

## Bericht über die digitale Bodenbelastungskarte der Stadt Münster

### Anlass /Vorbemerkungen

Die Kreise und kreisfreien Städte in Nordrhein-Westfalen können zur Wahrnehmung der behördlichen Ermittlungspflicht nach § 5 Landesbodenschutzgesetz (LBodSchG) Bodenbelastungskarten erstellen. Die Stadt Münster hat zunächst die Flächen im Außenbereich von 2000 bis 2003 und anschließend den Siedlungsbereich von 2003 bis 2006 untersucht. In einem Zwischenbericht im Mai 2003 (Vorlage AUB 319/2003) sind die Ergebnisse zur Untersuchung des Außenbereichs sowie zur Konzeption der Arbeiten im Siedlungsbereich berichtet worden. Die Maßnahme wurde mit 80 Prozent der Gesamtkosten über das Förderprogramm zur „Durchführung von Untersuchungen auf schädliche Bodenveränderungen“ vom Land NRW gefördert. Dieser Bericht stellt die Ergebnisse der Gutachten gemeinsam dar.

### Ziel und Umfang der Untersuchungen

Ziel der digitalen Bodenbelastungskarte für das Stadtgebiet Münster ist die Abschätzung der flächenhaften Bodenbelastung mit persistenten Schadstoffen Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink sowie den PAK (Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe). Die Reichweite der Bodenbelastungskarte erstreckt sich auf den Oberboden sowie den Unterboden bis höchstens 1m Tiefe.

Insgesamt wurden im Rahmen von drei Probenahmekampagnen an 359 Standorten 917 Mischproben entnommen und 663 Analysen durchgeführt. Die Untersuchung des Außenbereichs konnte durch Daten aus den Untersuchungen zum Schwermetallkataster aus dem Jahre 1986 um 381 Standorte ergänzt werden.

### Methodisches Vorgehen

Im Hinblick auf die Nutzungen standen im Außenbereich Acker, Wiesen sowie Wald und im Siedlungsbereich Einzelhäuser, Reihenhäuser, Geschoss-/Blockbebauung, öffentliche Einrichtungen, Gewerbeflächen, Park-/Grün- und Kleingartenanlagen, Spiel-/Sportanlagen, Großformbebauung, dicht bebaute Kerngebiete sowie Streusiedlungen im Mittelpunkt des Interesses. Nicht berücksichtigt wurden insbesondere Gewässer, Altlasten bzw. altlastenverdächtige Flächen sowie stark versiegelte Bereiche.

Grundsätzlich wurde eine Abschätzung der flächenhaften Bodenbelastung zwischen punktbezogenen Probenahmestellen (durch Interpolation) berechnet. Im Siedlungsbereich wurde zunächst sowohl der raumanalytische Ansatz (Kartierung der Nutzungen in drei Zeitschnitten) als auch die Ansätze zur Erfassung der immissionsbezogenen (Eintrag von Stoffen über den Luftpfad) und substratbezogenen (belastete Inhaltsstoffe im Boden) Bodenbelastung angewandt. Als Ergebnis der Arbeiten im Testgebiet ist für den übrigen Siedlungsbereich auf die separate Erfassung der immissionsbezogenen Bodenbelastung verzichtet worden. Da im Testgebiet weder die Immission noch technogene Substrate –bezogen auf den Oberboden - als Ursache der Bodenbelastung dominieren, sondern sich beide Einflussfaktoren gleichgewichtig in den gefundenen Gehalten widerspiegeln.

Innerhalb des Siedlungsbereichs ist der raumanalytische Ansatz über das Testgebiet hinaus weiter verfolgt worden. Die nach Nutzung und Alter der Standorte differenzierende Auswertung ergab für einige Parameter deutliche Unterschiede. So zeigte sich beispielsweise, dass die älteren Standorte (z.B. Wohnnutzung bereits vor dem 2. Weltkrieg) für Blei und die PAK in der Regel höhere Belastungen aufweisen als die mittleren (2. Weltkrieg bis Ende der 1960er Jahre) oder gar die jüngeren Standorte (Anfang der 1970er Jahre und jünger). Die Unterschiede waren aber nur teilweise signifikant. Soweit signifikante Unterschiede festgestellt werden konnten, erfolgte eine Standardisierung der Daten um somit eine verbesserte Vergleichbarkeit der Daten im Vorfeld einer Interpolation zu erreichen. Diese Standardisierung führte jedoch in der Regel nicht zu einer Verbesserung der Interpolierbarkeit, so dass darauf verzichtet wurde.

### Ergebnisse

Die Vielzahl der in Münster **angetroffenen Bodentypen** lässt sich in drei Hauptgruppen differenzieren:

- Anthropogene Auftragsböden (Deposole), die mindestens 60 cm Auftrag aus ortsfremden Bodenmaterial, technogenen Komponenten (z.B. Aschen, Bauschutt) oder einer Mischung von beiden aufweisen und in der Regel bereits eine Profildifferenzierung und damit Anzeichen einer Bodenentwicklung erkennen lassen.
- Gartenböden (Kultosole), die einer langjährigen gärtnerischen bzw. landbaulichen Nutzung unterlagen und einen humosen Oberboden von mindestens 40 cm aufweisen
- Natürliche Böden – vornehmlich Braunerden, Pseudogleye, Gleye -

Eine eindeutige Tendenz lässt sich aus der räumlichen Verteilung der Auftragsböden, Gartenböden (Kultosole) und natürlichen Böden im Siedlungsbereich nicht erkennen. Es deutet sich allerdings an, dass die Auftragsböden und Gartenböden im Stadtkern und den unmittelbar angrenzenden Gebieten überwiegen, während die natürlichen Bodentypen dort stärker zurücktreten. Im Außenbereich überwiegen die natürlichen Böden, die Auftragsböden und Gartenböden treten stark zurück.

Von den 800 genommenen Proben im Siedlungsbereich enthalten etwa 55 % technogene Beimengungen. Dabei treten diejenigen Hauptkomponentengruppen hervor, die in Münster zu erwarten sind: Bauschutt (häufig Kriegstrümmerschutt) und Aschen (häufig zu Düngungszwecken eingesetzte koksartige Hausbrandaschen). Bergematerial und insbesondere Schlacken spielen Mangels montanindustrieller Schwerpunktbildung in Münster eine untergeordnete Rolle. Im Außenbereich sind ausschließlich natürliche Böden ohne technogene Beimengungen beprobt worden.

### **Ergebnisse der chemischen Analysen**

Insgesamt liegen die Gehalte für alle untersuchten Parameter bei relativ niedrigen Werten (s. **Anlage 2**). Einen Überblick der flächenhaften Schätzungen der Bodenbelastung im Stadtgebiet Münster gibt die **Anlage 3**. Insgesamt zeigt sich eine Tendenz abnehmender Gehalte vom Zentrum des Stadtgebietes in Richtung Peripherie. Dabei ist der Gradient für die verschiedenen Parameter unterschiedlich ausgeprägt. So finden sich großflächig nördlich von Nienberge etwas höhere Gehalte an Cadmium (> 0,4 – 1 mg/kg), Nickel (>15 – 30 mg/kg) und Chrom (>30 – 60 mg/kg) und für Cadmium auch westlich von Roxel. Geringfügig höhere Gehalte an Kupfer (>20 – 40 mg/kg) treten im Innenstadtbereich auf. Höhere Bleigehalte (>70 mg/kg) treten östlich von Nienberge, südlich von Gievenbeck und an der südlichen Stadtgrenze sowie im Stadtzentrum auf. Auch die höheren Gehalte der polyzyklisch aromatischen Kohlenwasserstoffe (>3 mg/kg;) treten wie die höchsten Bleigehalte im Siedlungsbereich auf. Für Blei nehmen die geschätzten Gehalte von der Altstadt ausgehend in alle Richtungen kontinuierlich, mit Ausnahme der Waldflächen, ab. Areale mit höheren Zinkgehalten (>60 – 150 mg/kg) treten flächendeckend nördlich und südlich der Innenstadt sowie innerhalb der Innenstadt selbst auf. Daneben sind auch die Überschwemmungsgebiete von Fließgewässern betroffen. Geringfügig höhere Quecksilbergehalte (>0,1 – 0,5 mg/kg) sind fast flächendeckend zu finden.

Die Überschwemmungsgebiete des Emmerbachs, des Gievenbachs, der Werse und der Aa weisen für die Parameter Arsen, Cadmium, Chrom, Nickel, Zink und die Polyzyklisch aromatischen Kohlenwasserstoffe höhere Gehalte auf, als Gebiete ohne Überschwemmungseinfluss. Im Siedlungsbereich sind die durchschnittlichen Gehalte für Benzo(a)pyren bzw. der Summe der Polyzyklisch aromatischen Kohlenwasserstoffe ist ca. dreimal höher gegenüber dem Außenbereich. Auf insgesamt niedrigem Niveau wird dennoch der anthropogene Einfluss auf die Bodenbelastung im Siedlungsbereich deutlich.

### **Bewertung der Bodenbelastung**

Im **Vergleich zu den landesweiten Hintergrundwerten** liegt die Belastung des Stadtgebietes Münster unterhalb der in NRW üblichen Hintergrundbelastung (s. **Tabelle 1**). Für die Nutzungen Wald, Acker, Grünland ohne Überschwemmungseinfluss und den Siedlungsbereich liegen die lokalen Hintergrundwerte zwischen 10 bis 80 % unterhalb der landesweiten Hintergrundwerte. Die Parameter B(a)P (Benzo-a-pyren) und Hg (Quecksilber) überschreiten die landesweiten Hintergrundgehalte für die Nutzungen Acker zwischen 20 und 30 % bezogen auf das 50. Perzentil. Innerhalb der Nutzung Grünland überschreiten die Parameter Arsen, Cadmium, Quecksilber, Nickel und Zink das 90. Perzentil bis zu 50 %, wenn ausschließlich Standorte mit Überschwemmungsein-

fluss betrachtet werden. Dies unterstreicht die Relevanz des oben genannten Überschwemmungseinfluss.

**Tabelle 1 Über- bzw. Unterschreitung der lokalen Hintergrundwerte im Vergleich zu landesweiten Hintergrundgehalten (Überschreitung fett gedruckt)**

Abweichung in % vom NRW-weiten Hintergrundwert		As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	B(a)P	
<b>Acker</b>	50.Perzentil	-43	-55	-43	-40	<b>20</b>	71	-33	-47	<b>17</b>	
	90.Perzentil	-45	-57	-33	-25	<b>11</b>	-58	-35	-48	-29	
<b>Grünland</b>	ohne Überschwemmung	50.Perzentil	-29	-42	-34	-39	-1	-40	-17	-31	<b>50</b>
		90.Perzentil	-20	-41	-42	-34	-16	-32	-48	-36	0
	mit Über-schwemmung	50.Perzentil	-6	-12	-2	-24	<b>27</b>	-3	-1	<b>22</b>	<b>130</b>
		90.Perzentil	<b>50</b>	<b>48</b>	<b>24</b>	-32	<b>13</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	-26
<b>Wald</b>	50.Perzentil	-64	-68	-71	-45	-18	-75	-36	-50	-47	
	90.Perzentil	-77	-68	-79	-56	-16	-76	-55	-53	-76	
<b>Siedlungsbereich</b>	50.Perzentil	-51	-66	-50	-59	-27	-57	-49	-65	-24	
	90.Perzentil	-53	-67	-70	-74	-46	-69	-40	-65	-11	

Gemäß Bundesbodenschutzverordnung ist das Entstehen schädlicher Bodenveränderungen in der Regel zu besorgen, wenn Schadstoffgehalte gemessen werden, die **die Vorsorgewerte** überschreiten. Es handelt sich um Beurteilungswerte im Rahmen des vorsorgenden Schutzes der Bodenfunktionen. Dabei ist zu beachten, dass für große Bereiche des Stadtgebietes der strenge, für die Hauptbodenart Sand gültige Wert zugrunde gelegt werden muss. Insgesamt dominieren die Areale mit Unterschreitung der Vorsorgewerte für die Schadstoffe Cadmium (Cd), Chrom (Cr), Kupfer (Cu) und Nickel (Ni) im Außen- und Siedlungsbereich (ca. 10 % des Stadtgebietes). Im Siedlungsbereich jedoch sind auf ca. 60 % des Bereiches die Vorsorgewerte für Quecksilber (Hg) und Zink (Zn) überschritten, für Blei sind es ca. 40 % (s. **Anlage 4**). Große Flächenanteile zeigen eine Überschreitung von zumindest einem Vorsorgewert (ca. 70 %). Es überrascht nicht, dass im Stadtkern die größte Überschreitungshäufigkeit zu finden ist.

Nach den Berechnungen ist im Siedlungsbereich der Stadt Münster von großflächig siedlungsbedingt erhöhten Schadstoffgehalten im Boden auszugehen.

Flächenhafte Überschreitungen der **Prüfwerte** als gefahrenbezogene Beurteilungswerte der BBodSchV konnten hingegen nicht festgestellt werden. Es ergeben sich somit keine Anhaltspunkte für das Vorliegen schädlicher Bodenveränderungen.

Innerhalb des Siedlungsbereichs treten bei den Messwerten selbst Überschreitungen der Prüfwerte in einigen Fällen insbesondere im Hinblick auf Blei und vor allem Benzo(a)pyren auf. Dabei sind aber häufig untere Bodenhorizonte oder weniger sensible Nutzungen betroffen. In fünf Fällen waren allerdings auf Grund der vorgefundenen Belastung von der Unteren Bodenschutzbehörde weitergehende Sachverhaltsermittlungen durchzuführen. Unter Berücksichtigung der aktuellen Nutzung auf den jeweiligen Flächen waren jedoch keine Maßnahmen notwendig. Die Grundstückseigentümer sind über die Belastungen informiert worden.

Für das Auf- und Einbringen von Materialien in den Boden steht der zuständigen Behörde jetzt mit den Karten des Vorsorgewertesvergleichs eine Entscheidungsgrundlage zur Verfügung. Sofern nämlich am Entnahmeort die Vorsorgewerte gemäß BBodSchV unterschritten werden, besteht auch am Aufbringungsort nicht die Besorgnis des Entstehens schädlicher Bodenveränderungen. Umgekehrt ergeben sich in Gebieten mit Vorsorgewertüberschreitungen entsprechende Einschränkungen für das Auf- und Einbringen von Bodenmaterial. Soweit Umlagerungen innerhalb der Gebiete vergleichbar erhöhter Belastung stattfinden und keine zusätzlichen Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen erfolgen, können dort weiterhin Erleichterungen von Untersuchungspflichten zugelassen werden.