Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie, Band 21, 1992

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 lied on the tracing out of areas and soils and on the analysis of potential toxic substances.
The analysises 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
- athmospheric 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

für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung bei Kleingärten - KÖNIG 1990, Erlaß des Ministeriums für Arbeit, Gesundheit und Soziales bei Spielanlagen - MAGS 1990).

FLÄCHEN- und BODENKARTIERUNG

Standort: Byfanger Platz Datum: 1.06.1991

Geplanter Bodennutzungstyp: Spiel- und Sportanlage

Bohrpunkte	Relief	Neigung	Melioration	Erosion
BP 1 - 4	Ebene schwach geneigt	2 %	Kanalschächte	keine
		Exposition --		

Humusform	Vegetation (Zeigerpflanzen)
mullartig	Nitrophile Ruderalvegetation: Artemisia vulgaris, Cirsium vulgare, Rumex obtusifolius, Silene alba, Urtica dioica
physiologische Gründigkeit (dm)	Vereinzelte Weidengebüsche:
mittel, 4 - 8	Salix alba, Salix cinerea

Aktueller Bodennutzungstyp	Bemerkungen
Ruderalfläche (Ödland)	Ablagerung von Sperrmüll

Gauß-Krüger-Koordinaten	Verwaltungskarte St.Essen (1987) 1:20.000	Höhenlinienkarte St.Essen (1986) 1:10.000
R 25 74 300	Nr.: 32	0 58 m NN
H 56 97 200	Name: Kupferdreh	

ø jährl. Niederschlag LWA (1982)	Wasserschutzgebiete LWA (1990) 1:50.000	Grundwasserflurabstände Bodenkarte Geol.Landesamt (1978) 1:50.000
850 mm	Schutzzone III	8 - 13 dm u.F.

Geologie Geol.Karte Geol.Landesamt (1980) 1:100.000	Bodentyp Bodenkarte Geol.Landesamt (1978) 1:50.000
pleistozäner Löß über Oberkarbon - Westfal	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	[X] geplant [ ] 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

Bemerkungen

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 Aufhaldungen 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
Müllverbrennungsrostaschen	
Schwermetalle:	Barium, Blei, Cadmium, Chrom, Kobalt, Kupfer, Nickel, Zink
Andere anorg. Verbindungen:	Arsen, Chloride, Sulfate, Calzium-, Kalium-, Natriumverbindungen
Müllverbrennungsflugaschen	
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, Calzium-, Kaliumverbindungen
Hüttensand	
Anorganische Verbindungen:	Sulfate,Calzium-,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 Frostschutzschicht 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.

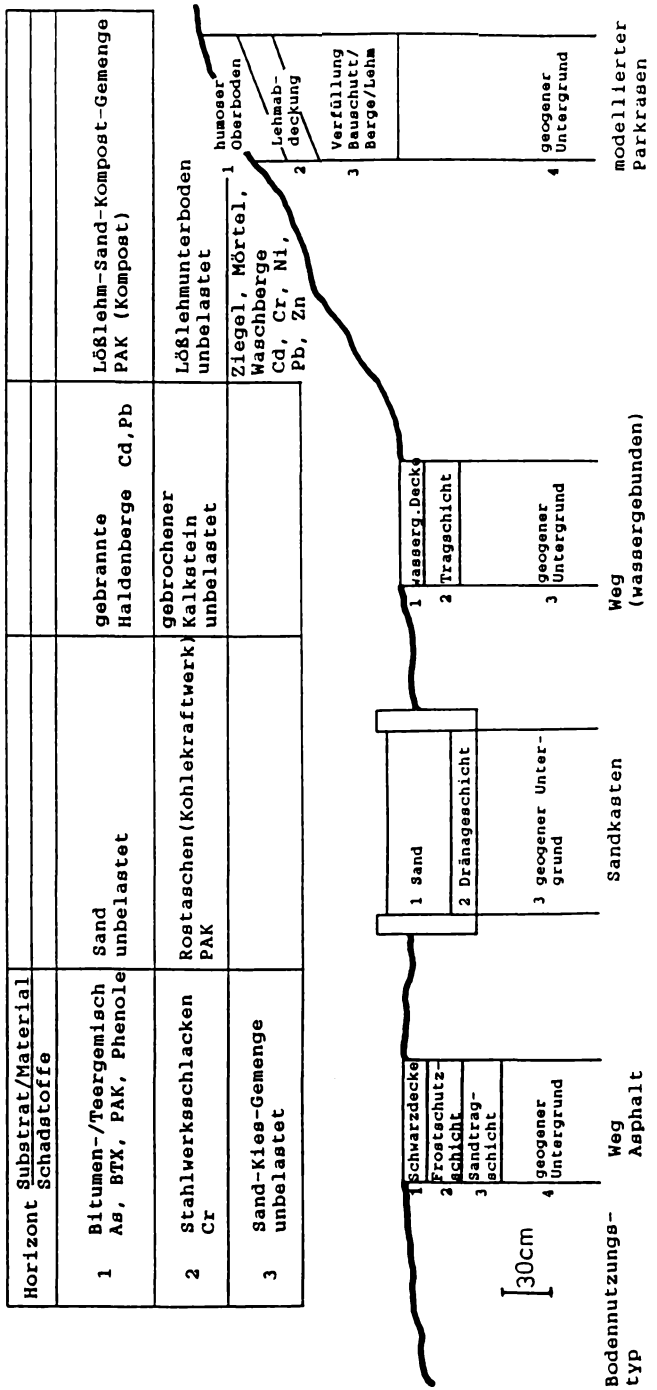

Abb. 3: Typische Stadtbodenprofile unterschiedlicher Bodennutzungstypen, ihre Substratzusammensetzung und Schadstoffvorkommen.

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.

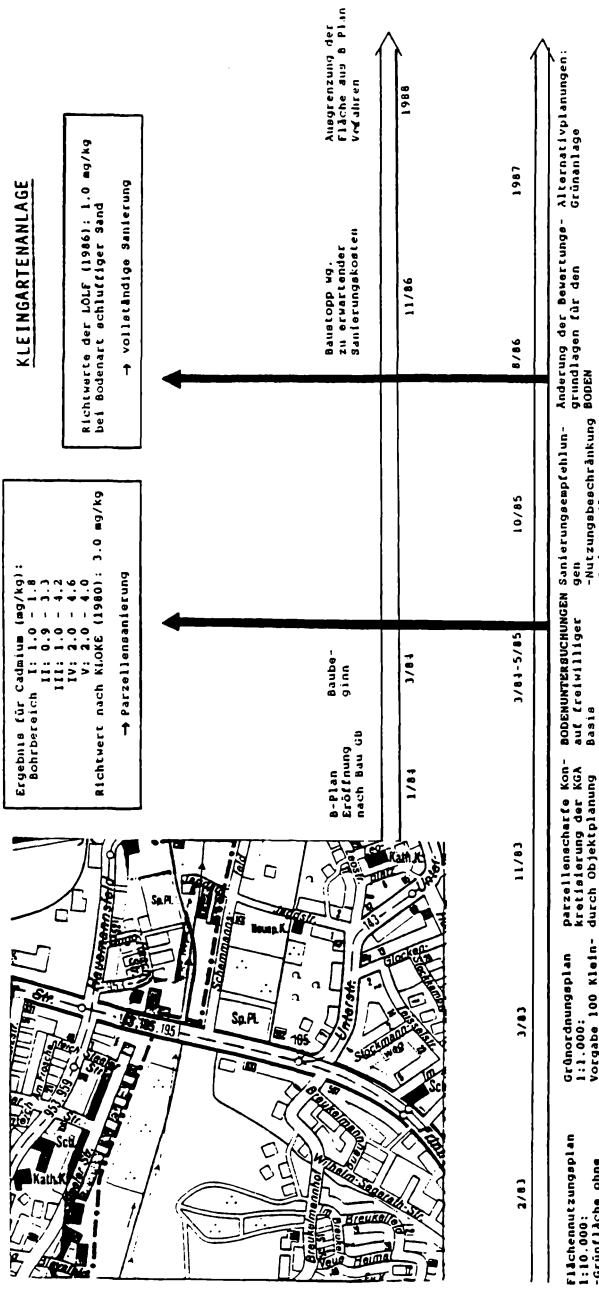

Abb. 4: Einfluß der Bodenbelastung im Planungsablauf einer Kleingartenfläche (ist-Zustand: Ackerfläche).

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 verfahren, an dessen Beginn Bodenuntersuchugen 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.

Akute Sicherungsmaßnahmen:
- Absperrungen (SPA)
- Aufstellen von Hinweisschildern (KGA, SPA)
- Abbau von Spielgeräten (SPA)

Handlungsempfehlungen:
- Anbauempfehlungen (KGA)
- Bearbeitungsempfehlungen (KGA)
- Düngeempfehlungen (KGA)
- Hinweise für die Gemüsereinigung (KGA)
- Verhaltensregeln für Kinder (KGA, SPA)

Ergänzungsuntersuchungen:
- pH-Wert-Kontrollen (KGA)
- Erfassung weiterer Parameter (KGA, SPA)
- Bodenluftmessungen (KGA)
- Altlastensondierungen (KGA, SPA)

Bodensanierungsmaßnahmen:
- Oberbodenverdünnung mit unbelastetem Substrat (KGA, SPA)
- Bodenüberdeckung (KGA, SPA)
- Einbau von Geotextilien (SPA)
- Bodenaustausch (SPA)
- Einbau gashemmender Horizonte (KGA)
- On-site-Verfahren (in der Erprobungsphase)

Begleitende Sanierungsmaßnahmen:
- Aufkalkungen (KGA)
- Eingriffe in die Topographie/Erosionsschutz (SPA)
- Hochwasserschutzmaßnahmen (SPA)
- Vegetationsverdichtung (SPA)
- Raseneinsaat (SPA)
- Bodenversiegelung (SPA)
- Kosmetische Pflegemaßnahmen (SPA)
- Sperrmüllbeseitigung (SPA)
- Entfernung gefährlicher Baumaterialien (SPA)

Eingriffe in die Bauleitplanung:
- Nutzungswandel in Grünanlage/Forst auf der FN-Ebene (KGA, SPA)
- Beibehaltung als Stadtbrache (KGA, SPA)
- Änderung/Ausgrenzung im Bebauungsplan (KGA)

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 Staubniederschlag 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

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