

## **Darstellung der Methodik zur beprobungslosen Ausgliederung von Verdachtsflächen großräumiger Bodenkontaminationen am Beispiel des Landkreises „Mansfelder Land“**

KERSTIN ZIERDT

### **Abstract**

ZIERDT, K.: Representation of the methodology to dismiss parts of large areas with contaminated soil from being suspected hazardous waste sites without sampling using the east German district of Mansfeld as the model. - Hercynia N.F. 29 (19959): 315-329.

Wide areas of the German Federal of State Saxony-Anhalt are affected by soil contamination detrimental to industrial and agricultural use as well as to the quality of nature and landscape. The sources of contamination are industrial facilities and waste sites as well as traffic, dumps, and a diversity of other sources of hazardous substances. Chemicals used in agriculture contributed heavily to soil pollution. The highest environmental risks are caused by toxic metals, PAH, pesticides, and nitrates.

Though there has been collected an immense quantity of data concerning soil contamination for Saxony-Anhalt, data management was poor up to now, and reviews were not available. The system *KatBo* was created to remedy this deficiency of data management.

*KatBo* aims at marking out sites of health and environmental risks, initially applied without sampling and analytical investigations. At modest expenses this principle delivers the overall view on soil contamination, in many cases together with discernible reference to sources and pathways of hazardous substances.

These features are helpful on many occasions of municipal, industrial and environmental planning concerned by state and quality of soil.

*KatBo* aims at soil monitoring of industrial as well as natural pollutants. All available data are filed to an appropriate flexible register designed for updating and upgrading to include future data, results of investigation and soil protection measurements. Important tools of the system include consideration of possible paths of hazards to targets and of likelihood of no risk areas.

**Keywords:** contaminated sites, databases, distribution patterns, emissions, environmental policy instruments, exposure pathway, land register, national programmes, risk assessment, soil and groundwater contamination

## 1. Einleitung

Die Spezifik der industriellen und landwirtschaftlichen Struktur, verbunden mit den landschaftlichen Besonderheiten der jeweiligen Region, prägen die Belastungssituation der Böden in Sachsen - Anhalt. In stark industrialisierten Gebieten sind es hauptsächlich die Hütten, Halden, Emittenten und Straßen, die zu Flächenbelastungen beitragen (z.B. im Mansfelder Land). Dagegen steht in ländlichen Regionen die Landwirtschaft als Verursacher großräumiger Bodenbelastungen an erster Stelle. Nicht nur durch Klärschlammaufbringung, sondern auch durch Gülle- und Fäkalienausbringung können die landwirtschaftlichen Flächen belastet sein. In den Ballungsräumen treten Emittenten (z.B. Heizkraftwerke, Einzelfeuerungsanlagen, Verkehr und Produktionsbetriebe) verstärkt als Verursacher auf.

Die Problemstoffe sind neben verschiedenen Schwermetallen Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe, Nitrate und Pflanzenschutzmittel.

Im Ergebnis der Ermittlung des Untersuchungsgrades der Schadstoffgehalte in Böden in Sachsen-Anhalt wurde deutlich, daß sich die Vielzahl der Untersuchungen lediglich auf die Schwerpunktregionen (Bitterfeld, Merseburg, Mansfeld - z. B. TÜV Bayern, 1991) beschränkt, dabei existieren kaum Untersuchungen zum Zustand der Böden in den übrigen Teilen des Landes Sachsen-Anhalt.

Bedingt durch die bekannt gewordenen Ergebnisse der Umweltuntersuchungen der Altlasten in den mitteldeutschen Industriezentren (z. B. Umweltschutzpilotprojekt Mansfeld AG, 1993), kommt der Bewertung von Schadstoffbelastungen des Schutzgutes Bodens zunehmende Bedeutung zu. Dabei werden die ermittelten Schadstoffgehalte der Böden an Grenz- und Richtwerten gemessen. Oftmals sind die Analyseergebnisse der Rasterbeprobungen schwer miteinander vergleichbar (Fehlen von Angaben zur Spezifikation der Böden, Nutzungsart, Reliefverhältnisse etc.). Stark kontaminierte Altlasten erfordern eine andere Herangehensweise an die Bewertung des Schutzgutes Boden als Gebiete mit diffusen Belastungen durch Einzelemittenten, Landwirtschaft etc. (ZIERDT, 1991).

Da großräumig der Boden die Existenzgrundlage für nachfolgende Generationen darstellt, ist die Erfassung und Bewertung großräumiger Bodenkontaminationen Grundlage für den Bodenschutz und das Bodenmonitoring. Für die Festlegung von Bodenschutzzielen für die Regionen des Landes Sachsen-Anhalt soll das entstandene Informationsdefizit bezüglich einer Übersicht zu Bodenbelastungen beseitigt werden. Dazu muß zunächst der Grad der anthropogenen Beeinflussung und Veränderung der Böden, insbesondere der Bodenfunktionen, durch Schadstoffe ermittelt werden.

Um eine möglichst effiziente und kostengünstige Herangehensweise zu sichern, wurde basierend auf den Erfahrungen der Auswertung von vorhandenen Umweltuntersuchungen (ABU-ABED, 1975; CHILD, 1987; CÖSTER, 1991; ENKE, 1981; GERLICH, 1984; HERMANN, 1986; LICHTENTHÄLER et REUTER, 1987; NÄGEL, OPP et FRÜHAUF, 1990; SANDNER, 1984 etc.) die verursacherbezogene beprobungslose Ausgrenzung von Verdachtsflächen von Bodenbelastungen entwickelt.

Die beprobungslose Erfassung wird dann in einer späteren Phase durch gezielte Untersuchungen den Kenntnisstand zu Gehalten von Schadstoffen in verschiedenen Regionen des Landes erweitern.

## 2. Methodik der Erfassung von Verdachtsflächen großräumiger Bodenkontaminationen

Bedingt durch diese vorhandene Problemstellung wurde im Auftrag des Ministeriums für Naturschutz und Raumordnung des Landes Sachsen-Anhalt 1993 die Erarbeitung einer Methodik zur Erstellung des Katasters großräumiger Bodenkontaminationen - **KatBo** - initiiert.

Das KatBo ist ein Informationssystem zur Ersterfassung, Vorbereitung und Überwachung der Untersuchung belasteter Flächen, zur Überwachung von Bodenschutzmaßnahmen. Diese Struktur dient sowohl dem Nutzer (Recherche Flächenbelastung) des KatBo als auch den Bearbeitern (Flächenerfassung, Kontrolle von Gutachterergebnissen, Bewertung von Nutzungskonflikten) des Umweltverwaltungssystemes. Das KatBo versetzt Umweltbehörden in die Lage, die Arbeiten im Bereich des Bodenschutzes von großräumig belasteten Flächen zu zentralisieren. Es ermöglicht eine direkte Beeinflussung der Durchführung von Untersuchungsprogrammen im Bodenbereich. Es stellt ein wesentliches Modul für das aufzubauende Bodeninformationssystem (BIS) dar.

Die Erfahrungen bei der Erarbeitung der Methodik der Flächenausgrenzung im KatBo führten zunächst zu folgenden Feststellungen:

Die recherchierten Untersuchungsergebnisse von Schadstoffgehalten in Böden im Land Sachsen-Anhalt können wegen insgesamt geringer Untersuchungsdichte nicht als Grundlage für die flächendeckende Erfassung dienen.

Die Vergleichbarkeit von Analyseergebnissen verschiedener Studien ist zum einen durch die Uneinheitlichkeit in der Methodik, zum anderen durch Fehlen von standardisierten Verfahren zu verursacherbezogenen Probenahmerichtlinien erschwert.

Während für Altlasten und Siedlungsgebiete sich bereits an verschiedenen Grenzwerten orientiert wird, gibt es für großräumige Bodenbelastungen kaum Bewertungskriterien. - Die Ausgrenzung von Verdachtsflächen großräumiger Bodenbelastungen ist auf Basis von Grenzwerten nicht möglich. Bei der Ausgliederung der Flächen auf Grundlage der vorhandenen Grenzwerte würden viele belastete Flächen diese Werte unterschreiten, obwohl schon ein Vielfaches der regionalen allgemeinen Hintergrundbelastung erreicht ist.

Die Erfassung von unspezifizierten Schadstoffgehalten ohne Bezug auf Verursacher - Beziehungen ist aus Sicht der Ermittlung von Maßnahmen des Bodenschutzes z. B. unter dem Aspekt der Beauflagung von Zustandsstörern bzw. Handlungsstörern wenig zweckmäßig.

Da sich relativ wenige Arbeiten der Umweltuntersuchung dem Anspruch an genaue Ermittlung und Berücksichtigung der anthropogenen und natürlichen Einflußgrößen auf die Verteilung und Höhe der durch Verursacher hervorgerufenen Belastungen stellen, können die bisher im KatBo erstellten Bewertungssysteme nur Auswertungsansätze darstellen, die durch weitere Ergebnisse modifiziert werden.

Die Grundidee der Erstellung des KatBo besteht in der verursacherbezogenen Herangehensweise. Dabei werden ausgehend von bekannten möglichen Verursachern (z. B. Straßen, Hütten, Landwirtschaft etc.) im Untersuchungsgebiet Flächenausweisungen vorgenommen. Auf Abb. 1 sind einige Flächentypen des KatBo dargestellt.

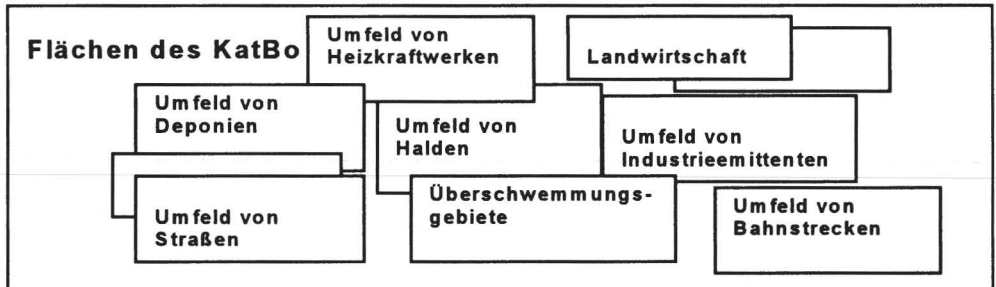


Abb. 1: Verursachertypenflächen des KatBo

Die Ausgrenzung der Verdachtsfläche erfolgt unter Einbeziehung des allgemeinen Kenntnisstandes zum Schadstoffspektrum und -ausbreitungsverhalten des jeweiligen Verursachers unter Berücksichtigung natürlicher Faktoren wie Windrichtung, Relief etc. Dabei werden auch Angaben zur Technologie des Industriebetriebes, zur Schornsteinhöhe oder andere Spezifikationen berücksichtigt.

Für das KatBo gilt mehr als für andere Kataster (z. B. Altlastenkataster), daß auch Flächenüberlagerungen verschiedener Verursacher kartiert werden. Diese Möglichkeit beinhaltet auch Rückschlüsse über Synergieeffekte, die häufig auftreten, jedoch ohne die KatBo-Kartierung bei Interpretationen von Untersuchungsergebnissen oft zu Fehlschlüssen führen. Vorhandene Untersuchungsergebnisse können hinsichtlich möglicher Verursacherbeziehungen interpretiert werden. Gezielt können für weitere Untersuchungen anhand der KatBo-Kartierung Probenahmeplätze geplant und das zu erwartende Schadstoffspektrum bei der Festlegung des Analytikprogrammes festgelegt werden.

Tabelle 1: Anthropogene und natürliche Hauptparameter zur Spezifizierung der Verursachertypen im KatBo

Verursacher	Eingangsparameter	
	anthropogene	natürliche
Landwirtschaftliche Nutzflächen	Düngemittelintrag PSM - Eintrag Klärschlamm oder Gülleeintrag	Bodentyp Hangneigung Bewuchs
Obstplantagen	Düngemittelintrag PSM - Eintrag	Bodentyp Hangneigung
Forstflächen	Exposition zu Emissionen Klärung der Verursachertypen z.B. Ammoniakschäden Schwermetalldeposition etc. Herbizide Kalkung	Bodentyp Vegetationsart Windrichtung
Flußschlammablagerungen	Untersuchung des Schlammes	Fläche
Landschaftsbau / Klärschlamminsatz	Untersuchung des Schlammes	Fläche

Verursacher	Eingangsparameter	
	anthropogene	natürliche
Umfeld der Stallanlagen	Ställe > 1 ha Angaben zur Art der Viehhaltung und Entsorgungsart der Gülle	Nutzung der angrenzenden Flächen Exposition Windrichtung Bodentyp
Deponien	Deponien > 5 ha Bestandteile Menge Art Alter Abdeckung Abdichtung	Nutzung der angrenzenden Flächen Exposition Windrichtung Bodentyp
Schrot- und Tontaubenschießplätze	Alter Fläche	Nutzung der angrenzenden Flächen Exposition Windrichtung Bodentyp
Flugplätze	Versiegelungsgrad Art der Nutzung (Grund- oder Arbeitsflugplatz) PSM - Einsatz Düngemittel Treibstoffart Ausnutzungsstunden der Flugzeuge	Nutzung der angrenzenden Flächen Exposition Windrichtung Bodentyp
Altstandorte	Einteilung zu Emittenten, Deponien o.a. Verursachern	Nutzung der angrenzenden Flächen Exposition Windrichtung Bodentyp
Bahnstrecken	Elektrifizierung der Strecke klären Befahrungsstärke Art der Transporte Herbizideinsatz	Nutzung der angrenzenden Flächen Exposition Windrichtung Bodentyp
Straßen	Verkehrsstärke	Nutzung der angrenzenden Flächen Exposition Windrichtung Bodentyp
Hütten - Einzelstandort	Schornsteinhöhe Emissionsdaten (Staub, Schadstoffe) Hinweise zu Flugstaubablagerungen auf dem Gelände Stilllegung Angaben z. technolog. Prozeß	Nutzung der angrenzenden Flächen Exposition Windrichtung Bodentyp
Emittent	s. Hütte	Nutzung der angrenzenden Flächen Exposition Windrichtung Bodentyp
Halden - Subtyp Großhalde	Materialzusammensetzung Art und Größe der Halde	Nutzung der angrenzenden Flächen Exposition Windrichtung Bodentyp
Kippböden	Art der Kippe	Substrat
Erosionsfläche	s. landw. Nutzung, keine extra Verursacherausgrenzung	Hangneigung Hanglänge Niederschlag etc.
Überschwemmungsgebiet	Höhe der Hochwasserschutzbauten vermutete Belastung auf Grund der Einleiter	Flußordnung Überschwemmungshäufigkeit - Dauer - Gliederung in verschiedene Überschwemmungsbereiche

In Tab. 1 sind die natürlichen und anthropogenen Eingangsparameter zur Spezifizierung der Verursachertypen (vgl. Methodik Abschnitt 5, Studie KatBo 1993) zusammengefaßt.

Nachfolgend soll kurz auf das Methodenmodell des KatBo eingegangen werden.

Die Methode der verursacherbezogenen Herangehensweise ist Hauptbestandteil eines dreigliedrigen Methodenmodelles:

Verursacherbezogene Herangehensweise – anthropogene Faktoren, die zu Schadstoffbelastungen und Veränderungen des Bodens führen,

Auswertung der Verursacherstruktur in bezug auf die Empfindlichkeit der Landschaft insbesondere des Bodens gegenüber Kontaminationen u.a. Veränderungen,

Methode zur Auswertung vorhandener Untersuchungsergebnisse von Bodenkontaminationen.

Diese Methoden sind unbedingt als Gesamtkomplex zu betrachten.

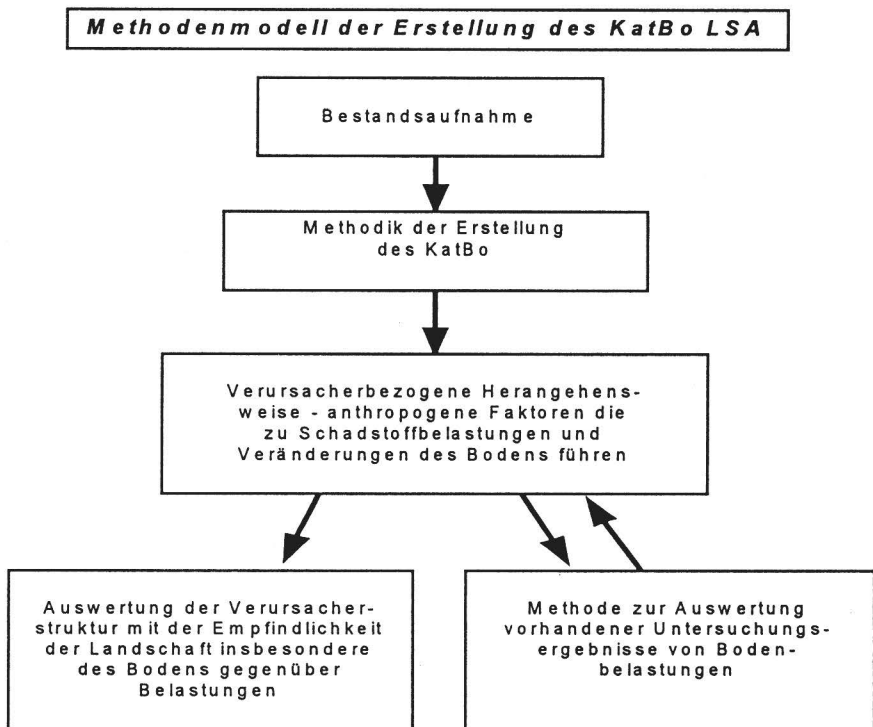


Abb. 2: Methodenmodell des KatBo

Verursacherbezogene Herangehensweise
--------------------------------------

Die Erfassung, Ausgrenzung und Bewertung von großräumig kontaminierten Verdachtsflächen erfolgt nach folgender Vorgehensweise:

### ***1. Schritt - Erstellung des Verursacherspektrums***

- Zunächst wurden die verschiedenen Verursacher von Bodenveränderungen und -kontaminationen katalogisiert. Dabei wird davon ausgegangen, daß einerseits Stoffe (z.B. Emissionen) andererseits Nutzungen (z.B. Landwirtschaft - Erosion) Verursacher dieser Bodenveränderungen sind.

### ***2. Schritt - Lage der Verdachtsfläche***

- Die Ausgliederung der Verdachtsfläche erfolgt über die qualitative Beurteilung von Kausalitätszusammenhängen, Stoff - Pfad - Wirkungsbeziehungen, Vergleich von Stoff - Wertebereichen mit Referenz - Werte - Bereichen (diese Zusammenhänge konnten anhand von Auswertungen von Umweltuntersuchungen ermittelt werden) und der Berücksichtigung der Aktualität der Belastung/Veränderung - bzw. Verursacherwirkung.

### ***3. Schritt - Größe der Verdachtsfläche***

- Erst nach dieser Einschätzung kann die flächenmäßige Ausgrenzung der Fläche erfolgen. Diese Etappe ist geprägt durch die Erfassung der Daten im Datenerfassungsbogen. Der Datenerfassungsbogen ist eng mit dem Methodenmodell und der Datenbankstruktur verbunden.

### ***4. Schritt - Ermittlung der vermutlichen Belastungsgröße der Fläche***

- Unter Auswertung natürlicher und anthropogener Einflußgrößen auf die Verteilung und Höhe der durch Verursacher hervorgerufenen Belastungen können Angaben zur vermutlichen Belastung (Typ, Höhe) des Bodens ermittelt werden.

### ***5. Schritt - Einordnung in Bewertungssysteme***

- Die Bewertungssysteme berücksichtigen verschiedene Bewertungsebenen

Ebene 1 - Verursachertypenflächen

Ebene 2 - Standortgruppen innerhalb der Verursachertypen

Ebene 3 - Grenzwertklassen, Normalgehaltsklassen

Ebene 4 - Empfindlichkeitsanalyse

Ebene 5 - Berücksichtigung des Gesamtnaturraumpotentials

Ebene 6 - Übergreifende großräumige Bewertung

Auswertung von bestehenden Untersuchungsergebnissen
---

Die Methode der Auswertung von bestehenden Untersuchungsergebnissen zur Ermittlung von Normalbelastungen und Vergleichsbewertungen von Schadstoffgehalten in unterschiedlichen Bodentypen wurde für die Auswertung veröffentlichter Untersuchungsergebnisse einzelner Verursachertypen angewendet.

Vorhandene Untersuchungsergebnisse werden im KatBo auf folgenden Ebenen verglichen:

1. Vergleich mit Grenzwerten
2. Vergleich mit Hintergrundgehalten
3. Vergleich mit Untersuchungsergebnissen gleicher Verursachertypen

Im KatBo sind zwei Möglichkeiten der Bewertung nach **Grenzwerten** vorgesehen.

1. Die Möglichkeit, innerhalb der Methode der beprobungslosen Erfassung von Verdachtsflächen durch die Einstufung der ermittelten Verdachtswerte in Grenzwertklassen einen Überblick über die Belastungshöhe im Vergleich zu geltenden Richtwerten (z.B. Klärschlammverordnung) zu erreichen.
2. Die Möglichkeit der direkten Einstufung von gemessenen Untersuchungsergebnissen in Belastungsklassen.

Dabei wird jedoch nur eine absolute Bewertung erreicht, eine Differenzierung in Verursachertypen der Belastung kann auf dieser Grundlage nicht vorgenommen werden. Die pauschale Einstufung in Grenzwert-Belastungsklassen birgt die Gefahr - daß einerseits Konzentrationen von Schadstoffen gleicher Verursacher miteinander verglichen werden, ohne daß Konzentrationsüberlagerungen verschiedener Kontaminanten berücksichtigt werden; andererseits bleiben geogene Erhöhungen der Elementgehalte unberücksichtigt.

Um zu einer realen Beurteilung der Belastung der Böden zu gelangen, ist die Kenntnis des **Hintergrundgehaltes** (Geogener Background) von Schadstoffen besonders bei Schwermetallen unabdingbare Notwendigkeit. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit der Differenzierung zwischen anthropogener und geogener Schwermetallbelastung (Anwendung von Hintergrundwerten für den Boden..., 1991; BEHRENS et WIESNER, 1989; FRÜHAUF et ZIERDT, 1990; GRÜN, 1991).

Die Komplexität des Problems macht eine geographische Herangehensweise - Berücksichtigung der regionalen Spezifik des Ausgangsmaterials der Bodenbildung - erforderlich. Für die verursacherbezogene Beurteilung von großflächigen Bodenkontaminationen ist die Kenntnis des allgemein vorhandenen Hintergrundgehaltes der Böden von Bedeutung.

***allgemeiner Hintergrundgehalt = geogene Grundlast + anthropogene Grundlast***

Dabei wird als Hintergrundgehalt die Grundlast verstanden, die sich aus der lokalen Grundkonzentration und einer gegebenenfalls bereits vorhandenen, von außerhalb des Standorts stammenden anthropogenen Belastung zusammensetzt (ZIERDT, 1991).

Das für das Kataster empfohlene Bewertungssystem beruht auf der ermittelten allgemeinen Hintergrundbelastung der einzelnen Böden der Region. Dabei werden Flächen als belastet definiert, wenn die Stoffgehalte ein Vielfaches dieser Hintergrundbelastung erreicht haben, da großflächiger Bodenschutz weitgehend zusätzliche Erhöhungen der Schadstoffgehalte in Böden verhindern sollte.



Betrachtung der Naturraumeinheiten
------------------------------------

Es wird eine Methode für die Betrachtung der Naturraumeinheiten in zusammenhängender Fläche vorgestellt. Dadurch ist es möglich, Konfliktbetrachtungen und Vergleiche der Belastungsstruktur in bezug auf die Empfindlichkeit der Landschaft, insbesondere der Böden, gegenüber Belastungen und Veränderungen durchzuführen. Um für ein begrenztes Gebiet detaillierte Aussagen zur Gesamtempfindlichkeit der Landschaft gegenüber Belastungen und Veränderungen zu treffen, wurden an einem Musterblatt im Maßstab 1 : 25.000 verschiedene umweltrelevante Parameter ausgegrenzt und über Verknüpfungsregeln (Pilotstudie Hettstedt/ Aschersleben 1993) Karten verschiedener Empfindlichkeiten (z.B. gegenüber Schwermetallen, PAK, Erosion etc.) angefertigt. Die erhaltenen Karten werden mit der ermittelten Strukturkarte der Verursacher (anthropogene Faktoren) überlagert. Im Ergebnis der Auswertung ist eine Konfliktbetrachtung (Nutzungskonflikte, Aussagen in der Landschaftsplanung, etc.) der Verdachtsflächen untereinander möglich, außerdem können Schwerpunkflächen für durchzuführende Untersuchungen bzw. Gefährdungsabschätzungen ermittelt werden. Methodisch soll diese Herangehensweise soweit vervollständigt werden, daß übliche Verknüpfungsregeln (z.B. im NIBIS - vgl. BOESS et KUES, 1987) angewendet werden, um zu Überblicksaussagen zu gelangen, die späterhin durch Anwendungen von Modellbetrachtungen spezifiziert werden.

### 3. Auswertung des KatBo - "Mansfelder Land"

Im Ergebnis der KatBo - Gesamterfassung des Landkreises "Mansfelder Land" (1994) kann festgestellt werden, daß der Landkreis durch unterschiedliche Verursacher großräumiger Bodenkontaminationen belastet ist. Dabei sind das breite Spektrum der Verursachertypen und die deutliche Prägung der bergbaulich-industriellen Nutzung des Gebietes hervorzuheben. In der nachfolgenden Tab. 2 sind die Flächenanteile der einzelnen Verursachertypen berechnet. Auffällig ist der hohe Anteil an Halden- und Hüttenflächen.

<b>Verursachertyp</b>	<b>Flächengröße</b>
Bahnstrecken	551,85
Halden	5051,93
Landw. Flächen	2874,24
Straßen	1325,92
Stallanlagen	130,95
Emittenten	4475,04
Hütten	12002,21
Überschwemmungsgebiete	914,60
Deponien	573,65
Plantagen	950,85
Flugplätze	42,50
Kippböden	668,25
Forstflächen	751,28
<b>Ges.:</b>	<b>30313,27</b>

Tabelle 2: Flächenanteile der Verursachertypen  
KatBo - "Mansfelder Land"

Die graphische Übersicht "Anteile der Verursachertypenflächen im Landkreis "Mansfelder Land" verdeutlicht die Verteilung der Flächen auf die einzelnen Verursacher - Abb. 3. Auf Abb. 4 wird die hohe Überlagerungsdichte der einzelnen Verursachertypenflächen deutlich.

Da im Fall der häufigen Mehrfachüberlagerungen die Flächen jeweils auch mehrfach erfaßt werden, kann die absolute Gesamtflächengröße der KatBo-Flächen nicht mit der Gesamtfläche des Landkreises gegenübergestellt werden. Unter diesem Aspekt können nur einzelne Gesamtflächenanteile der Verursa-

cher ausgewertet werden - so sind 40 % der Gesamtfläche des Landkreises durch Emissionen der Hütten belastet.

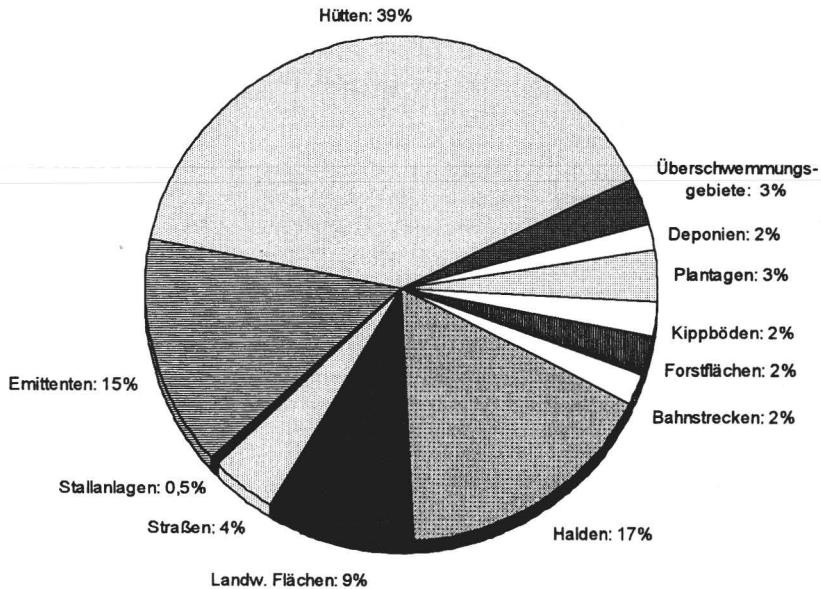


Abb. 3: Anteile der Verursachertypenflächen "Mansfelder Land"

Insgesamt sind 17 % der Fläche des Landkreises durch Emissionen von Halden, ebenso 15 % der Fläche des Landkreises durch Emissionen von Emittenten 4 VO BImSchG kontaminiert.

Interessant ist die Auswertung der Anteile der KatBo-Verursacherflächen hinsichtlich:

der Lage in Bereichen mit Böden relativer Bindungsstärke von Schwermetallen des Oberbodens der Klassen größer/ gleich 3,

der Lage in TWSG,

der Verursachertypbewertung ab Klasse größer/ gleich 3.

Die graphische Darstellung "Ergebnisse KatBo-Bewertung - Landkreis 'Mansfelder Land' "(Abb. 5) weist auf den relativ hohen Anteil (22 %) der KatBo-Flächen der Verursachertypbewertung ab Klasse größer/ gleich 3 hin. Dieses Ergebnis sollte Anlaß zur Erarbeitung von Maßnahmen im Sinne des großräumigen Bodenschutzes sein.

Insgesamt liegen 8 % der KatBo-Flächen in Gebieten mit höherer Empfindlichkeit der Böden gegenüber Bodenkontaminationen oder in TWSG - das sind ca. 1000 ha. Besonders diese Flächen sollten einer näheren Untersuchung auch im Sinne des Schutzes möglich betroffener anderer Schutzgüter (Grundwasser, Oberflächenwasser, Vegetation) unterzogen werden.

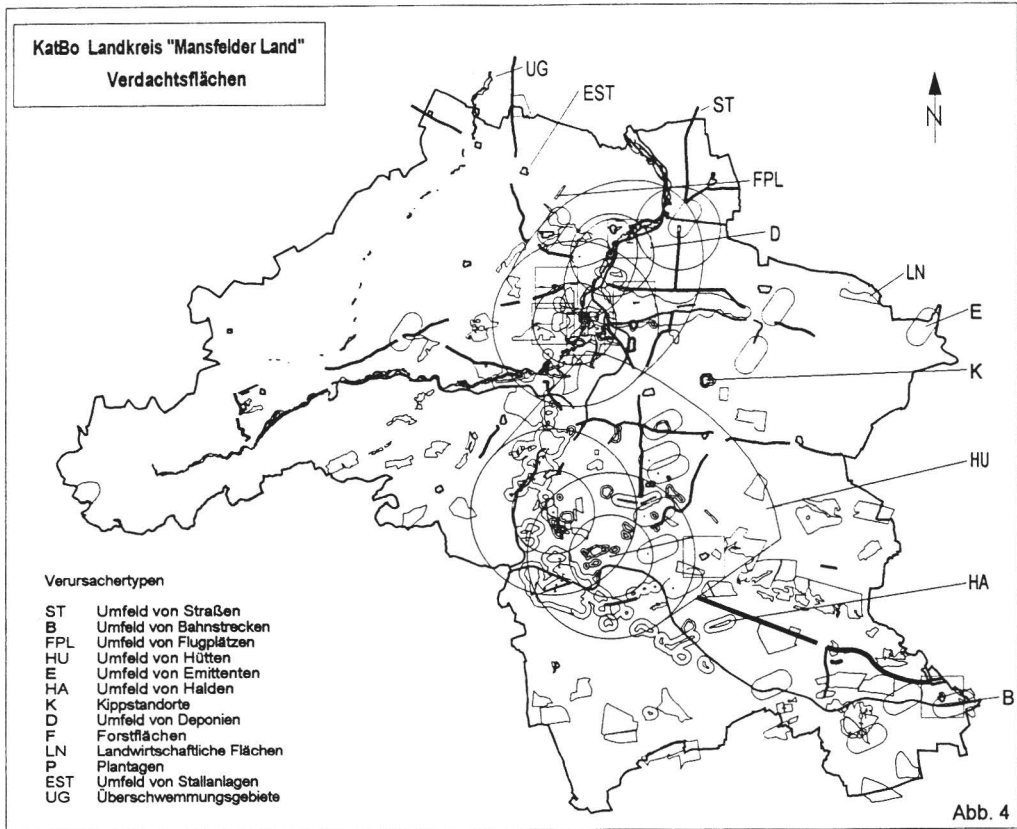


Abb. 4: Verdachtsflächen im Landkreis Mansfelder Land

Die übergreifende Gesamtbewertung der Verursachertypenflächen zur Priorisierung nach den Methoden des KatBo kann erst nach Ergänzung der für einige Typen bisher fehlenden Bewertungsmodelle erfolgen.

Sämtliche Daten werden dem Landkreis in Form von leicht handhabbaren Datenbanken zur Verfügung gestellt - Tab. 3.

Im Ergebnis der Bearbeitung des Projektes "Erfassung großräumiger Bodenkontaminationen im Landkreis Mansfelder Land" ergeben sich folgende Nutzungsempfehlungen:

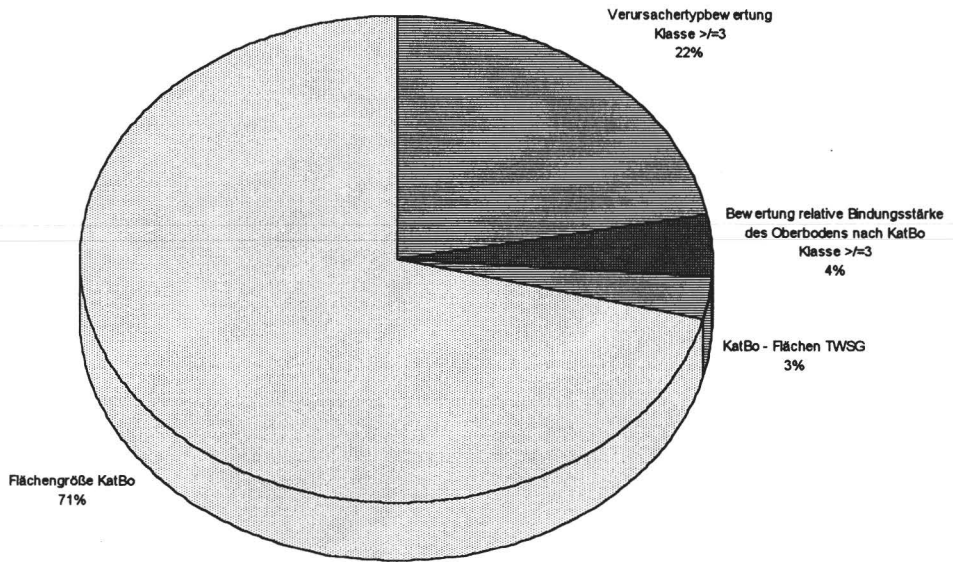


Abb. 5: Ergebnisse der KatBo-Bewertung "Mansfelder Land"

Tabelle 3: Übersicht über die im KatBo verfügbaren Datenbanken

Datenbank	Datenbankinhalt
Kataster großräumiger Bodenkontaminationen	Sämtliche relevante Daten, die Kontaminationsflächen kennzeichnen und die zu ihrer Bewertung benötigt werden.
Metadatenbank	Verzeichnis von Informationsquellen
Adressendatenbank	Adressen relevanter Informationsquellen
Literaturdatenbank	Übersicht über verwendete und weiterführende Literatur
Analysendatenbank	Übersicht über vorliegende Untersuchungen im Betrachtungsraum
Verursacherdatenbank	Auswertung von verursacherspezifischen Belastungen - Spezifizierung der Methodik KatBo

- Die Methoden der Ausgliederung der Flächen beinhalten die Möglichkeit der Überlagerung verschiedener Verursacherflächen - dieser Vorteil ist besonders hinsichtlich der Verantwortlichkeit bzgl. Bodenverunreinigungen hervorzuheben.
- Das Kataster KatBo ist vor allem auf größere Maßstäbe ausgerichtet, damit den örtlichen Umweltverwaltungen ein Hilfsmittel zur Bewertung der Flächen großräumiger Bodenkontaminationen zur Verfügung steht. Dabei sind die notwendigen Datengrundlagen durch örtliche Kenntnisse und Fachwissen so detailliert wie möglich zu ergänzen.

- Eine optimale Nutzung des KatBo ergibt sich erst durch Arbeiten mit Geographischen Informationssystemen und den Datenbanken (Access).
- Ein besonderer Vorteil bei der Bewertung der Empfindlichkeit der Böden sind die erstellten Bodenübersichtskarten (1 : 25.000) - die Bewertung der Empfindlichkeit wurde in tabellarischer Form den einzelnen Karten beigelegt.
- Für die komplexe Auswertung der Zusammenhänge der Lage der Verursacherflächen mit der Topographie ist die TK Ausgabe Staat 1 : 25.000 empfehlenswert. Zusätzlich sollten Karten 1 : 25.000 mit der Lage der Schutzgebiete verwendet werden. Die Karten zu anderen Parametern des Naturraumpotentials sowie Luftbilder sind für Einzelbewertungen unerlässlich.

## 5. Zusammenfassung

ZIERDT, K.: Darstellung der Methodik zur beprobungslosen Ausgliederung von Verdachtsflächen großräumiger Bodenkontaminationen am Beispiel des Landkreises „Mansfelder Land“. - Hercynia N.F. 29 (1995): 315-329.

Die Spezifik der industriellen und landwirtschaftlichen Struktur, verbunden mit den landschaftlichen Besonderheiten der jeweiligen Region, prägen die Belastungssituation der Böden in Sachsen - Anhalt. In stark industrialisierten Gebieten sind es hauptsächlich die Hütten, Halden, Emittenten und Straßen, die zu Flächenbelastungen beitragen. Dagegen steht in ländlichen Regionen die Landwirtschaft als Verursacher großräumiger Bodenbelastungen an erster Stelle. Die Problemstoffe sind neben verschiedenen Schwermetallen Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe, Nitrate und Pflanzenschutzmittel. Trotz der Vielzahl der vorhandenen Datenbestände bezüglich der Schadstoffbelastung der Böden in Sachsen - Anhalt liegt ein Informationsdefizit bezüglich einer landesweiten Übersicht der Bodenbelastung vor.

Das KATBO ist ein Register der großräumig kontaminierten Grundflächen eines bestimmten Gebietes.

Die Methode der Erfassung im KatBo ermöglicht eine beprobungslose Ausgrenzung von Verdachtsflächen und schafft damit auf sehr kostengünstige Weise einen Überblick über Flächen verursacherbezogener Bodenverunreinigungen im Land Sachsen-Anhalt, der trotz langfristiger Untersuchungsprogramme z.B. in den alten Bundesländern bisher nicht erarbeitet werden konnte.

Dabei werden Verdachtsflächen nach Verursachertypen (Belastungsflächen an Straßen, Emittenten, Klärschlammaufbringungsflächen) unterschieden. Auf Basis bekannter Stoff-Pfad-Wirkungsbeziehungen werden mögliche Verdachtsflächen ausgegrenzt. Für die Ausgrenzung und Flächenbewertung werden sowohl anthropogene Faktoren (z.B. Ergebnisse der Verkehrszählung) als auch natürliche Faktoren (Relief, Windrichtung etc.) berücksichtigt.

Der Wert des KatBo liegt in seiner Struktur - das KatBo ist ein Informationssystem zur Ersterfassung, Vorbereitung und Überwachung der Untersuchung belasteter Flächen, zur Überwachung von Bodenschutzmaßnahmen. Diese Struktur dient sowohl dem Nutzer (Recherche Flächenbelastung) des KatBo als auch den Bearbeitern (Flächenerfassung, Kontrolle von Gutachterergebnissen, Bewertung von Nutzungskonflikten) des Umweltverwaltungssystems.

Die Erstellung eines KatBo LSA stellt einen innovativen Schritt besonders hinsichtlich des neuen Bundesbodenschutzgesetzes (BBodSchG) dar.

## 6. Literatur

- ABU-ABED, I.A. (1975): Die Verteilung der Elemente Cu, Zn, Pb, Ni, Co und Hg in Böden im Bereich der Kupfervorkommen Leversbach/Eifel. - Diss. Aachen.
- BEHRENS, D.; WIESNER, J. (1989): Beurteilung von Schwermetallkontaminationen im Boden, Frankfurt/M., (Dechema).
- BOESS, J.; KUES, J. (1987): Das Bodenkataster von Niedersachsen - ein Bodeninformationssystem für den Umwelt- und Bodenschutz. - Mitt. Deutsche Bodenkundl. Ges., **53**, 119-122.
- CHILD, CH. (1987): Verteilung von Pb, Zn, Cu, Cd, Mn und Fe in Böden und oberflächennahen Sedimentgesteinen in der Umgebung der Pb-Zn Lagerstätte Grund (Harz) - Diss., Göttingen.
- CÖSTER, D. (1993): Ermittlung u. Bewertung von Schwermetallgehalten ackerbaulich genutzte Böden in der Umgebung von Bergbauhalden des ehemaligen Mansfelder Kupferschieferbergbaus, Diplomarb. Halle.
- ENKE, M. (1981): Beitrag zur Ermittlung der Blei- und Kadmium-Belastung in zwei Industriekreisen des Bezirkes Halle. - Diss. Halle.
- FRÜHAUF, M.; ZIERDT, K. (1990): Lithogene und pedogene Einflüsse auf die Bodenschwermetallgehalte Mengen- und Spurenelemente. - Arbeitstagung Bd. 2, S. 188-193, Leipzig.
- GERLICH, W. (1984): Die Belastung der Böden mit Blei und Cadmium in ausgewählten Gebieten der DDR; Diss. Halle.
- GRÜN, M. (1991): Untersuchungen zum Schwermetalleintrag in die Nahrungskette im Mansfelder Land, Jena.
- HERRMANN, A. (1986): Untersuchungen über den Stand der Güllewirtschaft in der LPG (P) „Harz“ Hayn, Krs. Sangerhausen, und Vorschläge zu ihrer effektiveren Gestaltung. - Diplomarb.Halle.
- Kataster großräumiger Bodenkontaminationen - Pilotstudie Hettstedt/ Aschersleben, i.A. des MU LSA, Projektleiter K. Zierdt, CUI mbH, (1993).
- Kataster großräumiger Bodenkontaminationen - Landkreis "Mansfelder Land", i.A. des MU LSA, Projektleiter K. Zierdt, CUI mbH, (1994).
- LICHTENTHÄLER, U.; REUTTER, O. (1987): Die Seitenstreifen-Altlast, Indirekte Flächeninanspruchnahme des Kraftfahrzeugsverkehr durch Schadstoffbelastung d. Böden entlang von Straßen. - Institut f. Landes- u. Stadtentwicklungsforschung des Landes Nordrhein-Westfalen.
- NAGEL, CH.; OPP, CH. et M. FRÜHAUF (1990): Studie zur Belastungssituation von ausgewählten landwirtschaftlich genutzten Flächen im Kreis Eisleben hinsichtlich der Kontamination durch Schwermetalle in Böden (LPG Hübitz, LPG Polleben): Inst. f. Geographie Halle.

- SANDNER, D. (1984): Untersuchungen zur Blei-Belastung durch den Straßenverkehr in landwirtschaftlich genutzten Gebieten des Bezirkes Halle unter Berücksichtigung ihrer geographischen Differenzen. - Diss. Halle.
- SPÄTE et WERNER (1991): Anwendung von Hintergrundwerten für den Boden bei der Beurteilung von Altlastenverdachtsflächen und Altlasten. - Stellungnahme der Altlastenkommission Nordrhein-Westfalen vom Oktober 1991, I - X .
- Tüv Bayern (1991): Umweltsanierung Großraum Mansfelder Land-Arge TÜV Bayern. - Abschlußbericht MU LSA.
- Umweltschutz-Pilotprojekt Mansfeld AG, Zusammenfassender Endbericht; Ökologische und technologische Bestandsaufnahme und Bewertung der Mansfeld AG im Hinblick auf innovative Entsorgungs- und Produktionsprozesse, (Noell Umweltdienste) (1993).
- ZIERDT, K. (1991): Untersuchungen zum zeitlichen Gang der Schwermetallakkumulation unter verschiedenen Belastungsbedingungen. Tagungsband, 1. Tagung zu Problemen der Umweltforschung u. -sanierung in LSA; Univ. Halle.
- ZIERDT, K. (1991): Untersuchungen zur geogenen und anthropogenen Schwermetallbelastung ausgewählter halleischer Böden. - Diss. Halle.

*Manuskript angenommen: 18. September 1995*

*Anschrift des Verfassers: Dr. Kerstin Zierdt, Consultinggesellschaft für Umwelt und Infrastruktur Halle mbH, Eisenbahnstraße 10, D-06132 Halle*