

## Bodenbelastungen städtischer Freiflächen (Spielplätze, Kleingärten, Ruderalflächen) und ihre Auswirkungen auf die Stadtplanung

Helmut Meuser

### Synopsis

In Essen, the soils of urban open spaces (allotment gardens, playgrounds, parks) have been analyzed since the beginning of the eighties. Thereby, the emphasis has been laid on the tracing out of areas and soils and on the analysis of potential toxic substances.

The analyses show the reasons for the concentration of toxic substances in the urban soils of Essen with its coal and steel industry:

- the deposition of solid and liquid by-products,
- the using of contaminated building material, or
- atmospheric fall-out.

The partially serious soil contamination influences the planning process. The example of an allotment garden shows, that planning cannot be lawfully carried out without preceding information on the soil conditions.

Depending on the degree of the soil contamination the municipality is able to recommend certain ways of acting, to conduct additional analysis, to carry out securing arrangements, to reconstruct the soils, or to intervene in the planning process.

*soil contamination, tracing out, city planning, urban open spaces*

### 1. Einleitung

Im Rahmen von Bebauungsplanverfahren und von Präventivmaßnahmen bestehender Anlagen finden in Essen auf städtischen Freiflächen seit Beginn der 80er Jahre Bodenuntersuchungen statt, die die Erfassung und Bewertung von Schadstoffgehalten zum Ziel haben (KÖNIG & al. 1986).

Im folgenden wird über das methodische Vorgehen der Untersuchungen und die potentiellen Quellen der Bodenbelastungen berichtet (BAHMANI-YEKTA & al. 1989, MEUSER 1991). An Hand einer im Bebauungsplanverfahren rechtlich abzusichernden Kleingartenanlage wird aufgezeigt, welche Konsequenzen die Bodenuntersuchungen für den Planungs- und Bauablauf haben können.

### 2. Methodisches Vorgehen

Die Bodenuntersuchungen setzen sich aus der Flächen- und Bodenkartierung und der Schadstoffanalytik zusammen.

Bei der **Flächenkartierung** (Abb. 1) werden ökologische Standorteigenschaften (Relief, Neigung, Exposition, Melioration, Erosion, Humusform, physiologische Gründigkeit, Vegetation, aktuelle Bodennutzung) erfaßt bzw. aus vorhandenem Kartenmaterial abgelesen (räumliche Zuordnung, Topographie, Klimatologie, Hydrologie, Geologie, Bodentyp, erfaßte Altlastenverdachtsflächen).

Bei der **Bodenkartierung** (Abb. 2) werden von den einzelnen Bohrpunkten horizontbezogene Felddaten (Tiefe, Verfestigungsgrad, auffällige Gerüche, Bodenart, Carbonat- und Sulfidgehalt, Anteil technogen-organischer Substanz, Substrate und Beimengungen) auf der Basis der Kartieranleitungen (AG BODENKUNDE 1982, AK STADTBÖDEN 1989) ermittelt.

**Probennahme, Analyseverfahren und Bewertung** nach Richtwerten werden in modifizierter Form nach den für NRW geltenden Verfahren durchgeführt (Mindestuntersuchungsprogramm Kulturboden der Landesanstalt

**FLÄCHEN- und BODENKARTIERUNG**

Standort: ... Byfanger Platz ..... Datum: ... 1.06.1991 ...  
 Geplanter Bodennutzungstyp: ... Spiel- und Sportanlage .....

Bohrpunkte BP <u>1 - 4</u>	Relief Ebene schwach geneigt	Neigung <u>2</u> % Exposition --	Melioration Kanalschächte	Erosion keine
Humusform mullartig	Vegetation (Zeigerpflanzen) <u>Nitrophile Ruderalvegetation:</u> Artemisia vulgaris, Cirsium vulgare, Rumex obtusifolius, Silene alba, Urtica dioica <u>Vereinzelte Weidengebüsche:</u> Salix alba, Salix cinerea			
physiologische Gründigkeit (dm) mittel, 4 - 8				
Aktueller Bodennutzungstyp Ruderalfläche (Ödland)	Bemerkungen Ablagerung von Sperrmüll			
Gauß-Krüger- Koordinaten R <u>25 74 300</u> H <u>56 97 200</u>	Verwaltungskarte St.Essen (1987) 1:20.000 Nr.: <u>32</u> Name: <u>Kupferdreh</u>	Höhenlinienkarte St.Essen (1986) 1:10.000 <u>0 58</u> m NN		
ø jährl. Niederschlag LWA (1982) <u>850</u> mm	Wasserschutzgebiete LWA (1990) 1:50.000 Schutzzone <u>III</u>	Grundwasserflurabstände Bodenkarte Geol.Landesamt (1978) 1:50.000 <u>8 - 13</u> dm u.F.		
Geologie Geol.Karte Geol.Landesamt (1980) 1:100.000 pleistozäner Löß über Oberkarbon - Westfal		Bodentyp Bodenkarte Geol.Landesamt (1978) 1:50.000 Pseudogley - Braunerde		
Altstandorte und Altablagerungen St.Essen (1990) 1:20.000 nicht registriert				

Abb. 1: Formblatt: Flächen- und Bodenkartierung (Beispiel).

KARTIERUNG von SPIELPLÄTZEN

Standort		Essenerstr.		Bohrpunkte		BP 1	Datum		27.05.1991
Anlage		<input checked="" type="checkbox"/> geplant	<input type="checkbox"/> bestehend	Spielplatzbereich			Trittrasen		
Tiefe (cm)	Verfestigung vf	Geruch	Bodenart	Bodenfarbe	Carbonat-/Sulfidgehalt				
- 15	lose	--	ls	sehr dunkelbraun	schwach carbonathaltig				
- 50	sehr fest	--	sL	indifferent	stark carbonat- u. sulfidhaltig				
- 70	fest	Naphthalin	mS, Gr	grauschwarz	carbonathaltig				
-100	fest	--	lU	gelbbraun	--				
Tiefe (cm)	technogene org. Substanz	Substrate/Beimengungen							
- 15	--	Wurzeln, Müll (Glas)							
- 50	--	Bauschutt (Ziegel: mittel, Mörtel: stark, Gips: schwach)							
- 70	sehr stark organisch	Aschen (Rostaschen: stark, Ofenausbruch: mittel), Bergematerial (Waschberge: mittel)							
-100	--	Fe - / Mn - Konkretionen							
<b>Bemerkungen</b>									
0 - 15 cm humoser Oberboden									
15 - 50 cm Löß - Bauschutt - Gemenge									
50 - 70 cm Aschen - Bergematerial - Gemenge									
70 -100 cm pseudovergleyter Lößboden									

Abb. 2: Formblatt: Kartierung von Spielplätzen (Beispiel).

**3. Quellen von Bodenbelastungen**

Die häufigsten nicht auf **atmosphärische Einträge** zurückzuführenden Richtwertüberschreitungen (KÖNIG 1990 und MAGS 1990) stehen in Zusammenhang mit der **Ablagerung fester und flüssiger technogener Substrate**. Einen Überblick über die bedeutendsten Feststoffkomponentengruppen und ihr potentielles Schadstoffspektrum gibt Tab. 1. Vom Grad der Beimengung der technogenen Substrate im Boden hängt ab, inwieweit Richtwerte überschritten werden.

Tiefgründige Aufhaltungen und Verfüllungen werden im "Altlastenverdachtsflächenkataster" der Stadt Essen registriert. Es umfaßt inzwischen 525 im Maßstab 1:1000 kartierte Flächen.

Die Schadstoffbelastung urban geprägter Böden kann nicht alleine auf häufig willkürliche und aus früheren Zeiten stammende Verkippungen technogener Substrate zurückgeführt werden. Wie Abb. 3 zeigt, induziert die **Verwendung belasteter Baumaterialien** im Garten- und Landschaftsbau eine Schadstoffakkumulation, die mittelfristig eine Gefährdungssituation darstellt, wenn natürliche Verwitterungsabläufe oder spätere anthropogene Umlagerungen belastete Materialien an die Bodenoberfläche bringen bzw. freisetzen.

**Tab. 1:** Potentielles Schadstoffspektrum technogener Substrate im Boden.

**Bauschutt**

Siedlungsbau

Schwermetalle:	Blei,Cadmium,Zink
Andere anorg. Verbindungen:	Chloride,Sulfate,Asbest
Organische Verbindungen:	Aromatische Kohlenwasserstoffe,Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe, Halogenverbindungen

Teerschotter

Anorganische Verbindungen:	Arsen,Chloride,Sulfate,Cyanidverbindungen
Organische Verbindungen:	BTX-Aromate,Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe, Halogenverbindungen,Phenole

**Aschen**

Rostaschen der Steinkohlen- und Mischfeuerung

Schwermetalle:	Barium,Blei,Cadmium,Chrom,Nickel,Thallium,Vanadium, Zink
Andere anorg. Verbindungen:	Arsen,Sulfate
Organische Verbindungen:	Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe

Schmelzkammergranulat der Steinkohlenfeuerung

Schwermetalle:	Barium,Cadmium,Nickel,Thallium,Vanadium
----------------	---

Müllverbrennungsrostaaschen

Schwermetalle:	Barium, Blei, Cadmium, Chrom, Kobalt, Kupfer, Nickel, Zink
Andere anorg. Verbindungen:	Arsen, Chloride, Sulfate, Calcium-, Kalium-, Natriumverbindungen

Müllverbrennungsfugaschen

Schwermetalle:	Barium, Blei, Cadmium, Chrom, Kobalt, Kupfer, Zink
Andere anorg. Verbindungen:	Arsen,Chloride,Sulfate
Organische Verbindungen:	Polychlorierte Dibenzodioxine und Dibenzofurane

**Schlacken**

Hochofenstückeschlacken

Anorganische Verbindungen:	Aluminium, Sulfate, Calcium-, Kaliumverbindungen
----------------------------	--

Hüttensand

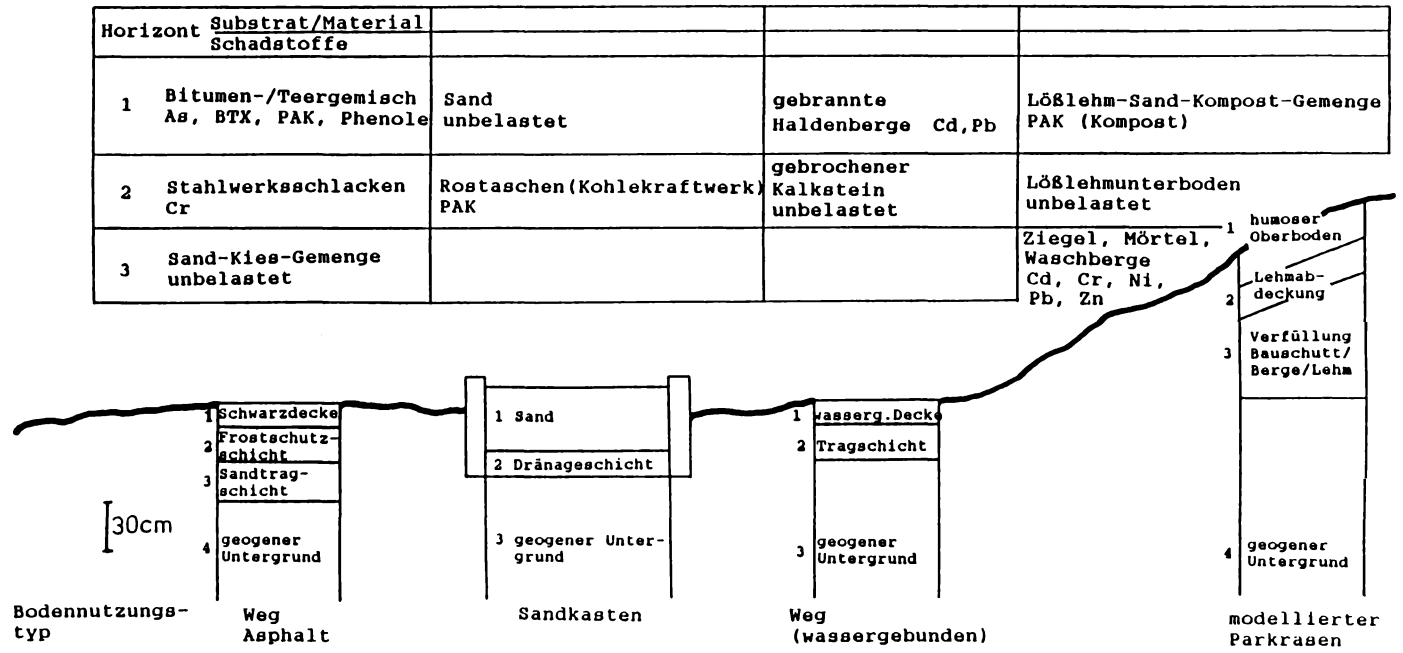
Anorganische Verbindungen:	Sulfate,Calcium-,Kaliumverbindungen
----------------------------	-------------------------------------

Stahlwerksschlacken

Schwermetalle:	Blei,Cadmium,Chrom,Nickel,Zink
Andere anorg. Verbindungen:	Arsen,Fluoride,Cyanidverbindungen

Bei Erstellung eines Szenarios über das zukünftige Gefährdungspotential an Hand des Schnittes durch eine typische urbane Landschaft mit ihren speziellen Stadtböden (Abb. 3) muß davon ausgegangen werden, daß die Schwarzdecke des asphaltierten Weges durch physikalische Verwitterung an Porosität zunimmt und damit in der Nähe von Spielanlagen durch die Freilegung z. B. phenolhaltiger Teerbestandteile und chromhaltiger Stahlwerksschlacken der Frostschuttschicht problematisch werden kann (oraler Direktkontakt Boden-Kind). Die Dränageschicht der Sandkästen aus mit Polycyclischen Aromatischen Kohlenwasserstoffen belasteter Rostasche kann durch Grabeaktivitäten ebenfalls in Kontakt mit Kleinkindern kommen. Von dem cadmium- und bleihaltigen Deckmaterial der Wegeführung kann nach Trockenperioden durch Staubverwehungen eine Gefährdungssituation infolge inhalativer Inkorporation ausgehen. Wie bei allen vier aufgeführten Bodennutzungstypen kann z. B. im Bereich des modellierten Parkrasens die metallbelastete Bauschutt-Berge-Lehm-Verfüllung durch spätere anthropogene Umlagerungen an die Oberfläche verfrachtet werden.

**Abb. 3:** Typische Stadtbodenprofile unterschiedlicher Bodennutzungstypen, ihre Substratzusammensetzung und Schadstoffvorkommen.



#### 4. Einflußnahme der Bodenuntersuchungen auf kommunale Planungsabläufe

Wie das Beispiel einer Kleingartenanlage zeigt (Abb. 4), wurden die Planungsabläufe in der Vergangenheit durch die Ergebnisse der Bodenuntersuchungen erheblich verändert.

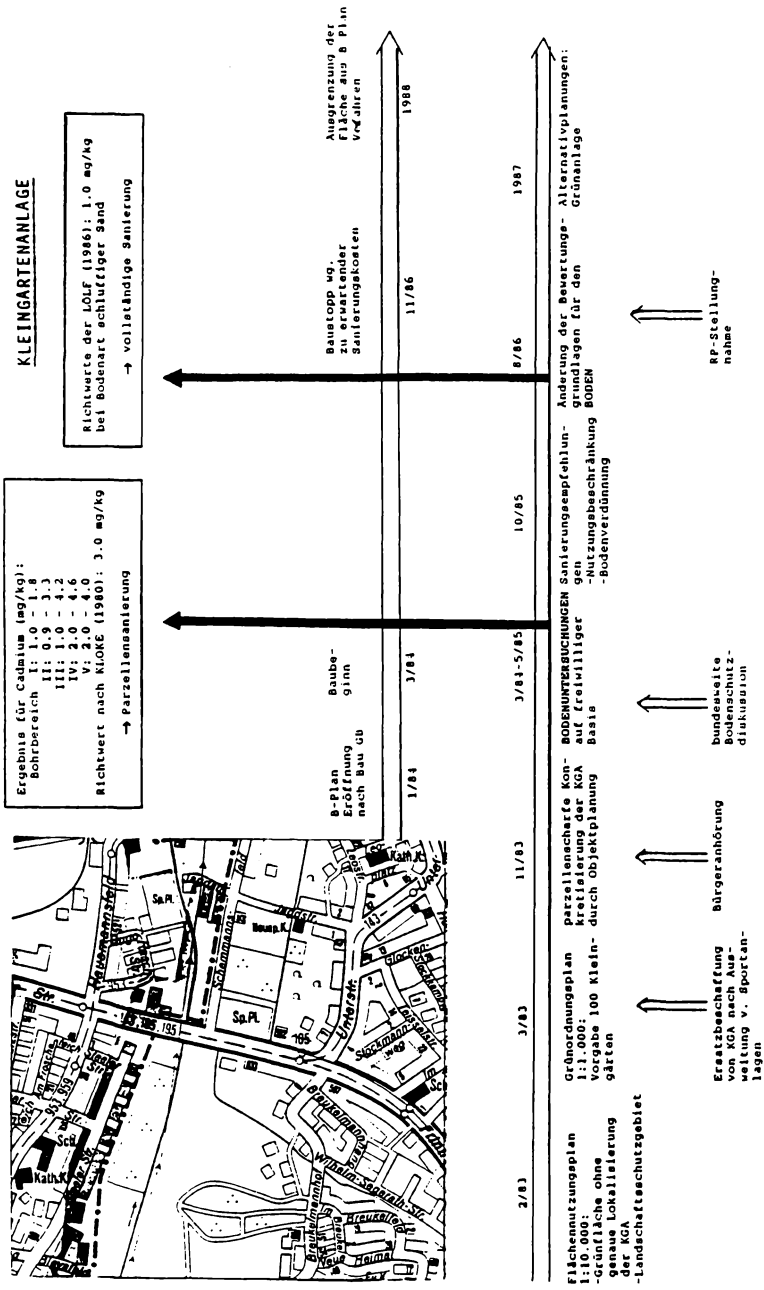


Abb. 4: Einfluß der Bodenbelastung im Planungsablauf einer Kleingartenfläche (ist-Zustand: Ackerfläche).

Die planungsrechtliche Absicherung der durch die Objektplanung bereits parzellenscharf konkretisierten Anlage (Zeitraum 11/83) konnte nicht stattfinden, da die Bodenuntersuchungen zu hohe Cadmiumwerte (3/84-5/85) ergaben und eine Flächensanierung aus ökonomischen Gründen nicht realisierbar war. Kompliziert wurde der Planungsablauf zusätzlich durch eine Veränderung der Bewertungsgrundlagen aufgrund neuer wissenschaftlicher Studien (8/86).

Um zukünftig die Planungsabläufe ordnungsgemäß abwickeln zu können, wird seit 1988 bei Kleingärten und seit 1990 bei Spielplätzen nach einem Ablaufschema vorgefahren, an dessen Beginn Bodenuntersuchungen stehen. Je nach Grad der Belastung besteht für die Stadt die Möglichkeit Handlungsempfehlungen auszusprechen, Ergänzungsuntersuchungen durchführen zu lassen, akute Sicherungsmaßnahmen zu treffen, eine Bodensanierung bzw. sanierungsbegleitende Maßnahmen einzuleiten und/oder in die Bauleitplanung einzugreifen (Tab. 2).

**Tab. 2:** Maßnahmen der Stadt Essen bei ermittelten Bodenbelastungen in Kleingärten und Spielplätzen  
KGA = Kleingartenanlagen, SPA = Spielanlagen.

<p><b>Akute Sicherungsmaßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Absperrungen (SPA)</li><li>- Aufstellen von Hinweisschildern (KGA, SPA)</li><li>- Abbau von Spielgeräten (SPA)</li></ul> <p><b>Handlungsempfehlungen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Anbauempfehlungen (KGA)</li><li>- Bearbeitungsempfehlungen (KGA)</li><li>- Düngempfehlungen (KGA)</li><li>- Hinweise für die Gemüserreinigung (KGA)</li><li>- Verhaltensregeln für Kinder (KGA, SPA)</li></ul> <p><b>Ergänzungsuntersuchungen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- pH-Wert-Kontrollen (KGA)</li><li>- Erfassung weiterer Parameter (KGA, SPA)</li><li>- Bodenluftmessungen (KGA)</li><li>- Altlastensondierungen (KGA, SPA)</li></ul> <p><b>Bodensanierungsmaßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Oberbodenverdünnung mit unbelastetem Substrat (KGA, SPA)</li><li>- Bodenüberdeckung (KGA, SPA)</li><li>- Einbau von Geotextilien (SPA)</li><li>- Bodenaustausch (SPA)</li><li>- Einbau gashemmender Horizonte (KGA)</li><li>- On-site-Verfahren (in der Erprobungsphase)</li></ul> <p><b>Begleitende Sanierungsmaßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Aufkalkungen (KGA)</li><li>- Eingriffe in die Topographie/Erosionsschutz (SPA)</li><li>- Hochwasserschutzmaßnahmen (SPA)</li><li>- Vegetationsverdichtung (SPA)</li><li>- Raseneinsaat (SPA)</li><li>- Bodenversiegelung (SPA)</li><li>- Kosmetische Pflegemaßnahmen (SPA)</li><li>- Sperrmüllbeseitigung (SPA)</li><li>- Entfernung gefährlicher Baumaterialien (SPA)</li></ul> <p><b>Eingriffe in die Bauleitplanung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Nutzungswandel in Grünanlage/Forst auf der FN-Ebene (KGA, SPA)</li><li>- Beibehaltung als Stadtbrache (KGA, SPA)</li><li>- Änderung/Ausgrenzung im Bebauungsplan (KGA)</li></ul>
---

## **Literatur**

- AG BODENKUNDE, 1982: Bodenkundliche Kartieranleitung. 3., verb. Auflage. - E. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart: 331 S.
- AK STADTBÖDEN, 1989: Empfehlungen des AK Stadtböden der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft für die bodenkundliche Kartierung urban, gewerblich und industriell überformter Flächen (Stadtböden). - Texte Umweltbundesamt Berlin 16/89: 162 S.
- BAHMANI-YEKTA, M., BECHLER, C., BURGHARDT, W. & H. MEUSER, 1989: Montanindustriell überformte Böden. - Mitt. Dt. Bodenkdl. Ges. 58: 238-252.
- KÖNIG, W., LEISNER, J. & J. SCHWERMANN, 1986: Schwermetallbelastung von Boden, Gemüse und Staubbiederschlag in verschiedenen Kleingartenanlagen des Stadtgebiets Essen. - Untersuchungsbericht von LÖLF NRW und Stadt Essen: 28 S.
- KÖNIG, W., 1990: Untersuchung und Beurteilung von Kulturböden bei der Gefährdungsabschätzung von Altlasten. - Bodenschutz 3550, E. Schmidt Verlag, Berlin: 34 S.
- MAGS, 1990: Metalle auf Kinderspielplätzen. - Erlaß des Ministeriums für Arbeit, Gesundheit und Soziales NRW Ministerialblatt 69: 1252-1255.
- MEUSER, H., 1991: Verteilung unterschiedlicher technogener Substrate in Essener Stadtböden. - Mitt. Dt. Bodenkdl. Ges. 66: 819-822.

## **Adresse**

Dr. Helmut Meuser  
Stadt Essen - Chemisches Untersuchungsamt  
Lichtstr. 3

4300 Essen 1



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie](#)

Jahr/Year: 1992

Band/Volume: [21\\_1992](#)

Autor(en)/Author(s): Meuser Helmut

Artikel/Article: [Bodenbelastungen städtischer Freiflächen \(Spielplätze, Kleingärten, Ruderalflächen\) und ihre Auswirkungen auf die Stadtplanung 233-240](#)