

Tagungsband

4. Sächsische Bodenschutztage 2001

14. und 15. Juni 2001 in Dresden

„Bodenschutz als gemeinsames Interesse“

Veranstalter und Herausgeber:

Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft

Organisation:

Sächsische Landesstiftung Natur und Umwelt

Akademie für Natur und Umwelt

Inhaltsverzeichnis

Tagungsablauf _____	3
Anschriften der Referenten und Moderatoren _____	6
Eröffnung _____	10
Bodenschutz – katastrophale Entwicklung oder Katastrophe? _____	13
Urbane Entwicklung/Auswirkungen auf Bodenschutz (Entsiegelung und Freiflächenplanung) _____	31
Bodenschutz und Naturschutz – gemeinsames Interesse _____	32
Flächenressourcenmanagement _____	38
Bodenschutz in der Bauleitplanung _____	46
Umweltqualitätsziele in der Raumplanung _____	49
Bodenschutz im Landschaftsplan _____	55
Bodenbewertung _____	61
Versorgender Bodenschutz – Aktuelle Aufgaben im Landkreis Chemnitzer Land _____	78
Bodenschutz aus Sicht einer kreisfreien Stadt _____	83
Stadtbodenkartierung Zwickau – aktuelle und zukünftige Nutzung _____	86
Auslegung / Hinweise zum Vollzug des § 12 BBodSchV Bodenschutzrechtliche Anforderungen beim Aufbringen von Materialien auf Böden _____	100
Zusammenarbeit von Berg- und Bodenschutzfachbehörden beim Vollzug des Abfall-, Berg- und Bodenschutzrechtes für die Wiedernutzbarmachung von Bergbauflächen _____	110
Kommunales Bodenmanagement für innerstädtischen Straßen- und Tiefbau am Beispiel der Landeshauptstadt Dresden _____	117
Bodenmanagement bei Großbauvorhaben am Beispiel des Startbahnbaus beim Flughafen Leipzig/Halle _____	139
Fachliche Grundlagen für Bodenplanungsgebiete am Beispiel der Stadt Goslar _____	144
Erhöhte Schadstoffgehalte in Böden der Region Chemnitz-Erzgebirge – Besonderheiten bei der Bodennutzung und Verwertung von Bodenmaterial _____	150

Tagungsablauf

Eröffnung

Steffen Flath

Staatsminister des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft

BLOCK I

Einführung in die Problematik

Moderation: Dr. Werner Pälchen

Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie

Bodenschutz – Katastrophale Entwicklung oder Katastrophe

Werner Schenkel

1. Direktor und Professor, Umweltbundesamt Berlin

Urbane Entwicklung/Auswirkungen auf Bodenschutz (Entsiegelung und Freiflächenplanung)

Luca Montanarella

Environmente Institute, Ispra

Bodenschutz und Naturschutz – gemeinsames Interesse

Michael Simpfendörfer

Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft

BLOCK II

Bodenschutz und Flächeninanspruchnahme

Moderation: Dr. Christian Korndörfer

Landeshauptstadt Dresden

Flächenressourcenmanagement

Ernst Schmid, Manfred Lehle

Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg

Bodenschutz in der Bauleitplanung

Michael Köppl

Sächsisches Staatsministerium des Innern

Umweltqualitätsziele in der Raumplanung – unter besonderer Berücksichtigung des Bodenschutzes

Dr. Helmut Schlumprecht

Büro für Ökologische Studien Bayreuth

Bodenschutz im Landschaftsplan

Prof. Dr. Gerhard Hahn-Herse

Technische Universität Dresden

Bodenbewertung

Bernd Siemer

Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie

Dr. Wolfram D. Kneib

Büro für Bodenbewertung Kiel

BLOCK III

Bodenschutz aus Sicht der Akteure

Moderation: Dr. Eva-Maria Palmer

Staatliches Umweltfachamt Leipzig

Vorsorgender Bodenschutz – Aktuelle Aufgaben im Landkreis Chemnitzer Land

Angelika Rothert

Landratsamt Chemnitzer Land

Vorbeugender Bodenschutz - Umgang mit Boden aus kommunaler Sicht

Dr. Christian Korndörfer, Lothar Fuhrmann

Landeshauptstadt Dresden

Stadtbodenkartierung Zwickau – aktuelle und zukünftige Nutzung

Dr. Wolfgang Gerlich, Dr. Joachim Schierig

Stadtverwaltung Zwickau

Stefan Halbfaß

UST GEO GIS-Systeme GmbH Gera

BLOCK IV

Materialauf- und –einbringung auf und in Böden – Umgang mit Bodenbelastungen

Moderation: Dr. Rolf Tenholtern

Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie

Dr. Stefan Seiffert

Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft

Bodenschutzrechtliche Anforderungen beim Aufbringen von Materialien auf Böden

Dr. Stefan Seiffert

Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft

Zusammenarbeit von Berg- und Bodenschutzfachbehörden beim Vollzug des Abfall-, Berg- und Bodenschutzrechtes für die Wiedernutzbarmachung von Bergbauflächen

Dr. Olaf Penndorf

Staatliches Umweltfachamt Leipzig

Kommunales Bodenmanagement für innerstädtischen Straßen- und Tiefbau am Beispiel der Stadt Dresden

Frank Bär

Bodenbörse Bär, Agentur für Bodenaushub GmbH Zwickau

Bodenmanagement für die Norderweiterung des Flughafens Leipzig / Halle

Klaus Jürgen Krahl

Flughafen Leipzig/Halle GmbH

Fachliche Grundlagen für Bodenplanungsgebiete am Beispiel der Stadt Goslar

Dr. Walter Schmotz

Landratsamt Goslar

Erhöhte Schadstoffgehalte in Böden der Region Chemnitz-Erzgebirge - Besonderheiten für die Bodennutzung und den Umgang mit Bodenmaterial

Steffen Schürer

Staatliches Umweltfachamt Chemnitz

Dr. Friederike Darbinjan

Umweltwirtschaft GmbH Freiberg

Günter Rank

Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie

Schlusswort und Ausblick auf die 5. Sächsischen Bodenschutztage

Dr. Frank Fischer

Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft

Anschriften der Referenten und Moderatoren

Alphabetische Reihenfolge

Bär, Frank Bodenbörse Bär Agentur für Bodenaushub GmbH Planitzer Straße 2 08056 Zwickau	Tel.: (03 75) 2 47 32
Darbinjan, Dr. Friederike Umweltwirtschaft GmbH Agricolastraße 24 09599 Freiberg	Tel.: (0 37 31) 38 01 97
Fischer, Dr. Frank Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft Postfach 10 05 10 01075 Dresden	Tel.: (03 51) 5 64 23 57
Flath, Steffen Staatsminister Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft Postfach 10 05 10 01075 Dresden	Tel.: (0351) 5 64 68 00
Fuhrmann, Lothar Landeshauptstadt Dresden Amt für Umweltschutz Grunaer Straße 2 01069 Dresden	Tel.: (03 51) 4 88 62 62
Gerlich, Dr. Wolfgang Stadtverwaltung Zwickau Umweltamt Postfach 20 09 33 08009 Zwickau	Tel.: (03 75) 83 36 15
Hahn-Herse, Prof. Dr. Gerhard Technische Universität Dresden Institut für Landschaftsarchitektur Helmholtzstraße 10 01069 Dresden	Tel.: (03 51) 46 33 75 70

Halbfaß, Stefan
UST GEO GIS-Systeme GmbH
Otto-Schott-Str.9
07552 Gera

Tel.: (03 66 01) 90 29 90

Kneib, Dr. Wolfram D.
Büro für Bodenbewertung
Rehsenweg 75
24148 Kiel

Tel.: (0431) 72 51 44

Köppl, Michael
Sächsisches Staatsministerium des Innern
Wilhelm-Buck-Straße 2
01097 Dresden

Tel.: (03 51) 5 64 35 60

Korndörfer, Dr. Christian
Landeshauptstadt Dresden
Amt für Umweltschutz
Grunaer Straße 2
01069 Dresden

Tel.: (03 51) 4 88 62 00

Krahl, Klaus Jürgen
Flughafen Leipzig/Halle GmbH
Abteilung Verkehrsanlagen
P.O.B. 1
04029 Leipzig

Tel.: (03 41) 2 24 15 17

Lehle, Manfred
Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg
Referat 22
Griesbachstraße 1
76185 Karlsruhe

Tel.: (07 21) 9 83 15 63

Montanarella, Dr. Luca
Environment Institute
Soil and Waste Unit
European Soil Bureau
TP 280
I-21020 Ispra (VA)
ITALIEN

Tel.: +39 (3 32) 78 53 49
+39 (3 32) 7 891 11

Palmer, Dr. Eva-Maria
Staatliches Umweltfachamt Leipzig
Postfach 24 12 15
04332 Leipzig

Tel.: (03 41) 2 42 13 84

Pälchen, Dr. Werner
Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie
Postfach 80 01 32
01101 Dresden

Tel.: (0 37 31) 29 42 38

Penndorf, Dr. Olaf
Staatliches Umweltfachamt Leipzig
Postfach 24 12 15
04332 Leipzig

Tel.: (03 41) 2 42 14 33

Preußner, Roland
ARGE – Bodenmanagement GmbH
Könneritzstraße 11
01067 Dresden

Rank, Günter
Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie
Postfach 80 01 32
01101 Dresden

Tel.: (0 37 31) 29 42 24

Rothert, Angelika
Landratsamt Chemnitzer Land
Amt für Umweltschutz
G.-Hauptmann-Weg 2
08371 Glauchau

Tel.: (0 37 63) 4 53 69

Schenkel, Werner
1. Direktor und Professor
Umweltbundesamt Berlin
Postfach 33 00 22
14191 Berlin

Tel.: (0 30) 89 03 22 90

Schierig, Dr. Joachim
Stadtverwaltung Zwickau
Umweltamt
Postfach 20 09 33
08009 Zwickau

Tel.: (03 75) 83 36 15

Schlumprecht, Dr. Helmut
Büro für ökologische Studien GdbR
Alexanderstraße 5
95444 Bayreuth

Tel.: (09 21) 8 44 16

Schmid, Ernst
Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg
Referat 22
Griesbachstraße 1
76185 Karlsruhe

Tel.: (07 21) 9 83 15 64

Schmotz, Dr. Walter
Landratsamt Goslar
Amt für Wasser- und Bodenschutz
Klubgartenstraße 6
38640 Goslar

Tel.: (0 53 21) 7 66 94

Schürer, Steffen
Staatliches Umweltfachamt Chemnitz
Postfach 13 41
09072 Chemnitz

Tel.: (03 71) 35 83 23

Seiffert, Stefan
Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft
Postfach 10 05 10
01075 Dresden

Tel.: (03 51) 5 64 20 77

Siemer, Bernd
Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie
Postfach 80 01 32
01101 Dresden

Tel.: (0 37 31) 29 42 32

Simpfendörfer, Michael
Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft
Postfach 10 05 10
01075 Dresden

Tel.: (03 51) 5 64 21 50

Tenholtern, Dr. Rolf
Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie
Postfach 80 01 32
01101 Dresden

Tel.: (0 37 31) 29 42 29

Eröffnung

Steffen Flath

Staatsminister des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft

„Bodenschutz als gemeinsames Interesse“: Dies ist das Motto der 4. Sächsischen Bodenschutztage, einer Veranstaltung, die wir alle zwei Jahre durchführen und die sich mittlerweile etabliert hat.

Bodenschutz ist immer noch ein relativ junges Feld in der Umweltpolitik. Sachsen hatte als eines der ersten Bundesländer ein Landesbodenschutzgesetz. Auf Bundesebene ist vor rund zwei Jahren mit dem Bundes-Bodenschutzgesetz eine einheitliche Rechtsgrundlage in Kraft getreten. Zeitnah wurde im Mai 1999 das „Erste Gesetz zur Abfallwirtschaft und zum Bodenschutz im Freistaat Sachsen“ an die neue Rechtslage angepasst sowie eine entsprechende Rechtsverordnung erlassen.

Bei einer neuen ordnungsrechtlichen Regelung wie dem Bundesbodenschutzgesetz erwartet man zunächst vor allem neue Restriktionen und Pflichten. Dies ist teilweise richtig, da es um den Schutz der Lebensgrundlagen und des Allgemeinwohls geht. Bodenschutz jedoch auf eine lästige Pflicht zu reduzieren, wäre natürlich ein falscher Ansatz der Betrachtung.

Letztendlich ist gesunder Boden Lebensgrundlage, er ist Voraussetzung für eine nachhaltige Entwicklung und die Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts, er ist Standortfaktor, wo es um Lebensqualität geht und er ist Produktions- und Wirtschaftsfaktor. Vorsorgender Bodenschutz geht daher alle etwas an und ist vielmehr als Aufgabe, denn als Pflicht zu betrachten.

Das ist beispielsweise einem auf die Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit seiner Flächen bedachten Landwirt seit langem eine Selbstverständlichkeit – zumindest wohl den meisten. Sachsen ist mit fruchtbaren und wertvollen Böden ausgestattet, die in den hügeligen Regionen und im Mittelgebirgsraum durch Erosion teilweise stark gefährdet sind. Erosion vermindert die Fruchtbarkeit der Ackerflächen und kann beispielsweise zu Gewässerbelastungen führen.

Die gemeinsame Arbeit der landwirtschaftlichen und Umweltfachbehörden in Sachsen zum Erosionsschutz stößt bei den sächsischen Landwirten inzwischen auf große Resonanz. Beratungsangebote und Fördermaßnahmen werden in zunehmendem Umfang angenommen. Mit dem wachsenden Flächenanteil, der bodenschonend bewirtschaftet wird, nimmt das Gesamtausmaß der Erosion in Sachsen ab. Jedoch gibt es auch hier, noch eine ganze Menge zu tun. Das Know-how und die Akzeptanz für diese modernen Bewirtschaftungsformen sind beständig zu verbessern. Dabei müssen insbesondere auch für den ökologischen Landbau Lösungen gefunden werden, da hier der Einsatz von Herbiziden weitestgehend ausgeschlossen ist.

Besonders im Bereich der Schadstoffbelastungen hilft vorsorgender Bodenschutz, "neue Altlasten" zu vermeiden und so Kosten zu sparen. Ein Effekt, der nicht immer sogleich deutlich wird, dem aber umso wichtiger ist, wenn man den Aufwand für eine später notwendige Sanierung berücksichtigt.

Wer sind aber die entscheidenden Akteure im Bodenschutz meine Damen und Herren?

Bodenschutz bewegt sich immer aber im Spannungsfeld von Interessen. Nutzungen sind mit Einwirkungen auf die Böden verbunden. Teilweise sind die unterschiedlichen Nutzungsinteressen konkurrierend, denkt man beispielsweise an den Erhalt von Freiflächen oder von landwirtschaftlichen Flächen und auf der anderen Seite die Nutzung als Bauland oder die Abgrabung von Rohstoffen.

Hier muss immer wieder zwischen den verschiedenen Interessen abgewogen und vermittelt werden – das ist, wie Sie sicher besser noch wissen als ich, selten eine einfache Aufgabe.

Meine Damen und Herren, Eigentum verpflichtet.

Bodenschutz geschieht – oder auch nicht – vor Ort, d. h. flächenkonkret. Auf regionaler und vor allem lokaler Ebene wird die Flächeninanspruchnahme geplant. Hier findet die Nutzung des Bodens statt. Es sind also ganz konkrete Akteure, die die Nutzung von Böden bestimmen und betreiben. Diese sind dementsprechend auch die ersten Adressaten des Bodenschutzes.

Nach dem Bundes-Bodenschutzgesetz sind die Grundstückseigentümer, der Inhaber der tatsächlichen Gewalt über ein Grundstück und derjenige, der Verrichtungen auf einem Grundstück durchführt oder durchführen lässt für die Vorsorge verantwortlich – also nicht nur die Nutzer, sondern auch die Eigentümer.

Im Grundgesetz steht:

„Eigentum verpflichtet. Sein Gebrauch soll zugleich dem Wohle der Allgemeinheit dienen.“

In Zukunft sollten wir etwas stärker auch die Eigentümer ansprechen und auf ihre Verantwortung hinweisen. Gerade in der Landwirtschaft, wo doch die allermeisten Flächen, die bewirtschaftet werden, verpachtet sind, stehen eigentlich bisher immer die Pächter im Vordergrund, kaum die Eigentümer. Deshalb sollten wir auch überlegen, wie wir Eigentümer der landwirtschaftlichen – aber z. B. auch von forstwirtschaftlich genutzten – Flächen einbeziehen, z. B. über Informationsveranstaltungen, und dort vor allen Dingen überhaupt erst mal das Interesse und das Verständnis entwickeln.

Dazu gehören auch Informationen über den Bodenzustand. Böden bilden eine Vielfalt an Erscheinungen, den Boden an sich gibt es ja nicht. Dementsprechend weisen Böden unterschiedliche Ausprägungen in ihren Funktionen aus, die sie in Naturhaushalt oder bei der Nutzung wahrnehmen. Sind Nutzungsänderungen geplant, werden einzelne Flächen daher auch unterschiedlich zu bewerten sein. Beispielsweise unterscheiden sich – das wissen Sie - Sand- und Lößböden hinsichtlich ihrer Ertragsfähigkeit für landwirtschaftliche und gärtnerische Produktion oder ihrer Schutzfunktion für das Grundwasser.

Unser Ressort hat in Abstimmung mit dem Wirtschafts- und Innenressort einen Leitfaden erstellt, in dem Anforderungen zum Bodenschutz in Planungs- und Genehmigungsverfahren zusammenfassend dargestellt werden. Dieser Leitfaden ist erschienen und kann über das Landesamt für Umwelt und Geologie oder bei der Sächsischen Druck- und Verlagshaus AG bezogen werden. Er richtet sich an die Planungsträger und alle mit der Planung Beschäftigten.

Beim Thema Landschafts- und Flächennutzungsplanung wird auch die besondere Rolle und Verantwortung der Kommunen beim Schutz der Ressource Boden deutlich.

Nach wie vor findet in der Bundesrepublik ein Bodenverlust durch Flächenversiegelung in nicht unerheblichem Umfang statt. Auch in Sachsen nimmt der Anteil der Siedlungs- und Verkehrsfläche – und damit natürlich der Versiegelung – weiter zu. Dieser Bodenverbrauch wurde durch die rechtlichen Regelungen bisher nicht vermindert. Es ist auch fraglich, ob hier allein rechtliche Regelungen zum Ziel führen werden. Eine Einschränkung des Flächenverbrauchs lässt sich nur im gesellschaftlichen Konsens durch den Willen aller an den Entscheidungsprozessen Beteiligten erreichen. Das Umwelt- und Landwirtschaftsministerium nimmt sich dieses Ziel zur Aufgabe, auf eine Verminderung des Flächenverbrauchs hinzuwirken. Die Umweltfachbehörden unterstützen die Kommunen hier durch Informationen und fachliche Empfehlungen.

Ich glaube, die Aufgabe der nächsten Jahre wird sein, nicht unsere Gesetze weiter zu verbessern oder alle Anordnungen und Verordnungen – ich glaube schon jetzt hat kein Mensch in Deutschland den Überblick, was alles zu tun ist, was ich falsch machen könnte. Ich denke dort liegen nicht mehr die Chancen einer Verbesserung. Die Verbesserung sehe ich viel eher, wenn es uns gelingt - und da sind Sie genauso gefragt wie ich - die vielen Ziele die wir verfolgen, irgendwo mal miteinander zu vernetzen und einen Dialog herzustellen.

Ansprechen und Zu-Wort-Kommen-Lassen der Akteure, das Bewusstsein fördern, dass Bodenschutz ein gemeinsames Interesse ist: Das ist das Ziel nun auch dieser Veranstaltung dieser Bodenschutztage. Es soll der Bogen gespannt werden von allgemeinen und überregionalen Betrachtungen, über die regionale und lokale Umsetzung des Bodenschutzes im öffentlichen Bereich bis hin zu konkreten Vorhaben und Initiativen in der Privatwirtschaft. Die Vortragsthemen heute und morgen spiegeln die wichtige Aufgabe des Bodenschutzes wider – ich danke den Referenten, die sich heute und morgen beteiligen, schon mal im Voraus.

„Bodenschutz als gemeinsames Interesse“ – Ich wünsche uns, dass diese Veranstaltung durch die Vorträge, durch die Diskussionen, durch die Gespräche am Rande dazu beiträgt, dass Bodenschutz nicht im Spannungsfeld der Interessen untergeht oder stecken bleibt, sondern im gemeinsamen Interesse Wege und Lösungen gefunden werden, damit wir den Boden nicht unter den Füßen verlieren.

Ich wünsche dieser Veranstaltung einen guten Erfolg und ich bitte sie vor allem, dass sie alle mithelfen, dass das Anliegen der Bodenschutztage im Land zunehmend Gehör findet und vor allem berücksichtigt wird und ich will gerne dieses Anliegen unterstützen und meinen Beitrag dazu leisten.

Herzlichen Dank und viel Erfolg in diesen zwei Tagen!

Bodenschutz – katastrophale Entwicklung oder Katastrophe?

Dipl.-Ing. Werner Schenkel

Erster Direktor und Professor beim Umweltbundesamt Berlin

1. Einführung

Mein Vortrag nimmt einen Gedanken auf und führt ihn weiter, den ich 1998 auf dem 13ten M.O.R.E.-Seminar (Management of Risks in Engineering) zum Thema „Katastrophale Auswirkungen von Umweltschäden und ihre Folgen“ entwickelt habe. Es ging dabei um den Unterschied zwischen der Katastrophe als schweres, nicht abwendbares Unglück und den katastrophalen Entwicklungen, die langsam, schleichend und stetig ablaufen und im Ergebnis zu ähnlichen Folgen wie die Katastrophe führen. Nur sind sie viel unspektakulärer als diese. Die Medien wenden sich ihnen nicht zu oder meist erst dann, wenn keine Vorsorge mehr getroffen werden kann.

Für viele solcher Vorgänge liefert der Bodenschutz exemplarische Beispiele. Die Schadstoffanreicherung, die Versauerung, die Erosion sind solche Phänomene katastrophaler Entwicklungen, die wir leicht aus dem Blick verlieren und deren Ergebnisse wir später als Katastrophen erleben.

Diese Phänomene stellen Experten mittlerweile weltweit fest. Der Bericht des Wissenschaftlichen Beirats der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU) zum Boden von 1994 ist eine solche Dokumentation über weltweite Entwicklungen. In einem Brainstorming 2001 zwischen dem Wissenschaftlichen Beirat beim BMU und dem BMU wurden einige dieser Probleme näher untersucht und erste Maßnahmen vorgeschlagen.

Außerdem hat der WBGU in seinem Jahresgutachten 1998 den Versuch gemacht, Risiken zu klassifizieren und mit Syndromen zu beschreiben. Allerdings bleibt die Bewertung offen, wie das Eintreten von riskanten Ereignissen bewertet werden muss.

Anlässlich der 4ten Sächsischen Bodentage möchte ich drei Fragen nachgehen, die aus meiner Sicht zu dem Komplex Katastrophen und katastrophale Entwicklungen gehören.

Da ist einmal die Frage:

- Wie wird eine katastrophale Entwicklung zu einer Katastrophe?
- Welche Rolle spielt dabei die Wissenschaft?
- Welche Entwicklungen werden aller Voraussicht noch katastrophal enden?

2. Wie wird eine katastrophale Entwicklung zu einer Katastrophe?

Zu dem Thema Risiken und Katastrophen gibt es eine gewaltige Literatur, die ich hier nicht darlegen will. Worauf es mir ankommt, ist die Wirkung des Faktors Zeit deutlich zu machen. Er vermag es, durch stetige Einwirkung einen Zustand unmerklich so zu verändern, dass er für die Betroffenen als Katastrophe endet.

Es kommt mir deshalb nicht darauf an, Katastrophen zu differenzieren und als solche darzustellen. Ob es sich um persönliche Katastrophen oder Katastrophen für große Populationen handelt, erscheint mir in diesem Zusammenhang unwichtig.

Ich definiere, dass Katastrophen existenzbedrohend, meist Menschen betreffend, nicht vorhersehbar und kurzfristig sind. Einer Vorhersage oder einem Gegensteuern sind sie meist nicht zugänglich. Beispiele dafür sind Vulkanausbrüche, Wirbelstürme, Muren und Erdbeben, Lawinen, Trockenzeiten, Überschwemmungen. Die Bibel nennt nicht Katastrophen, sondern sie nennt 10 Plagen: Finsternis, Heuschrecken, Hagel, Blattern, Viehpest, Stechfliegen, Stechmücken, Frösche, Verwandlung von Wasser in Blut und Tötung der Erstgeburt. Parow hat viele technische Katastrophen beschrieben.

Als Katastrophen bezeichne ich:

- was die Medien als Katastrophe kommunizieren,
- wenn eine lebensnotwendige Risikoschwelle überschritten wird, so dass der Exitus von Lebewesen nicht zu verhindern ist,
- wenn eine lebensnotwendige Risikoschwelle oder Umweltqualitätsziele überschritten wurden und sich eine völlig neue Biozönose entwickelt,
- Ereignisse, die bei Versicherungsgesellschaften zu großen Schadensfällen führen.

Dabei unterscheide ich nicht zwischen lokalen, regionalen und globalen Katastrophen.

Gegenüber Katastrophen sind katastrophale Entwicklungen dadurch gekennzeichnet, dass sie nichts Spektakuläres aufweisen, dass sie das Alltägliche umfassen und schließlich aller Voraussicht nach in einer Katastrophe enden – das Übliche, das Normale werden. Über längere Zeiten hinweg akkumulieren sich z.B. Schad- und Nährstoffe in der Umwelt, sterben Lebewesen und fehlen in den Nahrungsketten, verändern Gase und Flüssigkeiten lange eingespielte, natürliche Abläufe. So entwickeln sich kleine Ereignisse oft unmerklich über die Zeit hinweg zu Katastrophen. Das bezeichne ich mit katastrophalen Entwicklungen. Der Versuch gegenzusteuern, bleibt oft unwirksam und führt häufig zu neuen, nicht überschaubaren Entwicklungen.

Was bezeichnen wir nun als Katastrophe?

„Nur was im Fernsehen kommt, wird kommuniziert.“ Dieser Ausspruch von Niklas Luhmann beschreibt ein Dilemma der Umweltschützer. Eine Katastrophe wird demnach erst durch das Erscheinen im Fernsehen zur Katastrophe. Es ist unwichtig, ob die Katastrophe stattgefunden hat oder nicht. Das Ereignis muss kommuniziert werden. Wer weiß denn ohne diese Informationen, ob das Ereignis auch wirklich stattgefunden hat und wer davon betroffen war? Nur die informierte Öffentlichkeit übt Druck auf die Verantwortlichen und politisch Handelnden aus. Nur so kommen Impulse für wünschenswerte Veränderungen zustande, Umweltschutz und Medien haben in der Vergangenheit vielfach zusammengewirkt. Häufig war dieses Zusammenwirken erst die Voraussetzung für politisches Handeln.

Aber was kommt ins Fernsehen? Wer wählt die Katastrophen aus und was will er damit erreichen? Geht es um Tourismuswerbung oder um Spendenaufrufe oder um Informationsweitergaben der Verkaufszahlen? Katastrophen wie Bergrutsche, Überschwemmungen, Hochwasser, Giftmüll, Giftgas, Erdbeben, Tankerhavarien lassen sich leicht ins Bild setzen, sie sind optisch wahrnehmbar, sind billig zu produzieren und lassen sich kurz in den Nachrichten ansprechen. Man kann sich weltweit unterrichten lassen. Sie brauchen keine größeren Erklärungen. Sie scheinen selbsterklärend für eine aktuelle Katastrophenberichterstattung. Man weiß, was in der Welt los ist: CNN oder ntv.

Welche Rolle spielt der Ort der Katastrophe? Wen interessieren bei uns die Überschwemmungen am oberen Nil oder im mittleren Westen von Nordamerika? Wer nimmt dort die Hochwässer des Po, der Donau oder des Rheins wahr? Wer erinnert sich noch an die Bilder von Bopal, Seveso oder Hamburg? Haben diese Bilder das Grauen um den Globus transportiert oder waren es nur lokale Havarien? Wen erschüttern bei uns die Bilder von der Amoco Cadiz oder der Exxon Valdez? Trotz weltweitem Bildertausches sehen wir die Katastrophe bei den anderen. Unser Revier bleibt verschont! Die Katastrophe erreicht unsere Seele nicht. Wir fühlen uns informiert aber nicht berührt. Eigentlich berührt werden wir nur dann, wenn die Folgen der Katastrophe uns konkret betreffen, z. B. ob Eigentum vernichtet wird, Fremde oder Bekannte geschädigt werden, Wählerstimmen verloren gehen.

Zum Beginn des Umweltschutzes wurde generell mit Mitteln der Katastrophenberichterstattung gearbeitet. Es waren damals überwiegend Buchtitel wie:

H. Gruhls	„Der Planet wird geplündert“,
R. Carson	„Der stumme Frühling“,
Meadows, Forrester	„Die Grenzen des Wachstums“

welche die Medien aufmerksam machen sollten, weil nur so der Übermacht der administrativen und politischen Strukturen widerstanden werden konnte. Nur in Verbindung mit den Medien war die Herstellung von Öffentlichkeit möglich, um wünschenswerte Veränderungen zu erreichen oder um Hegel zu zitieren: „Die Notwendigkeit – die Not zu wenden, braucht die Katastrophe.“ Es wurde Enthüllungsjournalismus betrieben. Die Aufklärung des Skandals, der Katastrophe stand im Vordergrund und war journalistisch ergiebig. Der Journalist war Detektiv.

Die journalistische Darstellung von Entwicklungen, von Alltäglichkeiten die zu katastrophalen Entwicklungen führen, ist dagegen sehr viel undankbarer. Diese Arbeit erfordert eine langfristige Recherche, erfordert eine Fähigkeit zur optischen Umsetzung komplexer Sachverhalte. Das Ergebnis der Arbeit erfordert aktives Interesse des Informierten und es braucht den Glauben an die vorhergesagten Entwicklungen. Wer weiß schon, ob die vorhergesagten Prophezeiungen eintreten werden? Und dann glauben wir doch lieber den kapitolinischen Gänsen als wie Cassandra. Beide sagten Unheil voraus, aber die kapitolinischen Gänse konnten es abwenden. Das Unheil kommen zu sehen und nichts Wirksames dagegen unternehmen zu können, widerspricht unserem Überlebenswillen. Der Journalist wird Prophet.

Und schließlich steht die Vermarktung des Beitrags an. Wenn in einem solchen Beitrag Prozesse und Produkte von Firmen kritisiert werden, deren Werbegelder den Sender oder die Zeitung stützen, dann ist der Konflikt vorprogrammiert und die Bereitschaft, sich mit möglicherweise katastrophalen Entwicklungen auseinander zu setzen, ist begrenzt. Der Journalist betreibt Ereignisfetischismus um die Kasse seiner Gesellschaft zu füllen bzw. ihre Entleerung zu vermeiden.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Wahrnehmung von Katastrophen erheblich mit ihrer Kommunikation in den Medien zu tun hat. Dass aber andererseits viele Katastrophen, zwar kommuniziert werden, aber uns nichts bedeuten. Sie lassen uns kalt, sie berühren uns nicht, obwohl sie große Schäden angerichtet haben.

Viel komplexer wird das Problem bei der Darstellung von Entwicklungen, die, soweit wir es wissen und prognostizieren, ein schlimmes, katastrophales Ende haben werden.

Der WBGU der Bundesregierung hat sich in seinem Jahresgutachten 1998 mit Risikotypen auseinandergesetzt, deren Folgen die von mir angesprochenen Katastrophen sein können.

Für unseren Fall wäre der Risikotyp „Kassandra“ zutreffend, der sich aus langsam kulminierenden Formen der Umweltinanspruchnahme ergibt. Die auftretenden Schäden sind absehbar und werden mit hoher Wahrscheinlichkeit auftreten. Die Schäden liegen aber in einer mehr oder weniger entfernten Zukunft. Die Schäden sind meist nicht eindeutig lokalisierbar; auch die Verursacher zeichnen sich durch fehlende klare Ursache-Wirkungsbeziehung aus.

Weil die Schäden erst in ferner Zukunft auftreten werden und auch nicht unmittelbar auf den Verursacher zurückwirken, entsteht kaum Betroffenheit in der Gegenwart.

Die derzeitige Bodenverdichtung durch landwirtschaftliche Geräte, die Erosion durch Wind und Wasser, der Eintrag von Säure, von Schad- und Nährstoffen mit der Gefahr ihrer Anreicherung im Boden bzw. Grundwasser sind Prozesse, die sich über viele Jahre hinziehen und seien beispielhaft genannt. Sie haben nichts Spektakuläres an sich, aber sie können schließlich zu Veränderungen führen, die von den Betroffenen als Katastrophen empfunden werden.

Auch die Überschreitungen von Risikoschwellen oder das Nichterreichen von Umweltqualitätszielen können ein Anzeichen katastrophaler Entwicklung sein, weil damit irreversible Veränderungen verbunden sein können. Aber das damit verbundene Risiko muss kommuniziert werden. Die Wahrnehmung solcher Prozesse muss geschult werden. Wir leben alle nicht mehr in einer Agrargesellschaft, sondern in Folgegesellschaften, die die vielen eindeutigen Hinweise und Zeichen in der Natur nicht mehr entschlüsseln können und auch nicht mehr wahrnehmen. Und wenn wir sie wahrnehmen und entschlüsseln, die uns dann nichts mehr bedeuten. Wenn es bei uns nicht mehr geht, wird es woanders gehen. Es ist die kalkulierte Verantwortungslosigkeit, die uns so handeln lässt.

Neben der Wahrnehmung der Veränderungen ist deren Risiko zu bewerten. Was bedeuten Veränderungen, wie vorhin beschrieben, für Ökosysteme, für Einzellebewesen, für die Gesellschaft und für den Einzelnen? Es ist vielfach beschrieben worden, dass individuelle Risiken, die zu Unfällen mit Verletzungen und Schäden führen, anders bewertet werden als gesellschaftlich zugemutete Risiken. Der Genussmittelmisbrauch, die Drogen, gefährliche Sportarten und Verkehrsunfälle werden von den Betroffenen ganz anders eingestuft als Schäden durch Arbeitsplatzrisiken, Verschmutzungsrisiken und Verbraucherrisiken.

Nach dem Tschernobyl-Unfall hatten wir erstmals in Europa eine großflächige Bodenkontamination durch eine Katastrophe und das davon ausgehende Risiko zu beurteilen. In Deutschland hielt man die nationale Bodenkontamination und ihre Auswirkungen auf Tiere, Pflanzen und Menschen für verantwortlich und heute erinnert sich kaum jemand mehr an diese Katastrophe. Ein ganz wichtiges fast nicht beachtetes Umweltproblem waren dabei die im Klärschlamm angereicherten radioaktiven Partikel, die durch Abschwemmungen eingetragen worden waren. Wie sollte diese Belastung bei den verschiedenen Beseitigungs- und Verwertungsverfahren beurteilt werden? Sollte der schon radioaktiv gestresste Boden noch zusätzlich durch radioaktive Partikel aus der landwirtschaftlichen Verbringung angereichert werden? Oder war die Verbrennung und die Verteilung der radioaktiven Partikel über die Luft besser? An diesem Beispiel lässt sich leicht zeigen, dass gleiche Ursachen für die Betroffenen sehr unterschiedliche Risiken haben können. Oder plakativ formuliert: „Nicht alles was für den Menschen eine Katastrophe ist, muss das auch für die Ratten sein.“

Die Suche nach einer angemessenen Definition von Katastrophen und katastrophalen Entwicklung führt uns zum Faktor Zeit. Eine einmalige lokale Vergiftung geschützter Gewässer oder ein Dammbruch in Naturreservaten ist für die Lebewesen dort und meist auch für das betroffene Ökosystem eine Katastrophe. Ob sich das Ökosystem regeneriert und in welcher Zeit, interessiert uns meist weniger. Obwohl es genügend Beispiele für diese Regeneration gibt (z. B. der Oberrhein nach dem Sandozunfall, die Weser nach der Einstellung der Salzeinleitungen aus der ehemaligen DDR, die Theiß und die Donau nach der Gifteinleitung), waren diese Ereignisse eine Katastrophe. Wie steht es aber mit der stetigen, behördlich genehmigten Einleitung von Abwässern und der Anreicherung von Inhaltsstoffen in Nahrungsketten und Sedimenten? Oder wie steht es mit dem Aufbringen von Klärschlämmen aus Kläranlagen auf landwirtschaftlich genutzten Böden? Führen die eingetragenen Substanzen und Mikroben zu irreversiblen Veränderungen? Gibt es besonders persistente und bioakkumulierende Stoffe in der Nahrungskette, die zu katastrophalen Entwicklungen führen werden?

Natürlich wird der Gesetzgeber darauf verweisen, dass die festgelegten Werte so gefasst sind, dass sie nach den heutigen Erkenntnissen keinen Schaden stiften und vorsorgend erkennbare Risiken vermieden werden. Könnte es aber sein, dass die Kombination verschiedener zugelassener Einträge gar nicht beachtet wird? Wenn ich z. B. beim Boden die Einträge aus der Luft, den Mineraldüngern, den Stall- und Hofdüngern, den diversen und PSM-Biodüngern, dem Bewässerungswasser und ggf. dem Hochwasser aufsummiere, dann werden so ganz erhebliche Mengen an Schad- und Nährstoffen eingetragen. Das ist den Fachleuten auch bekannt. Wo also bleibt der übergreifende Ansatz, der die

Einträge an der Tragfähigkeit des Systems und seiner nachhaltigen, langfristig umweltfreundlichen Nutzung orientiert?

Oder wenn ich die Liste der 40 Chemikalien ansehe, für die jetzt im Rahmen der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie Qualitätsziele formuliert werden müssen, dann stellt sich doch die Frage: Wo sind diese Chemikalien bisher geblieben und in welcher Menge? Vielleicht erfolgte die Einleitung diffus und gar nicht gezielt und trotzdem befinden sie sich im Gewässer und sind damit für alle Folgenutzer auch verfügbar.

Bei meinen Definitionsversuchen habe ich die Versicherungswirtschaft zu Hilfe genommen. Bei der Katastrophe ist der Schaden klar, der je nach Versicherung dem Geschädigten erstattet wird. Aber wie ist es bei katastrophalen Entwicklungen, die nicht nur versicherbare Vermögenswerte betreffen, sondern auch nicht versicherbare ökologische Werte? Wer versichert schon einen Adler oder eine Orchidee oder ein ganzes Ökosystem? Erinnern Sie sich noch an die Klage der deutschen Waldbauern gegen die Bundesrepublik Deutschland wegen des Eintrages von Luftschad- und Nährstoffen? Sie wurde abgewiesen mit dem Argument, diese Einträge seien keinem eindeutigen Verursacher zuzuordnen, die teilweise auch noch außerhalb des deutschen Hoheitsgebietes liegen.

Ich bin gespannt darauf, wie die Besitzer der Felder behandelt werden, die jahrelang Klärschlamm mit staatlicher Genehmigung aufgebracht haben und zukünftig möglicherweise unter Vorsorgegründen davon Abstand nehmen sollen. Muss man von einem verwaltungstechnischen Kollateralschaden ausgehen? Oder wird man auf geltendes Recht verweisen und feststellen, dass es sich nicht um Altlasten im Sinne des Bodenschutzgesetzes und seiner Verordnung handelt? Ich erinnere an die Folgen der Rieselfelderbeschlammung aus dem vorigen Jahrhundert, die als Folge des Liebig'schen Nährstoffkreislaufes entstanden waren. Sie entsprachen dem damaligen Stand der Technik und umfassten das Wissen über den Verbleib von Stoffen und führten nach den heutigen Bewertungsgrundsätzen z.B. rund um Berlin zu 10.000 ha Fläche, die nur mit Einschränkungen genutzt werden darf.

Wie könnte man sich zukünftig gegen solche Schäden absichern? Oder wird uns mitgeteilt, dass diese Risiken gar nicht versicherbar sind?

Es erscheint mir deshalb erfolgversprechender zu prüfen, welche katastrophalen, lokalen oder regionalen Entwicklungen Auswirkungen auf globale Entwicklungen haben werden, als da sind:

- der Verlust an Wäldern
- der Verlust an biologischer Vielfalt
- die Bodenzerstörung durch Erosion, Versalzung, Verdichtung, Versiegelung
- die Belastung von Böden, Gewässern und Grundwasser durch Schad- und Nährstoffe (Xenobiotika) und deren Pufferfähigkeit
- die Belastung der menschlichen Gesundheit, z.B. durch allergene oder endokrine Stoffe.

Auch diese Abschätzung ist extrem schwierig und nicht zufriedenstellend. Nehmen wir als Beispiel die Wüstenkonvention. Die Zunahme an Wüsten weltweit wird nicht bestritten. Wüsten im herkömmlichen Sinne sind aber für uns irrelevant. Es gibt aber bei uns Entwicklungen, die zur Verwüstung von Böden führen können, wie z. B. Versiegelungen, Erosionen, Versalzungen. Insofern leisten regionale Entwicklungen bei uns sehr wohl einen Beitrag zur Verwüstung dieser Welt (wissenschaftlich heißt das dann: die Degradation der Böden).

Oder ein anderes Beispiel ist der Verlust an biologischer Vielfalt. Es findet derzeit zweifellos eine wahre „Völkerwanderung“ an Organismen statt. Lebensräume werden verändert und führen zum Aussterben, Wegziehen, aber auch Neubesiedlung und Rückkehr von Pflanzen und Tieren. Diese Veränderungen sind lokal in Kiesgruben, Baggerlöchern, Gewässern, renaturierten Flächen, aber auch städtischen Verdichtungsräumen zu beobachten. Diese Veränderungen sind regional zu beobachten, z. B. in den borealen Wäldern und den Korallenriffen, in den Mangrovenwäldern.

Diese Veränderungen sind weltweit als Folgen von Tourismus, Handel und wissenschaftlicher Forschung zu beobachten. Sind diese Veränderungen nun als Katastrophe oder katastrophale Entwicklung einzustufen oder sind sie keines von beiden?

Ein Problem dieser Festlegung liegt darin, dass vorhergesagte katastrophale Entwicklungen eintreten können, aber nicht müssen. Ist die Entwicklung eingetreten, ist sie irreversibel, d. h. durch Gegenmaßnahmen nicht wieder in den ursprünglichen Zustand zu versetzen. Durch die vernetzte Struktur ökologischer Systeme ist meist keine eindeutige Ursache-Wirkungsrelation festzustellen, die Voraussetzung jeder Schadensregulierung wäre. Vielmehr zeichnen sich viele Ökosysteme gerade dadurch aus, dass sie trotz Wegfall vieler Teilkomponenten weiter stabil bleiben und später erst schlagartig zusammenbrechen (Schwarze Flecken im Watt). Ökosysteme sind insofern nicht stabil und passiv, sondern sie versuchen, sich laufend auch dem anthropogenen Druck anzupassen.

Meine Definition hat noch einen weiteren Mangel, den der Begrenzung auf globale Auswirkungen. Nach den Erkenntnissen der Chaostheorie gibt es kein lokales Ereignis, was sich nicht auf das globale Gesamtsystem auswirkt. Es ist nur eine Frage der Zeit, bis sich Stoffe, Energien, Lebewesen, Informationen weltweit verteilt haben. Der Entropiesatz, dass Zustände ein Höchstmaß von Unordnung (d.h. Verteilung) anstreben, gilt nicht nur für Gase aus der Wärmelehre. Ballschmitter hat schon vor Jahren darauf verwiesen, dass Produkte, die jährlich mit wenigstens 50.000 t/a hergestellt werden, sich bei ausreichend qualifizierter Analytik weltweit in jeder Matrix wiederfinden lassen. Weil dies so ist, hat die UN-ECE ein Protokoll zur Minderung der POP's (Persistent Organic Pollutants) erarbeitet. Chemische Verbindungen, die darunter fallen und schon längst bei uns verboten sind, tauchen mittlerweile durch weltweiten Lufttransport wieder bei uns auf und werden zum Problem. Weil dies so ist, hat auch die EU ein Weißbuch zur Chemikalienpolitik vorgelegt, in dem die Prüfung von Chemikalien extrem beschleunigt werden soll und die Vermeidung persistenter, bioakkumulierbarer Stoffe angestrebt wird.

Was kann die Wissenschaft zu Phänomenen katastrophaler Entwicklungen im Umweltschutz sagen?

3. Der Einfluss der Wissenschaft

Die wissenschaftliche Autorität bei der Darstellung und Beurteilung globaler Umweltveränderungen ist der WBGU. In mehreren Gutachten hat er sich mit den Phänomenen Boden und Risiken auseinandergesetzt:

1994: Welt im Wandel – „Die Gefährdung der Böden“

1998: Welt im Wandel – „Strategien zur Bewältigung globaler Umweltrisiken“

Besonders letzteres Gutachten beinhaltet eine differenzierte Ableitung von Risikotypen und daraus folgen die Katastrophen, die sich beim Eintreten der Risiken ergeben werden. Aus dieser Ableitung wiederum lassen sich Verfahrensvorschläge zum Umgang mit defizitärem Wissen und zum Management ansprechen.

Aus den diversen Risikotypen, wie Damokles, Zyklope, Phytia, Pandora, Cassandra und Medusa, die sich durch Ungewissheiten in der Schadenswahrscheinlichkeitsverteilung, durch Höhe der Schadenspotentiale, durch Ungewissheiten der Eintrittswahrscheinlichkeit, durch Persistenz, Ubiquität und Irreversibilität unterscheiden, ist für uns der Typus Cassandra wichtig.

Bei Cassandra treten viele Schäden mit hoher Wahrscheinlichkeit ein, liegen aber gleichwohl in so weiter Zukunft, dass vorerst niemand eine Bedrohung erkennen will. Dieser Risikotypus stellt ein Paradox dar. Sowohl die Eintrittswahrscheinlichkeit, als auch das Schadenspotential sind bekannt, aber weil die Schäden erst nach langer Zeit auftreten werden, entsteht kaum Betroffenheit in der Gegenwart. Als Beispiel für diesen Risikotypus gelten destabilisierte terrestrische Ökosysteme. Das Hauptproblem dieses Risikotyps ist die verzögerte Wirkung zwischen auslösenden Ereignissen und dem eintretenden Schaden.

Der Beirat schlägt deshalb vor, dass durch Maßnahmen der kollektiven Selbstverpflichtung (z.B. Verhaltenskodex multinationaler Unternehmen), durch langfristig angelegte, globale Institutionen (UN Risk Assessment Found) sowie durch internationale Konventionen die Langfristverantwortung weltweit gestärkt wird. Und wie könnte das in Deutschland aussehen?

Es gibt ein schönes Buch von P. L. Bernstein „Wider die Götter“, in dem die Geschichte von Risiko und Risikomanagement der letzten 500 Jahre beschrieben wird. Dort findet sich unser Problem leider nicht beschrieben - kein Wunder: der Autor ist Versicherungskaufmann.

Neben dem Ausbau der Gefährdungshaftung, der Schaffung eines UN-Founds zum Risk Assessment, der Schaffung von Kapazitäten zur Risikobewältigung, zur Zusammenarbeit geht es um „vorsorgliche Wissenserzeugung“. Darunter versteht der Beirat auf Vorrat produziertes Wissen, auf der Basis einer „wert- und zweckfreien Grundlagenforschung“. Der Beirat spricht sich für eine ungeschmälerete Sockelförderung der Umweltwissenschaften aus, wobei das langfristige Ziel ein deutlich verbessertes Verständnis der Zusammenhänge im System Erde sein muss. Genau hier fängt meine Kritik an:

Der WBGU hat den Verdienst, sich intensiv mit Risiko, den daraus folgenden Katastrophen und möglichen Handlungsstrategien und Instrumenten in seinem Jahresgutachten 1998 auseinandergesetzt zu haben. Insofern haben Vertreter der Wissenschaft ihren wichtigen Beitrag zur Beschreibung des Problems und möglicher Lösungen geleistet.

Die Leistung besteht darin, die außerordentlich komplexen, vernetzten und dynamischen Zusammenhänge in Ökosystemen erkannt und beschrieben zu haben. Das Problem, das ich sehe, ist aber der Faktor Zeit, der sich in dieser Darstellung nicht wiederfindet. Dieser Faktor Zeit hat dazu geführt, dass bezüglich der Vergangenheit eine explosionsartige Zunahme von „Einzelwissen“ erfolgte. Die Spezialisierung der wissenschaftlichen Erkenntnisträger ist nicht zu übersehen.

Daraus folgere ich:

- wir mussten in der Vergangenheit offensichtlich in Unkenntnis dieses Wissens handeln und entscheiden,
- es gibt keinen Grund anzunehmen, dass die Dynamik der Wissenszunahme abnimmt,
- wir produzieren offenkundig die Komplexität eines Systems durch zunehmende Kenntnis über Einzelfakten selbst,
- unser Instrumentarium dieses Einzelwissens wieder ganzheitlich zu ordnen, zu bewerten und damit umzugehen, ist ungenügend entwickelt; wissenschaftliche Methodik geht nun einmal von der Trennung von Zusammenhängen aus und braucht den Kitt der Transdisziplinarität und der Interdisziplinarität.

Es ist nicht davon auszugehen, dass die Wissenszunahme zukünftig weniger wird und es spricht viel dafür, dass wir durch Zunahme von Detailwissen die Komplexität einer Sache erst richtig erzeugen und ihre Struktur nicht mehr erkennen. Völlig neue Ansätze, wie die morphogenetischen Felder Sheldrakes oder die Fuzzylogik und die Chaostheorie zeigen, dass auch wissenschaftliches Arbeiten steten Wandlungen unterliegt. Sokrates hatte schon erkannt, dass: „Je mehr man weiß, umso mehr weiß man, was man nicht weiß.“ Da man aber nie weiß, wie viel und was man nicht weiß, muss sich der politisch Handelnde noch auf andere, die Entscheidung beeinflussende Einflussfaktoren abstützen. Nicht zugeben zu können, was man nicht weiß, ist eine Charakterfrage und fällt umso schwerer, je stärker das eigene Selbstverständnis vom Wissen und Erkennen geprägt ist. Es fällt leichter zu sagen, was man weiß, als darauf zu verweisen, was man nicht weiß. Wissenschaft ist für viele heute ein Religionsersatz geworden. Sie glauben an die Wissenschaft und ihre Erklärungen der natürlichen Zusammenhänge. Man mag daran glauben oder nicht. Ich vermute, dass ihre Hohepriesterschaft die Hetäriker überleben wird.

Seit Beginn der 70er Jahre, als die Ökoforschung begann, gibt es viele Vorschläge, wie komplexen Sachverhalten beizukommen wäre. Rupert Riedl schlug vor, verstärkt in Ursachenketten zu denken. Frederic Vester forderte vernetztes, an Wechselbeziehungen geschultes Denken. Die ganze Schule der Berliner Systemanalytiker von Kölle bis Zangemeister hat die Systemanalyse weiter entwickelt, um

komplexe, technische Sachverhalte besser verstehen zu können. Haber, Fränze, Ellenberg u.a. entwickelten die Ökosystemforschung als einen Versuch, die verschiedenen Ursachen, Wirkungen und Wechselbeziehungen bei lebendigen Systemen beschreiben zu können.

Trotz all dieser Bemühungen muss in aller Bescheidenheit festgestellt werden:

- wir können ökologische Ziele über den Erhalt oder die Wiederherstellung des Bestehenden hinaus nicht konkretisieren
- wir erkennen die kontradiktorischen Eigenschaften von Unterzielen häufig nicht
- es fällt schwer, Schwerpunkte der Entwicklung zu bilden und wenn, sind sie immer subjektiv und entsprechen der Interessenlage des sie setzenden Individuums oder der beteiligten Organisation
- wir können nur völlig unzureichend Modelle bilden (es kommt nicht mehr heraus als man reinsteckt und die nötige Informationsbeschaffung ist extrem langwierig und teuer)
- die nötige Basisinformationsbeschaffung ist einseitig, unzulänglich und teuer
- die Zeitabläufe lassen sich in Richtung und Geschwindigkeit nicht voraussagen.

Wenn das so ist, katastrophale Entwicklungen aber wesentlich von der Vorhersagbarkeit von Sachverhalten abhängen, dann müssen skeptische Vorbehalte Platz greifen. Liegen wir mit unseren Einschätzungen richtig oder unterliegen wir in unseren Phantasien nur dem Trugschluss linearer Extrapolation. Wird sich die vorhergesagte Entwicklung je so abspielen, wie wir es vorhergesagt haben?

Ich will mich nicht mit den Problemen von Prognosen und Trends in der Wissenschaft auseinandersetzen. Aber in der unterschiedlichen Bewertung einer Entwicklung, ob sie als Chance oder als Risiko begriffen wird, liegt natürlich der Kern unseres Problems. Die wissenschaftliche Erkenntnis selbst hilft uns nichts. Wenn es nicht gelingt, Ziele zu formulieren, auf deren Erreichung sich die Gesellschaft verständigen kann (siehe Ausführungen des SRU im Jahresgutachten 1999), hilft auch die Erkenntnis des einzelnen Wissenschaftlers nicht weiter.

Hier taucht natürlich auch die Frage auf, wer den nötigen Wissenschaftsapparat bezahlt und mit Aufträgen versehen darf. Der Ruf nach unabhängiger, kritischer Forschung ist nötiger denn je. Wer könnte sie wollen und finanzieren? Es ist nicht anzunehmen, dass diejenigen, die nach Jahren endlich ein Produkt entwickelt, getestet und zugelassen haben, dass diese Wissenschaftler dann nach den negativen Eigenschaften und unbeabsichtigten, ökologischen Wirkungen des Produktes suchen. Auch die von der Wirtschaft abhängigen Forschungsinstitute und Hochschuleinrichtungen werden es nicht tun. Wer also könnte diese notwendige Rolle einnehmen?

4. Schadstoffeinträge auf Böden aus diversen Quellen am Beispiel Cadmium

Die nachfolgenden Ausführungen stützen sich auf ein Vortragsmanuskript von Herrn Dr. Bannick zu den 2. Klärschlammtagen in Würzburg vom 07.05. bis 10.05.2001:

Bei der Schadstoffanreicherung in Böden sind die Schwermetalle und die persistenten organischen Schadstoffe von besonderer Bedeutung. Diese werden im besonderen Maße durch die Abwasserreinigung dem Abwasser entzogen und gelangen mit erheblichen Gehalten in die Klärschlämme.

Ohne eine Anreicherung im Boden zu berücksichtigen, lässt sich ein maximaler „tolerierbarer“ Gesamteintrag von etwa 12 g flächenscharf bezogen über alle Eintragspfade auf einen ha ableiten. Die 12 g Cd/ha und Jahr ergeben sich aus folgender Berechnung.

Bei einer durchschnittlichen Sickerwasserspende von	200 mm,
einer Geringfügigkeitsschwelle ¹ für Cd von	. . 5 µg/l Cd,
ergibt sich ein tolerierbarer Austrag mit dem Bodensickerwasser von	. 10 g/a/ha Cd (Grenzwert)
bei einem (in D maximalen) Ertrag von 10 t Weizen bei	0,2 mg/kg Cd im Weizenkorn (2*ZEBS - gerade noch lebensmittelrechtlich tolerierbarer, max. Austrag)
ergibt sich ein „tolerierbarer“ Austrag von	2 g/a/ha
ein „tolerierbarer“ Gesamtaustrag von	12g/a/ha Cd (absolute Obergrenze)
abgeschätzte „reale“ Einträge	
Einträge über die Luft	3² g/ha/a Cd
Bewirtschaftungsbedingte Einträge (mineralische Düngemittel)	3 g/ha/a Cd
Zusätzliche Zusatzbelastung nach BBodSchV (bei Überschreiten des Vorsorgewertes)	6 g/ha/a Cd
Einträge über die TA Luft (künftig) (Anlagenbezogen, Gefahrenabwehrwert, 2µg/m ² /d)	7 g/ha/a Cd

Bei Überschreiten der Vorsorgewerte nach Anhang 2 Nr. 4 BBodSchV sind als Einträge nur noch die zusätzlichen Zusatzbelastungen (6 g Cd/ha/a) zulässig. Bis zum Erreichen der Vorsorgewerte sind Frachtenbegrenzungen durch Regelungen des Bodenschutzes nicht vorgesehen. Bereits durch bewirtschaftungsbedingte Einträge (ohne Klärschlamm) sowie die Frachten über die Luft werden zur Zeit die tolerierbaren Einträge fast vollständig ausgeschöpft.

Durch die Klärschlammverordnung sind als „Vorsorgewert“ maximal 17 g Cd/ha zugelassen, die unter Berücksichtigung o.g. Berechnung zu einer Schadstoffanreicherung in den Böden führen. Bei der Überschreitung der Vorsorgewerte nach BBodSchV ist die Besorgnis einer schädlichen Bodenveränderung gegeben.

Die künftige TA-Luft sieht als Gefahrenabwehrwert 7 g/ha/a vor. Eine vorsorgeorientierte Frachtbegrenzung ist entsprechend niedriger anzusetzen/abzuleiten (z. B. 50 % des Gefahrenwertes). Bei den

¹ Emissionsbegrenzung zum Schutz des Grundwassers, LAWA 2000

² Zum Eintrag über die Luft gibt es unterschiedliche Angaben, vgl. Bachmann et al. 1997

persistenten organischen Schadstoffen erfolgt in der Regel kein Austrag/Abfuhr. Sie verbleiben auf der Fläche oder werden in das Grundwasser verlagert.

In Tabelle 2 sind die Frachten verschiedener Eintragsregelungen gegenüber gestellt (LABO 2000).

Stoffe	TA Luft	Vor-schlag TA Luft (neu)	AbfKlärV		EU-Klärschlamm-RL Entwurf 04/2000			BioAbfV		BBod SchV
			alle Böden	leichte Böden oder pH < 6	sofort	„mittel-fristig“ (ca. 2015)	„lang-fristig“ (ca. 2025)	Grenz-wert Klasse 1 (bei 20 t TS/ha x 3 a)	Grenz-wert Klasse 2 (bei 30 t TS/ha x 3 a)	
Cd	18	7,3	16,7	8,3	30	15	6	10	10	6
Cr			1500	1500	3000	2400	1800	667	700	300
Cu			1330	1330	3000	2400	1800	667	700	360
Hg		1,8	13,3	13,3	30	15	6	6,7	7,0	1,5
Ni		55	333	333	900	600	300	333	350	100
Pb	910	365	1500	1500	2250	1500	600	1000	1000	400
Zn			4170	3330	7500	6000	4500	2670	3000	1200
As		15								
Tl	36,5	7,3								
AOX			833	833						
PCB			0,3	0,3						
PCDD /F			167	167						

Tabelle 2: Frachtenregelung zur Begrenzung von Stoffeinträgen in den Boden (g/ha x a)

Zur Harmonisierung und Ergänzung der Frachtenregelungen liegen bereits Vorschläge vor. Zu Tabelle 2 ist im Bericht der LABO an die ACK (2000) folgendes angemerkt:

- Zu den Frachtenbegrenzungen über Staubniederschläge in 2.5.2 TA Luft hat bereits eine LAI-Arbeitsgruppe unter Beteiligung der LABO auf Grundlage des o.g. Konzeptes Vorschläge zur Anpassung und Ergänzung der niederschlagsbegrenzenden (Depositions-)Werte für anorganische Schadstoffe an die Anforderungen des Bodenschutzes, insbesondere der Werte der BBodSchV erarbeitet (siehe Tabelle 2 Spalte 2), die bereits vom BMU in den Entwurf zur Fortschreibung der TA Luft vom 27. März 2000 übernommen worden sind. Die Werte sind in der Einheit $\mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ angegeben. Die Arbeitsgruppe hatte ergänzend die entsprechende Ableitung von Werten für relevante organische Schadstoffe gefordert.
- Zu Klärschlamm ist eine Novellierung der EU-Richtlinie in Vorbereitung, die im Folgeschritt in nationales Recht umzusetzen ist. Nach einem Entwurf von 27. April 2000 ist entsprechend dem o. g. Konzept eine zeitliche Staffelung der Frachtgrenzwerte vorgesehen. Allerdings sind für die vorgesehenen zwei Absenkungsschritte relativ lange Fristen („mittelfristig“ = etwa 2015 und „langfristig“ = etwa 2025) angegeben. Außerdem liegen die nach EU-Entwurf zulässigen Frachten auch „mittelfristig“ deutlich über den nach AbfKlärV derzeit in Deutschland zulässigen (vgl. Tabelle 2)

- Zu Düngemitteln erarbeitet eine UMK-Arbeitsgruppe Vorschläge, die vorrangig darauf abzielen, Cadmium-Einträge über mineralische Phosphatdünger zu verringern sowie Kupfer- und Zinkeinträge über Wirtschaftsdünger, insbesondere Gülle (ggf. auch über Begrenzungen in der Futtermittelverordnung), zu begrenzen.
- Auch für andere Eintragspfade in den Boden, wie durch Regenwasserversickerung oder über Pflanzenkläranlagen, ist eine Begrenzung der Schadstofffracht nach dem oben genannten Handlungskonzept anzustreben“.

5. Bodengehalte von Schadstoffen

Die nachfolgenden Ausführungen stützen sich auf ein Vortragsmanuskript von Herrn Dr. Bannick zu den 2. Klärschlammtagen Würzburg 07. - 10.05.2001:

Zur Begrenzung schädlicher Stoffeinträge wurde von Seiten des Bodenschutzes ein abgestuftes Handlungskonzept entwickelt, das unter Berücksichtigung von Art und Verhalten der Schadstoffe sowie des möglichen Handlungsspielraumes verschiedene Optionen zur Begrenzung von Stoffeinträgen enthält (Tabelle 3). Dies wird im Bericht der gemeinsamen Arbeitsgruppe von LABO, LAGA, LAWA, LAI zur „Harmonisierung bodenbezogener Werteregulungen“ (26. ACK, 2000) dargelegt.

<i>Option 1:</i>	<i>Vermeidung bzw. Verminderung von schädlichen Stoffeinträgen Minimierung, Nulleintrag keine Änderung des Vorrates</i>
<i>Option 2:</i>	<i>Begrenzung der Einträge auf ein Gleichgewicht mit vorläufig tolerierbaren Austrägen kalkulatorischer Austrag standortspezifischer Stoffumsatz Abbauraten kalkulatorischer vorläufig tolerierbarer Eintrag</i>
<i>Option 3:</i>	<i>Aufstellung von Konventionen über vorläufig tolerierbare Anreicherungen und Stoffeinträge unter definierten Randbedingungen Quotierung verschiedener Eintragspfade Bilanzierung von Zusatzeinträgen zwischen Hintergrundwert und Vorsorgewert auf der Basis von Gesamtgehalten (Zeithorizont 200 Jahre, nutzungsspezifische Bodentiefe), Wirkungsbezogene Betrachtung: mobile Gehalte, Wirkungsschwellen räumliche Differenzierung, insbes. Vorbelastung</i>

Tabelle 3: Handlungskonzept zur Begrenzung von Schadstoffeinträgen in den Boden

*Neben der allgemeinen Minimierungsstrategie (Option 1) und der Begrenzung auf ein Eintrags-/Austragsgleichgewicht (Option 2) werden als dritte Option Konventionen zur Begrenzung zulässiger Frachten über **vorläufig** tolerierbare Anreicherungen pro Zeiteinheit angesehen. Die Option 3 entspricht weitgehend einem von der VDI-Kommission „Reinhaltung der Luft“ aufgestellten Konzept in der*

Richtlinie 3956 zum „Schutz der Böden“. Dabei wird davon ausgegangen, dass durch technische Minderungsmaßnahmen eine Reduzierung der Einträge auf das Niveau der Option 2 erreicht werden kann und von Zeit zu Zeit eine Anpassung diesbezüglicher Frachtenregelungen erfolgt.

Nach den fachlichen Maßstäben gemäß BBodSchG sind für eine Besorgnis beim Schutzgut Boden und die dafür abgeleiteten Vorsorgewerte grundsätzlich von Bedeutung:

- die natürlichen Bodenfunktionen, z. B. als Pflanzenstandort und Lebensraum für Bodenorganismen, als Regelungsgröße im Naturhaushalt (Filter, Speicher, Puffer) sowie die Funktion als Standort für land- und forstwirtschaftliche Nutzung,
- der Schutz des Bodens für einen mittelbaren Schutz des Grundwassers,
- die menschliche Gesundheit (insbesondere durch ingestive oder inhalative Aufnahme von Bodenpartikeln oder aus dem Boden ausgasende Stoffe sowie mittelbar durch bodenbedingte Kontaminationen von Futter- und Nahrungsmitteln einschließlich des Grund- und Trinkwassers).

Bei Böden mit naturbedingt erhöhten Gehalten an Stoffen („geochemische Besonderheiten“) besteht eine Besorgnis schädlicher Bodenveränderungen nur dann, wenn diese Stoffe durch eine bestimmte Bewirtschaftung oder Nutzung freigesetzt wurden bzw. werden oder ein zusätzlicher Eintrag solcher Stoffe über anthropogene Quellen erfolgt ist.

Hinsichtlich der Erhöhung von Schadstoffgehalten in Böden aufgrund der Klärschlammverwertung nach AbfKlärV liegen z. Z. keine Erkenntnisse vor. Dies gilt sowohl für Schadstoffe, die in der AbfKlärV geregelt sind, als auch für Schadstoffe, die bislang nicht geregelt sind.

Selbst bei diesen „worst case“-Annahmen können Erhöhungen der Bodenwerte zur Zeit aufgrund der Möglichkeiten von Bodenprobennahme und –analytik nicht nachgewiesen werden. Dies bedeutet, dass im Boden durchaus Anreicherungen stattgefunden haben können. Für den Zeitraum vor 1983 wurden durch Diez und Biehler Erhöhungen auf langjährig beschlammten Flächen gegenüber vergleichbaren Kontrollstandorten nachgewiesen. Weitere Einträge (Bewirtschaftung/Luftemissionen) bleiben hierbei unberücksichtigt.

Bezüglich der Einträge von Schadstoffen aus anderen Quellen wird auf die Zusammenstellung der Einträge im Rahmen der Ableitung der zusätzlichen Zusatzbelastung zur Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung verwiesen (BACHMANN et al. 1997). Die zulässigen Frachten nach AbfKlärV ergeben sich aus Tabelle 2.

Unter Einbezug der anderen Eintragspfade und der Bodenwerte, die im Rahmen der Harmonisierung an die Vorsorgewerte der Klärschlammverordnung anzugleichen sind, ergeben sich für das Element Cadmium, welches aus toxikologischer Sicht besonders zu berücksichtigen ist, standort- und elementspezifisch noch mögliche maximale Verwertungszeiträume von 40 – 150 Jahren (bei Ausnutzung maximaler Eintragsfrachten). Bei der Abschätzung der Bodenvorräte wurde nur der Pflughorizont berücksichtigt.

Beispiel Cadmium:

Luftpfad	6 g/a (vgl. BACHMANN et al. 1997)
Bewirtschaftung	2 g/a
Klärschlamm	17 g/a (gem. Abf.KlärV)
Jährliche Gesamtfracht	25 g/a

Szenario Sand-Boden

Bodenvorrat Sand
(50% Vorsorgewert = 0,2 mg/kg) 1000 g/ha

Bodenvorrat Sand
(Vorsorgewert erreicht = 0,4mg/kg) 2000 g/ha

Maximale Eintragsfracht 1000 g/ha

Max. Eintragsfracht / Jährliche Gesamtfracht (1000/25) **40 Jahre**

Beispiel Ton- Boden

Bodenvorrat Ton
(50% Vorsorgewert = 0,75 mg/kg) 3750 g/ha

Bodenvorrat Ton
(Vorsorgewert erreicht = 1,5 mg/kg) 7500 g/ha

Maximale Eintragsfracht 3750 g/ha

Max. Eintragsfracht / Jährliche Gesamtfracht (3750/25) **150 Jahre**

Zu ähnlichen Anreicherungszeiträumen kommt KLOKE (1999) in seinen Berechnungen. Er schlägt deshalb vor, auf die landwirtschaftliche Klärschlamm Entsorgung vorsorgend zu verzichten.

Im Hinblick auf die im KrW-/AbfG geforderte ordnungsgemäße und schadlose Verwertung von Abfällen ist zunächst der vorsorgende Boden- und Gewässerschutz sicherzustellen. Dieses ergibt sich auch aus den Anforderungen der einzelnen Gesetze hinsichtlich eines ordnungsgemäßen Handelns. Materielle Anforderungen des Boden- und Gewässerschutzes finden somit Eingang in die Regelungen des Abfallrechtes.

Um Abfälle einer Verwertung zuführen zu können, sind deshalb zunächst mit den Instrumenten des Medienschutzes (Boden, Wasser, Luft) Anforderungen an die Verwertung zu formulieren. Darüber hinaus muss auch die Schadstoffanreicherung im Wertstoffkreislauf und die Verdünnung schadstoffhaltiger Abfälle, die z. B. bei der Herstellung von „Produkten“ eingesetzt werden, konsequent verhindert werden. Nur so kann die Abfallwirtschaft ihre Nierenfunktion in einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft wahrnehmen. Dabei sind Einsatzort und Rechtsbereich zunächst von untergeordneter Bedeutung.

Die Qualität der zu verwertenden Abfälle ist auf dieser Grundlage zu sichern und zu verbessern. Dies führt zwangsläufig zu einer Reduzierung der Schadstoffanteile im Abfall und dient damit auch dem Zweck des Boden- und Grundwasserschutzes.

Die Erfahrungen, die bei der Erarbeitung der Rechtsvorschriften und Regelwerke gesammelt wurden sowie die Diskussionen über die fachlichen Konzepte haben gezeigt, dass es an der Nahtstelle zwischen Abfallwirtschaft, Bodenschutz und Grundwasserschutz sowie den anderen Rechtsbereichen eine gute Übereinstimmung auf der Fachebene gibt. Diese führt im Hinblick auf die Verwertung von organischen und mineralischen Abfällen in und auf Böden zu Regelungen, die sich auf drei Säulen stützen:

1. Der Schutzstatus von Böden und Gewässern wird durch die Anforderungen der vorliegenden Rechtsvorschriften gesichert. Einen wichtigen Maßstab bilden dabei die Vorsorgewerte nach Anhang 2 Nr. 4 BBodSchV sowie die Geringfügigkeitsschwellen der LAWA. Durch die Festlegung von Werten für weitere Parameter muss die Vorsorge verbessert werden.
2. Die Festlegung von maximal zulässigen Schadstoff- und Nährstofffrachten - insbesondere für alle vegetationstechnisch zu verwertenden Abfälle - muss die Einträge in Böden und Gewässer begrenzen. Die Schadstofffrachten dienen der Ermittlung der verbleibenden Verwertungszeiträume, die umso größer sind, je weiter die maximale Fracht unterschritten wird.
3. Die Qualität der zu verwertenden Abfälle ist auf der Grundlage des „abfallwirtschaftlichen Vorsorgeprinzips“ durch maximal zulässige Gesamtschadstoffgehalte und mobile Anteile zu sichern und zu verbessern.

Diese drei Säulen stellen somit das Grundgerüst für die Verwertung von Abfällen dar. Sie werden daher integraler Bestandteil der Regelungen sein, die sich mit dieser Fragestellung befassen.

6. Die zukünftigen Katastrophen

Die zukünftigen Katastrophen als Ergebnis katastrophaler Entwicklungen lassen sich bereits deutlich erkennen. Sowohl der Wissenschaftliche Beirat für globale Umweltfragen, als auch ein Brainstorming des Wissenschaftlichen Beirates Bodenschutz beim BMU, als auch ein Informationspapier des UNEP-Generalsekretärs von 2001 „Land and Soil“ ergaben weitgehend identische Schwerpunkte zum Thema „Land resources and ecological soil functions“:

- Verarmung der Böden durch Überbeanspruchung und Auszehrung (Nährstoffmangel, Humusverluste)
- Bodenerosion und Landverlust (Verschlammung, Überschwemmung, Versumpfung, Verwehung), 80% der Bodenprobleme beruhen auf Erosionen und ihren Folgen
- Quellen- und Senkenfunktion des Bodens im Rahmen des Klimaschutzes, der Grundwasserbildung, der Atmosphäre (Wälder, Humus, Cadmiumbindung im Boden)
- Degradation (aber auch industrielle und urbane Degradation)

- [Wüstenbildung, Versalzung, Alkalisierung, Wind- und Wassererosion, Überbauung, Versiegelung]
- Biodiversitätsverluste (Bodenorganismen, Böden als Ursache und Folge)
- Bodenqualität und Ernährungssicherheit (Bodenfruchtbarkeit, reduziertes Flächenangebot je Einwohner, Intensivierung der Nahrungsproduktion, Nutzungsstrategien)
- Bodenbelastungen (Einträge von Schad- und Nährstoffen, Altlasten, Stofftransporte)
- Entwässerung von Böden und Einfluss auf Binnenklima und Bodenauslaugung.

Es wird von der Wissenschaft generell angemerkt, dass sowohl die detaillierte Information, als auch die Voraussetzung zum Erarbeiten von Reduktions- oder Schutzzielen ungenügend sind. Die internationale Sicht der Dinge ist die, Land- und Bodenfragen immer zusammen mit Armutsbekämpfung und Ressourcennutzung zu diskutieren. Die Bodenpolitik ist ein Prototyp für zukunftsorientiertes umweltgerechtes Wirtschaften.

Es verstärkt sich vor den tatsächlichen Fakten der Nichtnachhaltigkeit die Tendenz, in Politik und Wissenschaft nach Leitplanken zu suchen, die Antworten auf die „Degradation“ geben. „Es mache mehr Sinn zu wissen, welche Handlungsoptionen noch verbleiben, um den Boden noch zu nutzen, als sich um seine Erhaltung zu bemühen.“ Wie ich finde, ist dies ein unglaublich arroganter Standpunkt.

Derzeit gibt es trotzdem Bemühungen, zu einem globalen Bodenregime – evtl. einer Bodenkonvention – ähnlich dem des Klimaregimes zu kommen. Von den Initiatoren wird diese Entwicklung angestrebt, um der Bodenerhaltung ein ähnliches Gewicht zu geben wie dem Klimaschutz. Die Gegner befürchten durch so eine Initiative die bescheidenen Kräfte des Umweltschutzes zu spalten und damit zu schneiden.

Die Bemühungen der Evangelischen Akademie Tutzing und der Bundesregierung für eine internationale Bodenschutzkonvention, ein IPLS (International Pond of Landuse and Soil) bei der UNEP zu gründen, werden begrüßt.

7. Schluss

Es ist eine Frage der Einstellung, ob man die verschiedenen Entwicklungen für unsteuerbar hält und im Rahmen einer „Regradation“ das derzeit Mögliche formuliert und politisch anstrebt. Das zugehörige Leitbild ist die Hoffnung: „Irgendwie wird es schon gut gehen – es ist ja bisher auch immer gegangen.“ Die andere Sicht ist die Hinnahme der diversen Entwicklungen und deren Kulmination in Katastrophen unterschiedlicher Ausprägungen. Ob sie eintreten werden oder nicht, hängt eng mit dem Eingangs formulierten Glauben an die Zukunftssicht der Entwicklungen zusammen. Sicher gibt es Trends, wie die Bevölkerungsentwicklung, den Nahrungsmittelbedarf und den Bodenverlust, die in den nächsten Jahren relativ stabil sind und so wahrscheinlich auch eintreten werden. Aber schon bei der Deckung des Nahrungsmittelbedarfs sind unüberschaubare Innovationen möglich, bei denen beim besten Willen nicht vorhersehbar ist, ob sie eintreten werden und ob die Ergebnisse wirksam sein werden. Auch

das Thema Bodendiversität und Schadstoffanreicherung erscheint mir eher variabel und von vielen Randbedingungen abhängig.

Ich komme zu meiner Ausgangsfrage zurück: „Bodenschutz – katastrophale Entwicklung oder Katastrophe?“

Meine Antwort lautet:

Ich sehe viele katastrophalen Entwicklungen, die über längere Zeiträume hinweg zu Katastrophen führen können. Dies scheint in Deutschland sicher langsamer zu gehen als in der weiten Welt.

Dabei scheint mir die Aufmerksamkeit sowohl der Medien, als auch von Wissenschaft und Politik noch immer nicht der Bedeutung des Themas „Land und Boden“ angemessen zu sein.

Urbane Entwicklung/Auswirkungen auf Bodenschutz (Entsiegelung und Freiflächenplanung)

Dr. Luca Montanarella

Environment Institute, Ispra

Abstract

Böden bilden zusammen mit Luft und Wasser die zentralen Lebensgrundlagen unseres Planeten. Die Bodeneigenschaften und Bodenfunktionen sind bezüglich Standort und Beschaffenheit der Böden sehr verschieden. Durch die ständig wachsende Bebauung und Versiegelung durch Siedlungs- und Verkehrsflächen sowie durch die ständig andauernde Ausbeutung der Bodenressourcen und Übernutzung der Kulturlächen sind Böden lokal, und durch die Summe, das Ausmaß und die Verbreitung aller Beeinträchtigungen, auch weltweit in sehr hohem Maße gefährdet. Durch den Bau von Siedlungen und Verkehrswegen gehen jährlich große Flächen an natürlichen Böden verloren – oft auch solche Böden, die eine hohe agrarische Leistungsfähigkeit oder bedeutsame ökologische Regelungsfunktion besitzen.

Allein in Belgien waren 1995 fast 18 % der Böden oder knapp 500 m² Siedlungsfläche je Einwohner überbaut (Eurostat 1999). Und immer mehr Böden werden versiegelt. So nehmen etwa in Deutschland die Siedlungs- und Verkehrsflächen um ca. 129 Hektar pro Tag zu (BBR 2000), davon ist etwa die Hälfte versiegelt – ein Zuwachs, der über den Vergleichswerten für einige westeuropäische Länder liegt (Apel et al. 2001) und sich auch in der starken Landschaftsfragmentierung Deutschlands ausdrückt (Krynitz 2000). Im europäischen Vergleich war der Siedlungsflächenzuwachs in der mediterranen Küstenzone am stärksten (EEA 2000). In den osteuropäischen Ländern ist die „industrielle Verwüstung“ von Böden besonders problematisch. Der Siedlungsflächenzuwachs (vgl. SAI 2001) und die Bodendegradation sind damit längst ein Problem von europäischer Dimension (EEA 2000).

Quellen / Literatur

Apel, Dieter, Böhme, Christa, Meyer, Ulrike, Preisler-Holl, Luise (2001): Szenarien und Potentiale einer nachhaltig flächensparenden und landschaftsschonenden Siedlungsentwicklung. Berichte des Umweltbundesamtes 1/00. Berlin.

Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) (2000): Dosch, Fabian, Beckmann, G.: Der Flächenverbrauch hat sich intensiviert. in: Informationen aus der Forschung des BBR. Bonn: 5.2000, S. 8.

European Environmental Agency (EEA) (2000): Down to earth – Soil degradation and sustainable development in Europe. Environmental issues series No. 16, Copenhagen.

Eurostat (1999): Europe's Environment: Statistical Compendium for the Second Assessment. Luxembourg.

Krynitz, Martin (Prep.) (2000): Land Cover. European Environment Agency, Copenhagen. Topic report No. 4/2000. Space Application Institut (SAI) (2001): Monitoring Urban Dynamics. Ispra.

Bodenschutz und Naturschutz – gemeinsames Interesse

Michael Simpfendörfer

Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft

Bodenschutz als gemeinsames Interesse – bei diesem Tagungsthema stellt sich – wenn auch vielleicht nicht vordergründig - die Frage nach dem Verhältnis von Bodenschutz und Naturschutz. Spontan möchte man ein gleichgesinntes Interesse unterstellen und nichts weiter erwarten. Allerdings machen zwei voneinander unabhängige Entwicklungen der letzten Jahre, die eine auf Bundesebene, die andere in Sachsen, das Thema interessant: zum Einen das Inkrafttreten des Bundesbodenschutzgesetzes, zum Anderen die Umstrukturierung unseres Ministeriums im Frühjahr letzten Jahres. Wie Ihnen weitgehend bekannt ist, gibt es seit 01.04.2000 im Umwelt- und Landwirtschaftsministerium eine Abteilung Natur- und Bodenschutz, die durch Integration des Referats Bodenschutz/Geologie in die frühere Naturschutzabteilung hervorgegangen ist. Zuvor war dieses Referat in der – nun nicht mehr bestehenden - Abfallabteilung angesiedelt. Es haben sich also verwaltungsintern neue Bezüge und neue Schnittstellen ergeben, zumal im nachgeordneten Bereich weiterhin abweichende Strukturen bestehen: im Landesamt für Umwelt und Geologie besteht eine Naturschutzabteilung neben der Abteilung Boden / Angewandte Geologie und in den Staatlichen Umweltfachämtern ist der Bodenschutz nach wie vor zusammen mit Abfall und Altlasten in einer Abteilung vereint. Auch in den höheren und unteren Bodenschutzbehörden finden sich enge Bezüge zur Altlastenbearbeitung. Blickt man über die Landesgrenzen hinweg, sind auch Strukturen zu finden, wo sich Bodenschutz in der jeweiligen Wasserabteilung wiederfindet. Jede der Konstellationen hat Vor- und Nachteile, die an dieser Stelle auch nicht aufgezählt werden sollen. Es kommt vielmehr darauf an, die Möglichkeiten, die sich jeweils bieten, effektiv zu nutzen. Dabei wäre es hinsichtlich der fachbehördlichen Arbeit konsequent, eine Kompetenzbündelung anzustreben, d. h. die Zuständigkeiten bei fachtechnischen Stellungnahmen zum Bodenschutz nicht analog der rechtlichen Regelungen zu zersplittern, sondern in den Bodenschutzbehörden bzw. in den Bodenschutzreferaten der Fachbehörden zusammenzuziehen.

Das Bundes-Bodenschutzgesetz vom 17. März 1998 (BBodSchG) regelt den Bodenschutz und die Altlastenbearbeitung. Während das Verhältnis zu einer Vielzahl von rechtlichen Vorschriften anderer Rechtsbereiche in § 3 des Gesetzes geregelt wird, findet sich dort keine Aussage zum Naturschutzrecht. Insofern gelten die allgemeinen Grundsätze: "lex specialis derogat legi generali" und "lex posterior derogat legi priori". Doch auch hier geht es uns nicht darum, über die Verfassungsmäßigkeit des Einsatzes naturschutzrechtlicher Instrumente zum Zwecke des Bodenschutzes zu debattieren (wie es andernorts teilweise betrieben wird), sondern diese rechtlichen Grundlagen im Sinne eines effizienten Schutzes der Naturgüter auszugestalten.

Dort, wo im Naturschutzrecht die Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts erwähnt wird, ist immer auch der Boden als dessen Bestandteil angesprochen. Das BBodSchG weist Boden u. a. ausdrücklich die Funktion 'Bestandteil des Naturhaushalts, ... ' zu. Die Ziele, die dem naturschutzrechtlichen Grundsatz der nachhaltigen Sicherung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts dienen, umfassen somit grundsätzlich auch den Boden, und zwar sowohl als komplexer Naturkörper mit seinen vielfältigen Funktionen im Naturhaushalt als auch im Sinne der Freifläche als Landschaftsbestandteil.

Zweck des BBodSchG ist es, nachhaltig die Funktionen des Bodens zu sichern oder wiederherzustellen. Insofern liegt hiermit eine spezielle Regelung zum Schutzgut Boden vor. Beiden Bereichen liegt das gleiche Leitbild, nämlich das der Nachhaltigkeit zugrunde. Der wesentliche Unterschied besteht in dem zur Verfügung stehenden rechtlichen Instrumentarium zur Umsetzung der jeweiligen Ziele. Das Bodenschutzrecht entspringt im Wesentlichen einem polizei- und ordnungsrechtlichen Ansatz und formuliert Vorsorge- und Gefahrenabwehrpflichten. Die konkrete Unterschutzstellung von Böden bestimmter Flächen wäre nur auf Grundlage einer landesrechtlichen Regelung möglich. Von der entsprechenden Ermächtigung im BBodSchG ist bei der Änderung des Ersten Gesetzes zur Abfallwirtschaft und zum Bodenschutz im Freistaat Sachsen (EGAB) zum jetzigen SächsABG kein Gebrauch gemacht worden, da man das naturschutzrechtliche Instrumentarium hierfür für ausreichend erachtet hat. Dies bedeutet im Umkehrschluss, dass die naturschutzrechtlichen Instrumente des Flächenschutzes auch zur Umsetzung von Bodenschutzzielen eingesetzt werden können.

Unbeachtlich dessen ist natürlich darauf hinzuweisen, dass Boden- wie Naturschutz daneben noch andere Ziele und Aufgaben zu verfolgen haben: Bodenschutz vor allem Gefahrenabwehr und Vorsorge insbesondere im Hinblick auf stoffliche Bodenbelastungen aber auch Erosion; der Naturschutz vor allem die Erhaltung und Entwicklung von Flora und Fauna, des Landschaftsbildes und der Erholungseignung.

Auch das Instrumentarium der Eingriffsregelung ist bodenschutzfachlich zu untersetzen, soweit Veränderungen der Gestalt oder der Nutzung von Grundstücken zu erheblicher oder nachhaltiger Beeinträchtigung der natürlichen Bodenfunktionen führen. Bei terrestrischen Lebensräumen spielt der Boden i. d. R. eine zentrale Rolle. Der Boden wird allgemein zu den sogenannten abiotischen Standortfaktoren gezählt.

Exkurs: Dabei ist zu betonen, dass zu den Kriterien der wissenschaftlichen Definition des Bodens gehört, dass er belebt ist. Ohne die unzähligen Bodenlebewesen würden die natürlichen Kreisläufe nicht funktionieren. An dieser Stelle möchte ich auf die sehr gelungene Ausstellung des LfUG zum Thema Bodenschutz hinweisen.

Die für den Naturschutz bedeutsame Entwicklung einer Fläche wird durch deren Standortfaktoren – und darunter eben die Bodeneigenschaften - sehr stark bestimmt. Besonders deutlich wird dies z. B. bei Moorböden oder Binnendünen, d. h. Standorten, die zugleich geschützte Biotope nach § 26 SächsNatSchG darstellen. Deshalb sind die Bodeneigenschaften bei der Formulierung von Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen zu berücksichtigen, aber auch bei Eingriffen entsprechend zu bewerten. Hierzu sind fachliche Grundlagen erforderlich, die es ermöglichen, die Beeinträchtigungen des Bodens zu erfassen, zu bewerten und angemessen auszugleichen. Dieses Bewertungsverfahren ist kompatibel auf das gesamte im Einzelfall bei der Eingriffsregelung angewandte Bewertungssystem abzustimmen, d. h. allgemein entweder verbal-argumentative oder numerische Bewertungsverfahren. Hierin liegt eine aktuelle Fachaufgabe, diese Voraussetzung zu schaffen.

Als vielleicht erste nach außen als solche erkennbare Aktivität, die wirksam naturschutzrechtliches Instrumentarium auch für konkrete Bodenschutzzwecke einsetzt, ist ein Erlass unserer Abteilung an die unteren Naturschutzbehörden zu sehen, der u. a. durch die Flexibilisierung der Eingriffsregelung die verstärkte Berücksichtigung von Entsiegelungsmaßnahmen ermöglichen soll. Hierin wird gefordert, dass insbesondere bei flächenverbrauchenden Maßnahmen stets prioritär die Möglichkeit von Entsiegelungs- und Abrissmaßnahmen zur Umsetzung der Kompensationsverpflichtung zu prüfen ist. Diese Maßnahmen stellen unter Berücksichtigung des räumlichen und funktionalen Bezugs zum Eingriff und von Artenschutzbelangen (Lebensraum gebäudebewohnender Tierarten), geradezu "klassische" Ausgleichsmaßnahmen dar, indem sie grundsätzlich die Wiederherstellung der Funktionsfähigkeit des Bodens bewirken und die Neuschaffung von Lebensräumen ermöglichen.

Auch in diesem Zusammenhang zeigt sich die Erfordernis von "passfähigen" Bewertungsverfahren, da beim Ausgleich zwar zunächst von der Flächengröße auszugehen ist, im Weiteren jedoch die Leistungspotentiale der Böden sowie externe Effekte, wie z. B. Flächenzerschneidung oder Störung des Landschaftsbilds mit zu bewerten sind.

Zwei weitere Beispiele zeigen, dass diese fachlichen Fragen auch auf Bundesebene bzw. länderübergreifend konkret diskutiert werden:

- Die (Bund-)Länderarbeitsgemeinschaften für Naturschutz (LANA) bzw. Bodenschutz (LABO) haben ein gemeinsames Positionspapier zum 'Bodenschutz im Rahmen der Landschaftsplanung und der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung' verabschiedet, dass wir in Sachsen an die zuständigen unteren Behörden mit der Empfehlung zur Umsetzung gegeben haben.
- Das Bundesamt für Naturschutz hat in einem Vorhaben die 'Möglichkeiten der Wiederherstellung der Wert- und Funktionselemente des Bodens als Lebensgrundlage für Flora und Fauna durch die Eingriffsregelung nach § 8 BNatSchG als Instrument der nachhaltigen Naturhaushaltssicherung' beschrieben.

Das erstgenannte gemeinsame Papier von LANA und LABO stellt die Bedeutung der Erfassung und Bewertung von Bodenfunktionen nicht nur im Zusammenhang mit der Eingriffsregelung sondern auch für die Landschaftsplanung heraus. Hierbei stehen die natürlichen sowie die Archivfunktionen der Böden im Vordergrund. Die Landschaftsplanung kann hierbei zur Erhaltung von Böden mit besonderer Funktionserfüllung, d. h. auch Lebensraumfunktion oder entsprechendes Biotopentwicklungspotential, beitragen, indem sie auf beeinträchtigende Nutzungen einwirkt oder Ausweisungen besonderer Flächen in Vorbereitung weiterer Maßnahmen wie z. B. Unterschutzstellung vornimmt.

Im Zusammenhang mit der Erstellung des Landschaftsplans Eibenstock hat die pilothafte Erprobung eines Verfahrens zur Erfassung und Bewertung der Böden wertvolle Hinweise zum erforderlichen Datenbedarf ergeben und die Notwendigkeit eines praxistauglichen Bewertungsverfahrens unterstrichen. Der Leitfaden unseres Hauses für die kommunale Landschaftsplanung von 1999 gibt über die notwendigen planungsrelevanten Informationen und die zugehörigen Quellen auch in Bezug auf die bodenkundlichen Grundlagen Auskunft.

Der Bericht der BfN spiegelt in seinem fachlichen Teil zum einen die Komplexität des Mediums Boden wider, weist aber zum anderen auch konkrete Ansätze zur Bewertung von Eingriffsfolgen auf die Bodenfunktionen aus, die wie zuvor erwähnt, fachlich erforderlich sind.

Mehrere schon laufende bzw. geplante natur- und bodenschutzrelevante F&E-Vorhaben des LfUG haben einen fachübergreifenden Ansatz und sollen dazu beitragen, den Schutz der Umweltmedien effektiver zusammenzuführen. In dem Ansatz der fachübergreifenden Konzipierung und Durchführung der Vorhaben von Beginn an können wir das LfUG nur ermutigen, konsequent fortzufahren.

Bodenschutz und Naturschutz haben jedoch nicht nur gemeinsame Grundsätze, sondern auch gemeinsame Probleme. Beide bewegen sich im Spannungsfeld von Interessen. Zwar sind dabei im Einzelnen die Interessenkonflikte anders gewichtet. So ist hinsichtlich der landwirtschaftlichen Flächennutzung die Schnittstelle zum Bodenschutz anders zu sehen als die zum Naturschutz, wo die Konflikte vielleicht deutlicher ausgeprägt sind. Bodenschutz stellt im Grundsatz ein ureigenes Interesse der Landwirtschaft dar. Ähnliches gilt für die Forstwirtschaft. Aber beide Bereiche, Naturschutz und Bodenschutz, setzen sich beständig mit Akzeptanzproblemen auseinander. Das kann dazu führen, dass hinsichtlich eines engeren gemeinsamen Vorgehens zunächst Vorbehalte bestehen:

Aus Sicht des Naturschutzes mag eingewendet werden, dass die ohnehin schwierige Umsetzung der naturschutzrechtlichen Instrumente durch weitere Zielsetzungen zusätzlich "befrachtet" wird, wie z. B. die Unterschutzstellung von Flächen zum Zweck des Bodenschutzes oder die fachliche Ausdehnung der Eingriffsbewertung im Hinblick auf die Beeinträchtigung der natürlichen Bodenfunktionen.

Aus Sicht des Bodenschutzes kann Unzufriedenheit darüber bestehen, dass man die Instrumente sozusagen nicht in 'eigener Regie' hat und daher Überzeugungsarbeit auch "nach innen", d. h. in der eigenen Verwaltung, leisten muss.

In einem gemeinsamen Vorgehen und dem Vertreten von gemeinsamen Interessen nach außen sollte man jedoch mehr die Möglichkeiten für eine gegenseitige Stärkung beider Bereiche sehen: Bodenschutz kann effizienter gestaltet werden, und Naturschutz wird durch weitere fachliche Argumente und Methoden gestärkt. Positive Effekte zeigen sich beispielsweise bei der Biotopvernetzungsplanung durch die Berücksichtigung der vorkommenden Böden und damit deren Biotopentwicklungspotenzialen. Das Ergebnis dieser naturschutzfachlichen Planung wird damit durch eine weitere fachliche Grundlage untermauert.

Bei all den o. g. Möglichkeiten zur Umsetzung von Natur- und Bodenschutzzielen bleibt zu betonen, dass die Problematik des allgemeinen Flächenverbrauchs weitestgehend anderen Rechtsbereichen überlassen bleibt, dabei jedoch gleichwohl als Ziel beider Bereiche zu sehen ist. Hier kann nur – wie eingangs Herr Staatsminister schon ausgeführt hat – unter Einbeziehung aller Beteiligten ein Umlenken erreicht werden. Bei der immer häufiger diskutierten sinkenden Bevölkerungszahl sollte nach gesundem Menschenverstand eine Trendwende im Flächenbedarf und damit des Flächenverbrauchs zu

erwarten sein. Andererseits wird die Erweiterung der EU nicht ohne Auswirkungen auf die sächsische Infrastruktur bleiben. Es kommt daher darauf an, frühzeitig – oder besser jetzt, noch rechtzeitig – perspektivisch den Flächenverbrauch bedarfsangepasst zu planen und zu gestalten und dabei Potenziale flächensparender Nutzungsalternativen auszuschöpfen, auch im Hinblick auf eine Verminderung der damit verbundenen Landschaftszerschneidung. Die Rolle der Umweltverwaltung besteht hier zum einen darin, ein stärkeres Bewusstsein für die Bedeutung des Bodens und Freiflächenerhalts zu schaffen sowie den Akteuren fachliche Möglichkeiten aufzuzeigen, die vorgenannten Ziele zu erreichen und entsprechende Empfehlungen zu geben.

Lassen Sie mich zum Schluss noch einige konkrete bodenschutzfachliche Aufgaben ansprechen:

- Aufgrund der Bedeutung, die dem vorsorgenden Bodenschutz beizumessen ist, gilt es den vorhandenen Rahmen effizient auszugestalten. Unter den Einwirkungen auf Böden nimmt die Materialaufbringung eine besondere Rolle ein. Der Grundsatz des KrW-/AbfG fordert den Vorrang der Verwertung vor der Beseitigung von Abfällen, falls diese nicht zu vermeiden sind. Nicht zuletzt eine großzügige Interpretation dieses Grundsatzes und bislang fehlende verbindliche Maßstäbe hinsichtlich der Nützlichkeit bodenbezogener Verwertung haben in der Vergangenheit zu einer Vielzahl von fragwürdigen Verwertungsmaßnahmen geführt. Mit der BBodSchV ist die Zulässigkeit der Verwendung von Materialien im Bereich durchwurzelbarer Bodenschichten geregelt worden. Allerdings sieht die Regelung keinen Genehmigungsvorbehalt vor. Der Vollzug von § 12 BBodSchV ist daher nur in enger Zusammenarbeit mit den zuständigen Behörden von Planungs- und Gestattungsverfahren möglich. Es kommt also wesentlich darauf an, die erforderliche Beteiligung der Bodenschutzbehörde bei relevanten genehmigungspflichtigen Verfahren zu gewährleisten (z. B. baurechtliche Genehmigungs- bzw. Anzeigepflichten; bergrechtliche Betriebsplanverfahren, naturschutzrechtliche Zulassungen für Abgrabungen und Aufschüttungen).
- Im so genannten "nicht-stofflichen" Bereich ist in Sachsen insbesondere Bodenerosion durch Wasser von Bedeutung. Auch hier gelten die im BBodSchG normierten Vorsorge- und Gefahrenabwehrpflichten. Die Abgrenzung der Bereiche Vorsorge und Gefahrenabwehr stellt sich hierbei jedoch nicht so klar dar, wie im Bereich schadstoffbedingter schädlicher Bodenveränderungen. Das Drohen einer solchen erosionsbedingten schädlichen Bodenveränderung stellt häufig nur einen temporären Zustand dar, jedoch im Rahmen der betriebsüblichen Bewirtschaftung auch einen immer wiederkehrenden. Der Bodenerosion kann sicherlich am effektivsten durch Vorsorge begegnet werden. Dieser Ansatz sollte nicht durch die Regelungen zur Gefahrenabwehr konterkariert werden. Beide Regelungen sollten sich jedoch ergänzen. Die für die Gefahrenabwehr i. d. R. zuständigen unteren Bodenschutzbehörden benötigen zur Untersuchung und Beurteilung von schädlichen Bodenveränderungen aufgrund von Bodenerosion durch Wasser fachliche Vollzugshilfen. Diese werden derzeit vom LfUG erarbeitet. Bei den Maßnahmen zur Gefahrenabwehr werden die landwirtschaftlichen Fachbehörden frühzeitig eingebunden.
- Großflächige Bodenbelastungen durch geogene, siedlungs- oder sonstig bedingt erhöhte Schadstoffgehalten spielen auch in einigen Regionen Sachsens eine Rolle. Hier sind einzelfallübergreifende Regelungen anzustreben, um einen einheitlichen Vollzug zu gewährleisten und den Verwal-

tungsaufwand in Grenzen zu halten. Ich freue mich, dass auch dieses Thema sich am morgigen Tag im Programm wiederfindet und bin auf die Lösungsansätze gespannt.

Flächenressourcenmanagement

Ernst Schmid

Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg

Zusammenfassung

Ein wachsendes Problem des Bodenschutzes ist der unvermindert hohe Boden- und Flächenverbrauch, denn Böden sind eine knappe, kaum erneuerbare natürliche Ressource. Der Anteil der Siedlungs- und Verkehrsflächen an der Gesamtfläche des Landes beträgt inzwischen rund 12 Prozent. Seit 1987 ist die Pflicht zu schonendem und sparsamem Umgang mit Grund und Boden gesetzlich verankert.

Für die Umsetzung dieser Vorgaben fehlt es bislang jedoch an praktischen Handlungshilfen und einem echten Management der Flächenressourcen, das auch die Leistungsfähigkeit der Böden berücksichtigt. Um hier Unterstützung zu leisten hat die Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (LfU) Handlungshilfen erarbeitet, deren Praxistauglichkeit jetzt in zwei Pilotgemeinden, Bruchsal und Bad Wildbad, erprobt wird.

1. Ausgangslage

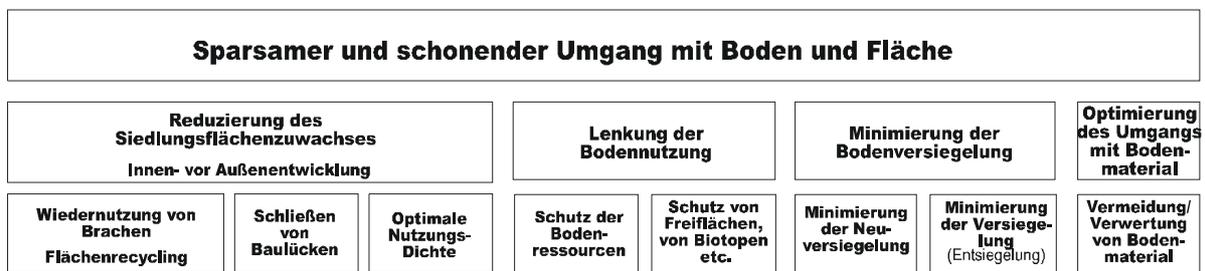
Boden gehört zu den natürlichen und unverzichtbaren Lebensgrundlagen für Menschen, Tiere und Pflanzen. Böden sind eine knappe, nicht erneuerbare natürliche Ressource. Es ist offensichtlich, dass eine ständige wachsende Inanspruchnahme auf Dauer nicht möglich ist. Die Nutzung der Böden muss sich am Grundsatz der Nachhaltigkeit orientieren. Für die geforderte nachhaltige Nutzung ist ein umfassendes Flächenressourcenmanagement notwendig.

2. Derzeitiger Zustand

Die jährliche Flächeninanspruchnahme durch Siedlung und Verkehr und damit der Verlust an Böden und ihren (ökologischen) Funktionen hält unvermindert an. In Baden-Württemberg werden über 90 % der Landesfläche intensiv durch den Menschen genutzt. Dabei entfallen etwa 48 % der Fläche auf die Landwirtschaft, 38 % werden forstwirtschaftlich genutzt. Die Siedlungs- und Verkehrsflächen nehmen mit 440 000 ha inzwischen mehr als 12 % der Landesfläche ein. Etwa die Hälfte hiervon ist versiegelt; die restlichen Siedlungs- und Verkehrsflächen sind durch Verdichtung und Immissionen mehr oder weniger beeinträchtigt. So wurden bislang ca. 20.000 Verdachtsflächen bei Altstandorten erhoben. Bei einem großen Prozentsatz dieser Flächen handelt es sich um früher gewerblich genutzte Flächen, auf denen Bodenkontaminationen vorliegen oder zumindest vermutet werden. Viele dieser Flächen, erschlossen oder teilerschlossen, liegen derzeit brach.

3. Ziel

Der nachhaltige Umgang mit Natur-, Kultur- und Siedlungsflächen soll durch ein aktives Flächenressourcenmanagement unterstützt werden. Wesentliche Elemente sind die präzise Kenntnis der vorhandenen Ressourcen, der wieder mobilisierbaren Reserven einschließlich der revitalisierbaren altlastverdächtigen Flächen und Altlasten, der Einsatz geeigneter Bewertungsverfahren, die Verbesserung von Planungsinstrumenten und die Schaffung geeigneter Rahmenbedingungen. Für eine nachhaltige Entwicklung ist neben dem sparsamen Umgang mit Flächen auch ein schonender Umgang mit dem Boden zu fordern, damit dessen ökologische Funktionen erhalten bleiben. Die Realisierung künftig noch notwendiger Flächeninanspruchnahmen soll auch auf im Sinne des Bodenschutzes weniger wertvollen Flächen stattfinden. Mit dem Ziel der Rohstoffressourcenschonung soll ebenfalls der Umgang mit Bodenaushub optimiert werden. Entsprechende Ziele zur Flächeninanspruchnahme und zum Bodenverbrauch finden sich auch im Umweltplan Baden-Württemberg (1).



Übersicht 1: Ziele des Flächenressourcenmanagement

4. Das Projekt

An der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg wurden 1999 erstmals gemeinsam mit dem Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg umweltpolitische Schwerpunkte definiert. Einer dieser umweltpolitischen Schwerpunkte stellt das Flächenressourcenmanagement dar.

Um einer weiteren Zersiedelung der Landschaft entgegenzuwirken, sind das Flächenrecycling und die optimale Nutzung innerstädtischer Brachen und anderer Flächenressourcen grundsätzlich der Erschließung und Bebauung von Naturflächen vorzuziehen. Bei diesen Bemühungen haben die Kommunen eine Schlüsselrolle, da sie im Rahmen ihrer Planungshoheit ein hohes Maß an Gestaltungsmöglichkeiten haben. Doch um diese Handlungsspielräume im Sinne einer flächensparenden und bodenschonenden Stadtentwicklung voll ausschöpfen zu können, fehlen insbesondere kleineren und mittleren Kommunen meist gebündelte Informationen und praktische Hilfen. Noch ziehen viele Kommunen Neuansiedlungen "auf der grünen Wiese" der Nutzung innerstädtischer Flächen vor. Zur optimalen Nutzung innerstädtischer Flächenressourcen müssen oft Hindernisse, wie beispielsweise der Verdacht auf Altlasten, ausgeräumt oder sogar vorhandene Altlasten saniert werden, Eigentümer müssen von den Vorteilen einer Wiedernutzung überzeugt werden. Auch gilt es unvermeidliche Neuansiedlungen auf Flächen minderer Bodenqualität zu lenken und insgesamt die Bodenversiegelung und den Verbrauch von Bodenmaterial so gering wie möglich zu halten.

Um hier Unterstützung zu leisten, erarbeitet die Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (LfU) Handlungshilfen, deren Praxistauglichkeit im Laufe des Projektes erprobt werden soll .

Dort werden Strategien und Methoden aufgezeigt, wie diese Probleme angegangen werden können. Entscheidend ist es auch insbesondere die politisch Verantwortlichen für das Thema Flächenressourcenmanagement zu sensibilisieren und zu motivieren sowie den anderen Akteuren – der Verwaltung, den Fachbüros und auch der interessierten Öffentlichkeit entsprechend aufbereitete Unterlagen an die Hand zu geben.

Bei der Erarbeitung und auch bei der Fortschreibung der Handlungshilfen wurden und werden die Erfahrungen anderer berücksichtigt, so z.B. die Berichte des Umweltbundesamtes (2, 3), die Empfehlungen aus den Projekten „Städte der Zukunft“ und „Regionen der Zukunft“ des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung (4, 5) sowie Ergebnisse aus den Forschungsverbänden FIGURA – Flächenrecycling, Industriebrachen, Grundwasserschutz – umweltgerechte Revitalisierung von Altstandorten –der Universität Stuttgart (6) und AG BÖS – Arbeitsgruppe Böden und Ökologie Stuttgarts der Universität Hohenheim im Rahmen des Förderschwerpunktes „Boden- und Flächenressourcen - Management in Ballungsräumen,“ im Umweltforschungsprogramm **BW-PLUS** - Baden-Württemberg – Programm Lebensgrundlage Umwelt und ihre Sicherung (7) (Abb. 1).

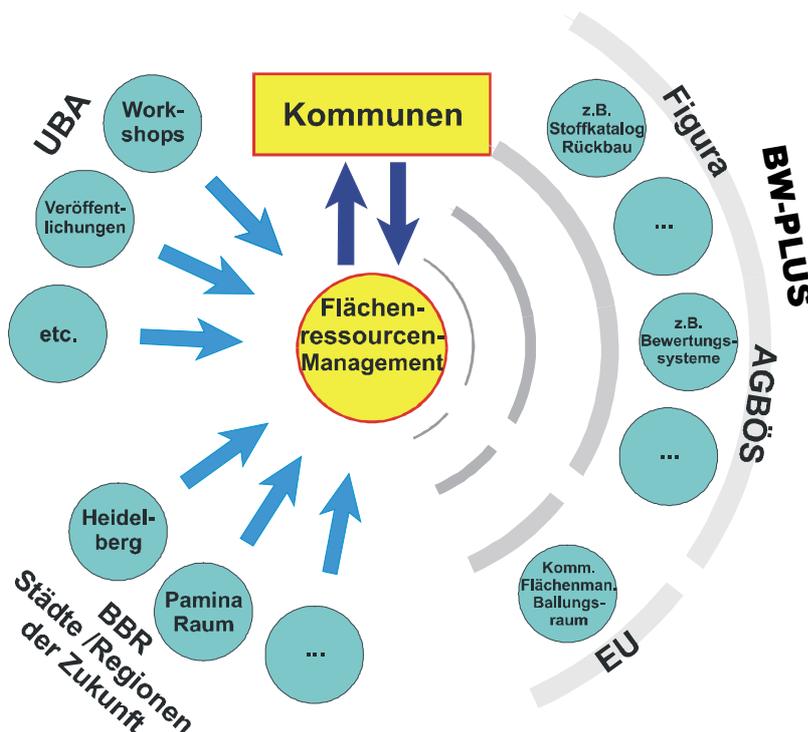


Abbildung 1: Projektergebnisse, die in das Flächenressourcenmanagement einfließen

Der vorliegende Entwurf einer Handlungshilfe wird nun in einem Vor-Ort-Test auf Praxistauglichkeit überprüft werden. Mit Bruchsal und Bad Wildbad konnten hierfür zwei geeignete und engagierte Pilotkommunen gefunden werden.

In den beiden Pilotkommunen Bad Wildbad und Bruchsal wurden die für ein Management der Flächen erforderlichen Daten für die Bereiche Boden, Altlasten und angrenzende Themenbereiche (Biotope

etc.) erhoben und in einem Informationssystem erfasst. In diesem System werden alle Baulücken, Brachflächen, Altlasten und altlastverdächtigen Flächen sowie erforderliche Sachinformationen zur Wiedernutzung bereitgestellt. Auch Daten zu Bodenqualitäten und der kostengünstigen Verwertung von Bodenmaterial sind darin aufgenommen (Übersicht 2). In Übersicht 3 sind beispielhaft die erforderlichen Sachdaten für ein Brachflächenkataster dargestellt.

Fachschale	Datengrundlagen
Brachflächenkataster	Automatisierte Liegenschaftskarte (ALK) Altlasten, altlastverdächtige Flächen, Schadensfälle Vor-Ort-Begehungen weitere Informationen verschiedener Stellen
Altlastenkataster	Automatisierte Liegenschaftskarte (ALK) Altlasten, altlastverdächtige Flächen, Schadensfälle aus der Historischen Erkundung dieser Flächen in Baden-Württemberg (HISTE); digital vorhanden
Baulückenkataster	Automatisierte Liegenschaftskarte (ALK) Automatisiertes Liegenschaftsbuch (ALB) Vor-Ort-Begehungen Abgleich mit verschiedenen anderen Informationen
Biotope und Schutzgebiete	§ 24a-Kartierung (Geometrie- und Sachdaten) Abgrenzung der Natura 2000-Gebiete Naturschutzgebiete Landschaftsschutzgebiete
Bodenbewertungsklassen	Abgeleitet aus Bodenkarte 1:25.000 (BK25) Bodenübersichtskarte 1:200.000 (BÜK200) und Forstlicher Standortkartierung und Bodenschätzkarte 1:10.000 (BSK10)
Moore und Bergbaugebiete	Geometrie- und Sachdaten aus vorhandenen Kartierungen
Entsiegelungs-/ Belagsänderungspotenziale	Automatisierte Liegenschaftskarte (ALK) Ortholufbilder Vor-Ort-Begehung weitere Informationen zur Nutzung
Bodenverwertung (bisher nur Erhebung der Datengrundlagen)	Rohstoffsicherungskarte Bohrlochdatenbank Aufschlüsse Baugrundgutachten und sonstige Daten aus Bohrungen Daten aus bodenmechanischen Untersuchungen

Übersicht 2: Fachschalen für das Informationssystem zum Flächenressourcenmanagement

Mit den nun vorhandenen zusätzlichen Daten steht den Kommunen für die Bauleitplanung ein leistungsfähiges System zur Entscheidungs- und Handlungsunterstützung zur Verfügung. Die Datenerhebung wird in der Pilotanwendung so erstellt und dokumentiert, dass diese auf andere Kommunen übertragbar ist.

5. Ergebnisse der Datenerhebung

Die Siedlungs- (289ha) und Verkehrsflächen (141ha) umfassen auf den Gemarkungen Bad Wildbad und Calmbach zusammen 5,2% der Fläche. Die verbleibenden 94,8% der Gemarkungsflächen liegen fast vollständig in Schutzgebieten (Naturschutzgebiete, Biotope, Landschaftsschutzgebiete, Natura 2000-Gebiete) und/oder sind Wald- und Forstflächen. Damit verbleiben auf den Gemarkungen Bad Wildbad und Calmbach kaum Möglichkeiten für eine Außenentwicklung.

Erheben der Sachdaten durch

- Sammeln und Zusammenstellen verwaltungsinterner Kenntnisse über vorhandene Brachflächen
- Kontaktaufnahme zu örtlichen Handels-, Gewerbe- und Industrievereinigungen
- Kontaktaufnahme zu Grundstückseigentümern
- Ortsbegehungen, Ortsbesichtigungen

Erhobene Sachdaten

- Grundstücksgröße, Eigentumsverhältnisse
- Bisherige Nutzung, aktuelle Teilnutzung
- Bestehendes Baurecht
- Künftige Nutzbarkeit
- Planungsabsichten
- Interessenten vorhanden ?
- Aktueller und möglicher künftiger Verkehrswert
- Aktuelle Erschließung
- Gebäudesubstanz vorhanden ?
- Altlasten bekannt ?

Übersicht 3: Sachdaten im Brachflächenkataster

Allerdings bestehen erhebliche Möglichkeiten für eine weitere Entwicklung der Kommune durch die Mobilisierung von Bauland im Innenbereich. Brachflächen bzw. Flächen mit Entwicklungspotenzial finden sich auf insgesamt ca. 4% der Siedlungsfläche ohne Verkehrsfläche (da bei einer Innenentwicklung die äußere Erschließung im Regelfall bereits vorhanden ist, beziehen sich die Daten jeweils auf die Siedlungsfläche ohne die Verkehrsfläche). Baulücken, geringfügig bebaute „Baulücken“ und Arrondierungsflächen nehmen einen Anteil von ca. 14% der Siedlungsfläche ein.

Demnach summieren sich in Bad Wildbad die Brachflächen und Baulücken auf knapp 18% der Siedlungsfläche und bieten damit ein erhebliches Potenzial für eine weitere Entwicklung in dem bestehenden Siedlungsgebiet, wenn es gelingt einen Teil dieser Flächen für eine Wohn- oder Gewerbenutzung zu mobilisieren.

In Bruchsal (nur Gemarkungen Bruchsal und Untergrombach) sind ca. 25% der Gemarkungsflächen Siedlungs- (997ha) und Verkehrsflächen (390ha). Auf den verbleibenden Gemarkungsflächen von ca. 75% sind kumulativ 44% Schutzgebiete und/oder Wald- und Forstflächen. Damit verbleiben im Gegensatz zu der Situation in Bad Wildbad weitere Möglichkeiten für eine Außenentwicklung.

Auch in Bruchsal finden sich, wenn auch in geringerem Umfang, erhebliche Potenziale für eine Innenentwicklung in der Größenordnung von ca. 10% der Siedlungsfläche (ohne Verkehrsfläche). Dabei nehmen die Brachflächen, die in der Regel auch Altlast(verdachts)flächen sind, ca. 3% der Siedlungsfläche ein.

Der Gesamtversiegelungsgrad (Gebäude, Freiflächen und Verkehrsflächen) auf den untersuchten Flächen in den Kommunen beträgt zwischen 43 und 47%. Bodenentsiegelungen wirken sich neben dem Nutzen für den Bodenschutz insbesondere auch auf das Wohnumfeld und das Kleinklima aus. Potenziale zur Bodenentsiegelung bzw. Belagänderung (Befestigung mit Grünanteil unter Beachtung des Nutzungskomforts) sind in beiden Kommunen vorhanden. Diese liegen auch unter Berücksichtigung des Straßenraumes im Bereich bis 8 % (Bodenentsiegelung und Belagänderung) der versiegelten Freifläche (also ohne Gebäudeflächen). Zwischen unterschiedlichen Strukturtypen der Bebauung schwanken die jeweiligen Potenziale stark. Dabei ist das Potenzial für eine Belagänderung im Vergleich zu einer vollständigen Bodenentsiegelung im Verhältnis von 8:1 wesentlich größer.

6. Aktuelle Maßnahmen in den Pilotkommunen

Bereits seit Mitte 2000 werden in den beiden Pilotkommunen konkrete Maßnahmen zum Flächenrecycling im Altlastenbereich unterstützt bzw. initiiert.

In Bad Wildbad wird derzeit der Prozess des Flächenrecyclings für zwei Brachflächen initiiert. Für beide Flächen liegen bisher nur die notwendigsten Informationen aus der historischen Erhebung zur Begründung eines Altlastenverdachts vor. Für ein Flächenrecycling sind weitere Untersuchungen zur Altlastensituation unerlässlich.

In Bruchsal wird dagegen ein bereits angelaufener Prozess zum Flächenrecycling unterstützt. Es handelt sich dabei um eine Brachfläche in unmittelbarer Nähe des Hauptbahnhofs mit einer Flächengröße von ca. 14 ha. Für diese Fläche liegen bereits Informationen zur Altlastensituation mit einer vergleichsweise hohen Informationsdichte vor.

An den Beispielen in den Pilotkommunen soll aufgezeigt werden, wie der Prozess des Flächenrecyclings durch gezielte Untersuchungen insbesondere auch hinsichtlich der erforderlichen Prüfungen und

Auswertungen nach Abfall- und Bodenschutzrecht unter Einbeziehung der geplanten Nutzung, unterstützt werden kann. Bei der Auswahl der Flächen wurden auch die unterschiedlichen Planungsstände berücksichtigt.

7. Schlussbemerkung

Aufgrund der Erfahrungen in den Pilotkommunen werden die Handlungshilfen fortgeschrieben. Damit soll dann insbesondere den kleineren und mittleren Gemeinden (Einwohnerzahlen zwischen 10.000 und 50.000) der Einstieg in ein kommunales Flächenressourcenmanagement zum schonenden Umgang mit Boden und Fläche ermöglicht werden.

Die Durchführung von Fortbildungsveranstaltungen sowie eine entsprechende Öffentlichkeitsarbeit sind vorgesehen.

Das Projekt wird in Zusammenarbeit und im Austausch mit den kommunalen Spitzenverbänden, der Wissenschaft und den zuständigen Ministerien bearbeitet. Das Projekt wird durch einen Lenkungsausschuss unter Leitung der LfU begleitet.

Die Handlungshilfen stehen als „Werkstattbericht“ in BofaWeb – dem Bodenschutzfachinformationssystem - <http://www.uvm.baden-wuerttemberg.de/xfaweb> - zur Verfügung.

Im Zuge der Zusammenarbeit der Länder Bayern und Baden-Württemberg hat auch Bayern das Thema „Flächenressourcenmanagement“ aufgegriffen.

8. Literatur

(1) Ministerium für Umwelt und Verkehr (2000): Umweltplan Baden-Württemberg.- Rösler Druck, Schorndorf. Bezug: Justizvollzugsanstalt Mannheim, Herzogenriedstr. 111, 68169 Mannheim oder <http://www.uvm.baden-wuerttemberg.de/umweltplan/>.

(2) Umweltbundesamt (Hrsg. 2000): Handlungsempfehlungen für ein effektives Flächenrecycling.- Forschungsbericht 297 77 827 UBA-FB 000007. Berlin

(3) Umweltbundesamt (Hrsg. 1998): Revitalisierung von Altstandorten versus Inanspruchnahme von Naturflächen.- Forschungsbericht 203 40 119 UBA-FB 97-111. Berlin

(4) Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (1999): Städte der Zukunft – Auf der Suche nach der Stadt von morgen.- Werkstatt: Praxis, Nr. 4, Bonn.

(5) Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (2001): Städte der Zukunft.- <http://www.staedte-der-zukunft.de/> (Hinweis zu Indikatoren des haushälterischen Bodenmanagements: <http://www.staedte-der-zukunft.de/Eingang/Indikatorenprofile.htm>)

(6) FIGURA (Projektverbund: Flächenrecycling, Industriebrachen, Grundwasserschutz - Umweltgerechte Revitalisierung von Altstandorten): <http://www.iws.uni-stuttgart.de/> anklicken: links; FIGURA

(7) BW-PLUS (Baden-Württemberg Programm Lebensgrundlage Umwelt und ihre Sicherung): <http://www.bwplus.fzk.de> oder <http://www.umweltforschung.baden-wuerttemberg.de>

Autoren:

Ernst Schmid, Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Griesbachstraße 1, 76185 Karlsruhe, Tel. 0721-983-1564, Fax. 0721-983-1414, Ernst.Schmid@lfuka.lfu.bwl.de

Manfred Lehle, Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Griesbachstraße 1, 76185 Karlsruhe, Tel. 0721-983-1563, Fax. 0721-983-1414, Manfred.Lehle@lfuka.lfu.bwl.de

Bodenschutz in der Bauleitplanung

Michael Köppl

Sächsisches Staatsministerium des Innern

Wird heute über Bodenschutz in der Bauleitplanung gesprochen, so verbindet sich dabei im Regelfall die Vorstellung darüber, wie im Planungsprozess mit Bodenkontaminationen umzugehen ist. Das Boden ein Schutzgut aus sich selbst heraus ist, wird allenfalls in kleinen Expertenzirkeln so gesehen. Parallelen zum Umgang mit Naturbelangen in der Bauleitplanung drängen sich auf. Auch Naturschutzbelange fingen erst an sich in der Planung durchzusetzen, als ein breiter, allgemeiner Konsens – und dann die nötigen rechtlichen Regelungen dazu - die Planungsträger zwang, die Belange der Natur im Planungsprozess mit einzubeziehen. Vorher war alles nur eher beliebige Grünordnung.

Dabei –und ich erinnere mich an den Zwischenbericht der Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ des 13. Deutschen Bundestages- fing auch der Bodenschutzgedanke ganz vielversprechend an, in der politischen Diskussion eine Rolle zu bekommen. Und in Sachsen hatte das EGAB Anfang der neunziger Jahre gar den Bodenbelangen eine herausragende Stellung verschafft.

Die immer heftigeren und regelmäßigen Überschwemmungen (ich sage bewusst nicht Katastrophen) durch die Flüsse und gar Bäche, das immer weitere Zurückgehen der landwirtschaftlichen Nutzfläche und schließlich das Thema der sauren Böden setzte die Diskussion in Gang. Trotzdem bedurfte es über ein Jahrzehnt und mehrerer Referentenentwürfe, bis es nun 1998 zu einer gesetzlichen Regelung gekommen ist.

Herausgekommen ist aber etwas ganz anderes als ursprünglich gedacht. Das Bundesbodenschutzgesetz schützt Boden nicht als solchen sondern diesen lediglich in seinen Funktionen. Dabei wird u. a. auch die Nutzungsfunktion „Bauland“, die dem Boden eben immanent sei, als geschützte Funktion genannt. Vor diesem Nutzungsanspruch schützt das Bodenschutzrecht den Boden somit gerade nicht. Dem Bodenverbrauch durch Versiegeln wird damit keine Regelung zuteil - vorsichtig gesagt. Das Bodenschutzgesetz hat damit die Quadratur des Kreises geschafft: gerade die Tätigkeit, die dem Boden intensiv schadet, wird ausdrücklich der Funktion des Bodens zugerechnet und damit seinem Schutzbereich entzogen.

Übrig bleibt im Wesentlichen ein Altlastengesetz. Für die weitergehenden Regelungen wurde das Bild von dem Fuß in der Tür kreierte, will heißen, mehr muss ein anderer Gesetzgeber machen. Auf den warten wir nun.

Das dies im Zuge des Gesetzgebungsverfahrens gar nicht einmal so kritisch gesehen wurde, ist wohl auch darauf zurückzuführen, dass die seinerzeitige Bundesregierung politisch erfolgreich eine bestimmte Strategie verkündete. Die Problematik des Flächenverbrauchs solle gar nicht im Boden-

schutzgesetz geregelt werden, da sie im Baugesetzbuch, im Zuge der Bauleitplanung bereits aufgegriffen sei.

Dies ist im Ansatz sogar zutreffend. Denn mit § 1a BauGB wurde eine sog. Bodenschutzklausel aufgenommen. Danach kommt dem Bodenschutz sogar die Stellung eines hervorgehobenen Belanges zu.

Allerdings ist dies, wie ich meine, ein Etikettenschwindel. Denn die Bodenschutzklausel gilt ja nur für die planerische Abwägung, also nur, wenn ein Bebauungsplan aufgestellt wird. Bereits bei den qualifizierten Satzungen nach dem BauGB ist dies theoretisch strittig, praktisch zu Lasten des Bodenschutzes entschieden. Bekanntlicherweise findet aber die überwiegende Zahl baulicher Nutzungen außerhalb von Bebauungsplänen statt. Da im Innenbereich häufig nicht einmal mehr baurechtliche Genehmigungsverfahren erforderlich sind, findet dort Bodenschutz gar nicht statt.

Dort, wo ein Planungsverfahren durchgeführt wird, haben sich die Bodenbelange der Konkurrenz der übrigen öffentlichen und privaten Belange zu stellen und immerhin ein gesteigertes Durchsetzungsvermögen – theoretisch.

Dies bedeutet, dass im Planverfahren der Aspekt des Schutzes des Bodens mit aufgenommen werden muss. Hierzu sind die Tatsachen zu ermitteln, zu bewerten und in die Abwägung einzustellen, die den Boden betreffen. Wird dies nicht getan, weist das Verfahren ein Defizit auf. Und werden in der Abwägung die -herausgehobenen- Belange des Bodenschutzes nicht angemessen behandelt, ist das Ergebnis fehlerhaft. Beides führt zur Nichtigkeit eines solchen Planes.

Schwachpunkt ist dabei vor allem die Abwägung durch die gemeindlichen Gremien. Hier müssen sich die Belange des Bodenschutzes durchsetzen. Und welche Gemeinde verzichtet schon auf die Ausweisung neuer Flächen oder nimmt eine Reduzierung der einmal in Aussicht genommenen Flächen vor, um der (rechtlichen) Bodenschutzklausel nachzukommen? Die Entscheidung über die Bebauung einer Fläche ist im Allgemeinen bereits mit dem abstrakten Flächennutzungsplan gefällt. Und da fällt eine fachliche Bewertung ohnehin noch sehr allgemein aus. Ob dort ein Gebiet für eine Bebauung vorgesehen wird, richtet sich nach der Bedarfseinschätzung der Gemeinde, deren Wachstumsvorstellungen und den Wünschen der örtlichen Grundeigentümer. Flächennachverdichtung im Bestand ist nur eine Strategie zur besseren Auslastung der Infrastruktur und eventuell zur Baulandpreis-Steuerung. Bodenschutz spielt kaum eine Rolle. Also wird man alle Formulierungskunst aufwenden, um formal den rechtlichen Anforderungen zu genügen, ein Absehen von der Baulandausweisung bzw. dem Vorhaben aber vermeiden.

Aspekte des Bodenschutzes wirken sich dann durchaus schon mal in konkreten Festsetzungen über Baudichte und Versiegelungsgrade aus. Als Instrument, den Flächenverbrauch einzudämmen, halte ich das BauGB für ungeeignet.

Wahrscheinlich wird insofern jedoch die reale Entwicklung größere Änderungen zugunsten des Bodenschutzes mit sich bringen, als die Politische. Mit dem einsetzenden starken Bevölkerungsrückgang wird die Stadtentwicklung vor gänzlich neue Aufgaben gestellt. Nicht mehr Wachstum ist zu verteilen, sondern des Schrumpfen der Gemeinde ist zu steuern. Im Zuge diese notwendigen Stadtumbaus –der in den neuen Ländern schon längst hätte eingeleitet werden müssen- wird Rückbau und Umnutzung gefragt sein, nicht Neuausweisung. Dies allein schon um die vorhandene Infrastruktur am bezahlbaren Leben zu erhalten.

Weitergehende Anforderungen zum Schutz des Bodens werden für den Planungsprozess nicht thematisiert – anders als etwa für die landwirtschaftliche Nutzung.

Hier setzt auch eine Kritik an den Vertretern des Bodenschutzes ein.

Bis heute fehlt es an einer Bewertungsmethode für Anforderungen an den Schutz von Boden. Weder gibt es einen Stand der Wissenschaft noch gar irgendwelche rechtliche Regelungen. „Rote Listen“ wie sie im Naturschutz einen Durchbruch gebracht haben, existieren für den Boden nicht. Statt mit einfach zu handhabenden und zu verstehenden Anforderungen in die Diskussion zu gehen, wird versucht mehr oder weniger komplexe Anforderungen zu formulieren. Aus diesem Grund fällt es auch leicht, in jedem Abwägungsvorgang den Bodenschutz zwar anzusprechen, ihn aber im Ergebnis hintan zu stellen.

Andere Belange können dagegen mit anerkannten rechtlichen Regeln und meist konkreten Gutachten in den Wettstreit gehen; Bodenschutz verharrt in allgemeinen Beschreibungen. So bleiben die Belange des Bodens bei Nutzungskonkurrenzen auf Dauer sicher nur zweiter oder dritter Sieger.

Umweltqualitätsziele in der Raumplanung

Dr. Helmut Schlumprecht

Büro für ökologische Studien GdB

Der Vortrag gibt einen Überblick über die Aufgabenstellung des LfUG-Forschungsprojektes "Umweltqualitätsziele in Raumordnungsplänen im Freistaat Sachsen", unter besonderer Berücksichtigung des Bodenschutzes. Das Forschungsprojekt hat die Aufgabe, die Umweltqualitätsziele in sächsischen Raumordnungsplänen, v. a. dem Landesentwicklungsplan (LEP), zu analysieren, zu bilanzieren und ihre Anwendung und Zielerreichung einzuschätzen. Hieraus sollen aus der Sicht des Umweltschutzes letztlich Handlungsempfehlungen abgeleitet werden, die zu Vorschlägen für verbesserte Zielformulierungen für den LEP führen. Umweltqualitätsziele für den Bodenschutz sind ein wichtiger Bestandteil dieser Vorschläge und werden hier näher ausgeführt.

Die Raumplanung ist ein gesetzlich verankertes Planungsinstrument, das die unterschiedlichsten Nutzungsansprüche an den Raum abstimmen und koordinieren soll. Die Raumplanung enthält eine Reihe von Steuerungselementen für den vorsorgenden Bodenschutz: Sie kann die kommunale Bauleitplanung durch Festsetzungen lenken und die Siedlungsflächen-Ausdehnung durch Erhöhung des Schutzstatus von Freiräumen begrenzen (EINIG 1999). Eine Lenkung der Siedlungsentwicklung ist über die Festlegung zentraler Orte und Siedlungsschwerpunkte, von kleinräumigen Siedlungsachsen und von Vorranggebieten für Siedlungsentwicklung möglich (EINIG 1999, FINKE et al. 2000).

Fasst man die nachhaltige Entwicklung der Umwelt als übergeordnetes Leitbild auf, das durch die Novellierung des Bundes-Raumordnungsgesetzes (ROG) auch gesetzlich verankert wurde, so bedarf dieses Leitbild einer Konkretisierung (vgl. Abb. 1). Hierzu sind räumlich, sachlich und zeitlich konkrete Umweltqualitätsziele erforderlich. Eine vorausschauende Umweltplanung beruht somit auf der schrittweisen Abfolge und Konkretisierung von Leitbild, Leitlinien, Umweltqualitätszielen (UQZ) und Umweltqualitätsstandards (UQS) (vgl. Abb 1). Je klarer solche Umweltqualitätsziele sind, desto eher werden sie auch von anderen Politikbereichen wahrgenommen und können auch dort - zumindest teilweise - umgesetzt werden (FINKE et al. 2000, HÜBLER et al. 2000). Die Aufgaben von UQZ sind in Abb. 2 dargestellt. Eine konsequente Orientierung der Umweltpolitik an konkreten, fachplanerischen oder raumordnerischen Zielen kann somit die Erfolgsaussichten erhöhen.

Umweltqualitätsziele können dabei auf internationaler, nationaler oder landesweiter Ebene bestehen und schrittweise verfeinert werden. Im Bereich des Bodenschutzes existieren neben dem überwiegend stofflich ausgerichteten Regelwerk des Bundesbodenschutzgesetzes und den Leitlinien des Bodenschutzes in Sachsen (vgl. Abb. 3) auf nationaler Ebene auch UQZ oder Vorschläge zu nicht-stofflichen Zielen (z. B. Flächenverbrauch, Zerschneidung), deren konkrete Umsetzung im Freistaat Sachsen diskutiert werden sollte, insbesondere vor dem Hintergrund einer ungebremsen Flächeninanspruchnahme, die künftig eher noch zunehmen wird (DOSCH & BECKMANN 1999).

Aussagen des Landesentwicklungsplans von 1994 zum Bodenschutz sind derzeit auf mehrere Kapitel verteilt, z. B. in den Kapiteln „Problemgebiete Bergbau-Folgelandschaften“, „Grundsätze zum Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen“, „Bergbau und Abbau oberflächennaher Rohstoffe“ sowie „Technischer Umweltschutz (Abfallwirtschaft, Behandlung und Ablagerung von Abfällen)“. Ein eigenständiges Kapitel Bodenschutz (vergleichbar zu Wasser oder Naturschutz) ist derzeit nicht vorhanden, wobei dieser Mangel angesichts der Bedeutung des Bodenschutzes für eine nachhaltige Raumentwicklung künftig überwunden werden sollte. Neben der bekannten Altlasten-Problematik ist in Sachsen eine wesentlich stärkere Berücksichtigung des Bodenschutzes, auch und gerade im nicht-stofflichen Bereich, erforderlich: so werden in Sachsen 8,8 Hektar Boden pro Tag verbraucht (SMUL kompakt 1/2001), was 32,12 km² pro Jahr entspricht, und über 60 % der Ackerfläche ist durch Wasser- und Winderosion gefährdet.

Nationale, quantifizierte Bodenschutz-Ziele zum Flächenverbrauch wurden aufgestellt

- von der Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ des 13. Dt. Bundestages (1998) hier wurde die Forderung erhoben, einerseits das Siedlungs- und Verkehrsflächenwachstum bis 2010 auf 10 % der Zuwächse zurückzuführen, die im Durchschnitt von 1993 bis 1996 festgestellt wurden, d. h. von ca. 120 ha pro Tag (BRD) auf 12 ha pro Tag (BRD) abzusenken, andererseits langfristig ein vollständiges Siedlungsflächenrecycling umzusetzen.
- vom Bundesumweltministerium im „Entwurf eines umweltpolitischen Schwerpunktprogramms“ (BMU 1998) wurde das Ziel aufgestellt, eine Absenkung von ca. 120 ha auf maximal 30 ha pro Tag (BRD) bis zum Jahr 2020 und eine dauerhafte Entkoppelung der Flächeninanspruchnahme für Siedlung und Verkehr vom wirtschaftlichen Wachstum zu erreichen.

Einzelne Schritte zur Verringerung der Flächeninanspruchnahme sind (BMU 1998):

- Förderung flächensparender Raum- und Siedlungsstrukturen,
- Um- und Rückbau von nicht mehr benötigten Siedlungsflächen und Infrastrukturanlagen durch Ausrichtung der Bundes- und Länderförderprogramme auf das Ziel „Rückbau / Entsiegelung“,
- Entwicklung und Renaturierung von Grünstücken, Straßen und Stellplätzen,
- Überführung brachliegender Siedlungsflächen in eine erneute Nutzung.

Als hierfür erforderliche raumplanerische Maßnahmen auf nationaler und angepasst auch auf der landesweiten Ebene erscheinen einmal die Fortentwicklung und Verbesserung des Bodenschutzrechts und untergesetzlicher Regelungswerke (u.a. mit dem Ziel einer Verbesserung des Flächenrecyclings und der Anwendung der Ausgleichs-Eingriffs-Regelung für Böden), zum anderen die Stärkung des Bodenschutzes in der Raumplanung. Hierzu kann die Ausweisung von besonderen Bodenschutzgebieten für schutzwürdige Böden (in LEP und Regionalplänen) als Vorrangfläche und/oder Eignungsfläche Bodenschutz dienen. Die Schutzwürdigkeit kann auf der Seltenheit von Böden (z. B. unterstützt durch eine Bewertungshilfe in Form einer „Rote Liste Böden Sachsens“), auf hoher Bodenfruchtbarkeit oder der Archivfunktion von Böden beruhen.

Wege zur Verringerung des „Bodenverbrauchs“ mit Hilfe der Raumplanung können sein:

- die Ermittlung und Bewertung besonders schützenswerter Böden,
- ihre Darstellung in Fachplanungen und in den Planungswerken der Raumordnung,
- der eindeutige Vorrang (in den Zielaussagen aller Raumplanungsebenen und der Bauleitplanung) von Flächenrecycling industrieller und sonstiger Brachflächen vor neuer Flächeninanspruchnahme,
- die Ausrichtung der kommunalen Boden-Vorratspolitik an den Zielen des Flächenrecyclings,
- die Festsetzung von bodenspezifischen Ausgleichsmaßnahmen im Bebauungsplan bei allen Vorhaben, die Auswirkungen auf natürliche Bodenfunktionen haben,
- die Überprüfung und Umschichtung von Förderinstrumentarien (v.a. für Wohnbauland-Erschließung, Ausweisung von Gewerbeflächen, Straßenbau) mit dem Ziel der Minimierung des Landschaftsverbrauchs,
- die „Nachverdichtung“, das Schließen von Lücken im Bestand und der Vorrang der Innenentwicklung vor der Außenentwicklung von Siedlungen.

Eine Diskussion obiger nationaler Bodenschutzziele und ihre Umsetzung in Sachsen in entsprechende kartografische Darstellung in Fachplanungen und in den Planungswerken der Raumordnung (im LEP, Regionalplan, landkreisbezogen oder in Regionalen Entwicklungskonzepten etc.) ist anzustreben (FINKE et al. 2000). Das Flächenrecycling sollte ein vorrangiges Ziel in allen überörtlichen und kommunalen raumbedeutsamen Planungen sein. Die vorrangige Wiedernutzbarmachung industrieller und sonstiger Brachflächen sollte durch eine entsprechende Ausrichtung bestehender Förderinstrumentarien gefördert werden. Zudem sollte die Berücksichtigung des Bodenschutzes in Bauleitplanung, Flächennutzungsplanung und Bebauungsplanung massiv verstärkt werden (vgl. Abb. 4), wobei der Flächennutzungsplanung eine zentrale Bedeutung zukommt. Eine Möglichkeit hierzu kann das Aufstellen von quantifizierten Reduktionszielen des Flächenverbrauchs oder die Einrichtung von kommunalen oder regionalen Flächen-Kompensationsmodellen (vgl. Raumordnungsverband Rhein-Neckar) sein (HÜBLER et al. 2000).

Literatur:

Einig, K. (1999): Die Bedeutung der Raumplanung für den vorsorgenden Schutz des Bodens vor Versiegelung. Informationen zur Raumentwicklung, Heft 8. S. 535-553.

BMU - Bundesumweltministerium (1998): Nachhaltige Entwicklung - Entwurf eines umweltpolitischen Schwerpunktprogramms. Bonn. 147 S.

Dosch, F. & Beckmann, G. (1999): Trends und Szenarien der Siedlungsflächenentwicklung bis 2010. Informationen zur Raumentwicklung Heft 11/12. S. 827-842.

Enquete-Kommission des 13. Dt. Bundestages „Schutz des Menschen und der Umwelt“. Konzept Nachhaltigkeit – Vom Leitbild zur Umsetzung. Drucksache 13/11200. Bonn. S. 248.

Finke, L., Kieslich, W., Neumeyer, H.-P. (2000): Stand und Weiterentwicklung von Umweltqualitätszielen, Umwelthandlungszielen und Umweltindikatoren der Raum- und Siedlungsentwicklung. UBA-Texte 45/00. Berlin. 212 S.

Hübler, K.-H., Kaether, J., Selwig, L., Weiland, U. (2000): Weiterentwicklung und Präzisierung des Leitbildes der nachhaltigen Entwicklung in der Regionalplanung und regionalen Entwicklungskonzepten. Umweltforschungsplan Forschungsbericht 298 16 159. UBA Texte 59/00. Berlin. 229 S.

LfUG 1997: Leitlinien des Bodenschutzes in Sachsen. Materialien zum Bodenschutz 1/1997. Dresden.

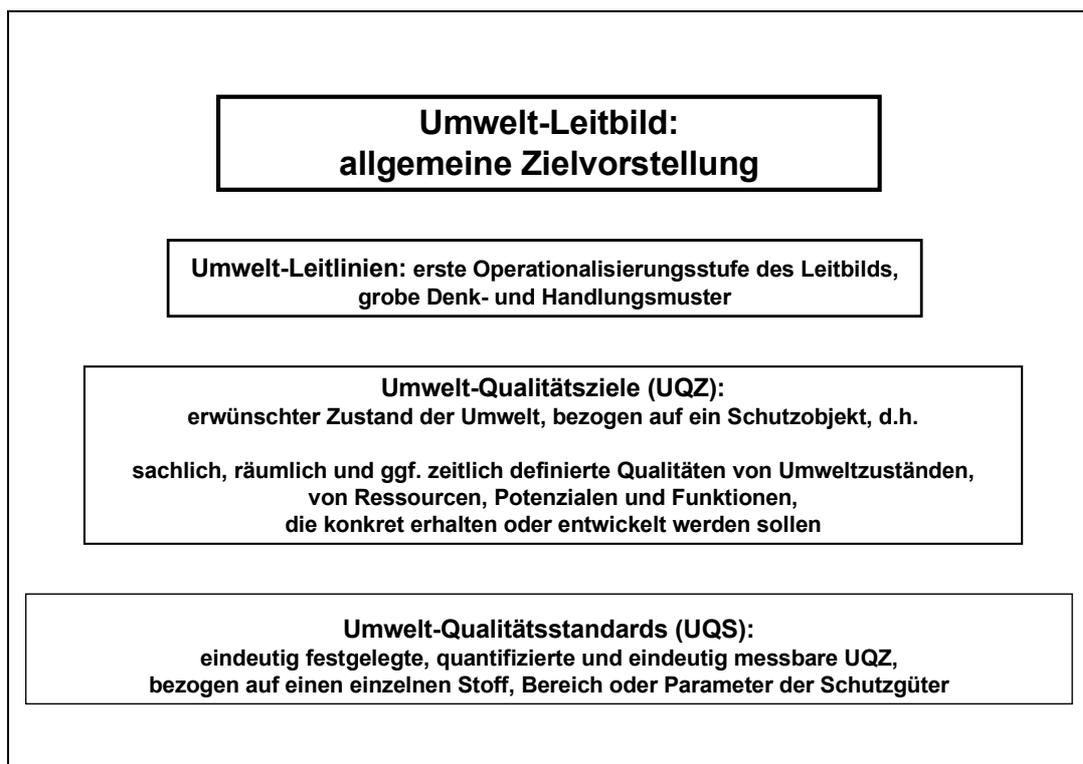


Abb. 1: Hierarchische Begriffswelt von Umwelt-Leitbild bis Umwelt-Qualitätsziel

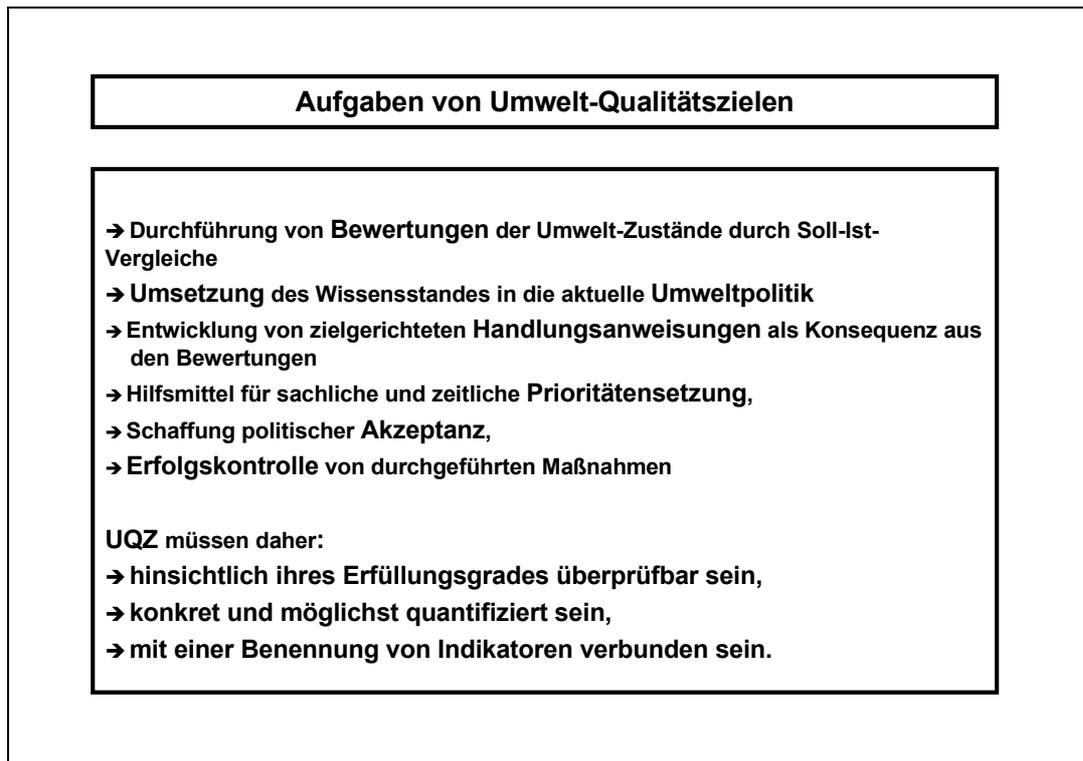


Abb. 2: Aufgaben von Umweltqualitätszielen

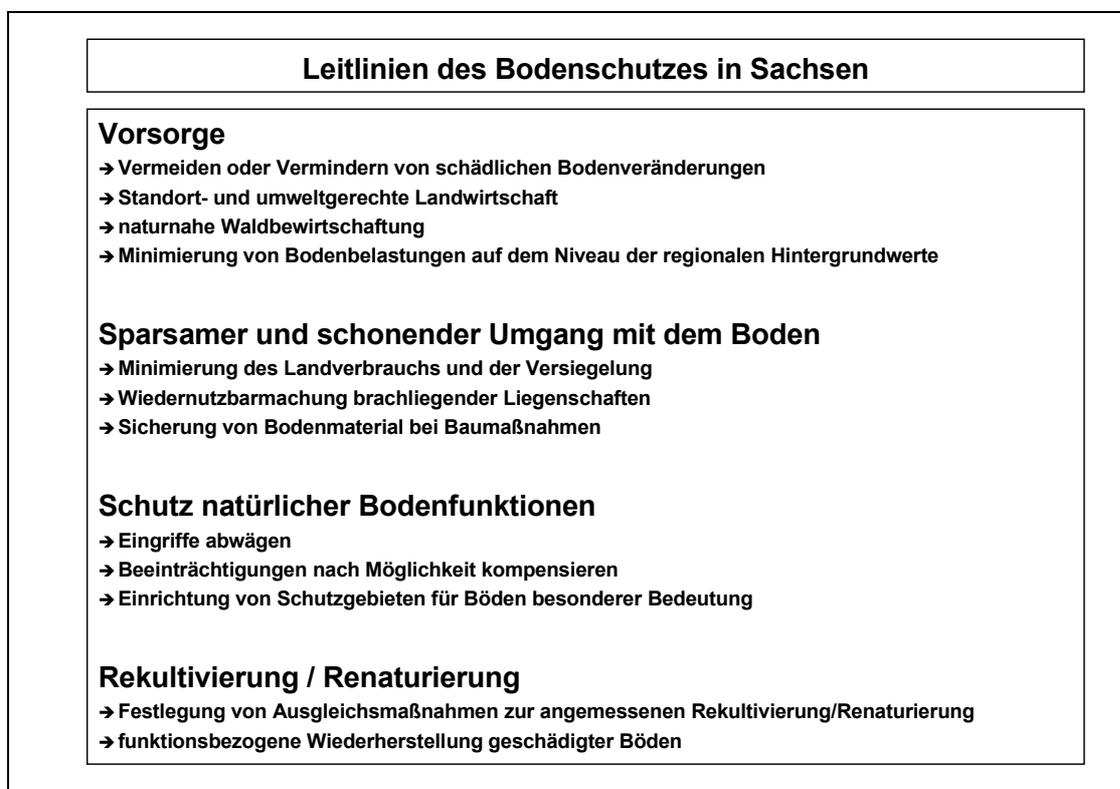


Abb. 3: Leitlinien des Bodenschutzes in Sachsen
nach: LfUG: Materialien zum Bodenschutz 1/1997

Bodenschutz in der Bauleitplanung

Vorsorgeauftrag der Bauleitplanung

→ Anwendung von Optimierungsgeboten und Umwidmungssperren

Bodenschutz im Flächennutzungsplan

→ Grobsteuerung des Flächenverbrauchs: zentrale strategische Bedeutung für den vorsorgenden Bodenschutz

→ derzeit mangelnde Berücksichtigung der Belange „Sicherung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts, Schutz der natürlichen Bodenfunktionen“

→ derzeit Diskrepanz zwischen rechtlicher Pflicht zur Berücksichtigung von Umweltschutz- und Bodenschutz-Belangen und tatsächlicher Abwägung

Bodenschutz im Bebauungsplan

→ Feinsteuerung der Bodeninanspruchnahme,

→ theoretisch: Möglichkeit zur Entsiegelung, jedoch kaum genutzt

Probleme

→ Fehlen verbindlicher quantifizierter Reduktionsziele und Risikoprognosen

→ Fehlen einer Risikoabschätzung der Versiegelungsfolgen

→ Fehlen quantitativ verbindlicher Restriktion der Bodenversiegelung

→ mangelnder Einfluss der überörtlichen Raumplanung zur Steuerung des Bodenverbrauchs

Abb. 4: Bodenschutz in der Bauleitplanung

Bodenschutz im Landschaftsplan

Prof. Dr. Gerhard Hahn-Herse

Technische Universität Dresden, Institut für Landschaftsarchitektur

Je nach Rechtslage in den einzelnen Bundesländern hat der Bodenschutz variierende Aufträge bzw. Zweckbestimmungen. Betont das Bundesnaturschutzgesetz die Produktionsfunktion („... ein Verlust seiner natürlichen Fruchtbarkeit ist zu vermeiden.“ - § 2, Abs. 1, Satz 4) so stellt das Sächsische Naturschutzgesetz heraus „Böden sind so zu gestalten, dass sie ihre Funktion im Naturhaushalt erfüllen können. Insbesondere sind schädigende Stoffeinträge und Bodenerosionen zu vermeiden; die natürliche Pflanzendecke ist zu sichern. Bei Böden, deren natürliche Pflanzendecke beseitigt wurde, ist für eine standortgerechte Vegetationsentwicklung zu sorgen“ - § 1, Satz 5. Da die Ziele und Grundsätze des Bundesnaturschutzgesetzes unmittelbar für alle Bundesländer gelten, besitzt der Bodenschutz in der Landschaftsplanung des Freistaates Sachsen ein relativ breites Aufgabenspektrum, es ist sowohl nutzungs- als auch schutzorientiert.

Neben diesen Rechtsgrundlagen ist die örtliche Landschaftsplanung auf die Anforderungen des Baugesetzbuches auszurichten. § 1a verlangt, „mit Grund und Boden soll sparsam und schonend umgegangen werden, dabei sind Bodenversiegelungen auf das notwendige Maß zu begrenzen.“ - § 1a, Abs. 1. Das ist eine recht allgemein gehaltene Formulierung, deren ökologische Bedeutung erst aus der Verknüpfung mit dem Naturschutz erwächst.

Aus der Einbindung in die Gesamtbetrachtung des Natur- bzw. Landschaftshaushaltes ergibt sich eine Eingrenzung der Aufgabenstellung. Übersetzt in die Fachsprache soll die Landschaftsplanung als Qualitäten/Normen setzen und als umweltvorsorgende Aufgaben erfüllen helfen:

1. **Naturraumspezifische Vielfalt von Arten und Lebensgemeinschaften**

Durch Erhaltung und Entwicklung von Gebieten und Einzelobjekten für den Arten- und Biotopschutz sowie Erhaltung der typischen und/oder seltenen abiotischen Standortbedingungen.

2. **Natur- und kulturraumtypische Landschaftsbilder sowie erlebnisreiche Landschaften und Landschaftselemente für freiraumbezogene Erholungsformen**

durch raumspezifische Entwicklung und Schutz z. B. vor Beeinträchtigungen wie Lärm und Luftverunreinigungen.

3. **Biologisch funktionsfähige, unbelastete Böden**

durch Sicherung und Förderung der natürlichen Vielfalt der Bodeneigenschaften und des Bodenlebens sowie durch den Schutz belebter Böden vor Überbauung, Erosion und Immissionen.

4. **Funktionsfähigkeit der Wasserkreisläufe**

durch Sicherung und Wiederherstellung von unbeeinträchtigten Grund- und Oberflächengewässern sowie von naturnahen Fließgewässersystemen.

5. Entlastungswirkung des Bioklimas und unbeeinträchtigte Luft

durch Schutz und Entwicklung von Frischluftentstehungsgebieten, Förderung von Luftaustauschprozessen, etc.

6. Lärmfreiheit

durch Schutz des Menschen vor Lärm in den Bereichen Wohnen, Arbeiten und Erholung und Schutz der Lebensräume wildlebender Tiere vor Lärm.

Hinzuzufügen wäre – der neueren Entwicklung entsprechend – das Aufgabengebiet „Historische Kulturlandschaft“.

Dass damit Abgrenzungsprobleme einhergehen, ist offenkundig. Welches Wasser ist dem Wasserkreislauf zuzuordnen, welches dem Bodenwasserhaushalt? Überlagerungen/Überschneidungen sind unvermeidbar und – in gewissem Maße – auch willkommen, weil mit dem Wechsel der Perspektive (Bodenschutz – Wasserhaushalt) auch andere Erkenntnisse gewonnen werden können. Im Übrigen gilt jedoch das Prinzip der Überschneidungsfreiheit. Deshalb wird jedes Bodenschutzkonzept ein breiteres inhaltliches Spektrum aufweisen als der Beitrag Bodenschutz in einem Landschaftsplan. Zum Beispiel wird im Landschaftsplan die Lebensraumfunktion der Böden für Pflanzen und Tiere in der Rubrik „Arten- und Biotopschutz“ behandelt, wohl wissend, welche Rolle der Boden dabei spielt. Die in einem Bodenschutzkonzept behandelte Archivfunktion hätte im Landschaftsplan in der Rubrik „historische Kulturlandschaft“ ihren Platz. Die Position des Bodenschutzes in einem Landschaftsplan spiegelt die Übersicht „Erarbeitung des Landschaftsplan-Entwurfs“ wider.

Zwar ist dieser Beitrag „Bodenschutz im Landschaftsplan“ auf die sächsischen Verhältnisse abgestellt. Lehre an einer sächsischen Universität muß jedoch das bundesrepublikanische Spektrum beachten. So unvollständig sie aus der Sicht eines Bodenkundlers/-schützers sein mag, sie lässt erkennen, dass in den östlichen Bundesländern, den jungen, die Informationsbasis für eine planerische Behandlung des Themas „Boden“ in der Form der MMK hervorragend ist, wenngleich noch nicht maßstabsadäquat. Denn Landschaftspläne werden auf der TK 10 erarbeitet. Der Vorteil wird an einem Blick auf die Lage in Rheinland-Pfalz klar:

Die einzige flächendeckende Information ist dort die Bodenübersichtskarte im Maßstab 1:250.000. Man hat sich beholfen, indem landesweit eine Erhebung der heutigen potentiellen natürlichen Vegetation als Geländekartierung in Auftrag gegeben wurde, auf der Grundlage der TK 25, auf 1:10.000 vergrößert. Aus dieser botanisch-pflanzensoziologischen Aufnahme des Standortes ist auf die Bodenverhältnisse rückzuschließen.

Lange kann darüber diskutiert werden, welche Funktionen dem Boden zugeordnet werden, z. B. ob die Verdunstung und die in der Folge bioklimatisch bedeutsame Abkühlung dazugehört – oder auch nicht. Für jede Planung, auch jedes Bodenschutzkonzept, ist die Bewältigung des Bewertungsproblems von weitaus größerer Bedeutung. Sie gipfelt in den Fragen, welche Stoffbelastung ist tolerabel,

welcher Bodenabtrag? Eine standardisierte Berechnung der Bodenabträge durch Wind ist in der BRD nicht möglich. Die amerikanischen Methoden sind aufgrund von Systemdifferenzen nicht übertragbar. Erkennen wir die in Mitteleuropa gängigen Methoden zur Bestimmung der Abträge durch Wasser an, so bleiben als Bewertungsfragen offen:

- Wenn die Abtragsmengen in Tonnen pro Hektar und Jahr nicht genau ermittelbar sind – wieso können dann die Grenzen, z. B. mit 7,5 und 15,0 und 30,0 präzise angegeben werden? Die Unschärfen sind unübersehbar, warum werden nicht die der Abgrenzung erkannt? Hier handelt es sich nur um ein Messproblem, noch nicht um ein Problem der Bewertung im eigentlichen Sinne.
- Bewerten setzt voraus, dass ein Maßstab oder Maßstäbe vorgegeben sind. Die Bewertungsprobleme in Sachen Bodenschutz lassen sich auf die Frage reduzieren, wie viel Bodenabtrag ist tolerabel?

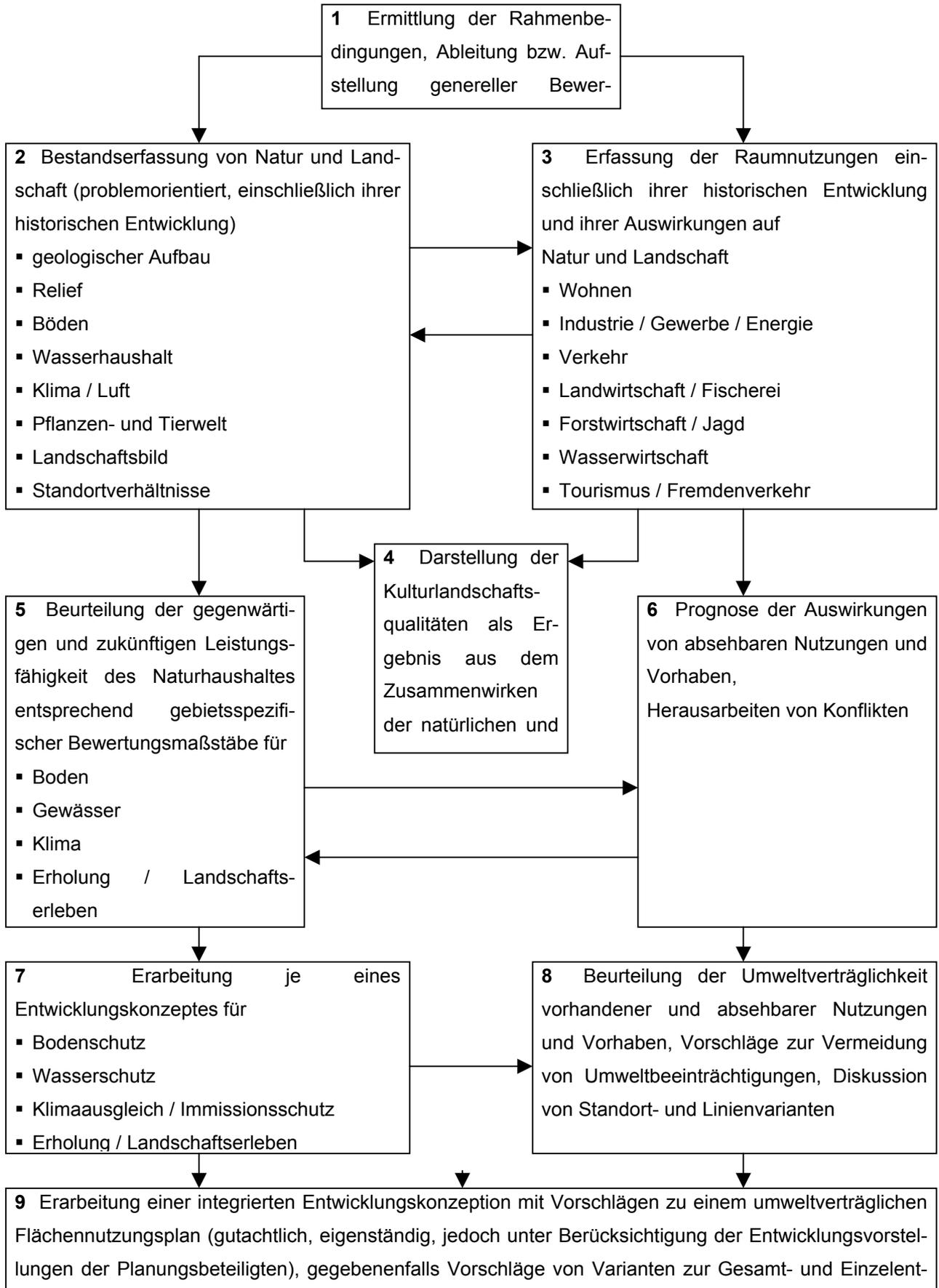
Ein Versuch der Beantwortung steckt in der Bestimmung der Bodenneubildungsrate. Die Forderung lautet dann, es dürfe nur soviel abgetragen werden, wie neu gebildet wird. Die Messprobleme verhindern bereits eine problemadäquate Lösung. Die Schätzung der Neubildungsrate ist nicht einfacher als die des Abtrages. Unter dem Strich bedeutet das: Die Bodenkunde als Teil der naturwissenschaftlichen Disziplinen ist nicht in der Lage von sich aus Standards für den Umgang mit dem Naturgut „Boden“ vorzugeben, die in jedem Falle gelten. Sie hat sich in einem Landschaftsplan auf die konkreten Gegebenheiten im Maßstab 1:10.000 einzustellen, in einem bestimmten Planungsraum mit seinen spezifischen Gegebenheiten.

Darüber hinaus und sozusagen entscheidend hat sich Bodenkunde/Bodenschutz darauf einzurichten, dass Ziele und Grundsätze, Maßstäbe/Leitbilder zur Beurteilung aktueller und zukünftiger Zustände nur kooperativ mit den Planungsbeteiligten, d. h. mit Politik, Verwaltung und Bevölkerung der Kommune aufstellen lassen. Landschaftsplanung, insbesondere auf der kommunalen Stufe ist nicht bloß Ringen um Akzeptanz, sondern ist ein Teil der Demokratie. Bodenkundler und Bodenschützer sollten sich daran beteiligen.

Landschaftsplanung hat den Auftrag und bietet den beteiligten Disziplinen die Chance, die Fachplanungsbeiträge zu bündeln und entscheidungswirksam für den gemeindlichen Entwicklungsprozess zu machen. Von den Bodenkundlern/-schützern erhoffen sich die Landschaftsplaner nicht länger bei der Lösung von Bewertungs- und Entscheidungsproblemen allein gelassen zu werden. Mit anderen Worten: die Naturwissenschaften müssen sich dem umweltpolitischen Auftrag stellen und mit der Gesellschaft gemeinsam Leitbilder, Ziele und damit Bewertungsmaßstäbe aufstellen und diskutieren.

Für die örtliche Landschaftsplanung sind Aufgaben und Vorgehensweise problemadäquat dargestellt (GERHARDS, Ivo: Der Beitrag des Landschaftsplans zum Bodenschutz – Erfahrungen aus der Planungspraxis. Berichte Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege 22 (1998)). Die Legenden machen die praktische Handhabung deutlich, zeigen aber auch die Notwendigkeit, die zahlreichen Überschneidungen mit der Behandlung der anderen Naturgüter zu beachten.

Erarbeitung des Landschaftsplan-Entwurfs



Quelle: Gerhards, Ivo: Der Beitrag des Landschaftsplans zum Bodenschutz – Erfahrungen aus der Planungspraxis; Sonderdruck aus Berichte der ANL 22 (1998), S. 123

Quelle: Gerhards, Ivo: Der Beitrag des Landschaftsplans zum Bodenschutz – Erfahrungen aus der Planungspraxis; Sonderdruck aus Berichte der ANL 22 (1998), S. 125

Bodenbewertung

Dr. Wolfram D. Kneib

Büro für Bodenbewertung, Kiel

Bernd Siemer

Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie

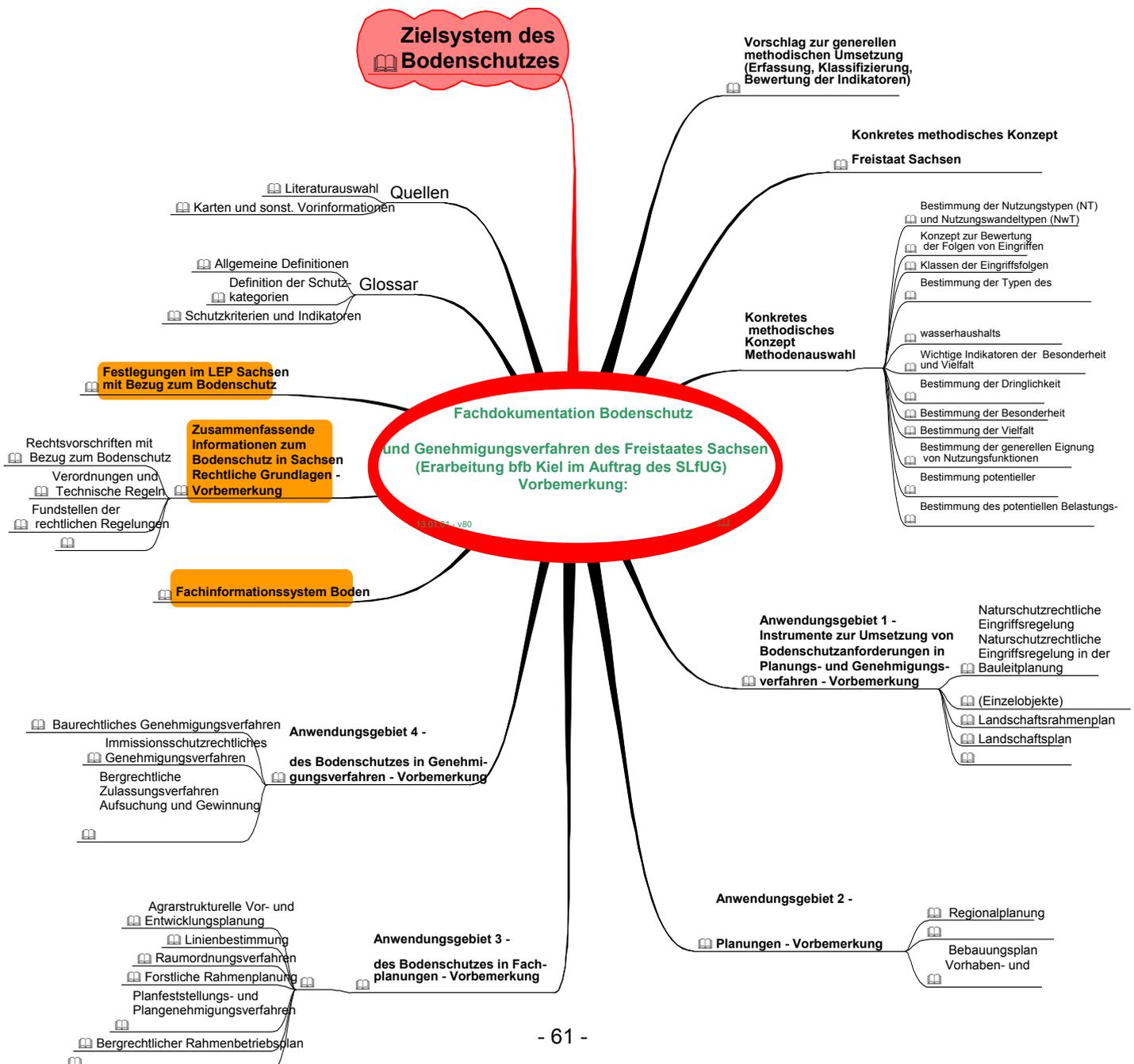
Der folgende Text ist eine Kurzfassung der Fachdokumentation Bodenschutz für die Bewertung von Böden in Planungs- und Genehmigungsverfahren des Freistaates Sachsen.

Die Darstellung 1 gibt einen Überblick über die gesamte Fachdokumentation.

Darstellung 1: Fachdokumentation Bodenschutz

1. Vorbemerkung:

Anlass und grundlegende Überlegungen



Anlass und technische Umsetzung

Mit der Verabschiedung des BBodSchG/V besteht für die Bundesländer, Kreise und Gemeinden die Verpflichtung, die darin verankerten Grundsätze des vor- und nachsorgenden Bodenschutzes umzusetzen, ohne dass ausreichend aufgearbeitete Klassifizierungs- und Bewertungssysteme für die Bodenschutzplanung im Sinne des Gesetzes bestehen. Das Sächsische Landesamt für Umwelt und Geologie (LfUG) beauftragte deshalb das „büro für bodenbewertung„(bfb) aus Kiel mit der Erstellung der folgenden praxisorientierten Fachdokumentation als einen ersten Schritt zur Konkretisierung des gesetzlichen Auftrags.

Die Fachdokumentation wird in der Form eines Expertensystems erstellt, das sich dezentral direkt installiert auf jedem Rechner und über das Internet nutzen lässt. Die Programmplattform ist ein Werkzeug der Metaplanung („Mind Manager 4.0“), das es erlaubt, unterschiedlichste Fachinhalte übersichtlich darzustellen und es dem Nutzer gestattet, auf die von ihm gewünschten Teilaspekte unmittelbar und zügig zuzugreifen. Die Inhalte sind in der Volllizenz jederzeit korrigier-, ergänzbar und um neue Aspekte erweiterbar. In der kostenlosen Anwenderlizenz („Mind Manager Viewer“) ist das Expertensystem am Monitor zu nutzen und die Inhalte können ausgedruckt, aber nicht verändert werden.

Zielvorstellung, Bodenfunktionen und Leitbilder

1. Zielvorstellung dieser Fachdokumentation ist es nicht vornehmlich den bodenkundlich-fachlichen Diskurs über Bodenfunktionen zu initiieren, sondern für die tägliche Planungspraxis im Bodenschutz eine konkrete Hilfe zur Umsetzung anzubieten. Zielgruppe der Fachdokumentation sind die exekutiv oder beratend wirkenden öffentlichen Institutionen und die zuarbeitenden Ingenieurbüros. Fachliche Anwendungsgebiete sind die im Entwurf zum Leitfaden Bodenschutz (Anhang A) genannten gesetzlichen und untergesetzlichen Regelungen mit Relevanz im Bodenschutz. Räumliche Anwendungsgebiete sind durch die jeweilige Zuständigkeit bestimmt. Dort, wo die Regelungen von BBodSchG/V räumlich gültig sind, gelten sie unmittelbar. In allen anderen Fällen mittelbar - unabhängig ob weitere Leitbilder in den anderen Regelungen genannt sind oder nicht - sinngemäß oder zweckorientiert nach dem Bundesgesetz. Insofern kann es nicht vornehmlich um eine Auswahl bestimmter Bodenfunktionen, sondern muss entscheidend um eine Setzung von Prioritäten gehen.
2. Bei der Bodenschutzplanung geht es zunächst um eine fachliche Klassifizierung und nachfolgend eine Bewertung, die es der meist querschnittsorientierten Planung und den Planern erlaubt, die relevanten Befunde direkt zu verwenden. Dazu bedarf es nicht fachlicher Klassen in der Verbalisierung „hoch oder tief“ beziehungsweise „wenig oder viel“, sondern Wertungen wie „richtig oder falsch“ im Sinne der Leitbilder der Regelungen beziehungsweise „gut oder schlecht“. Das heißt jedoch, die meisten der bislang publizierten Vorschläge sind planerisch nicht direkt umsetzbar (zum Beispiel Umweltministerium-BW., 1995 oder GRÖNGRÖFT et al, Umweltbehörde Hamburg, 1999). Zielführend in diesem Sinne sind eher Ansätze zum Beispiel des Umlandverbandes Frankfurt (12/1998).

3. Die Konkretisierung der im BBodSchG formulierten Bodenfunktionen in diesem Sinne ist problematisch:

- Der Boden als Lebensraum ist nicht an sich wertvoll oder wertlos, sondern nur zum Beispiel im Zusammenhang mit einer bestimmten Artenzusammensetzung oder Sukzessionsfolge, einer spezifischen Lagebeziehung oder bestimmten räumlichen Verbreitung oder Verteilung (oder durch alles zusammen).
- Ebenso wenig ist es möglich, bestimmte Böden an sich als wertvolle oder weniger wertvolle Bestandteile des Naturhaushaltes zu bezeichnen, genauso wenig wie es gute oder schlechte Ökosysteme gibt.
- Gleichermaßen problematisch ist die planerische Umsetzbarkeit von Klassen des Filter- und Puffervermögens. Eine starke Pufferkapazität kann aus Sicht des Schutzes von Böden kontraproduktiv sein, weil sie zu einer stärkeren Ausnutzung seiner Belastbarkeit oder Belastung führt. Eine geringe Puffer- oder Filterleistung hält den Boden möglicherweise von Belastungen frei, kann aber unerwünschte Folgen in benachbarten Kompartimenten des Ökosystems oder Populationen verursachen. Vergleichbares gilt für die Stoffumwandlungseigenschaften.
- Auch für die räumliche Konkretisierung von Archivfunktionen bedarf es zunächst einmal konkreter Leitbilder des Schutzes, um sie operationalisierbar auszuweisen.
- Böden, gleich welcher Ausstattung, erfüllen zunächst grundsätzlich alle diese genannten Funktionen. Das heißt jedoch, hieraus leitet sich kein bestimmter Schutzauftrag ab, wenn man nicht Leitbilder formuliert, die eine Differenzierung erlauben.
- Trotz einiger Glossarien zur Begrifflichkeit in verschiedenen Veröffentlichungen gibt es bislang für viele ständig benutzte Begriffe keine eindeutigen Definitionen.

Demgegenüber lassen sich bestimmte Nutzungsfunktionen relativ leicht mit Anforderungen an die Böden (und Leitbildern) verknüpfen und unter diesem Blickwinkel optimieren und räumlich darstellen.

4. In der Konsequenz bedeutet dies, dass eine Umsetzung des Bodenschutzes im Sinne des BBodSchG und der fachlichen Anwendungsgebiete insbesondere in der Vorsorge zunächst eine Konkretisierung der jeweiligen Leitbilder erfordert, zum Beispiel über eine Optimierung der mit der jeweiligen Planung verbundenen Eingriffsfolgen (z.B. der Minimierung negativer Auswirkungen und Maximierung positiver Auswirkungen von Abtrag, Auftrag, Eintrag, Austrag, Einmischung, Durchmischung, Versiegelung, Entwässerung, Bewässerung usw.) oder durch praktikable funktionsorientierte Maßnahmenkataloge, die sich an den Instrumentarien der jeweiligen gesetzlichen und untergesetzlichen Regelungen orientieren z. B. durch Schutz, Pflege und Entwicklung (für beide Vorgehensweisen gibt es beim bfb und seiner Tochterfirma BSD GmbH diverse praktische Beispiele in Vorhaben und Studien, siehe Literaturliste).

Das übergeordnete Leitbild im Gesetz ist es, schädliche Bodenveränderungen zu vermeiden und damit eine nachhaltige Sicherung der Leistungsfähigkeit der Böden sicherzustellen.

Da die Feststellung einer unerwünschten Veränderung stets erforderlich macht, den erwünschten Ausgangsstatus zu kennen, stellt diese Frage in Bezug auf den Boden den entscheidenden Teil einer Diskussion über die Leitbilder (Qualitäts- und Handlungsziele) und gleichzeitig über die Bezugspunkte einer Ausweisung von Vorranggebieten des Bodenschutzes dar.

Wenn man bezüglich der genannten natürlichen Funktionen davon ausgeht, dass ein Boden, der sich im vom Menschen weitgehend ungestörten Zustand entwickelt hat, das Ergebnis einer möglicherweise über Jahrtausende abgelaufenen Bodenbildung ist, dann stellt er mit seinem spezifischen Stoffbestand, seiner individuellen Stoffanordnung, seinem speziellen biotischen Besatz und seinen daraus resultierenden Potentialen und Funktionen in dieser offensichtlich weitgehend stabilen Ausprägung einen nicht kurzfristig wiederherstellbaren Teil des Ökosystems dar.

Wenn man darüber hinaus davon ausgeht, dass wir aufgrund unserer bisherigen Kenntnisse über die Gesamtfunktion von Böden im Ökosystem nicht in der Lage sind, das Ausmaß des Schadens von Eingriffen tatsächlich anzugeben, ist jede Veränderung des naturnahen Zustands als in ihren Risiken derzeit nicht abschätzbar anzusehen, dies gilt regional und mehr noch global.

Daraus folgt, dass es ein wesentliches Leitbild (oder Handlungsziel) im Sinne des Gesetzes sein muss, die Erhaltung der Naturnähe oder Intaktheit von Böden als wichtiges Schutzkriterium einzuführen und daraus ergibt sich die Formulierung der wichtigsten Leitbilder wie folgt:

- Bewahrung naturnaher Böden und
- Verminderung oder Vermeidung von Bodenveränderungen, die nicht einer standortgemäßen Entwicklung entsprechen und damit die Bewahrung wichtiger natürlicher Funktionen des Bodens im Naturhaushalt.

Zusätzlich erfordert das Gesetz:

- Die Erhaltung von natürlichen Bodenfunktionen, die dem Schutz des Grundwassers dienen und
- die langfristige Sicherung von Nutzungsfunktionen unter Beachtung der spezifischen Bodenverträglichkeit unter weitgehender Minimierung der Gefährdung der natürlichen Funktionen,
- die Umsetzung einer guten fachlichen Praxis im Sinne einer bodenerhaltenden, bodenverträglichen Nutzung in der Landwirtschaft, sowie insbesondere die Minderung der schädlichen Bodenveränderung durch Bodenerosion und weitgehend detailliert durch die Verordnung, BBodSchV.
- Die Verhinderung der von stofflichen Bodenbelastungen ausgehenden Gefährdung der Gesundheit von Mensch und Tier.

Diese Leitbilder lassen sich nach Bedarf weiter verallgemeinern oder differenzieren.

Weiter verallgemeinert würden die beiden erstgenannten Leitbilder lauten: Bewahrung naturnaher Standorte.

Weiter differenziert als Leitbild könnte man formulieren: Erhaltung eines natürlichen Stoffbestands und der Stoffanordnung, des natürlichen Bodenwasserhaushalts und biotischen Besatzes.

Ferner kann man Prioritäten setzen, in dem man schutzgutorientiert eine Auswahl trifft, z.B. nur die Erhaltung des Stoffbestands, aber nicht der Stoffanordnung des Oberbodens. Darüber hinaus kann man an einem konkreten Handlungsziel orientiert formulieren: Es ist kein Eingriff in den Boden erlaubt (kein Abtrag, Auftrag oder Eintrag), das heißt, die Bewertung wird sogleich in Maßnahmen umformuliert.

Wenn man letztere Strategie verfolgt, ist die Einführung von Schutzkategorien hilfreich, die die Art und die Dringlichkeit der Schutzmaßnahmen charakterisieren.

Schutzkriterien, die als Boden- oder Standortmerkmale das jeweilige Leitbild oder Handlungsziel konkretisieren, sind in jedem Fall erforderlich.

Ebenso wichtig ist es, ein Verfahren zur Bewertung der Folgen von Eingriffen vorzulegen, damit dieses zentrale Schutzkriterium der natürlichen Bodenfunktionen operationalisierbar wird.

Die Schutzkategorien und Schutzkriterien sind im **Glossar** (Kapitel 12) dokumentiert und definiert.

Entscheidend für die Einschätzung der Erheblichkeit ist, inwieweit schutzwürdige Böden verlustig gehen oder beeinträchtigt werden oder ob sich die Schutzbedürftigkeit von Böden und Standorten durch die geplanten Eingriffe oder die von ihnen ausgehenden Risiken durch Folgebelastungen unmittelbar oder indirekt erhöht oder vermindert.

Die Erheblichkeit der Eingriffsfolgen ist bezogen auf die zentralen Bodenfunktionen aus der **Tabelle der Eingriffsfolgen** (siehe Methodenauswahl Kapitel 4.2) und der darauf basierenden Ableitung der Klassen ableitbar.

2. Zielsystem des Bodenschutzes

Das **Zielsystem des Bodenschutzes** im Sinne BBodSchG/V mit einer hierarchischen und zunehmenden Detaillierung und damit für entsprechende, unterschiedliche Maßstabsbereiche umsetzbar, ist in der Tabelle 1 zusammengefasst.

Das zentrale Leitbild (Oberziel) und die Leitbilder 1. Ordnung (Hauptziele) sowie 2. Ordnung sind vornehmlich auf der Übersichtsebene (< 1:100.000) und der mittelmaßstäbigen Ebene (1:100.000 bis etwa 1:25.000) zu realisieren, die Leitbilder 3. Ordnung werden wegen des zunehmenden Detaillierungsgrades und der damit erwartbaren kleinräumigen Variabilität und der differenzierten Datenanforderungen vornehmlich großmaßstäbig (also >1:25.000 bis 1:10.000) umgesetzt werden können. Wei-

tere kleinräumige Planungen zur Umsetzung von lokalen Bodenschutzaspekten über die Leitbilder der 4. Ordnung erfordern Detailmaßstäbe von >1:10.000.

Damit ergeben sich vier Maßstabbereiche und Ebenen der Betrachtungsweise:

Die *übersichts- und mittelmaßstäbige* sowie *groß- und detailmaßstäbige* Ebene der Bearbeitung und Planung.

Allerdings ist anzumerken, dass auch Leitbilder höherer Ordnung für größere Räume bearbeitet werden können, wenn die notwendigen Daten digital vorliegen, eine Aggregation und Generalisierung automatisiert (über die EDV) möglich ist und damit eine Verarbeitung zeit- und kostengünstig bleibt.

Da das System hierarchisch aufgebaut ist, gelten die Wertsetzungen der jeweils voranstehenden Ordnung auch für die nachfolgende, zum Beispiel 1111 steht für die nachhaltige Erhaltung natürlicher Bodenfunktionen als naturnaher und vielfältiger Lebensraum durch Erhaltung natürlicher standorttypischer Ausstattung.

Zentrales Leitbild Leitbilder 1. und 2. Ordnung	Indikatoren der Abweichung vom Leitbild/ Erfül-
Oberziel 1000 (Zentrales Leitbild) Nachhaltige Erhaltung der Leistungsfähigkeit der Böden	
Hauptziel 1100 (Leitbild 1. Ordnung.) Nachhaltige Erhaltung natürlicher Bodenfunktionen des Standorts ...	Verhältnis der Erhaltungsflächen/ Pflegeflächen/ Wiederherstellungsflächen im Planungsraum
1110 (Leitbild 2. Ordnung) als naturnaher und vielfältiger Lebensraum	Naturnähe und Vielfalt
1120 als naturnaher und vielfältiger Wasser- und Stoffkreislauf	Naturnähe und Vielfalt
1130 als naturnahes und vielfältiges Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium	Naturnähe und Vielfalt
1140 als natur-historisches Archiv	Naturnähe
Hauptziel 1200 Nachhaltige Erhaltung von Nutzungsfunktionen als Standort ...	Verhältnis der terrestrischen zu den hydromorphen Böden und der Zustandsstufen im Planungsraum
1210 der landwirtschaftlichen Pflanzenproduktion	Vorratstyp
1220 der forstwirtschaftlichen Pflanzenproduktion	Vorratstyp
1230 eines kulturhistorischen Archivs	Besonderheit als archäologischer Informationsträger
1240 für Siedlungstätigkeit (Wohnen, Verkehr)	Potential tragfähiger Böden

Zentrales Leitbild Leitbilder 1. und 2. Ordnung	Indikatoren der Abweichung vom Leitbild/ Erfolg des Leitbilds (ausgewählte Beispiele)
1250 für Rohstoffgewinnung im Tagebau	Rohstoffpotential
1260 für sonstige wirtschaftliche Nutzungen	Potential tragfähiger Böden
Hauptziel 1300 Nachhaltige Vermeidung schädlicher Bodenveränderungen ...	Nutzungswandel, Eingriffsfolgen
1310 durch stoffliche Belastungen	Akkumulationspotential, Hintergrundwerte
1320 durch nicht-stoffliche Belastungen	Eingriffsfolgen
Hauptziel 1400 Nachhaltiger Schutz des Grundwassers ...	Nutzungswandel
1410 vor stofflichen Einträgen	Eingriffsfolgen, Typen des oberflächennahen Bodenwasserhaushalts
1420 vor einer Minderung der Vorräte	Grundwasserneubildung

Tabelle 1: Ober-/ Hauptziele - Leitbilder 1. und 2. Ordnung des Zielsystems

Zentrales Leitbild Leitbilder 1. und 2. Ordnung	Leitbild 3. Ordnung Qualitäts-/Handlungsziel (Schutzkategorie)	Leitbild 4. Ordnung, lokale Aspekte	Indikatoren der Abweichung des Leitbilds (ausgewählte Beispiele)
Oberziel 1000 (Zentrales Leitbild) Nachhaltige Erhaltung der Leistungsfähigkeit der Böden			
Hauptziel 1100 (Leitbild 1. Ordnung.) Nachhaltige Erhaltung natürlicher Bodenfunktionen des Standorts ...			Verhältnis der Erhaltungsflächen/ Pflegeflächen/ Wiederherstellungsflächen im Planungsraum
1110 (Leitbild 2. Ordnung) als naturnaher und vielfältiger Lebensraum			Naturnähe und Vielfalt
	1111 durch Erhaltung natürlicher, standorttypischer Ausstattung (schutzwürdig)		Intaktheit , Eingriffsfolgen

Zentrales Leitbild	Leitbild 3. Ordnung (Schutzkategorie)	Leitbild 4. Ordnung (optionale, lokale)	Indikatoren der Abweichung vom Leitbild/ Erfüllung des Leitbilds (ausgewählte Beispiele)
	1112 durch Erhaltung seltener oder charakteristischer natürlicher standorttypischer Dynamik (schutzwürdig)		Qualitative Besonderheit wie Monofunktionalität oder Multifunktionalität
		1112 a,b,c... durch Erhaltung von.....	lokale bodentypologische Besonderheit
1120 als naturnaher und vielfältiger Wasser- und Stoffkreislauf			Naturnähe und Vielfalt
	1121 durch Erhaltung natürlicher standorttypischer Wirksamkeit (schutzwürdig)		Intaktheit, Eingriffsfolgen
	1122 durch Erhaltung seltener oder charakteristischer natürlicher Ausstattung (schutzwürdig)		Qualitative Besonderheit wie Monofunktionalität oder Multifunktionalität

Tabelle 2: Hierarchie der Leitbilder/ Bodenfunktionen, Schutzkategorien und Indikatoren
(Ausschnitt aus der Gesamttabelle)

3. Vorschlag zur generellen methodischen Umsetzung (Erfassung, Klassifizierung, Bewertung der Indikatoren)

Diese Tabelle gibt in der Langfassung eine beispielhafte Übersicht, wie die im Zielsystem des Bodenschutzes formulierten Leitbilder über die Erfassung, Klassifizierung und Bewertung der Schutzkriterien und Indikatoren generell methodisch umgesetzt werden könnten.

Die *fachliche Klassifizierung* und *planerische Bewertung* im Sinne der Standardanforderungen ist zunächst jeweils nur für den jeweiligen Planungsraum möglich. Das heißt, es kann nur in einer relativen Bewertungsskala klassifiziert, bewertet und argumentiert werden. Aus diesem Grunde ist es sinnvoll, die Hierarchie vom jeweils größten Planungsraum und der allgemeinen Planungsebene her zu den kleineren Räumen mit den detaillierteren Anforderungen hin aufzubauen.

4. Konkretes methodisches Konzept

4.1 Methodenvorschlag für den Freistaat Sachsen

Leitbilder (s. Tab. 1)	Indikatoren	(Parameter in der Methodenbank)	Met Nr.	Eingangsdaten
1000	Landesbodenschutzgesetz (SächsABG)	Untergesetzliche Regelungen zum Bodenschutz	M1000	siehe dort
1100 Natürliche Funktionen	Überformungsgrad	Nutzung LfUG-Methodenbank (KULTUR, VERSIEGELUNG) Dreiecksdiagramm % der Erhaltungsflächen/ Pflege- / Entwicklungs- bzw. Wiederherstellungsflächen im Planungsraum	M1100	Realnutzungstypen (NT) siehe Methodenausw./-bank
1110	Naturnähe	Auswertung vorhandener Karten Eingriffsfolgenklasse	M1110-1	einfache Nutzungstypen (NT)/ -wandeltypen (NwT) s. Methodenauswahl
1110	Vielfalt	Auswertung vorhandener Karten Dreiecksdiagramm Säuregrad und Eutrophie	M1110-2	Einfache Bodenformen siehe Methoden- auswahl
1111	Intaktheit	Auswertung vorhandener Karten Nutzung LfUG-Methodenbank (KULTUR, VERSIEGELUNG) Eingriffsfolgenklasse	M1111	komplexe Nutzungstypen (NT)/ -wandeltypen (NwT) s. Methodenausw./-bank

Tabelle 3: Konkrete methodische Umsetzung der Leitbilder des Bodenschutzes für den Freistaat Sachsen (Ausschnitt aus der Gesamttabelle)

4.2 Methodenauswahl

Die Langfassung enthält eine ausführliche Dokumentation ausgewählter Methoden.

Als Beispiel wird hier die Tabelle der Bewertung der Eingriffsfolgen und das Diagramm zur Bestimmung der Dringlichkeit der Schutzwürdigkeit von Böden vorgestellt.

Eingriffe	Abk.	Intensität der Belastungen und Degradationen	Gewichtungsfaktoren) * Funktionen BBodSchG			
			N.	L F.	S.	R.
Abtrag mit Grundwasser-Absenkung	AbmG	Stufe 1 humoser Oberboden bis Stufe 5 Abbau von Pedotop und Lithotop	-5	-4	0	-1
Abtrag ohne Grundwasser-Absenkung	AboG	Stufe 1 Mutterboden bis Stufe 5 Abbau von Pedotop und Teilen des Lithotop	-4	-3	-2	-3
Abtrag von Schadstoffen/Fremdstoffen	AbSF	Stufe 1 <2dm bis Stufe 5 >20dm	+4	+3	+4	+4
Abbau v. Schadstoffen in situ	AbbS	Stufe 1 sehr viel bis Stufe 5 sehr wenig	+3	+4	+5	+2
Auftrag von Fremdstoffen	AuvF	Stufe 1 <2dm bis Stufe 5 >20dm	-5	-5	-5	-4
Auftrag von Litho-Substraten (Unterböden)	AuvS	Stufe 1 <2dm bis Stufe 5 >20dm	-3	-2	-2	-3
Auftrag von Pedo-Substraten (Oberböden)	AuvB	Stufe 1 <2dm bis Stufe 5 >20dm	-3	-1	-2	-3
Auftrag von humosem Oberboden (Mutterboden)	AuvO	Stufe 1 <2dm bis Stufe 5 >20dm	-1	+2	0	-2
Auftrag von Komposten und Mulch	AuvK	Stufe 1 <2dm bis Stufe 5 >20dm	-2	+1	0	-2
Versiegelung der Oberfläche	VedO	Stufe 1 durchlässig bis Stufe 5 undurchlässig	-4	-4	0	-4
Versiegelung unter Flur	Veuf	Stufe 1 mit geringem kulturfähigem Auftrag bis Stufe 5 mit mächtigem A.	-3	-2	0	-4
Entsiegelung der Oberfl./u. Flur	EnO/U	Stufe 1 vollständig bis Stufe 5 wenig	+5	+4	+3	+3
Einmischung von mineralischen Fremdmaterialien	EivmF	Stufe 1 sehr wenig und flachgründig bis Stufe 5 sehr viel und tiefgründig	-3	-3	-2	-2
Einmischung von organischen Fremdmaterialien	EivoF	Stufe 1 sehr wenig und flachgründig bis Stufe 5 sehr viel und tiefgründig	-3	-2	-2	-3

Eingriffe	Abk.	Intensität der Belastungen und Degradationen	Gewichtungsfaktoren)* Funktionen BBodSchG			
			N.	L F.	S.	R.
Einmischung von mineralischen Bodenmaterialien	EivmB	Stufe 1 sehr wenig und flachgründig bis Stufe 5 sehr viel und tiefgründig	-2	0	0	-1
Einmischung von organischen Bodenmaterialien	EivoB	Stufe 1 sehr wenig und flachgründig bis Stufe 5 sehr viel und tiefgründig	-2	+2	0	-2
Durchmischung des Bodens	DudB	Stufe 1 sehr wenig und flachgründig bis Stufe 5 sehr viel und tiefgründig	-2	0	0	-1
Verdichtung des Bodens	Vddb	Stufe 1 sehr schwach bis Stufe 5 sehr stark	-2	-2	0	-1
Eintrag von Schadstoffen	EtvS	Stufe 1 sehr geringe Raten bis Stufe 5 sehr hohe Raten	-4	-5	-5	-4
Eintrag von Fremdstoffen	EtvF	Stufe 1 sehr geringe Raten bis Stufe 5 sehr hohe Raten	-3	-2	-4	-3
Eintrag von bodeneigenen Stoffen	EtvB	Stufe 1 sehr geringe Raten bis Stufe 5 sehr hohe Raten	-2	0	0	-2
Eintrag von Wirtschaftsdüngemitteln	EtvD	Stufe 1 gemäß Entzug bis Stufe 5 Entzug + standortgem. Austrag+ x	-5	S1 +5 -3	-4	-2
Entwässerung des Bodens	EndB	Stufe 1 sehr flachgründig bis Stufe 5 sehr tiefgründig	-3	+2	+3	+3
Bewässerung des Bodens	BedB	Stufe 1 wenig intensiv bis Stufe 5 sehr intensiv	-2	+2	-3	-3
Reduzierung der Pflanzendecke (Schwarzbrache)	RedP	Stufe 1 sehr kurzfristig bis Stufe 5 sehr langfristig	-4	-2	+1	+1

Tabelle 4: Konzept zur Bewertung der Folgen von Eingriffen (BSD GmbH, 2000a und b)

)* Zu den Gewichtungsfaktoren sind folgende Erläuterungen zu machen:

Die Eingriffe können sich negativ oder positiv auswirken. Die Art der Auswirkungen ist abhängig von der betrachteten Funktion.

Unterschiedlich zu beurteilen sind von den im BBodSchG genannten Funktionen die natürlichen und die Naturarchivfunktion (N), die Funktion für die land- und forstwirtschaftliche Nutzung (LF), die für Siedlungszwecke, Erholung und sonstige Nutzungen (S) und die als Rohstofflagerstätte (R). Die Eingriffe sind unterschiedlich negativ zu gewichten und manche Nutzungen sind gegenüber bestimmten

5. Anwendungsgebiet 1 - Instrumente zur Umsetzung von Bodenschutzanforderungen in Planungs- und Genehmigungsverfahren (in Anlehnung an Leitfaden Bodenschutz)

Zur Veranschaulichung der Umsetzung der Leitbilder werden aus den Kapiteln 5-8 folgende Beispiele ausgewählt.

5.4 Landschaftsrahmenplan

Verfahren	Landschaftsrahmenplan (§ 5 BNatSchG i.V.m. § 6 Abs. 1 Sächs-NatSchG)
Zuständigkeit	Träger der Regionalplanung (§ 6 Abs. 1 SächsNatSchG); dies sind in Sachsen die Regionalen Planungsverbände (§ 7 i.V.m. § 19 SächsLPIG).
Bevorzugte Leitbilder (Maßstabsbereich)	Hauptziele 1100, 1300, 1400 und partiell deren Leitbilder zweiter Ordnung (mittelmaßstäbig)
Wichtige Indikatoren der Erfüllung oder Störung der Leitbilder	Naturnähe, Vielfalt, Intaktheit, Besonderheit, Degradations- und Belastungsrisiken, Grundwasserneubildung
Spezielle Maßnahmen zur Erreichung der Ziele (Beispiele)	Schutz, Pflege, Entwicklung/ Wiederherstellung schutzwürdiger und schutzbedürftiger, sowie degradationsanfälliger und belasteter Standorte
Indikatoren der Erreichung der Ziele (Beispiele)	Zunahme der Qualität oder Flächenanteile

5.5 Landschaftsplan

Verfahren	Landschaftsplan (§ 6 BNatSchG i.V.m. § 7 Abs. 1 SächsNatSchG)
Zuständigkeit	Gemeinde (§ 7 Abs. 1 SächsNatSchG).
Bevorzugte Leitbilder (Maßstabsbereich)	Hauptziele 1100, 1300, 1400, deren Leitbilder zweiter und partiell dritter Ordnung (großmaßstäbig)
Wichtige Indikatoren der Erfüllung oder Störung der Leitbilder	Naturnähe, Vielfalt, Intaktheit, Besonderheit, Degradations- und Belastungsrisiken, Grundwasserneubildung
Spezielle Maßnahmen zur Erreichung der Ziele (Beispiele)	Schutz, Pflege, Entwicklung/ Wiederherstellung schutzwürdiger und schutzbedürftiger, sowie degradationsanfälliger und belasteter Standorte
Indikatoren der Erreichung der Ziele (Beispiele)	Zunahme der Qualität oder Flächenanteile

5.6 Grünordnungsplan

Verfahren	Grünordnungsplan (§ 6 BNatSchG i.V.m. § 7 Abs. 2 Sächs-NatSchG)
Zuständigkeit	Gemeinde (§ 7 Abs. 2 SächsNatSchG).
Bevorzugte Leitbilder (Maßstabsbereich)	Hauptziele 1100, 1300, 1400, deren Leitbilder dritter und optional vierter Ordnung (groß- bis detailmaßstäbig)
Wichtige Indikatoren der Erfüllung oder Störung der Leitbilder	Naturnähe, Vielfalt, Intaktheit, Besonderheit, Degradations- und Belastungsrisiken, Grundwasserneubildung
Spezielle Maßnahmen zur Erreichung der Ziele (Beispiele)	Schutz, Pflege, Entwicklung/ Wiederherstellung schutzwürdiger und schutzbedürftiger, sowie degradationsanfälliger und belasteter Standorte
Indikatoren der Erreichung der Ziele (Beispiele)	Zunahme der Qualität oder Flächenanteile

6. Anwendungsgebiet 2 – Berücksichtigung von Belangen des Bodenschutzes in räumlichen Planungen (in Anlehnung an Leitfaden Bodenschutz)

6.1 Regionalplanung

Verfahren	Regionalplan (§ 9 ROG i.V.m. §§ 6 ff. SächsLPIG)
Zuständigkeit	Regionale Planungsverbände (§ 7 i.V.m. § 19 SächsLPIG); diese bedienen sich bei Ausarbeitung der Pläne der Regionalen Planungsstellen bei den Staatlichen Umweltfachämtern (§ 7 i.V.m. § 24 SächsLPIG).
Bevorzugte Leitbilder (Maßstabsbereich)	Hauptziele 1100, 1200, 1300, 1400 sowie 1140 und 1240 (übersichts- bis mittelmaßstäbig)
Wichtige Indikatoren der Erfüllung oder Störung der Leitbilder	Naturnähe, Bodeneignung, Eingriffsfolgen
Spezielle Maßnahmen zur Erreichung der Ziele (Beispiele)	fachliche Abwägung und eindeutige Setzung von Prioritäten entsprechend dem zentralen Leitbild Ausweisung von Vorrangflächen des Bodenschutzes
Indikatoren der Erreichung der Ziele (Beispiele)	Anteil Erhaltungsflächen, nachhaltige Nutzung, Minimierung schädlicher Bodenveränderungen

6.2 Flächennutzungsplan

Verfahren	Flächennutzungsplan (§ 1 Abs. 2 BauGB)
Zuständigkeit	Gemeinde (§ 1 Abs. 3 BauGB).
Bevorzugte Leitbilder (Maßstabsbereich)	Hauptziele 1100, 1200, 1300, 1400, alle Leitbilder zweiter und partiell dritter Ordnung (mittel- bis großmaßstäbig)
Wichtige Indikatoren der Erfüllung oder Störung der Leitbilder	Naturnähe, Bodeneignung, Belastung
Spezielle Maßnahmen zur Erreichung der Ziele (Beispiele)	Abwägung und wohlbegründete Setzung von Prioritäten entsprechend den Hauptzielen
Indikatoren der Erreichung der Ziele (Beispiele)	Anteil Erhaltungsflächen, nachhaltige Nutzung, Minimierung schädlicher Bodenveränderungen

6.3 Bebauungsplan

6.4 Vorhaben- und Erschließungsplan

Verfahren	6.3 Bebauungsplan (§ 1 Abs. 2 BauGB) 6.4 Vorhaben- und Erschließungsplan (Vorhabenbezogener Bebauungsplan, § 12 BauGB)
Zuständigkeit	6.3 Gemeinde (§ 1 Abs. 3 BauGB) 6.4 Gemeinde (§ 12 Abs. 1 BauGB)
Bevorzugte Leitbilder (Maßstabsbereich)	Hauptziele 1100, 1200, 1300, 1400, deren Leitbilder dritter und optional vierter Ordnung (groß- bis detailmaßstäbig)
Wichtige Indikatoren der Erfüllung oder Störung der Leitbilder	Intaktheit, Vielfalt, Besonderheit, Bodeneignung, Belastung, Eingriffsfolgen
Spezielle Maßnahmen zur Erreichung der Ziele (Beispiele)	Umsetzung der für den Bodenschutz relevanten Teile des BauGB, insbesondere den schonenden und sparsamen Umgang mit den Böden in Planung und Bauausführung
Indikatoren der Erreichung der Ziele (Beispiele)	Anteil Erhaltungsflächen, nachhaltige Nutzung, Minimierung schädlicher Bodenveränderungen

Auf die Darstellung der weiteren Kapitel (mit Ausnahme der Literaturliste) wird in dieser Kurzfassung verzichtet. Die Überschriften sind der Darstellung 1 am Anfang des Textes zu entnehmen.

7. Quellen

7.1 Literatúrauswahl

- [01] Kneib (1987): Bodenschutzkonzept im Hamburger Landschaftsprogramm. In: Garten und Landschaft 8/87, S. 25 – 29.
- [02] Kneib & Schwarze-Rodrian (1990/1992): Bodenschutzrelevante Planungen im urban-industriellen Raum. In: BLUME, H.-P. (Hrsg.): Handbuch des Bodenschutzes 1./2. Auflage S. 551 – 565.
- [03] Bongard & Schnaudt (1993): Flächennutzungsplan und Bodenschutz am Beispiel der Landeshauptstadt Kiel. In: Mittlg. Dt. Bodkdl. Ges. 72, S. 851 – 854.
- [04] Kneib (1993): Anlage von Bodenmeßnetzen zur Bodenschutzplanung und Beweissicherung. Empfehlungen für die Praxis. BoS 14. Lfg. X/93. . In: ROSENKRANZ, D.;EINSELE, G.; HARREß, H.-M. (Hrsg.): Bodenschutz. Ergänzbare Handbuch der Maßnahmen und Empfehlungen für Schutz, Pflege und Sanierung von Böden, Landschaft und Grundwasser. 1. Band. Erich Schmidt Verlag.
- [05] BSD Bodenschutzdienst für Städte und Gemeinden GmbH Kiel (1994): Maßnahmenkarten zum Bodenschutz und zum Schutz des oberflächennahen Grundwassers. Fachbeitrag zur Fortschreibung des Landschaftsplans der Landeshauptstadt Kiel, Aspekt Boden und oberflächennahes Grundwasser, Abschlußbericht im Auftrag des Grünflächenamtes. Kiel.
- [06] Bosch (1994): Versuch einer „Roten Liste natürlicher Böden“ zum Schutz von Seltenheit und Naturnähe. In: Handbuch Bodenschutz, 17.Lfg. Berlin.
- [07] Umweltministerium Baden-Württemberg (Hrsg.) (1995): Bewertung von Böden nach ihrer Leistungsfähigkeit. Heft 31.
- [08] Kneib & Lalubie & Schemschat & Schnaudt (1996): Karte der Vorranggebiete zum Bodenschutz der Stadt Dortmund. Konzepte und Methoden zum regionalen und kommunalen Bodenschutz. Im Auftrag des Umweltamtes Dortmund.
- [09] KVR – Kommunalverband Ruhrgebiet (Hrsg.) bfb - „büro für bodenbewertung „(Bearbeiter) (1997): Bodenschutz im Ruhrgebiet. Regionales Freiraumsystem Ruhrgebiet. Themenkarte 4.
- [10] Müller, U., NLFb – Hrsg.(1997): Auswertungsmethoden im Bodenschutz. 6.Auflage. Hannover.
- [11] Mohs (1998): Ansätze zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit von Böden und Beispiele für ihre Integration in Planungsprozesse auf unterschiedlichen Ebenen. In: Laufener Seminarbeiträge 5/98. Bayer.Akad.Natursch.Landschaftspfl..
- [12] Rück (1998): Fachliche Maßstäbe zur Ableitung von Bodenqualitätszielen. In: Laufener Seminarbeiträge 5/98. Bayer.Akad.Natursch.Landschaftspfl..
- [13] Blossey&Lehle (1998): Eckpunkte zur Bewertung von natürlichen Bodenfunktionen in Planungs- und Zulassungsverfahren. In: Bodenschutz 4/98.

- [14] Kneib & Bongard & Schemschat (1998): Ökologische Bewertung von Böden am Beispiel des Raumes von Lübeck. Mitt.Dtsch.Bodenkundl.Ges. 87: 27-30.
- [15] Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (1998): Bodenschutz in der räumlichen Planung. Berichte d. LUS Heft 29.
- [16] BSD GmbH (1998): Bodenschutz in der kommunalen Planung – Vorschläge zur Erfassung und Bewertung – Ein Leitfaden für die Bauleitplanung. BSD Bodenschutzdienst für Städte und Gemeinden GmbH, Kiel.
- [17] LABO – AK3 (1998): Eckpunkte zur Bewertung von natürlichen Bodenfunktionen in Planungs- und Zulassungsverfahren. In: Bodenschutz, erg. Handbuch BoS 28.Lfg XII / 98. Berlin.
- [18] Umlandverband Frankfurt (Hrsg.) (12/1998): Umweltschutzbericht Teil VIII Umweltbewertung. Band 1.
- [19] Gröngroft et al (1999): Funktionale Bewertung von Böden bei großmaßstäbigen Planungsprozessen (Kurzfassung). Im Auftrag der Umweltbehörde der Freien und Hansestadt Hamburg.
- [20] Reiche et al (1999): Modelle als Bestandteile von Umweltinformationssystemen dargestellt am Beispiel des Methodenpaketes „DILAMO“. In: Blaschke, T. : Umweltmonitoring und Umweltmodellierung . GIS und Fernerkundung als Werkzeuge einer nachhaltigen Entwicklung. Heidelberg.
- [21] BVB Fachausschuß 3.1 (2000): Bewertung von Böden in der Bauleitplanung.
www.bvboden.de
- [22] Bothmann (Kommunalverband Ruhrgebiet) und Kneib (BSD GmbH) (2000): Räumliche Bodenschutzkonzeptionen – am Beispiel des Ruhrgebiets. In Bodenschutz, erg. Handbuch BoS 31. Lfg. V/00. Berlin.
- [23] BSD GmbH (2000a): Studie zur Ausweisung von Vorranggebieten des Bodenschutzes in Schleswig-Holstein – Konzept und Pilotanwendung- . Im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt. Kiel.
- [24] BSD GmbH (2000b): Zwischenbericht zum Projekt „Regionalisierende Erfassung und Bewertung der ökologischen Bodenfunktionen als Fachbeitrag Boden zur Integration in die Landschaftsrahmenplanung. Gefördert durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt, Leitung Prof. Dr. H.-P. Blume. Kiel.

Versorgender Bodenschutz – Aktuelle Aufgaben im Landkreis

Chemnitzer Land

Dipl.-Ing. (FH) Angelika Rothert

Landratsamt Chemnitzer Land

Bei der Vortragszusammenstellung hat sich gezeigt, dass die aktuellen Aufgaben die sind, die täglich immer wieder neu anstehen. Also keine außergewöhnlichen Aufgaben. Hauptsächlich im Vordergrund steht die bodenschutzrechtliche Beurteilung in Planungs- und Zulassungsverfahren, insbesondere in Baugenehmigungsverfahren. Hinweisen möchte ich darauf, dass ich in meinen Vortrag bewusst auf das Zitieren von Gesetzen und Paragraphen verzichte.

Im Landkreis Chemnitzer Land sind die Aufgaben des vorsorgenden und des nachsorgenden Bodenschutzes sowie die Aufgaben des abfallrechtlichen Vollzuges in einem Sachgebiet vereint. Eine aus meiner Sicht sehr günstige Konstellation. Eine Trennung in vorsorgenden und nachsorgenden Bodenschutz ist für den Schutz des Bodens nicht sachdienlich, denn sehr oft ist ein nahtloser Übergang von der Besorgnis des Entstehens einer schädlichen Bodenveränderung in eine vollendete schädliche Bodenveränderung zu verzeichnen. Bestes Beispiel hierfür ist der Vollzug des § 12 BBodSchV. Oftmals liegt bei einem Verstoß gegen diese Norm auch bereits eine schädliche Bodenveränderung vor.

Unsere Aufgaben im Bereich des vorsorgenden Bodenschutzes orientieren sich an den vom Beirat vorgeschlagenen Leitbildern:

- Keine Verschlechterung der natürlichen Bodenfunktion
- Freiraumsicherung für zukünftige Generationen.

Diese Leitbilder sind wichtiger denn je. Sorglosigkeit und oftmals auch kurzfristige ökonomische Vorteile im Umgang mit dem Schutzgut Boden führen oft zur Verschlechterung der natürlichen Bodenfunktionen. Sei es durch das Aufbringen von Bauschutt zur Geländeregulierung oder durch das Auffüllen von Bachauen für die landwirtschaftliche Nutzung. Gleichwohl stellt die Bebauung von bisher landwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzten Boden ein gewichtiges Problem dar.

Im Landkreis Chemnitzer Land sehen wir deshalb folgende Schwerpunkte für die Umsetzung dieser Ziele :

1. Beteiligung der unteren Bodenschutzbehörde in Planungs- und Zulassungsverfahren
2. Überwachung des Ein- und Aufbringens von Materialien auf oder in den Boden (durchwurzelbare Bodenschicht)
3. Überwachung des Ein- und Aufbringens von Abfällen außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht
4. Vermeidung von Bodenerosionen.

1. Beteiligung der unteren Bodenschutzbehörde in Planungs- und Zulassungsverfahren

Im Zeitraum vom 01.01.2001 bis 31.05.2001 erfolgte eine bodenschutzrechtliche Beurteilung von 167 Planungs- und Zulassungsverfahren.

Diese Gesamtsumme untergliedert sich wie folgt:

107	Baugenehmigungen
22	Abbruchgenehmigungen
19	Bauvorbescheide
8	Bebauungspläne (Änderungen) und Flurbereinigungsverfahren
6	Straßenbauplanungen (Vorentwürfe)
3	BImSchG – Verfahren
2	Wasserrechtsverfahren

Den vorstehenden Zahlen können Sie entnehmen, dass in der Hauptsache Einzelbaugenehmigungen zu beurteilen sind. Die im hohen Maße bodenverbrauchenden Planungen sind abgeschlossen (Erweiterung Bundesautobahn, Gewerbegebiete, Wohngebiete, etc.).

Im Rahmen unserer Stellungnahmen nehmen wir insbesondere Einfluss auf:

- die Standortwahl (z.B. Außenbereich, Fluss- und Bachauen, erosionsgefährdete Böden)
- Vermeidungs- und Minimierungsgebot von Versiegelungen
- Verwertung des anfallenden Bodenmaterials auf dem Baugrundstück
- Sicherstellung der Vorsorgeanforderungen bei Bodenaufschüttungen
- Ordnungsgemäße und schadlose Verwertung von Bodenmaterial außerhalb des Baugrundstückes

Am Beispiel der Standortwahl soll die Einflussnahme der unteren Bodenschutzbehörde im Einzelbauvorhaben (außerhalb eines B-Planes) verdeutlicht werden. So prüfen wir, inwieweit die Böden im besonderem Maße die natürlichen Funktionen und die Funktionen als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte erfüllen, denn diese Böden sollen vom Ein- und Aufbringen von Materialien freigehalten werden (§ 12 Abs. 8 BBodSchV). Solche Böden sind insbesondere Fluss- und Bachauen. Im Zusammenspiel mit der zuständigen Fachbehörde wird der konkrete Einzelfall u.U. auch mit dem Ergebnis der Ablehnung aus bodenschutzrechtlichen Vorsorgegründen geprüft. Die Bebauung in einem solchen sensiblen Bereich hat i.d.R. zur Folge, dass durch die Versiegelung dem Boden die natürliche Funktion als Ausgleichs- und Speicherkörper im Wasserkreislauf verloren geht. Die Folgen kennt jeder. Die Freihaltung der Auen trägt damit auch gleichzeitig zum vorbeugenden Hochwasserschutz bei. Bei dem Vermeidungs- und Minimierungsgebotes und der Verwertung innerhalb des Baugrundstückes nehmen wir ebenfalls, vor allem auch beratend Einfluss. Hinsichtlich der Vorsorgeanforderungen bei Bodenaufschüttungen handeln wir auf der Grundlage des § 12 BBodSchV. Bezüglich der ordnungsgemäßen und schadlosen Verwertung von Bodenmaterial außerhalb des Baugrundstückes nutzen wir

im Einzelfall auch abfallrechtlicher Vorschriften für die Überwachung (§ 45 KrW-/AbfG). Dies kommt insbesondere dann in Betracht, wenn das Wohl der Allgemeinheit, z.B. bei Bodenmaterial mit geogenen Belastungen, dies erfordert.

2. Überwachung des Ein- und Aufbringens von Materialien auf oder in den Boden (durchwurzelbare Bodenschicht)

Seit dem Inkrafttreten der BBodSchV wirft die Anwendung des § 12 täglich neue Probleme auf. Das Bild 1 versinnbildlicht eine der wesentlichen Fragen, wie tief muss die durchwurzelbare Bodenschicht denn nun wirklich sein? Was ist, wenn nur vorübergehend die Fläche begrünt werden soll und in ca. 5 Jahren oder auch nie eine Bebauung stattfindet? Ist ein Lärmschutzwall durchwurzelbar? Hier bedarf es praxisnaher vollzugsunterstützender Reglementarien. Wie oft argumentieren Abfallerzeuger oder Abfallbesitzer, die ihren Bauschutt kostensparend entsorgen möchten damit, dass auch Bauschutt durchwurzelbar ist und sich auch von selbst begrünt. Aus unserer Vollzugspraxis habe ich zwei konkrete Einzelfälle ausgewählt.

Auf dem Bild Nr. 2 ist eine Bodenaufschüttung auf bisher unbeeinträchtigten Boden im Bereich einer Bachaue bis direkt an das Gewässerufer zu erkennen. Im Zuge von Kanalbauarbeiten auf der öffentlichen Straße ist Straßenbaumaterial und Boden aus tieferliegenden Bodenschichten zur Begradigung des Grundstückes und Sicherung vor Hochwasser aufgebracht worden. Gemeinsam mit dem Bodenschutzbearbeiter des StUFA Chemnitz konnte hier bereits eine schädliche Bodenveränderung durch nachteilige Veränderungen der biologischen und physikalischen Bodenfunktionen nachgewiesen werden. Die Schadstofffreiheit ist gleichwohl nicht gewährleistet. Hauptproblem war hier die Sorglosigkeit im Umgang mit anfallenden Aushubmaterialien (Abfälle). Bei konsequenter Umsetzung der abfallrechtlichen Vorschriften hätte es diese Aufschüttung nicht gegeben. Nunmehr haben der Grundstückseigentümer und derjenige, welcher die Verrichtung durchgeführt hat (Bauunternehmen) die Bodenmaterialien vom Standort zu entfernen und gemäß den abfallrechtlichen Vorschriften zu entsorgen.

Bild Nr. 3 zeigt eine Aufschüttung von Bauschutt als Drainageschicht zur Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht im Bereich der Landwirtschaft. Der Grundstückseigentümer hatte in seinem landwirtschaftlichen Gehöft eine Scheune abgerissen. Der anfallende Bauschutt sollte kostengünstig entsorgt werden. Gerade § 12 Abs. 1 i. V. m. Abs. 5 BBodSchV lassen die Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht im Bereich der Landwirtschaft mit solchen Materialien ausdrücklich nicht zu. Hier werden dem Grundstückseigentümer nachträglich für die Beräumung und ordnungsgemäße Entsorgung des Bauschuttes höhere Kosten entstehen, als wenn er von Anfang an die Abfälle ordnungsgemäß einer Entsorgung zugeführt hätte.

Hier wird auch die Verzahnung zum Abfallrecht deutlich. I.d.R. sind die ein- oder aufzubringenden Materialien Abfall und dürfen nur dann im Rahmen von solchen Maßnahmen verwertet werden, wenn die Verwertung ordnungsgemäß und schadlos erfolgt (§ 5 Abs. 3 KrW-/AbfG). Ordnungsgemäß erfolgt

diese aber nur dann, wenn sie z.B. im Einklang mit den bodenschutzrechtlichen Vorschriften erfolgt. Die Anforderungen an die Schadlosgkeit sind ebenfalls dem Bodenschutzrecht zu entnehmen.

3. Überwachung des Ein- und Aufbringens von Abfällen außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht

Ein weiterer wichtiger Schwerpunkt unserer Arbeit ist die Überwachung des Ein- und Aufbringens von Materialien außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht.

Dies bereitet uns zur Zeit die größten Schwierigkeiten. Wie soll das Material untersucht werden und wie sollen die Untersuchungsergebnisse bewertet werden?! Immer noch findet eine Einstufung der Materialien nach den Technischen Regeln der LAGA mit den entsprechenden Zuordnungswerten statt. Mitunter werden nebeneinander die verschiedenen Bewertungsmethoden gegenübergestellt, obwohl bekannt ist, dass die unterschiedlichen Probenahmen und Analyseverfahren nicht geeignet sind, eine Vergleichbarkeit zu gewährleisten. Darf Material Z 1.2. noch auf den Boden aufgebracht werden oder nicht? Wir gehen zur Zeit in Ermangelung entsprechender Regelungen wie folgt vor. Überall dort, wo Materialien ohne Sicherungsmaßnahmen auf Boden aufgebracht werden sollen, erfolgt eine Orientierung an den Vorsorgewerten nach der BBodSchV, insbesondere knüpfen wir hier an die Vorsorgepflicht gemäß § 7 BBodSchG an. Bei Materialien, die mit Sicherungsmaßnahmen (z.B. Versiegelung) aufgebracht werden, erfolgt eine Einzelfallbetrachtung an Hand des eluierbaren Schadstoffpotentials. Wir wissen aber auch, dass gerade hier sehr große Unsicherheiten sowohl auf der Seite der Behörden als auch auf der Seite der Verpflichteten bestehen. Hier ist aus unserer Sicht dringend Vollzugssicherheit durch klare und eindeutige Regelungen zu gewährleisten.

4. Vermeidung von Bodenerosionen

Ein weiteres Problem unserer Region ist die Bodenerosion durch Wasser. Guter und fruchtbarer Lößlehm wird durch unangepasste Bewirtschaftung, bei entsprechender Hangneigung und Flächengröße sowie außergewöhnlichen Wetterereignissen abgetragen. Auf der beiliegenden top. Karte können Sie die heutige Situation einer von Bodenerosion geplagten Ortschaft entnehmen. Im Vergleich hierzu sind auf der 2. Top. Karte die jetzt verrohrten Gewässer, die aufgefüllten Schluchten und die nunmehr fehlenden Wiesen in besonders sensiblen Bereichen zu erkennen.

Als einen 1. Schritt arbeiten wir bei der agrarstrukturellen Entwicklungsplanung für das Stadtgebiet von Glauchau mit. Wir wissen zwar, dass die hieraus sich ableitenden Maßnahmen nur empfehlenden Charakter haben und sich nur freiwillig umsetzen lassen, aber vielleicht lassen sich einzelne Maßnahmen über das Bodenschutzrecht durchsetzen.

Unabhängig davon erfassen wir all die Flächen, für die es Anhaltspunkte für das Vorliegen einer schädlichen Bodenveränderung gibt. Diese Flächen werden wir dem Amt für Landwirtschaft als der landwirtschaftlichen Beratungsstelle mitteilen, damit dieses im Rahmen der landwirtschaftlichen Beratung Einfluss auf die Bewirtschaftung nimmt. Der nächste Schritt wäre die Untersuchung, Bewertung, ggf. Gefahrenabwehrmaßnahmen im Einvernehmen mit dem Amt für Landwirtschaft. Das Hauptprob-

lem hierbei stellt bisher die nicht zweifelsfrei geregelte Untersuchungsmethodik für die schädliche Bodenveränderung (Anhang 4 BBodSchV) dar. Hier ist dringender Handlungsbedarf gegeben, denn Anordnungen können erst dann getroffen werden, wenn der Nachweis der schädlichen Bodenveränderung, insbesondere hier die Wiedereintrittswahrscheinlichkeit innerhalb eines bestimmten Zeitraumes, erfolgt ist. Bis dahin kann nur beratend auf die Betroffenen, die Bewirtschafter und insbesondere auch auf die Grundstückseigentümer Einfluss genommen werden.

Zusammenfassend möchte ich nochmals feststellen, dass der Schutz des Bodens die Aufgabe eines jeden ist und es an uns allen liegt, jeden dafür zu sensibilisieren. Deshalb müssen wir auch künftig mehr präventiv, also beratend tätig werden. Grundvoraussetzung hierfür sind neben einem höheren Personalbedarf aber auch klare, eindeutige und handhabbare Regelungen für den Vollzug des Bodenschutzrechtes.

Bodenschutz aus Sicht einer kreisfreien Stadt

Dr. Christian Korndörfer

Landeshauptstadt Dresden, Umweltamt

Lothar Fuhrmann

Landeshauptstadt Dresden, Umweltamt

1. Vorbeugender Bodenschutz - Umgang mit Boden aus kommunaler Sicht (Beispiel: Dresden)

Boden in einer Stadt ist nicht nur Bauland, sondern unversiegelter Boden hat auch in Städten vielfältige Bedeutung für das Leben und das Wohlbefinden der Stadtbewohner.

Für den Lebensraum Stadt bedeutet unbelasteter und unversiegelter Boden die Basis für ein gesundes Stadtklima, die Grundlage für sauberes Trinkwasser, die Gewährleistung unbelasteter Nahrungsmittel (Kleingärten, Gärtnereien, Landwirtschaft am Stadtrand), den Standort für Pflanzen und Tiere (Stadtgrün), die Voraussetzung für gesunde Erholungsflächen (Kleingartenanlagen, Parke, Liegewiesen). Der Boden speichert Niederschlagswasser und trägt so zum Hochwasserschutz bei.

Boden ist ein begrenztes Gut. Weder ist die Bodenfläche vermehrbar noch findet kurzfristig eine Boden Neubildung statt. Deshalb ist vorsorgender Bodenschutz von so großer Wichtigkeit. Für eingetretene Schäden wie Kontaminationen oder Erosion gibt es oft keine Sanierungsmöglichkeiten. Bodenaustausch oder Verkapselung von kontaminierten Bereichen geht regelmäßig mit einem Verlust an Boden oder Bodenfunktionen einher. Nirgendwo sind die Nutzungsansprüche an den Boden so dicht und vielfältig wie in den Städten. Die Überbauung selbst (Block- und Verkehrsbauten, Medientrassen usw.) beendet sofort Bodenleben und Grundwasserneubildung auf den versiegelten Flächen. Die zivilisatorische Nutzung beaufschlagt den Boden der Umgebung mit einer Vielzahl freigesetzter Stoffe, die das chemische und biologische Verhalten des Bodens beeinträchtigen. Mechanische Belastung, aber auch unzureichende Fruchtfolge in der Landwirtschaft verändern die physikalische Bodenstruktur, das Wasserspeichervermögen und lösen die Bodenerosion aus. Wertvoller Kulturboden geht unwiderbringlich verloren. Angesichts der prognostizierten und sich bereits abzeichnenden Klimaveränderungen in Sachsen mit einer Verringerung der mittleren Jahresniederschläge um ca. 20 % bei gleichzeitiger Zunahme von Starkniederschlägen kommt dem Erhalt des unversiegelten Kulturbodens größte Bedeutung zu.

In Dresden erfolgten umfangreiche Aktivitäten, um den Kenntnisstand und das Wissen über Beschaffenheit, Verbreitung und Schutzbedürfnis der städtischen Böden zu erweitern. Parallel wurde die systematische Erfassung der Altlasten und deren Erkundung und Sanierung vorangetrieben. Das Dresdner Altlastenkataster enthält ca. 1675 kontaminationsverdächtige Standorte und 305 flächenhafte Altablagerungen.

Für Erkundung, Sanierungsplanung und Sanierung wurden im Zeitraum 1994 bis 1999 allein aus dem Haushalt des Amtes für Umweltschutz Dresden 60 Mio DM ausgegeben u. a. für solche bedeutenden Vorhaben wie die Umwandlung einer ehemaligen Uranfabrik zu einem städtischen Gewerbepark mit einer Fläche von 59 ha.

Die Dekontamination und Wiedernutzbarmachung von Altstandorten ist Nachsorge und Vorsorge zugleich, weil die Neuversiegelung begrenzt wird. Dennoch geht die Inanspruchnahme von Böden besonders für Hoch- und Verkehrsbauten auch in Dresden bei sinkender Bevölkerungszahl ungebrochen weiter. In Dresden wurden in den letzten 10 Jahren im Flächennutzungsplan (FNP) ca. 1000 ha Bauflächen neu ausgewiesen, 2/3 davon auf brachgefallenen Altstandorten, ca. 400 ha aber auch auf der "grünen Wiese".

Die tatsächliche Inanspruchnahme der laut FNP und BauNVO gegebenen Potenziale ist hingegen erstaunlich gering. Die Bauflächenausnutzung, das ist das Verhältnis von der gemäß FNP möglichen zur tatsächlich realisierten Bebauung, zeigt, wie effektiv die Ressource "verfügbare Fläche" und damit Boden, für Siedlungszwecke stadtweit in Anspruch genommen wird. Ökologisch und ökonomisch wünschenswert sind Ausnutzungsgrade zwischen 0,8 und 1,2. Für 1998/1999 wurde für die Strukturtypen der Wohnbebauung dieser Ausnutzungsgrad von 0,8 bis 1,2 insgesamt nur bei 31 % erreicht; für den Strukturtyp der Gewerbe- und Industrieflächen sind es sogar nur 7 %! Für alle Stadtstrukturtypen zusammen liegt dieser Wert bei nur 20 % der Blockfläche.

Diese schon seit Jahren latent vorhandene und mit jeder Neuausweisung wachsende "Unternutzung" macht sich zunehmend deutlich im Stadtbild in Gestalt von sogenannten verwahrlosten Grundstücken und Brachen bemerkbar. Diese innerstädtischen Brachen stellen eine erhebliche ökonomische und städtebauliche Belastung dar, die auch durch die zuweilen von Naturschützern als positiv angeführten Effekte der Sukzessionen bzw. Ruderalfluren nicht aufgewogen wird.

Bodenschutz beginnt bereits bei der Planung. Maßnahmen zum Schutz des Bodens können viele Politikbereiche und Handlungsfelder berühren, von der Landschafts- und Bauleitplanung zur Verkehrspolitik, vom Chemikalienrecht bis zur Abfallentsorgung und Agrarpolitik. Den Kommunen kommt mit ihrer Planungshoheit eine Schlüsselfunktion beim Bodenschutz zu, so z. B. beim Flächenrecycling, beim Aufzeigen von Entsiegelungspotenzialen oder bei Darstellungen und Festsetzungen zum flächenschonenden Bauen innerhalb der Bauleitplanung.

Das BBodSchG stellt zum großen Teil auf den Umgang mit Altlasten ab. Auf dem Gebiet des vorsorglichen Bodenschutzes bestehen erhebliche Defizite, die auch nicht durch die Bundesbodenschutz- und -altlastenverordnung (BBodSchV) beseitigt werden konnten. Um den Zweck des Gesetzes, die nachhaltige Sicherung und Wiederherstellung der Bodenfunktionen zu erfüllen, bietet es sich an, naturschutzrechtliche Instrumente (Landschaftsplanung, Eingriffsregelung, Gebiets- und Objektschutz) einzusetzen.

Aus Dresdner Sicht liegt die wichtigste Aufgabe beim vorsorgenden Bodenschutz in der radikalen Begrenzung der Neuversiegelung. Das bedeutet, dass Dekontamination und Revitalisierung brachgefallener Standorte konsequenter von der Politik gefordert und gefördert werden müssen. Städtebauliche Standards (z. B. im Verkehrsbau) stehen ebenso wie Neubauförderprogramme dem Ziel der sparsamen Flächeninanspruchnahme entgegen.

Neben der Korrektur der Förderinstrumente brauchen wir dringend marktwirtschaftliche Instrumente, wie handelbare Flächenverbrauchsrechte und Versiegelungsabgaben, um die Neuversiegelung zu verteuern und Finanzmittel zur Unterstützung der Innenentwicklung zu gewinnen. Eine bundesweite Rahmensetzung ist unerlässlich, um den Wettlauf der Kommunen bei Neuausweisung von Baugebieten zu begrenzen.

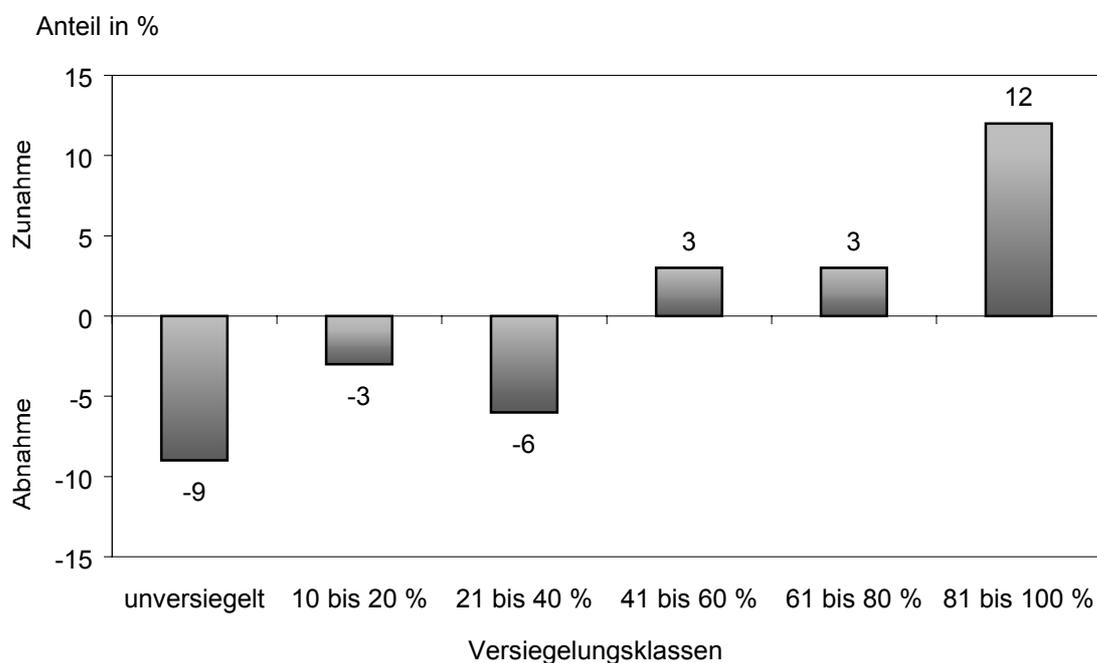


Abb. 1: Relative Entwicklung der Versiegelung in Dresden (altes Stadtgebiet) von 1993 bis 1999

Stadtbodenkartierung Zwickau – aktuelle und zukünftige Nutzung

Dr. Wolfgang Gerlich, Dr. Joachim Schierig

Stadtverwaltung Zwickau, Umweltamt, Werdauer Str. 62, 08056 Zwickau

Stefan Halbfaß

UST GEO-GIS Systeme GmbH, Otto-Schott-Str.9, 07552 Gera

"Die Bewertung der Qualität von Böden, zum Beispiel hinsichtlich Schadstoffgehalte, ist von zentraler Bedeutung für die Beurteilung der Umweltverträglichkeit von Nutzungen und Einwirkungen. Sie spielt eine zentrale Bedeutung sowohl bei der Vorsorge als auch bei der Abwehr von Gefahren durch schädliche Bodenveränderungen oder Altlasten." (*)

1. Veranlassung

Mit Inkrafttreten des BBodSchG am 01.03.1999 wurde der Schutz der ökologischen Bodenfunktionen rechtsverbindlich hervorgehoben und damit der nachhaltige Schutz von Böden betont.

Grundlage für den Bodenschutz sind Informationen über den Boden, seinen Zustand und seine Eigenschaften.

Während über Altablagerungen und Altstandorte durch die systematische Altlastenbearbeitung ein guter Kenntnisstand vorliegt, fehlen bisher aktuelle Informationen über den allgemeinen Zustand des Bodens sowie seine Belastung durch Schadstoffimmissionen im großmaßstäblichen Bereich.

Vorliegend sind bodenkundliche Karten (z.B. Bodenformengesellschaften und Bodennutzung) im Maßstabsbereich 1:50.000 bis 1:400.000. Diese Maßstabsbereiche sind für eine flächenmäßig kleine Stadt zu groß.

Großmaßstäbliche Bodeninformationen größer 1:10.000 sind nicht zu erwarten.

Zur flächendeckenden Beurteilung der Belastung der Böden mit anorganischen und organischen Stoffen wurde durch das LfUG ein Bodenmessprogramm konzipiert. Das Bodenmessprogramm beinhaltet vor allem die Erhebung von flächendeckenden Daten im Raster 4 km x 4 km und regionale Bodenmessnetze im Raster 1 km x 1 km, aber keine kleinräumigen Informationen.

Durch die Zusammenstellung vorhandener Daten und die Gewinnung detaillierter zusätzlicher Informationen sind Stadtbodenkartierungen damit auch für andere Kommunen interessant.

Speziell in Zwickau besteht Handlungsbedarf zu folgenden Problemen:

1. Die in Landschaftsplänen oft praktizierte Konzentration auf den Biotop- und Artenschutz hat ihre Ursache häufig in fehlenden Informationen über den Boden.

(*) Wege zum vorsorgenden Bodenschutz – Fachliche Grundlagen und konzeptionelle Schritte für eine erweiterte Bodenvorsorge; Wissenschaftlicher Beirat Bodenschutz beim BMU – Berlin, Erich-Schmidt-Verlag, 2000

2. Zur einzelfallbezogenen Gefahrenbeurteilung bei Altlastuntersuchungen ist der Vergleich mit naturbedingt oder großflächig siedlungsbedingt erhöhten Gehalten an Schadstoffen gefordert (§ 4 Abs. 8 BBodSchV). Diese Werte liegen bisher nicht vor.
3. Im Stadtgebiet besteht der Verdacht flächenhafter Schwermetallbelastungen. So sieht u. a. der Dokumentationsbericht zum Bodenmessnetz "Zwickau" weiteren Untersuchungsbedarf im unmittelbaren Bereich der industriellen Altstandorte im Stadtgebiet von Zwickau.

Aus den genannten Gründen resultiert die Entscheidung, selbst Informationen in Form einer Konzeptbodenkarte zu erarbeiten.

In einem ersten Projekt (1999/2000) wurde die Konzeptbodenkarte im Maßstabsbereich 1:25 000 als Grundlage für alle weiteren Arbeiten erarbeitet.

Auf dieser Basis werden gegenwärtig Schwermetalluntersuchungen in einem Detailgebiet vorgenommen.

2. Konzeptbodenkarte

Die vorliegende Konzeptbodenkarte ist die kartographische Darstellung der

- Bodenformengesellschaften
- Hauptbodenarten/Bodenartengruppen
- Hangneigung
- potentiellen Erosionsgefährdung
- Versickerungsfähigkeit des Infiltrationswassers im Boden

2.1 Vorgehensweise zur Erarbeitung der Konzeptbodenkarte

Unter fachlicher Beratung des Referates Bodenschutz des Staatlichen Umweltfachamtes Plauen wurden vom Auftragnehmer, der Fa. UST GEO-GIS-SYSTEME Gera, vier Schritte abgearbeitet:

- I. Ermittlung des pedologischen Wirkungsgefüges
- II. Erarbeitung der Konzeptbodenkarte
- III. Geländearbeiten
- IV. Auswertung und Darstellung der Ergebnisse

Die Zielsetzung des ersten Arbeitsschrittes bestand darin, möglichst alle bereits verfügbaren Informationsebenen zu erfassen, die Aussagen zur Bodenentwicklung ermöglichen bzw. als Faktoren der Bodenentwicklung wirken.

Die Übersicht der verwendeten Grundlagendaten enthält die Anlage 1.

Besondere Bedeutung kam den mehr als 1400 einzelnen Bohrpunkten zu, welche horizont- und profilbezogen ausgewertet wurden und eine räumliche Analyse der Bodenart, des Substrats und des Sub-

strattyps ermöglichten. Die Punktdaten dienten insbesondere dem Abgleich und der Bewertung der Bodenart, des Bodentyps und der Bodenform in anthropogen beeinflussten und überformten Flächen.

Im zweiten Arbeitsschritt wurden die vorhandenen Grundlagendaten zunächst digital aufbereitet. Anschließend erfolgten für die verschiedenen Informationsebenen GIS-gestützte Verschneidungs- und Überlagerungsoperationen. Verwendet wurde das Geographische Informationssystem (GIS) *ArcView* der Fa. *ESRI*. Die Ableitung der konzeptionellen Bodenformen erfolgte durch die Auswertung der Faktorenkombination.

Der dritte Arbeitsgang bestand in der Verifizierung der Ergebnisse der Konzeptbodenkarte. Auf charakteristischen Flächen des Stadtgebietes wurden mit Hilfe von Aufgrabungen und Bohrstocksondierungen stichprobenartig die in der Konzeptbodenkarte entwickelten Bodenformen auf ihr tatsächliches Vorhandensein untersucht.

Abschließend erfolgte der Abgleich des 2. und 3. Arbeitsschrittes sowie die Festlegung der Bodenformen und Bodenformengesellschaften als auch deren Lage im Raum. Des Weiteren wurden aufbauende Landschafts- und Funktionsbewertungen durchgeführt (Versickerungsfähigkeit, Disposition gegenüber Wassererosion).

Die Ergebnisse liegen sowohl in analoger Form (Karten) als auch digital vor.

Durch die Nutzung moderner Informationstechnologien und Verfahren zur Analyse und Bewertung ökologischer Sachverhalte war die Stadtbodenkartierung durch die Zusammenstellung bereits vorhandener Informationen und die Gewinnung detaillierter zusätzlicher Informationen ohne größeren finanziellen Aufwand machbar.

2.2 Anwendung der Konzeptbodenkarte

2.2.1 Hangneigung

Zusätzlich zum Ausgangssubstrat spielen Relief und Hangneigung bei der Bodenentwicklung und dem Stoffhaushalt eine entscheidende Rolle.

Im Stadtgebiet von Zwickau dominieren die schwach geneigten Hangneigungsstufen ($1^\circ - 5^\circ$, Stufe 1 und 2 der KA 4) mit fast 50 % Anteil an der Gesamtfläche. Es besteht eine Korrelation zwischen Nutzung und Hangneigung, die mittleren Hangneigungen werden von Wald oder Baumgruppen bestanden, hingegen weisen die Grünlandflächen und insbesondere die Ackerflächen niedrigere mittlere Hangneigungen auf.

Mit Unterstützung der Hangneigungskarte ist es möglich, den Aspekt der reliefbedingten (Schad-) Stoffver- und -ablagerung sowie der Bodenerosion in die Planungen, Auswertungen und Stellungnahmen mit einzubeziehen.

Potentielle Anwender sind folgende Stadtämter: Stadtplanungsamt, Garten- und Friedhofsamt, Amt für Bauordnung, Tiefbauamt und Umweltamt.

2.2.2 Flächennutzung

Ein wichtiger Indikator für die Bodenentwicklung stellt die Flächennutzung dar. Im Gebiet von Zwickau verursacht sie ein kleinräumiges Mosaik an künstlichen, anthropogen überformten und natürlich gewachsenen Böden.

Der Flächenanteil von knapp 40% als anthropogen relativ stark überprägter Raum ist in Zwickau vergleichsweise gering. Die landwirtschaftlichen Nutzflächen nehmen reichlich 45% der Fläche in Anspruch, Wälder und Forsten 12%.

Damit besitzt Zwickau ein hohes Potential an wertvollen Freiräumen, deren ressourcenschonender und sparsamer Umgang gesetzlich festgeschrieben ist (ROG, BauGB, BNatSchG, BBodSchG). Im Zusammenspiel mit den vielfältigen Funktionen des Bodens können somit auch andere schutzwürdige erhaltenswerte Landschaftsfunktionen (Klima, Erholung) erhalten und gefördert werden (→ Aufgabe der Bauleit- und Landschaftsplanung).

Aufbauend auf den durchgeführten Feldarbeiten kann insbesondere die Verteilung (Lage und Vorkommen) von anthropogen überprägten Böden relativ sicher eingeschätzt werden. Sie dient als Planungsgrundlage hinsichtlich der Auswirkungen auf die Bebaubarkeit (Baugrund, Bodenuntersuchungen im abfallrechtlichen Verfahren).

Diese Informationen sind interessant u. a. für Stadtplanungsamt, Amt für Bauordnung, Amt für Wirtschaftsförderung und Stadtentwicklung und Umweltamt.

2.2.3 Besonders schützenswerte Pedotope

Eine exakte Definition des Begriffes der besonders schützenswerten Pedotope ist noch nicht festgelegt. Folgende Parameter können je nach standörtlicher Ausprägung und politischer Vorgabe zur Ausweisung von Flächen mit besonders schützenswerten Pedotopen genannt werden:

1. Seltenheit
2. Funktionalität
3. Natürlichkeitsgrad

Im Rahmen des durchgeführten Projektes wurde die Kombination aus Seltenheit und Natürlichkeit zur Ausweisung der besonders schützenswerten Pedotope verwendet.

Als eine schützenswerte Bodenform des Zwickauer Stadtgebietes erweisen sich die Pelosol-Pseudogleye und Pelosol-Braunerden aus Lehm und Ton südlich der A 72.

Des Weiteren verdient der Gley und Anmoorgley aus bindigen Substraten mit residualer Anreicherung organischer Substanz östlich des Ortsteiles Schneppendorf besondere Aufmerksamkeit.

Hier ist unmittelbarer Handlungsbedarf der Stadtplaner bzw. Landschaftsplaner, eine Bewertung der Bodenfunktionen z. B. in einem Fachplan Boden vorzunehmen.

2.2.4 Versickerungsfähigkeit des Unterbodens

Eine Einschätzung der Versickerungsfähigkeit des Unterbodens (< 8 dm unter GOK) erfolgte im Hinblick auf die Beurteilung und Planung im Zuge von Baumaßnahmen, speziell zur ersten Beurteilung der Genehmigungsfähigkeit der Versickerung von gefasstem Regenwasser mittels Versickerungsanlagen durch die untere Wasserbehörde.

Die Genehmigungsfähigkeit ist u. a. abhängig

- vom Grundwasserflurabstand,
- von Altlasten in der Versickerungszone,
- der Geländeneigung,
- der Durchlässigkeit des Unterbodens.

Auf Basis dieser vier Karten lässt sich die Möglichkeit der Versickerung abschätzen. Sie ersetzen nicht den unmittelbaren Nachweis am Standort, in der Regel durch einen Sickertest.

Die genannten Beispiele zeigen, dass die digitale Zusammenstellung und auch ständige Ergänzung der Daten im Geographischen Informationssystem bereits jetzt eine wesentliche Entscheidungsbasis ist.

Informationszusammenführungen aus anderen Bereichen werden zukünftig ein komplexes Informationssystem ergeben, welches in der Lage sein wird, dem querschnittsorientierten Medium Boden gerecht zu werden.

3. Detailuntersuchungen

Die aktuellen Arbeiten haben Detailuntersuchungen eines ausgewählten Gebietes zum Inhalt.

Die Nord-Süd-Ausdehnung beträgt rund 1500 m, die West-Ost-Ausdehnung rund 1000 m. Auf dem 150 ha großen Gebiet dominiert die gewerbliche und industrielle Nutzung.

Die natur- bzw. kulturräumliche Ausstattung des Untersuchungsgebietes wird von der fast hundertprozentigen anthropogenen Überprägung determiniert.

Durch die Untersuchungen sind zwei Hauptaufgaben zu lösen:

1. Detailkartierung der Bodenformen im Untersuchungsgebiet im Maßstab 1:5.000,
2. Untersuchung der Verbreitung der Schwermetalle Blei (Pb), Cadmium (Cd), Arsen (As) und Nickel (Ni) im Untersuchungsgebiet.

Der Verdacht auf Schwermetallbelastungen basiert auf bereits vorliegenden Untersuchungen, die eine großräumige Belastung des gesamten Gebietes vermuten lassen.

Aus dem Verdacht resultiert Handlungsbedarf für sensible Nutzungen, wie Kleingartenanlagen, gärtnerische Nutzung von Hinterhöfen sowie Kinderspielflächen.

3.1 Detailkartierung

Die Anlage der Bodenprofilstandorte und Probenahmepunkte erfolgte nach einem Rasteransatz.

Ausgehend von einem 50 m x 50 m - Raster wurde die Rasterweite entsprechend des Nutzungstyps modifiziert: In Klein- und Nutzgärten erfolgte die Verringerung des Abstandes zwischen den Untersuchungsstandorten auf 25 m, auf sonstigen, nicht sensibel genutzten Flächen, eine Erweiterung auf 100 m. Ebenfalls genutzt wurden Messwerte aus Altgutachten.

Dadurch sollte in sensiblen Bereichen der Wirkungspfad Boden-Mensch bzw. Boden-Pflanze einer feineren Auflösung zugeführt werden, während auf jahrzehntelang brachliegenden Standorten nicht mit einer durch Nutzungseinflüsse induzierten abrupten Veränderung der Schwermetallgehalte zu rechnen ist. Somit kann die gröbere Auflösung auch unter dem Gesichtspunkt der nur begrenzt zur Verfügung stehenden Finanzmittel gerechtfertigt werden.

Die Proben wurde aus einer Tiefe von 0 cm - 10 cm unter Geländeoberkante gewonnen. Eine horizontale Beprobung, welche in der BBodSchV empfohlen wird, war nicht vorgesehen.

Jeder Probenahmestandort wurde mit einem Bodenprofil genau charakterisiert. Die Profilansprache erfolgte gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung (KA 4) mittels Bohrstocksondierung (Pürckhauer-Bohrer).

Im Labor wurden die Schwermetallgehalte im Feststoff für Blei, Cadmium, Arsen und Nickel untersucht.

3.2 Ergebnisse der Detailkartierung

Entsprechend der Konzeptbodenkarte der Stadt Zwickau, welche für das Maßstabniveau 1:25.000 alleine schon über 60 Bodenformen ausweist, musste im Untersuchungsgebiet bei der nun durchgeführten großmaßstäblichen Kartierung mit einer vergleichbar hohen Vielfalt gerechnet werden.

Im Folgenden dargestellt sind die Aufnahmeergebnisse aus bisher vorliegenden 213 Aufnahmen.

Insgesamt wurden 37 Bodentypen auf 90 verschiedenen Substrattypen gefunden.

Die hohe Vielfalt an Bodenformen begründet sich in dem sich räumlich-zeitlich überschneidenden Einfluss menschlicher Tätigkeiten. Zu beobachten ist außerdem, dass selbst innerhalb eines Grundstückes verschiedene Bodenformen anzutreffen sind, wobei die Substratvariabilität den entscheidenden Faktor für die Entwicklung des Bodens darstellt.

Es dominieren die Bodenformen der jungen Entwicklungsstadien (Rohböden, Skelettböden, Rendzinen und flachgründige Braunerden).

Die Ursache hierfür liegt in dem mehrfachen Nutzungswechsel innerhalb der letzten 100 Jahre. Des Weiteren bieten die künstlich geschaffenen Extremstandorte (z. B. Schotterpisten, Gleisanlagen) von Natur aus nur wenig Raum für eine tiefgründige Bodenentwicklung.

Der Vergleich mit den laut Konzeptbodenkarte zu erwartenden Bodenformen (19 ausgewiesene Bodenformen im betrachteten Gebiet) ergibt, dass durch die Detailkartierung ca. die Hälfte der ausgewiesenen Bodenformen für das Untersuchungsgebiet bestätigt werden kann, teilweise mit geringfügigen Abweichungen bezüglich des Bodenentwicklungsstadiums und der Bodentypausprägung.

Unterschiede treten vor allem dort zu Tage, wo bei der Erarbeitung der Konzeptbodenkarte auf Grundlage der Biotoptypenkartierung naturnahe Bodenentwicklungen vermutet wurden. Diese konnten mit der Detailkartierung nicht bewiesen werden, da quasi das gesamte Untersuchungsgebiet während der letzten hundert Jahre eine multiple Umnutzung und Beeinflussung durch menschliche Aktivitäten erfahren hat und insbesondere auch heute noch erfährt. Diese enge räumliche und zeitliche Überlagerung verschiedenster Nutzungstypen konnte bei der Erarbeitung der Konzeptbodenkarte in dem gegebenen Arbeitsmaßstab nicht erfasst werden.

Weiterhin verdeutlicht die Gegenüberstellung von Konzeptbodenkarte und Detailkartierung, dass die exakte Recherche und Analyse der gegenwärtigen und historischen Nutzungsverhältnisse für die korrekte Ableitung der möglichen Bodenentwicklungen eine herausragende Rolle spielt. Das Untersuchungsgebiet an der Reichenbacher Straße stellt mit hoher Sicherheit ein extremes Beispiel in der Hinsicht dar, da es im letzten Jahrhundert durch mehrfache Nutzungswechsel geprägt worden ist. Diesbezüglich erscheint auch die nur knapp 50-prozentige Übereinstimmung zwischen Konzeptbodenkarte und Detailkartierung verständlich.

Dementsprechend muss, vor allem unter dem Gesichtspunkt der aufwendigen und teuren Feldkartierung, für die weiteren Detailkartierungen die Aufnahme der bisherigen Nutzungen als Grundvoraussetzung betrachtet werden.

Auf Grundlage dieser multitemporalen Nutzungskarten kann dann unter Berücksichtigung der Nutzungsvielfalt im Zeitverlauf an einem Standort ein repräsentatives Punktraster erstellt werden.

Unter zeitlich betrachtet relativ homogenen Nutzungsverhältnissen, z. B. einer bis heute vorhandenen Wohnbebauung der 30-er Jahre, kann das Punkteraster für die Bodenaufnahme relativ grob geplant werden.

Notwendig ist bei gleichbleibenden geologischen und hydrologischen Verhältnissen eine Feldkartierung nur repräsentativer Standorte unter den charakteristischen Nutzungstypen (Hausgärten, Vorgärten, Wiese, Wäscheplätze o.ä.). Auf eine Bodenaufnahme im regelmäßigen, quadratischen Punkteraster kann auf Grund der Annahme von relativ homogenen Ausgangsbedingungen verzichtet werden.

Die aktuell durchgeführte Kartierung zeigt aber auch, dass bei häufigem Nutzungswandel extrem heterogene Standorte entstehen können, welche die Bodenentwicklung engräumig beeinflussen und wo die Kartierung der aktuellen Böden mit einem sehr hohen Aufwand verbunden ist.

Möglicherweise ist es sinnvoll, die Areale mit (an)dauerndem Nutzungswechsel aus der Kartierung herauszunehmen und nur die Gebiete mit stabilen Nutzungsverhältnissen zu kartieren, auf denen auch eine längerfristige Bodenentwicklung möglich war.

Die nicht kartierten Gebiete sind dann beispielsweise mit dem Hinweis "Areale mit rezentem Nutzungswechsel" zu kennzeichnen.

Letztendlich muss entschieden werden, ob die Aufnahme kleinräumig variierender Bodenverhältnisse für die Bewertung der Bodenfunktionen in Hinblick auf die geplante Nutzung verhältnismäßig hinsichtlich Kosten-Nutzen ist.

3.3 Untersuchung der Schwermetallbelastung

Die Belastung des Oberbodens mit Pb, Cd, As und Ni unterliegt erwartungsgemäß starken Schwankungen. Bei der Interpretation der Analysen ist zwischen der Belastung durch atmosphärische Deposition und durch die Verteilung des Materials durch anthropogene Tätigkeiten, z.B. Verfüllung von Lehmgruben mit Industrieabfällen, zu unterscheiden.

Die statistische Auswertung der Schwermetallgehalte zeigt folgende Tabelle:

	Pb	Cd	As	Ni
Probenanzahl	268	265	185	187
Mittelwert	1.015,1	26,9	33,6	52,3
Median	270	6	30	37
Minimum	7	0,1	3	4,8
Maximum	21.720	852	240	880
Varianz	8.696.664	9.719,2	498,7	5.021,2
Standardabweichung	2.949	98,6	22,3	70,9

Tab. 1: Statistische Kenngrößen der Schwermetallgehalte im Untersuchungsgebiet (Angaben in [mg/kg] TS) unter Berücksichtigung von Angaben aus Altgutachten

Mittels der Häufigkeitsverteilung der Schwermetallgehalte wird entschieden, welche Belastung auf die atmosphärische Deposition und welche auf anthropogene Aktivitäten zurückzuführen sind.

Der Schwellenwert für die einzelnen Schwermetalle wird mit der Polynomalfunktion der Häufigkeitsverteilung beschrieben. Da bei der atmosphärischen Deposition mit einem räumlichen Trend in Abhängigkeit von der Entfernung zum Emittenten zu rechnen ist, sollte eine linksschiefe Normalverteilung erwartet werden. Dementsprechend sollten alle Werte, die nicht in die linksschiefe Normalverteilung eingeordnet werden können, der zufälligen Verlagerung durch menschliche Aktivitäten zugeschrieben werden.

Am Beispiel der Gesamtgehalte an Pb im Königswasseraufschluss wird das Prinzip verdeutlicht (Abb. 1).

Der Schwellenwert zur Differenzierung zwischen atmosphärisch und anthropogen verlagertem Pb liegt für das Untersuchungsgebiet zwischen 500 und 600 mg/kg TS für Pb.

Praktische Bedeutung besitzt die Kenntnis des Schwellenwertes für die Interpolation der Punktdaten mittels dem geostatistischen Verfahren "Kriging" zur Schätzung von potentiellen Gebieten, in denen mit einer Pb-Belastung durch die atmosphärische Emission zu rechnen ist.

Mittels der Semivariogrammanalyse, welche den räumlichen Zusammenhang einer im Raum zufällig verteilten Variable untersucht, wird geprüft, inwieweit ein räumlicher Trend in der Pb-Verteilung vorhanden ist.

Dieser räumliche Trend sollte aufgrund der atmosphärischen Deposition zu erkennen sein (Abb. 2), währenddessen bei der zusätzlichen zufälligen anthropogen verursachten Verteilung kein räumlicher Trend (Abb. 3) festzustellen ist.

Das Semivariogramm in Abb. 2 verdeutlicht, dass bis zu einer Reichweite von 400 bis 500 m ein räumlicher Zusammenhang zwischen Pb-Konzentration und der Lage des Probenahmepunktes hergestellt werden kann.

Die Abb. 4 zeigt die Kriging-Interpolation der Pb-Werte jener Standorte, welche mit unter 600 mg/kg belastet sind. Die Verteilung bestätigt den im Semivariogramm dargestellten Trend.

Die hauptsächliche Belastung mit Blei durch atmosphärische Deposition fand vor allem innerhalb des 500 m - Radius ausgehend vom Emissionsherd statt.

Innerhalb dieses Bereiches ist prinzipiell mit einer Blei-Belastung zu rechnen, welche den Prüfwert für Kinderspielflächen von 200 mg/kg TS überschreitet.

Bleigehalte von mehr als 600 mg/kg können mit hoher Wahrscheinlichkeit der menschlichen Aktivität zugeschrieben werden, beispielsweise durch die Verlagerung und Einbringung von kontaminiertem Bodenaushub.

Das Verteilungsmuster wird vor allem durch die Windrichtungsverhältnisse am Standort bestimmt. Insbesondere trugen somit die Winde aus Nordwest, West und Südwest zur Verteilung des Pb bei. Dies entspricht erwartungsgemäß auch den Hauptwindrichtungen im Untersuchungsgebiet.

Der stark durch die Windverteilung verursachte räumliche Trend muss allerdings noch durch Richtungsvariogramme untersetzt werden.

4. Ausblick

Nicht befriedigen kann, dass der vorsorgende Bodenschutz nach wie vor eine untergeordnete Rolle spielt.

Eine wesentliche Ursache dafür ist darin zu sehen, dass die gesetzlichen Regelungen, z. B. die weitergehenden politischen Bodenschutzkonzeptionen der Länder, im Gegensatz zum Bereich der Gefahrenabwehr erst am Anfang stehen.

Aus diesem Grund ist es leicht, in jedem Abwägungsprozess den Bodenschutz zwar anzusprechen, aber bei Nutzungskonkurrenzen wieder hinten an zu stellen. Dies wird nicht nur in Zwickau der Fall sein.

Aus diesem Grund müssen Möglichkeiten gesucht werden, um den Bodenschutz als Schwerpunkt zukünftiger städtischer Entwicklung verankern zu können.

Mit dem Beschluss eines Leitbildes im Stadtrat am 28.10.1999 bekannte sich die Stadt Zwickau u. a. zur "Nachhaltigkeit" als Schwerpunkt bei der zukünftigen Gestaltung der Umwelt und der Lebensbedingungen.

Um koordiniert und effektiv die mit dem Leitbild beschlossenen Ziele weiter zu verfolgen und zu verwirklichen, wird in Zwickau seit Juli 2000 ein Integriertes Stadtentwicklungskonzept (ISEK) erarbeitet.

Die Aufgabe des ISEK besteht darin, unter gesamtstädtischer und stadtgebietsbezogener Betrachtung die Prioritäten der Stadtentwicklung in den kommenden 10 – 15 Jahren präzise zu definieren. Ziel ist es, Fehlentwicklungen zu vermeiden und maximale Synergieeffekte beim Einsatz finanzieller Mittel zu erreichen.

Im Rahmen des ISEK werden aufgezeigt:

- Entwicklungsprobleme und –potentiale der Stadt,
- Entwicklungsziele und –strategien,
- Möglichkeiten zum Monitoring und zur Erfolgskontrolle.

Damit entsteht ein erster Ansatz zur gemeinsamen Betrachtung von Bau, Verkehr, Sozialem, Kultur und anderen gesellschaftlichen Bereichen mit naturwissenschaftlichen Informationen, z. B. aus dem Umweltbereich, um mögliche gesamtgesellschaftliche Ziele abzuleiten, darzustellen und auch abzugleichen.

Aufbauend auf den bisherigen Erfahrungen wurde im Rahmen ISEK u. a. die Erarbeitung eines flächendeckenden Bodenkatasters für den Maßstabsbereich 1:2.500 unter besonderer Berücksichtigung der Schwermetallgehalte vorgeschlagen.

Als mögliche Erfolgsindikatoren wurden benannt:

- Schadstoffbelastung
→ Nachweis der Verringerung der Belastungen durch Fortschreibung der Belastungskarten,
- Versiegelungsgrad und Bodengüte von Neubauf Flächen
→ Flächenbilanzen
- Schutz von Böden mit besonderer Ausprägung von zusätzlicher Bebauung
→ "Bodenschutz-"Karte
- Art und Weise der Versickerung von Niederschlagswasser,
→ Versickerungs-Karte, Erhebung von Mengenbilanzen.

Über diese Indikatoren sollen Entwicklungen, positive wie auch Fehlentwicklungen, transparent gemacht werden. In der weiteren Diskussion zum ISEK bzw. in dessen Fortschreibung werden diese Indikatoren sicher weiter präzisiert, ergänzt oder auch gestrichen werden.

Sollte letztendlich eine politische Bekenntnis zu Bodenqualitäts- und Handlungszielen im Rahmen des ISEK-Prozesses erfolgen, wäre bereits ein Meilenstein für nachhaltigen Bodenschutz erreicht.

Anlage 1:

Grundlegenden Daten für Konzeptbodenkarte

Bezeichnung	Quelle	Stand	Typ
CIR-Biotoptypen- und Landnutzungskartierung	LfUG Dresden	1993	digital
Flächennutzungsplan der Stadt Zwickau	Stadt Zwickau	1952	analog
Karte der Flächennutzung der Stadt Zwickau	Stadt Zwickau	1969	analog
Karte der Flächennutzung der Stadt Zwickau	Stadt Zwickau	1974/75	analog
Flächennutzungsplan der Stadt Zwickau	Stadt Zwickau	1993	analog
Landschaftsplan der Stadt Zwickau	Stadt Zwickau	1993/94	analog
Karte der besonders geschützten Biotop	Stadt Zwickau	1999	analog
Hydroisohypsenplan d. Modellgebietes MOST Zwickau	Stadt Zwickau	1999	analog
Landschaftsplan OT Hartmannsdorf	Stadt Zwickau	1994	analog
Landschaftsplan OT Crossen/Schneppendorf	Stadt Zwickau	1998	analog
Landschaftsplan OT Rottmannsdorf	Stadt Zwickau	1997	analog

Bezeichnung	Quelle	Stand	Typ
Landschaftsplan Verwaltungsverband Mosel	Stadt Zwickau		analog
Karte der Kriegsschäden im Stadtzentrum	Stadt Zwickau		analog
Karte der Altlastverdachtsflächen	Stadt Zwickau	1999	digital
Grund-, Stamm- und Schichtdaten des FIS UHYDRO	LfUG Freiberg		digital
geologische Aufschlüsse (Baugrundgutachten u. ä.)	Stadt Zwickau	1998/99	analog
geologische Aufschlüsse (Baugrundgutachten u. ä.)	StUFA Plauen		analog
MMK 25	LfUG Freiberg	1982	digital
ATKIS-DGM 25 und DHM/M 745	LVA Sachsen		digital
Geologische Spezialkarte des Königreiches Sachsen (5140, 5240, 5241, 5340, 5341)			analog
Ingenieurgeologische Karte Zwickau	LfUG Freiberg	1999	analog
Lithofazieskarte Quartär 2765 Gera			analog
Topographische Karten TK 25	LVA Sachsen		analog
Topographische Karten TK 10	LVA Sachsen		digital

Anlage 2: Abbildungen

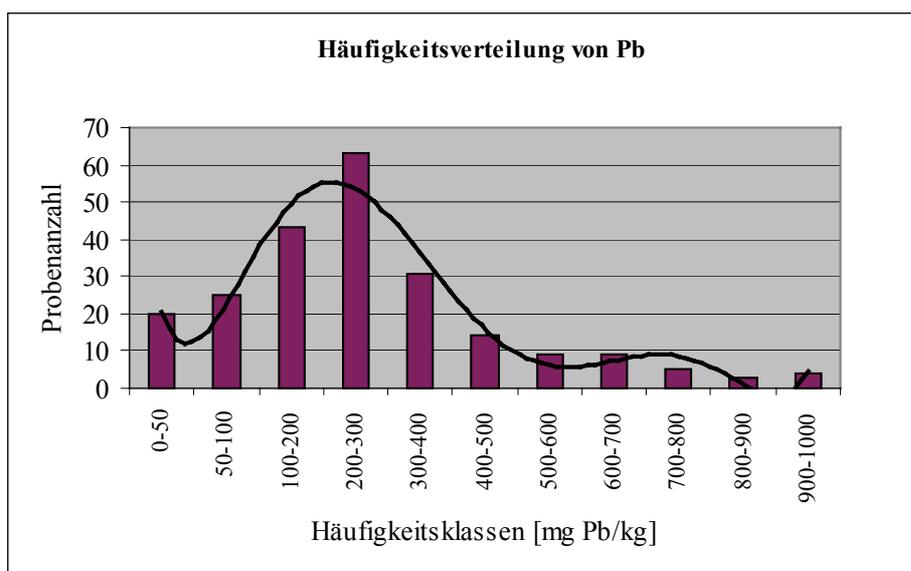


Abb. 1: Häufigkeitsverteilung der Pb-Gehalte im Untersuchungsgebiet

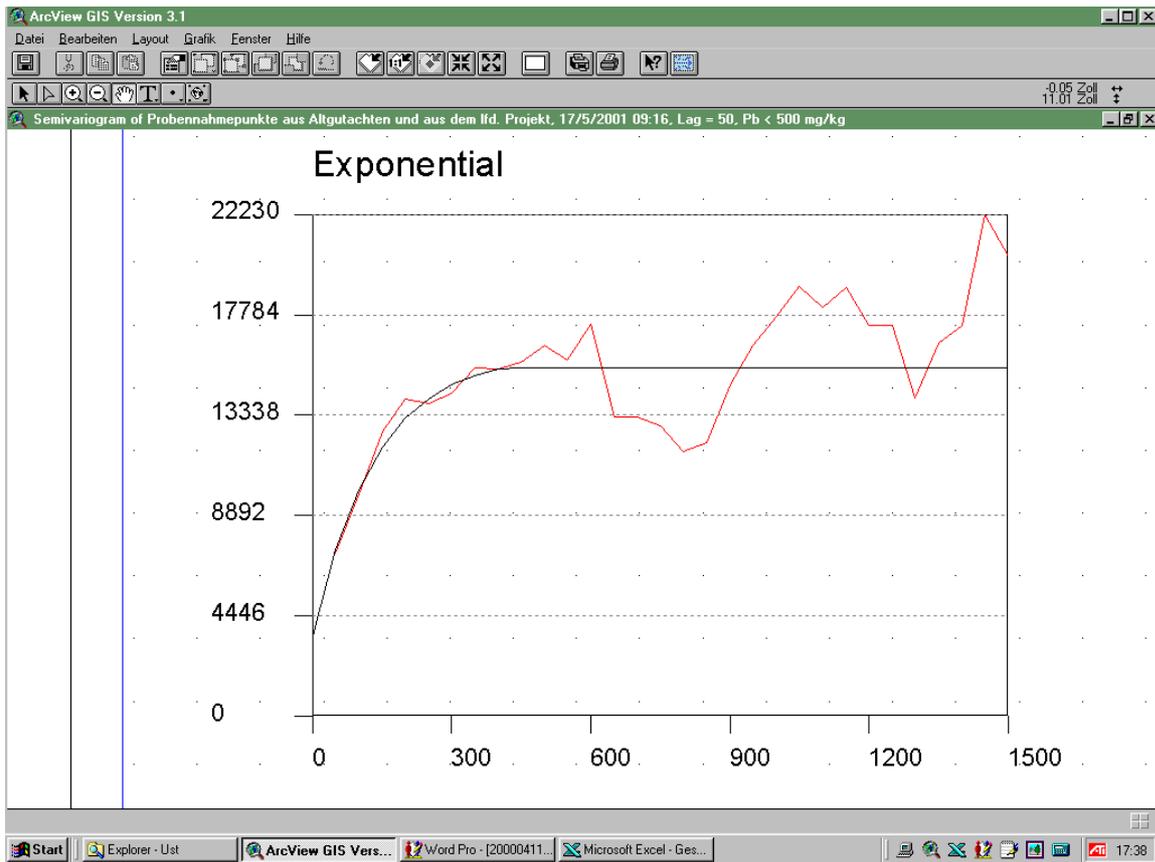


Abb. 2: Semivariogramm für Pb (Probenahmepunkte < 500 mg/kg TS)

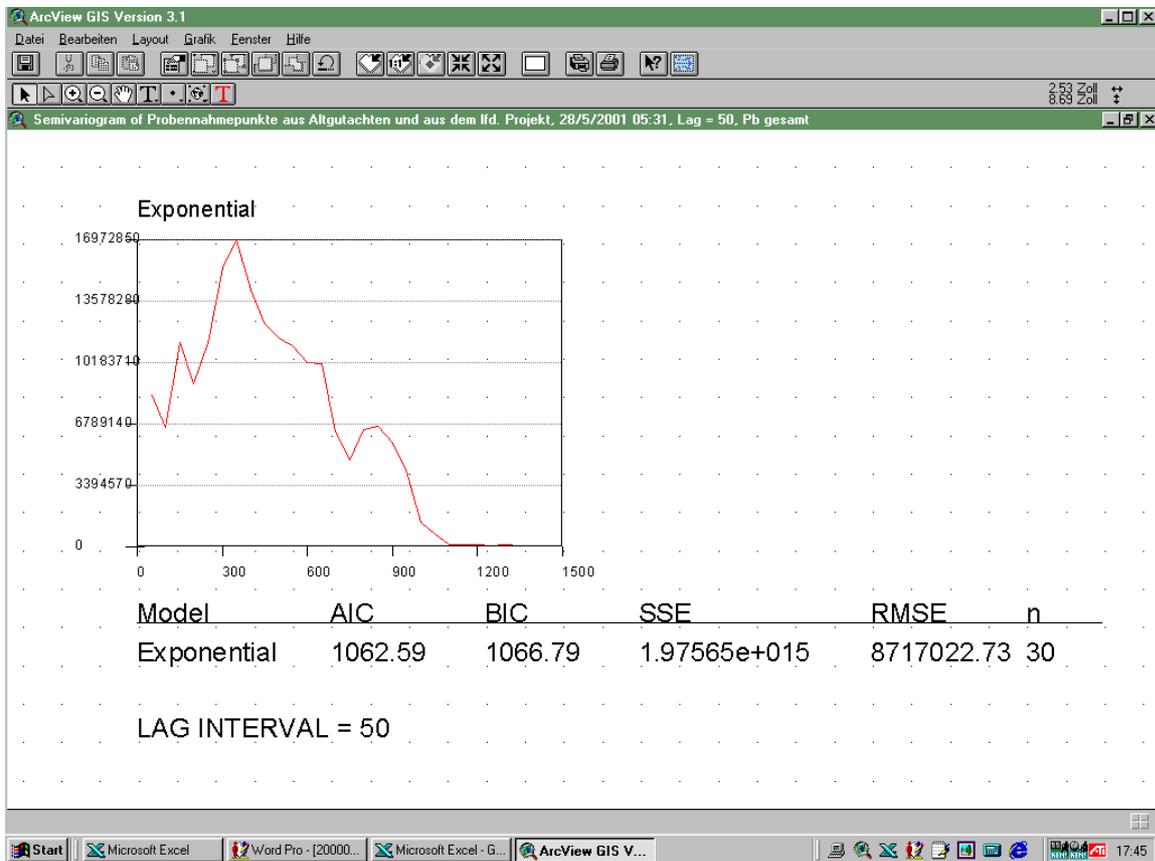


Abb. 3: Semivariogramm für Pb (alle Probenahmepunkte)

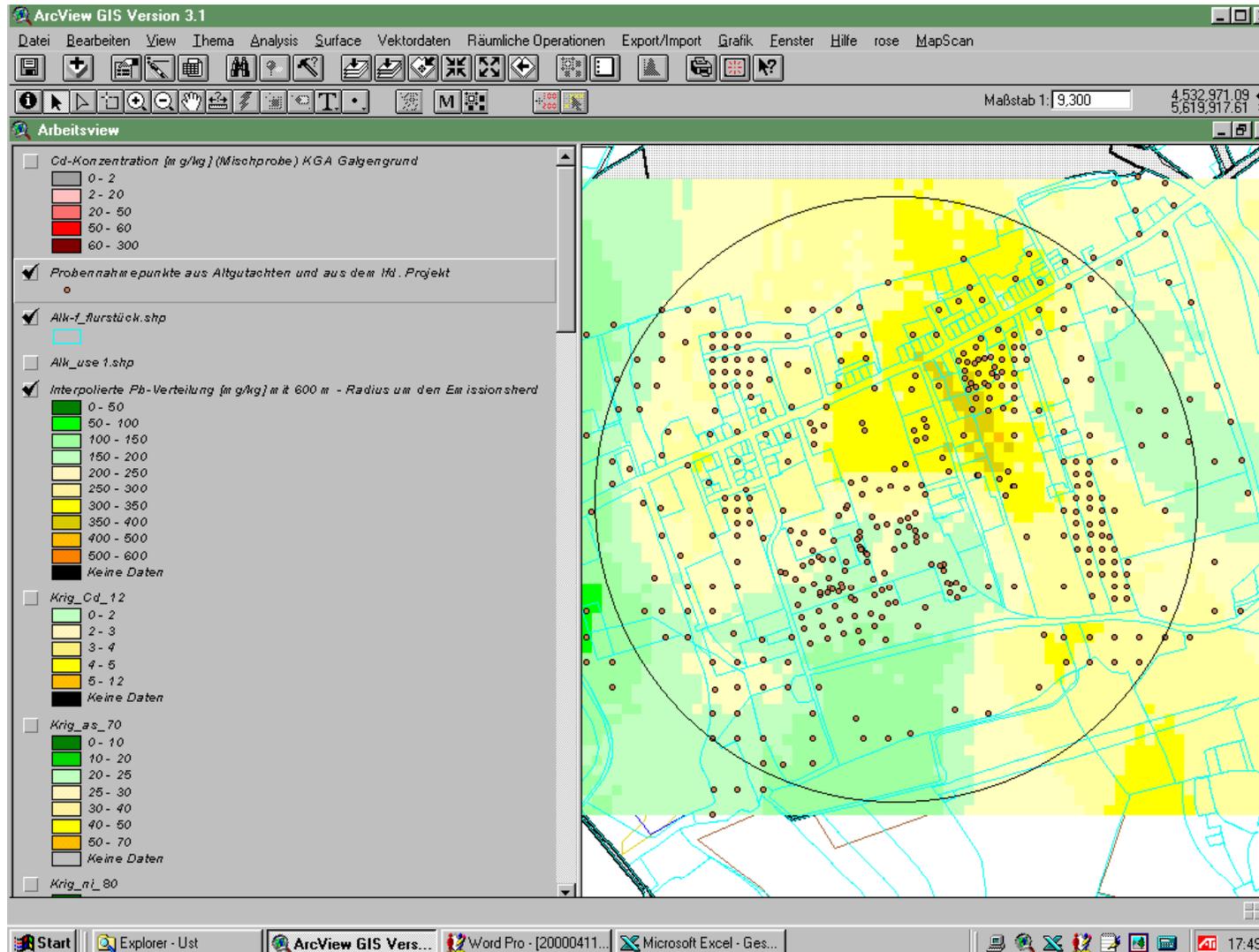


Abb. 4: Interpolation der Pb-Verteilung im Untersuchungsgebiet, verursacht durch die atmosphärische Deposition ausgehend vom Emissionsherd im Zentrum

Auslegung / Hinweise zum Vollzug des § 12 BBodSchV

Bodenschutzrechtliche Anforderungen beim Aufbringen von Materialien auf Böden

Dr. Stefan Seiffert

Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft

1. Einleitung

Die bodenschutzrechtliche Regelung zur Materialaufbringung auf Böden in der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV)³ sind auch außerhalb der Umweltverwaltung auf verstärktes Interesse gestoßen. Dies belegt die Relevanz des Themas. Im Rahmen des Anwendungsbereichs des Bundes-Bodenschutzgesetzes (BBodSchG)⁴ regelt § 12 BBodSchV die Zulässigkeit von Maßnahmen der Materialaufbringung auf Böden und setzt damit hierzu insbesondere die Vorsorgepflicht nach § 7 BBodSchG um. Dabei enthält § 12 BBodSchV Abs. 2 Satz 1, zweiter Anstrich einen fachlichen Grundsatz dazu, wann eine Materialaufbringung auf Böden im Hinblick auf die Nutzung der stofflichen Eigenschaften des Materials als zulässig anzusehen ist. Die Regelungen des § 12 BBodSchV entfalten darüber hinaus jedoch auch eine Steuerungswirkung auf ähnliche Maßnahmen in anderen Rechtsbereichen, deren Regelungen zu Einwirkungen auf den Boden nicht abschließend sind.

Aufgrund der großen Materialvielfalt und der teilweise beträchtlichen Mengen, die bodenbezogen verwertet werden sollen, sowohl hinsichtlich des Gesamtanfalls der Materialien wie auch hinsichtlich der Einzelmaßnahme, stellt § 12BBodSchV eine wichtige und vollzugsrelevante Regelung dar. Es erscheint sinnvoll, die bodenschutz- und abfallrechtlichen Regelungen im Zusammenhang zu betrachten.

2. Berührungspunkte zu Abfallrecht und -wirtschaft

Bodenaushub, Baggergut, Bauschutt, Klärschlamm und Bioabfälle sind Beispiele für Materialien, die in der Bundesrepublik Deutschland in beträchtlichen Mengen anfallen und die vielfach auf Böden aufgebracht werden und teilweise auch über die Ländergrenzen hinweg transportiert werden. Meist stellen diese mineralischen und organischen Materialien Abfälle dar, die nach Maßgabe der im Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW-/AbfG)⁵ verankerten Grundsätze möglichst einer Verwertung zugeführt werden sollen. Demgegenüber besteht ein erheblicher Bedarf an geeignetem Bodenmaterial u. a. für Rekultivierungsmaßnahmen. Für eine bodenbezogenen Verwertung gem. KrW-/AbfG kommt i. d. R. nur die Nutzung als Sekundärrohstoff (Klärschlamm, Bioabfall) oder die Nutzung der stofflichen Eigenschaften der Abfälle für den ursprünglichen Zweck (Bodenmaterial / Baggergut) oder für andere Zwecke (sonstige Materialien) in Betracht. Eine stoffliche Verwertung liegt nur vor, wenn nach einer

³ Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV). BGBl. 1999 I Nr.36, S.1554 ff., 16.Juli 1999

⁴ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz – BBodSchG), BGBl. 1998 I Nr.16, S.502 ff., 24.März 1998

⁵ Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen (Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz – KrW-/AbfG) vom 27. September 1994, BGBl I, S. 2705

wirtschaftlichen Betrachtungsweise, unter Berücksichtigung der im einzelnen Abfall bestehenden Verunreinigungen, der Hauptzweck der Maßnahme in der Nutzung des Abfalls und nicht in der Beseitigung des Schadstoffpotenzials liegt (§ 4 Abs. 3 Satz 2 KrW-/AbfG). Der Nutzen der Abfallaufbringung kann daher nur im Zusammenhang mit dem nachvollziehbar bestimmten, konkreten Zweck der Aufbringung beurteilt werden (z. B. behördlich angeordnete Sanierung von schädlichen Bodenveränderungen, Erfüllung fachtechnischer Anforderungen bei Maßnahmen im Erd- und Straßenbau, Maßnahmen im Landschaftsbau, Erfüllung entsprechender Rekultivierungsverpflichtungen). Insoweit muss eine Eignung des Materials zur Zweckerfüllung gegeben sein und stoffliche Eigenschaften des Abfalls müssen für den konkret zu erfüllenden Zweck genutzt werden. Dabei kann nur für diejenige Menge an Abfällen eine Verwertung angenommen werden, die erforderlich ist, um im Rahmen der jeweiligen Maßnahme andere Stoffe zu ersetzen.

Eine Verwertung hat nach Maßgabe des KrW-/AbfG ordnungsgemäß und schadlos zu erfolgen. Die Grundpflicht zur schadlosen Verwertung kann im Rahmen des Abfallrechts durch Verordnungen nach § 7 und § 8 KrW-/AbfG konkretisiert werden. Die Anforderungen an die Kreislaufwirtschaft im Bereich der landwirtschaftlichen Düngung durch organische Abfälle werden auf der Grundlage von § 8 KrW-/AbfG durch die Bioabfallverordnung (BioAbfV) sowie der noch auf Grundlage des alten Abfallgesetzes erlassenen AbfKlärV⁶ festgelegt. Für mineralische Abfälle wurde eine Verordnung auf der Grundlage von § 7 KrW-/AbfG noch nicht erlassen. Eine Konkretisierung des Begriffs der Schadlosigkeit erfolgt hierfür durch das einschlägige Fachrecht und darüber hinaus durch die TR LAGA⁷.

Der Begriff 'ordnungsgemäß' hat neben dem Begriff der Schadlosigkeit einen eigenständigen Regelungsinhalt. Hinsichtlich einer ordnungsgemäßen bodenbezogenen Verwertung von Materialien sind neben den Vorschriften des Abfall- und Düngemittelrechts, des Wasser-, und Naturschutzrechts sowie des Bau- und Bergrechts unter den bodenschutzrechtlichen Regelungen insbesondere die in § 12 BBodSchV auf Grundlage von § 6 BBodSchG bundeseinheitlich festgelegten besonderen Anforderungen an das Auf- und Einbringen von Materialien auf und in Böden sowie die allgemeinen Vorsorgeanforderungen des § 7 BBodSchG i.V.m. § 9 BBodSchV zu beachten.

3. Regelungsinhalte von § 12 BBodSchV

Für den Verwaltungsvollzug ergeben sich vor dem o. g. Hintergrund zahlreiche rechtliche und fachliche Abgrenzungsfragen. Des Weiteren bedürfen in der Praxis u. a. Fragen etwa im Hinblick auf die Mächtigkeit der durchwurzelbaren Bodenschicht, zum Materialienbegriff oder zur bedarfsgerechten Nährstoffzufuhr einer näheren fachlichen Konkretisierung. Im Folgenden soll auf einige grundsätzliche Aspekte der Umsetzung von § 12 BBodSchV eingegangen werden.

§ 12 BBodSchV enthält auf die Grundsätze und Pflichten des BBodSchG aufbauend materielle Anforderungen für die beiden Fallgestaltungen des

⁶ Klärschlammverordnung (AbfKlärV) BGBl. 1992 I S. 912)

⁷ Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) (1977): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfälle - Technische Regeln (LAGA M20), in Überarbeitung

- Auf- und Einbringen von Materialien auf oder in eine durchwurzelbare Bodenschicht sowie der
- Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht.

Damit sind u. a. grundsätzlich Maßnahmen des Garten- und Landschaftsbaus, der Verwertung von Bodenmaterial/Baggergut auf landwirtschaftlich genutzten Flächen, der Auf- und Einbringung von Bankettschälgut auf Böden, der Begrünung von baulichen Anlagen, der Rekultivierung von Steine-/Erden-Abbaustätten, Braunkohletagebauen und sonstigen Abgrabungen oder entsprechende Maßnahmen im Rahmen der Sanierung von schädlichen Bodenveränderungen und Altlasten angesprochen.

Nicht in den Regelungsbereich von § 12 BBodSchV fällt gemäß § 3 BBodSchG jedoch die ordnungsgemäße Aufbringung von Düngemitteln^{8 9 10} sowie von Bioabfällen¹¹ und Klärschlämmen¹² als Sekundärrohstoffdünger auf landwirtschaftlich/ gartenbaulich, bei Bioabfällen auch auf forstwirtschaftlich genutzte Flächen.

Aufbauend auf den Grundsätzen des BBodSchG regelt § 12 BBodSchV im Wesentlichen

- die Eingrenzung zulässiger Materialien,
- den Maßstab zur Besorgnisschwelle, insbes. hinsichtlich stofflicher Qualitätsanforderungen,
- Nützlichkeitsanforderungen,
- Untersuchungspflichten,
- die Begrenzung der Nährstoffzufuhr,
- Anforderungen an die technische Ausführung von Materialaufbringungen,
- Ausschlussflächen und
- Ausnahmen bzw. Sonderregelungen.

4. Umsetzung der Regelung

Die rechtlichen Bestimmungen des vorsorgenden Bodenschutzes richten sich grundsätzlich unmittelbar an die Pflichtigen und damit an die Akteure bei der Aufbringung von Materialien auf Böden, d.h. die Eigentümer, Nutzer und diejenigen, die Maßnahmen verrichten (z.B. Bauunternehmer) oder durchführen lassen. Sowohl bei Vorhaben im Rahmen von Genehmigungsverfahren als auch bei verfahrensfreien Vorhaben sind die materiellen Anforderungen des Bodenschutzrechts, also auch die Regelungen des §12 BBodSchV zu berücksichtigen.

Im Bundes-Bodenschutzrecht wurden für das Auf- und Einbringen von Materialien auf und in eine durchwurzelbare Bodenschicht bzw. die Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht keine eigenen Genehmigungstatbestände geschaffen. Der Vollzug des § 12 BBodSchV ist daher nur in einer

⁸ Düngemittelgesetz; BGBl. 1977/1999, I S. 2451

⁹ Verordnung über die Grundsätze der guten fachlichen Praxis beim Düngen (Düngeverordnung) BGBl. 1996 I S. 118

¹⁰ Düngemittelverordnung BGBL. 1991/1997 S. 1835

¹¹ Verordnung über die Verwendung von Bioabfällen auf landwirtschaftlich, forstwirtschaftlich und gärtnerisch genutzten Böden (Bioabfallverordnung - BioabfV) BGBl. 1998 I S. 2955

¹² a.a.O.

engen Zusammenarbeit mit den für Planungs- und Gestattungsverfahren zuständigen Behörden möglich.

Insbesondere in folgenden genehmigungspflichtigen Verfahren können jedoch Belange des Bodenschutzes berührt sein:

- baurechtliche Genehmigungsverfahren,
- Zulassungsverfahren nach Vorschriften über Bau, Änderung, Unterhaltung und Betrieb von Verkehrswegen,
- wasserrechtliche Zulassungsverfahren für den Gewässerausbau,
- bergrechtliche Betriebsplanverfahren,
- sonstige Zulassungs- und Genehmigungsverfahren für Abgrabungen und Aufschüttungen (z.B. naturschutzrechtliche Zulassungen),
- abfallrechtliche Zulassungsverfahren bzw. Verfahren zur Erteilung abfallrechtlicher Anordnungen und
- immissionsschutzrechtliche Verfahren.

In diesen Fällen sind bei der Prüfung der Zulässigkeit der Vorhaben die materiellen Anforderungen nach § 7 BBodSchG i.V.m. §§ 9 und 12 BBodSchV zu berücksichtigen. Die zuständige Bodenschutzbehörde sollte in jedem Falle als Fachbehörde in den Verfahren beteiligt werden.

Bei verfahrensfreien Vorhaben, auch solchen, die z. B. infolge von Ausnahme- bzw. Bagatelleklauseln nicht genehmigungsbedürftig sind, hat der Pflichtige die Vorsorgeanforderungen des Bodenschutzes eigenverantwortlich zu beachten.

Wird durch das Aufbringen von Material die Besorgnis des Entstehens einer schädlichen Bodenveränderung hervorgerufen, kann die zuständige Bodenschutzbehörde gemäß § 10 Abs.1 i.V.m. § 7 BBodSchG gegenüber dem Pflichtigen Anordnungen zur Vorsorge treffen. Nach § 12 Abs. 3 BBodSchV können insbesondere weitere Untersuchungen hinsichtlich der Standort- und Bodeneigenschaften angeordnet werden.

5. Grundzüge der fachtechnischen Beurteilung

Zur fachtechnischen Beurteilung der angesprochenen Maßnahmen sind eine Reihe von Informationen erforderlich, insbesondere hinsichtlich Art und Zweck der Maßnahme, Art des Einbaus, Angaben zur Aufbringungsfläche, Angaben zum Material und vorliegender Untersuchungsergebnisse.

Die Reihenfolge der Bearbeitungsschritte bei der fachtechnischen Beurteilung weicht von der Absatzfolge des Verordnungstextes ab. Zunächst wird zu prüfen sein, ob die Maßnahme unter den Anwendungsbereich von § 12 BBodSchV fällt bzw. dessen materielle Anforderungen zu Grunde zu legen sind und ob Ausnahmetatbestände gem. § 12 BBodSchV zum Tragen kommen.

Grundsätzliche Ausnahmetatbestände gelten bei Errichtung oder Umbau baulicher Anlagen in Verbindung mit der Verwertung am Herkunftsort sowie bei Umlagerungen im Bereich von schädlichen Bodenveränderungen / Altlasten.

Weiterhin ist zu prüfen, ob Ausschlussflächen gem. § 12 Abs. 8 BBodSchV betroffen sind, auf denen eine Materialaufbringung zunächst grundsätzlich auszuschließen ist und für Ausnahmen im Einzelfall die zuständigen Behörden zu beteiligen sind.

Sind die allgemeinen Anforderungen des § 12 BBodSchV für die Maßnahme relevant, ist zunächst ausgehend vom Zweck der Maßnahme zu beurteilen, ob mit der Maßnahme die nachhaltige Sicherung oder Wiederherstellung der Bodenfunktionen gem. § 2 Abs. 2 Nr. 1 und 3 Buchstabe b und c BBodSchG verbunden sind.

Bei der weiteren Beurteilung ist die Zulässigkeit der vorgesehenen Materialien nach ihrer Art sowie ihren stofflichen und physikalischen Eigenschaften zu prüfen. Spezielle Regelungen gelten für Gebiete mit erhöhten Schadstoffgehalten n. § 12 Abs. 10 BBodSchV. Weiterhin ist die Einhaltung einer der Folgevegetation angepassten Nährstoffzufuhr sowie die Einhaltung der Anforderungen an die technische Ausführung zu beurteilen. Zur generellen Untersuchungspflicht gibt es Ausnahmen bei Rückführung von Bodenmaterial nach lokalen Erosionsereignissen oder aus der Erntegutreinigung.

6. Nachhaltige Sicherung und Wiederherstellung von Bodenfunktionen

Aus der Vorgabe der BBodSchV einer "nachhaltigen Sicherung oder Wiederherstellung von (*bestimmten*) Bodenfunktionen" ergibt sich zunächst, dass eine Verschlechterung des Aufbringungsstandortes auszuschließen ist, sowie weiterhin in Abhängigkeit des Zwecks der Maßnahme konkrete Anforderungen an die physikalische, chemische und biologische Beschaffenheit der entstehenden Bodenschichten zu erfüllen sind.

Die Erfüllung der genannten Bodenfunktionen und deren nachhaltige Sicherung setzt grundsätzlich die besonderen Eigenschaften der obersten, durchwurzelbaren Bodenschicht voraus, die im Regelfall nur von "natürlichem" Bodenmaterial erfüllt werden. Aus fachlicher Sicht soll daher vorzugsweise Bodenmaterial (einschließlich Baggergut) mit besonders geringem Anteil an Fremdbestandteilen für die Herstellung einer durchwurzelbaren Schicht verwendet werden. Im Weiteren kann auf die DIN 19731 zurückgegriffen werden. Anhand von fünf Prüfkriterien werden dort die Bodenmaterialien bewertet und bezogen auf den Boden am Aufbringungsstandort klassifiziert.

Im Hinblick auf die einzelnen genannten Bodenfunktionen bedeutet dies grundsätzlich:

Eine Wiederherstellung der Lebensraumfunktion (Nr.1a), insbesondere als Lebensraum für Pflanzen kann grundsätzlich in der Herstellung oder Vergrößerung der durchwurzelbaren Bodenschicht durch geeignetes Material bestehen. Ausnahmen hiervon können jedoch beispielsweise für Trockenmagerasen oder wechselfeuchte Standorte bestehen.

Eine nachhaltige Sicherung der Filter- und Puffereigenschaften im Hinblick auf die Funktion als Bestandteil von Wasser- und Nährstoffkreisläufen (Nr. 1b) und als Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium (Nr. 1c) kann insbesondere gegeben sein, wenn das Auf- und Einbringen von Materialien zu einer Erhöhung der Wasserspeicherkapazität führt, eine Verlängerung der Filterstrecke zum Grundwasser darstellt und eine Erhöhung der Sorptionskapazität für Nähr- und Schadstoffe bewirkt.

Im Hinblick auf die "Funktion als Standort für Siedlung und Erholung" (Nr. 3b), wie z. B. bei Rasen- und Zierpflanzenflächen sowie die „Funktion als Standort für land- und forstwirtschaftliche Nutzung" (Nr. 3c) kann eine nachhaltige Sicherung der Begrünungs- bzw. Ertragsfähigkeit z. B. durch die Verbesserung des Wasserhaushalts oder der Durchwurzelbarkeit bzw. der Gründigkeit erfolgen. Das Nährstoffangebot als weitere Komponente dieser Funktionen ist im Zusammenhang mit §12 BBodSchV bei der Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht im Rahmen von Rekultivierungsvorhaben - insbesondere zum Zweck der landwirtschaftlichen Folgenutzung – oder der Anlage von Rasen- oder Zierpflanzenflächen relevant. Hierbei kann die mit der Substrataufbringung verbundene Nährstoffzufuhr grundsätzlich bis zu der durch § 12 Abs. 7 BBodSchV begrenzten Höhe als nützlich betrachtet werden. Die Nährstoffzufuhr im Rahmen der weiteren landwirtschaftlichen Bewirtschaftung ist durch die Düngeverordnung geregelt.

Die Nützlichkeit der Zufuhr von organischer Substanz im Rahmen v. g. Maßnahmen ist – insbesondere unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit - in Abhängigkeit von Art und Menge der organischen Substanz sowie den standörtlichen Gegebenheiten zu betrachten. Ein bestimmter angestrebter Humusgehalt bzw. ein Gleichgewicht im Auf- und Abbau des Humus im Boden ist i.d.R. nur langfristig und nicht durch das einmalige Auf- oder Einbringen großer Mengen zu erreichen. Das Auftreten anaerober Prozesse durch zu tiefes Einbringen organischer Masse entspricht nicht hier betrachteten Nützlichkeitskriterien.

7. Zulässigkeit der Materialien

Bei der Frage der Zulässigkeit der Materialien sind die eingangs genannten Fallgestaltungen zu unterscheiden. Dabei sind grundsätzlich folgende weitere Differenzierungen möglich:

- Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht in oder auf Böden gem. § 12 Abs. 1 BBodSchV, dabei
 - Herstellung einer vollständig neuen durchwurzelbaren Bodenschicht oder
 - Ergänzung / Erweiterung einer vorhandenen durchwurzelbaren Bodenschicht (d. h. auch Auf- und Einbringen gem. Abs. 2 in großen Mengen)
- Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht im Rahmen von Rekultivierungsvorhaben einschließlich Wiedernutzbarmachung gem. § 12 Abs. 2 BBodSchV
 - im Sinne der Wiederherstellung, z. B. nach Abgrabung und anschließender Verfüllung,
 - mit den Spezialfällen, bei denen die durchwurzelbare Bodenschicht auf einer Durchwurzelungssperre hergestellt wird (dadurch ggf. deren Mächtigkeit begrenzt wird) und bei

- denen ggf. weitere fachtechnische Anforderungen bestehen (z. B. Rekultivierung von Depo-
nien) oder
- mit dem Spezialfall des Entstehens einer durchwurzelbaren Bodenschicht nach einer Ent-
siegelungsmaßnahme

Während für die Herstellung durchwurzelbarer Bodenschichten die verwendbaren Materialien grund-
sätzlich durch Abs. 1 eingegrenzt werden, ist für das Auf- und Einbringen von Materialien in oder auf
Böden der Materialienbegriff umfassend im Sinne von § 6 BBodSchG. Führt jedoch ein in großen
Mengen aufgebracht Material zu einer feststellbaren Veränderung der Mächtigkeit der oberen
Schicht, ist unter bodenkundlichen Gesichtspunkten auch diese Maßnahme als Herstellung einer neu-
en durchwurzelbaren Bodenschicht zu betrachten und dementsprechend gleichfalls die Einschrän-
kungen hinsichtlich der zulässigen Materialien zu beachten.

8. Mächtigkeit der durchwurzelbaren Bodenschicht

Die Beurteilung der Mächtigkeit der durchwurzelbaren Schicht erfolgt unter zwei voneinander unab-
hängigen Aspekten:

- die Bestimmung/Ermittlung der Mächtigkeit im Hinblick auf die grundsätzlich hierfür in Frage kom-
menden (zulässigen) Materialien
- Anforderungen an die Materialmenge aus fachlicher und technologischer Sicht im Hinblick auf die
Nützlichkeit bzw. zweckbestimmte Funktionserfüllung der Maßnahme.

Bei der Herstellung durchwurzelbarer Bodenschichten ist deren Mächtigkeit im Hinblick auf die Zuläs-
sigkeit der Materialien zu ermitteln. Die Mächtigkeit einer neuen durchwurzelbaren Bodenschicht ist
dabei immer als Ergebnis der geplanten oder durchgeführten Maßnahme zu betrachten und zu beur-
teilen. Sie ist grundsätzlich anhand der Durchwurzelbarkeit der neuen und ggf. vorhandenen Substra-
te, der weiteren Standortbedingungen sowie der zukünftigen Vegetation zu bestimmen. Die Mächtig-
keit einer hergestellten durchwurzelbaren Bodenschicht entspricht der Durchwurzelungstiefe, die die
zukünftige standorttypische bzw. bestimmungsgemäße Vegetation auf der neu geschaffenen bzw.
wiederhergestellten Bodenschicht erreichen kann.

Als Orientierung für die Bestimmung der Mächtigkeit der durchwurzelbaren Bodenschicht kann der
Bodenkennwert „effektive Durchwurzelungstiefe,¹³ herangezogen werden. Mit diesem Ansatz kann
eine differenzierte Betrachtung hinsichtlich Vegetationsarten, Standortbedingungen und Materialei-
genschaften vorgenommen werden. Dabei ist zu beachten, dass die tatsächliche Durchwurzelung
i. d. R. darüber hinausgeht. Orientierungswerte für die Mächtigkeit durchwurzelbarer Bodenschichten
werden derzeit durch eine Arbeitsgruppe der Länder zusammengestellt.

¹³vgl. Bodenkundliche Kartieranleitung (KA 4), Seite 311ff.

Die erforderliche Materialmenge bei der Herstellung oder Wiederherstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht ergibt sich grundsätzlich aus der Mächtigkeit der neu zu schaffenden durchwurzelbaren Bodenschicht (siehe vorherigen Abschnitt). In speziellen Fallgestaltungen können fachtechnische Anforderungen an die Maßnahme insgesamt oder hinsichtlich der Mächtigkeit der durchwurzelbaren Schicht bestehen. Aus bodenkundlicher Sicht sollte man sich hier bei der Planung i. d. R. an der für die Begrünung und zweckbestimmten Funktionserfüllung erforderlichen Durchwurzelungstiefe orientieren.

Sollen Materialien als Sicherungsmaßnahme i.S.d. § 2 Abs.7 Nr.2 BBodSchG auf kontaminierte Böden aufgebracht werden, so ist die Mächtigkeit auch nach den Maßgaben der Gefahrenabwehr auszurichten.

Bei der Rekultivierung gesicherter Deponiekörper ist die Mächtigkeit an die Erfordernisse der Deponiesicherung/Sanierung und an die beabsichtigte Begrünung anzupassen.

9. Gebiete mit erhöhten Schadstoffgehalten

Eine spezielle Regelung sieht § 12 Abs. 10 BBodSchV für die Umlagerung von Bodenmaterial in Gebieten mit erhöhten Schadstoffgehalten vor. Hiervon ist i. d. R. bei großflächigen Überschreitungen der Vorsorgewerte auszugehen. Solange keine behördliche Gebietsfestlegung besteht, liegt hiermit eine Sonderregelung für Einzelfälle vor.

Voraussetzung für die Zulässigkeit der Bodenmaterialumlagerung ist abweichend von den Anforderungen gemäß Abs. 2, dass es sich um eine Verlagerung von Bodenmaterial innerhalb eines Gebietes handelt, dabei am Aufbringungsort die vorliegende Schadstoffsituation nicht nachteilig verändert wird¹⁴ und die in § 2 Abs. 2 Nr. 1 und 3 BBodSchG genannten Bodenfunktionen nicht zusätzlich beeinträchtigt werden¹⁵. Die übrigen Anforderungen des § 12 BBodSchV werden von der Ausnahmeregelung dagegen nicht berührt.

Um die Zulässigkeit von Bodenmaterialumlagerungen entsprechend beurteilen zu können, müssen gebietsspezifische Informationen vorliegen. Diese müssen insbesondere folgende Aussagen ermöglichen:

- Gebietsabgrenzung ("*innerhalb des Gebietes ...*"),

¹⁴ Während gemäß § 12 Abs. 2 BBodSchV am Ort des Auf- oder Einbringens die Vorsorgewerte i. d. R. nicht überschritten werden dürfen.

¹⁵ Während gemäß § 12 Abs. 2 ansonsten gefordert wird, dass mindestens eine dieser Bodenfunktionen nachhaltig gesichert oder wiederhergestellt wird.

- Benennung der Stoffe, für die innerhalb des Gebietes erhöhte Schadstoffgehalte bestehen und Beschreibung der Verteilung der Schadstoffgehalte im Gebiet, dabei
 - Ausschluss von Flächen innerhalb des Gebietes mit bekannten oder vermuteten spezifischen, d. h. nicht naturbedingten oder großflächig siedlungsbedingten Belastungen, mithin schädliche Bodenveränderungen oder Altlasten,
 - Ausschluss von Flächen innerhalb des Gebietes, die entweder unbelastet sind oder gemäß § 12 Abs. 8 BBodSchV von einem Auf- und Einbringen von Materialien grundsätzlich ausgeschlossen werden sollen,
- Beurteilungsgrundlage, ob am Ort des Aufbringens die Verschlechterung der Schadstoffsituation ausgeschlossen werden kann.

Die behördliche Festlegung des Gebietes ist als "Kann"-Bestimmung enthalten. Eine Gebietsfestlegung nach § 12 Abs. 10 Satz 2 BBodSchV kann unmittelbar, z. B. in Form einer Allgemeinverfügung der zuständigen Bodenschutzbehörde erfolgen. Eine landesrechtliche Regelung auf der Grundlage des § 21 Abs. 3 BBodSchG ist hierfür nicht Voraussetzung. Nur im Zusammenhang mit einer Gebietsfestlegung kann die zuständige Behörde allgemeine Ausnahmen zur generellen Untersuchungspflicht sowie zu den Anforderungen gemäß Abs. 4 (i. d. R. Einhaltung von 70% der Vorsorgewerte bei landwirtschaftlicher Folgenutzung) festlegen. Hinsichtlich der Abfalleigenschaften von zu verlagerndem Bodenmaterial mit erhöhten Schadstoffgehalten sind auch die abfallrechtlichen Nachweispflichten und Regelungen für besonders überwachungsbedürftige Abfälle (Andienungs- und Überlassungspflichten) zu beachten.

Bei einer entsprechenden Umlagerung sollte in jedem Fall ein ausreichender Abstand zu einer möglichen Gefahrensituation berücksichtigt werden, mithin i. d. R. ein Unterschreiten der nutzungsbezogenen Prüfwerte.

Maßnahmen der bodenbezogenen Materialverwertung unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht
 Bei allen weiteren Fallgestaltungen der bodenbezogenen Verwertung von Materialien richten sich die materiellen Anforderungen zur Erfüllung der Vorsorgepflichten nach den oben genannten Vorgaben von § 7 BBodSchG und § 9 BBodSchV, wobei § 12 BBodSchV ggf. zu berücksichtigen ist. Beispiele hierfür sind die Verwertung von Bodenmaterial unterhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht zur Verfüllung von Rohstoffabbaustätten oder bei der Geländemodellierung im Landschaftsbau. Für diese Fallgestaltungen sollen die materiellen Anforderungen des Bodenschutzes insbesondere durch die Technischen Regeln der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen“ bzw. durch Technischen Regeln des Länderausschusses Bergbau (LAB) „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von Abfällen im Bergbau über Tage“ weiter konkretisiert werden.

10. Fazit und Zusammenfassung

Den Regelungen des § 12 BBodSchV kommt auf Grund der in der Praxis auftretenden Materialströme eine bedeutende Rolle zur Umsetzung der Grundsätze des BBodSchG zu. Die unbestimmten Rechtsbegriffe bedürfen der fachlichen Konkretisierung. Dabei ist eine länderübergreifende Abstimmung anzustreben. Vollzugs- bzw. Arbeitshilfen sollen die Umsetzung der Regelungen erleichtern. Weitere Praxiserfahrungen müssen hinzukommen.

Zusammenarbeit von Berg- und Bodenschutzfachbehörden beim Vollzug des Abfall-, Berg- und Bodenschutzrechtes für die Wiedernutzbarmachung von Bergbauflächen

Dr. Olaf Penndorf

Staatliches Umweltfachamt Leipzig

Abstract: The analysis of the practical realities of waste utilisation and soil conservation conducted in the course of developing practical proposals to solve the issues of mining administration led to joint agreements which saw professional solutions accepted and implemented by both sides. The results can be gauged from the level of satisfaction felt by the mining company in spite of -- or perhaps actually due to -- the demands included in the authorisation granted in accordance with miner's statutes and regulations, essentially because these requirements are clear to the company and allow it to act on a firm legal footing whilst also, of course, being fully acceptable in the interests of soil conservation.

Zusammenfassung:

Die Auseinandersetzung mit der Praxis der Abfallverwertung und des Bodenschutzes bei der Erarbeitung vollziehbarer Lösungsvorschläge für die Bergverwaltung führte bei gemeinsamer Abstimmung zu fachlich beiderseits getragenen Vollzugslösungen. Maßstab dafür ist die Zufriedenheit des Bergbaubetriebenden trotz oder gerade wegen der Anforderungen in der bergrechtlichen Zulassung, weil er diese versteht, rechtssicher handeln kann und sie letztendlich im Interesse des Bodenschutzes akzeptiert.

Keywords: waste management, mining, soil conservation, supervisory mining authority, rehabilitation of mined lands

Schlagworte: Abfallverwertung, Bergbau, Bodenschutz, Bergaufsicht, Wiedernutzbarmachung

1. Vorbemerkungen

Seit langem werden Böden und Bodenoberflächen in erheblichem Umfang für Zwecke der Abfallverwertung beansprucht. Die gewachsene Sensibilität der Verbraucher gegenüber möglichen qualitativen Beeinträchtigungen der auf landwirtschaftlichen Flächen produzierten Nahrungsmitteln und die damit verbundenen gesundheitlichen Risiken sind eine wesentliche Ursache dafür, dass sich das Interesse der Abfallwirtschaft zunehmend auf andere Flächen, wie z. B. devastierte oder landwirtschaftlich nur eingeschränkt nutzbare Flächen richtet, weil hier weniger strenge Anforderungen an Umweltschutzgüter und damit eine größere Akzeptanz für die Verwertung von Abfällen vermutet werden. Für den Umgang mit Abfällen änderten sich mit dem Inkrafttreten des KrW-/AbfG 1994 grundlegend die gesetzlichen Rahmenbedingungen. Der nunmehr unbedingte Vorrang der stofflichen Verwertung der Abfälle vor der Beseitigung forciert seit einigen Jahren zusätzlich die intensive Suche nach neuen Verwertungsmöglichkeiten.

Im Zeitraum 1993 - 1999 wurden im sächsischen Bergbau in der Größenordnung von ca. 52,4 Mio t bergbaufremde Abfälle auf devastierten Flächen zur Wiedernutzbarmachung eingesetzt. Nach Kenntnisstand des Staatlichen Umweltfachamtes Leipzig kamen im selben Zeitraum allein im Zuständigkeitsbereich des Bergamtes Borna etwa 20,3 Mio t mineralische Nichtbergbauabfälle in Restlöchern zum Einbau. Unter Bergrecht stehend befinden sich die o.g. Flächen zunächst außerhalb der Zuständigkeit der Umweltverwaltungen in Verantwortung der Bergbehörden. Diese stehen vor dem Problem zu entscheiden, was noch als Verwertung oder bereits als Beseitigung zu gelten hat und in welchem Maße dabei das Schutzgut Boden zu beachten ist. Mit dem seit 1999 zu vollziehenden BBodSchG und seiner Verordnung gibt es nun Vollzugsregelungen, die das Abfall- und Bergrecht materiell untersetzen.

2. Die Zusammenarbeit von Bergamt Borna und StUFA Leipzig

Ein erster Meilenstein in der Zusammenarbeit beider Behörden war die Schaffung eines Merkblattes „zum Abriss von baulichen Anlagen und zur Separierung, Behandlung, Verwertung und Entsorgung von Reststoffen und Abfällen“ im Jahr **1992**. Dieses Papier, basierend u.a. auf einem früheren Entwurf der LAGA-TR zu „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen“ (LAGA, 1992), schuf erstmals einen einheitlichen Rahmen für die Verwertung von mineralischen Abfällen im Regierungsbezirk Leipzig. Den besonderen Bedingungen der Verwertung mineralischer Abfälle im Bergbaubereich wurde insbesondere dadurch Rechnung getragen, dass die aus dem LAGA-TR-Entwurf bekannten „Z2-Werte = Verwertung unter definierten technischen Sicherungsmaßnahmen“ nicht in das Merkblatt aufgenommen wurden, da die Nutzung derart stofflich belasteter Abfälle in Kombination mit der dann notwendigen technischen Sicherung nach gemeinsamer Meinung von Bergamt Borna und StUFA Leipzig dem Ziel einer bergrechtlich geforderten nachsorgefreien Wiedernutzbarmachung nicht entsprach.

Seit **1992** fertigt das StUFA Leipzig als Bodenschutzfachbehörde für die Bergverwaltung im Rahmen der Betriebsplanzulassungsverfahren auf der Grundlage des einschlägigen Umweltfachrechtes Fachstellungnahmen, formuliert dabei Vorschläge für Nebenbestimmungen und begründet diese entsprechend den fachlichen Erfordernissen. Speziell für die hinreichende Berücksichtigung des Schutzgutes Boden in den Antragsunterlagen bzw. im Verfahren entwickelte das StUFA Leipzig Arbeitsblätter für die einzelnen Verfahrensabschnitte Raumordnungsantrag, planfestzustellender obligatorischer Rahmenbetriebsplan, fakultativer Rahmenbetriebsplan sowie Haupt-, Sonder- und Abschlussbetriebsplan. Diese werden entsprechend den Novellierungen der gesetzlichen Regelungen sowie in Anpassung an den aktuellen Stand des Fachwissens ständig aktualisiert.

Die auf den Stellungnahmen des StUFA Leipzig aufbauenden Planfeststellungen von obligatorischen Rahmenbetriebsplänen bzw. Zulassungen von fakultativen Rahmenbetriebsplänen, Haupt-, Sonder- und Abschlussbetriebsplänen mit den entsprechenden abfallrechtlich- und bodenschutzrelevanten Nebenbestimmungen sind wiederum Gegenstand einer seit **1995** stattfindenden Überwachungstätigkeit gemeinsam mit dem Bergamt Borna in den bergbaulichen Anlagen, die zur Wiedernutzbarmachung ihrer Abbauflächen unter anderem auch bergbaufremde Abfälle nutzen. Anfangs auf Basis freiwilliger

Vereinbarungen auf Anregung des StUFA Leipzig ist seit **1996** die Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt- und Landwirtschaft über Zuständigkeiten bei der Durchführung abfallrechtlicher und bodenschutzrechtlicher Vorschriften (ABoZuV) dafür die Grundlage.

In diesem Zeitraum verwerteten die Bergbaubetriebe im Zuständigkeitsbereich von Bergamt Borna und StUFA Leipzig insgesamt 16 Mio t überwiegend Bodenaushub und nicht bautechnisch verwertbaren Bauschutt, in Einzelfällen auch Braunkohlenaschen und Ofenausbruch. Zur behördlichen Überwachung dieser Tätigkeit werden jährlich über 60 Kontrollen in 40 – 50 Betrieben in folgendem Umfang durchgeführt:

Kontrollumfang	Kontrollinhalt
Abfallarten	Betriebsplangemäße Zulässigkeit der Ablagerung bergbaufremder Abfallarten
Annahmekontrolle	Inhaltliche Vollständigkeit der Herkunftsnachweise Personell abgesicherte Annahmekontrolle insbes. am Ort der Verkipfung Möglichkeiten der nachträglichen Sortierung geringfügig mit unzulässigen Abfallarten vermischter Abfälle
Kennzeichnung der Ablagerungsstellen	Vorhandensein eines Kippstellenrasters im Wiedernutzbarmachungsbereich Risswerkmäßige Erfassung des Bereiches der Abfallverwertung, einschließlich Zuordnung der angelieferten Abfälle
Probenahme für Eigenkontrolle/ Fremdüberwachung, einschließlich Unterlagen zum Nachweis der chemischen Qualität des Abfalls	Vorhandensein und Informationsgehalt der Deklarationsanalysen, soweit erforderlich Repräsentativität der Abfallbeprobung (Probenanzahl, -beschreibung) am Standort der Verwertung Zuordnung der Beprobungen im Risswerk Umsetzung der Empfehlungen der Gutachter
Volumen-/Massenbilanz zu den eingelagerten Abfällen	Vorhandensein
Sonstige Maßgaben zum Wiedernutzbarmachungsziel	Ablagerungsmächtigkeit Textur und Struktur von Nichtbodenabfällen

Tabelle 1: Kontrollumfang und –inhalt der Überwachung zur Abfallverwertung in Bergbaubetrieben

Als Mängelschwerpunkt kristallisierte sich bei den Kontrollen bislang insbesondere die Ablagerung von unsortiertem Bauschutt bzw. Baustellenmischabfällen mit signifikanten Anteilen an Holz, Schrott und Kunststoffabfällen heraus. Neue problembehaftete Abfallarten, die im Verlauf der Kontrolljahre an Bedeutung gewannen und als solche von einzelnen Betrieben nicht erkannt worden sind, stellten Altschotter und deren Absiebung sowie Gießereialtsande dar. Der Anteil nicht recycelbarer Bauschutte am gesamten Abfallvolumen wuchs in den letzten Jahren stark an und übertrifft derzeit in einzelnen Betrieben das Volumen an Bodenaushub. Die Verlagerung der Bautätigkeit von der „grünen Wiese“ in

innerstädtische Bereiche (Flächenrecycling) sowie die zunehmende Gebäudeerneuerung sind dafür Ursache. Positiv ist zu unterstreichen, dass die Bergbautreibenden sich ihrer Verantwortung als Abfallverwerter zunehmend bewusst geworden sind, auch wenn dies durch die „Konkurrenz“ – Deponiebetreiber und Inhaber von Genehmigungen für Abgrabungen und „Verfüllungen“ nach Baurecht noch oft bestritten wird. So gab es in den vergangenen Jahren im Amtsbereich bislang keinen Fall von Verdacht auf umweltgefährdende Abfallbeseitigung. Der Anteil von Verstößen gegen die bergrechtliche Zulassung (zugelassene Abfallarten) umfasste weniger als 2 % aller Kontrollen. Die insbesondere in den Restlöchern des Braunkohlenbergbaus in den ersten Jahren in nicht wenigen Fällen festgestellte ungeeignete physikalische Qualität der eingelagerten Abfälle (Textur, Struktur) sowie die nicht immer dem Wiedernutzbarmachungsziel entsprechend Ablagerungsstärke (z.B. > 2 m bei der Abdeckung von Ascheflächen) waren jüngst bei weitem nicht mehr in diesem Maße erkennbar. Hier zeigte sich augenscheinlich der Erfolg der fachlichen Beratung der Bergbautreibenden bei den Kontrollen. Darüber hinaus wurden die Überwachungstermine durch die Bergbautreibenden auch genutzt, um sich über aktuelle Fragen aus dem Bereich Abfall-, Berg- und Bodenschutzrecht zu informieren. Das StU-FA Leipzig wiederum versetzt sich durch die fachliche Begleitung der Kontrollen in die Lage, an die regionalen Bedingungen angepasste Fachkonzepte im Rahmen der Umsetzung der Anforderungen des Bodenschutzes im Bergbau zu erarbeiten und dem Bergamt Borna zum Vollzug zur Verfügung zu stellen. Im Einzelnen wurden erarbeitet:

1997 ein Abstimmungspapier über Kriterien zum Einsatz bergbaufremder mineralischer Stoffe über Bodenmaterial hinaus als Abfall zur Verwertung auf der Grundlage des KrW-/AbfG im Zusammenhang mit der Bergbausicherheit und bergbaulichen Wiedernutzbarmachung nach BBergG.

Ausgehend von der Erläuterung der fachgesetzlichen Grundlagen für die Abgrenzung Beseitigung/Verwertung beim Einsatz bergbaufremder Abfälle im Bergbau wurden in diesem Papier fachliche Grundlagen für die Nutzung dieser Materialien bei der Wiedernutzbarmachung im Bergbau erläutert. In Fortführung dessen kommt es auf der Grundlage des Bundesberg- und Abfallrechtes sowie des sächsischen Abfall- und Bodenschutzrechtes zur Formulierung von Anforderungen an das bergrechtliche Zulassungsverfahren für die Verwertung bergbaufremder Abfälle, die der Bergverwaltung als Entscheidungsempfehlung dienen. Kernaussagen dieses Abstimmungspapiers sind:

- Für die Unterscheidung von Verwertung und Beseitigung ist insbesondere relevant, ob sich das nachweisliche Erfordernis für den Einbau der mineralischen Abfälle aus der Nutzung seiner stabilisierenden bzw. auf die geo- und hydrochemischen Verhältnisse positiv wirkenden Eigenschaften ergibt und andere ggf. kostenaufwendig zu beschaffende (Primär-)Materialien eingespart werden können.
- Eine Verwendung des mineralischen Abfalls ist fachlich nur dann vertretbar, wenn es unter Berücksichtigung der bekannten bzw. nachzuweisenden regionalen Hintergrundbelastung nicht zu einer Anreicherung umweltrelevanter Schadstoffe im Stoffkreislauf kommt.

1998 wurde auf Anforderung des Bergamtes Borna eine Vorlage erarbeitet, die sich mit den Möglichkeiten der Ausbringung von Komposten auf devastierten Flächen des Braunkohlenbergbaus im Zuständigkeitsbereich dieses Bergamtes beschäftigte. Basierend auf einer Analyse der besonderen

Rahmenbedingungen dessen Zuständigkeitsbereiches, ist zu konstatieren, dass sich dort im Bereich des Braunkohlenbergbaus zahlreiche Restlöcher befinden, welche in der Vergangenheit mit bergbau-eigenen Aschen u. Kohletrüben verspült bzw. verfüllt worden waren. Bei diesen standen nunmehr Materialien an der Oberfläche an, die die nötige Funktionsfähigkeit als Boden auch nicht annähernd besaßen. Die Sicherung dieser Flächen mittels einer dauerhaften Begrünung sowie deren Reintegration in den Naturraum war nicht möglich. Das bereits zur Verfügung stehende vollzugsleitende Regelwerk von LABO und LAGA zur Verwertung von Klärschlamm oder Biokomposten bei der Rekultivierung langjährig devastierter Flächen des Braunkohlenbergbaus (1995) leistete hier kaum praktische Abhilfe, da es bei der Festlegung von Grenzwerten hinsichtlich anwendbarer Mengen von einem Mindestmaß an Funktionsfähigkeit des vorhandenen Bodenmaterials ausgeht und durch die Zufuhr von organischer Substanz und/oder Nährstoffen nur zur Sicherung der Standortfunktion des Rohbodens beiträgt.

Ziel der Handlungsanleitung war, auf den oben eingegrenzten Standorten mit Hilfe einer (einmaligen) Ausbringung bzw. Einmischung von geeigneten organischen Abfällen die (Boden-) Funktionsfähigkeit der bisherigen Oberfläche so herzustellen, dass

- den Begrünungskulturen dauerhaft ein hinreichender Wurzel- (Stand-) raum geschaffen wird,
- der Standraum hinreichend verfügbare Nährstoffe enthält und auch nachliefern kann,
- ein Nährstoffaustrag in das Grundwasser vermieden wird,
- der Wasserhaushalt den Ansprüchen der Begrünungspflanze so genügt, dass auch niederschlagsarme Perioden den langfristigen Rekultivierungserfolg nicht gefährden,
- durch den Schadstoffgehalt im organischen Abfall die vorhandene Grundbelastung nicht signifikant erhöht und insbesondere durch die mögliche Schadstoffelution andere Schutzgüter nicht beeinträchtigt werden und
- mit ihr die bodendynamischen Prozesse initiiert bzw. gefördert werden.

Die mögliche Auftragsstärke an Klärschlamm- bzw. Bioabfallkomposten zur Einmischung bzw. der Mischungsanteil für fertige Substrate ergibt sich demnach:

- aus dem Gehalt an Schadstoffen (Verschlechterungsverbot des Standortes, Mindestqualitätsanforderungen gemäß dem LAGA Merkblatt M 10, 1995)
- aus dem Gehalt an Nährstoffen (\emptyset -Nährstoffgehalt eines Bodens der Region, z.B. Sandlöss-Parabraunerde),
- aus den Anforderungen an das Wasserspeichervermögen der Rekultivierungsschicht,
- aus den Anforderungen der Begrünungskultur hinsichtlich der notwendigen Mächtigkeit des Wurzelraumes,

- aus den technischen Möglichkeiten der innigen Vermischung des vorhandenen mit dem aufgetragenen Material, sofern das Kultursubstrat am Standort hergestellt werden soll bzw. muss.

Unter den o.g. Voraussetzungen leiten sich in Abhängigkeit von den technischen Möglichkeiten der Einmischung und den im Einzelfall zu bestimmenden Schad- und Nährstoffgehalten im organischen Abfall Auftragsstärken im Bereich von 7,5 ... 10 cm ab. Unter Beachtung des Abfallrechtes war ein solcher Auftrag mit der Einmischung auf solchen Standorten aus fachlicher Sicht noch als nützlich für die Ökologie im Sinne Anhang II B Pkt. R 10 KrW-/AbfG sowie als schadlos gemäß § 5 Abs. 3 KrW-/AbfG zu werten.

1999, unmittelbar nach dem Inkrafttreten der BBodSchV führte das StUFA Leipzig eine Neubewertung der Rahmenbedingungen für Abfallverwertung in und auf Böden bei der bergbaulichen Wiedernutzbarmachung im Amtsbereich durch. Es war klarzustellen, dass das BBergG Einwirkungen des Bergbaus auf den Boden nicht umfassend und abschließend regelt. Im Rahmen des bergrechtlichen Verfahrens waren jetzt immer dann die Regelungen des BBodSchG mit der BBodSchV anzuwenden, wenn bei der Wiedernutzbarmachung der Oberfläche bergbaufremde Materialien und ggf. Abfälle unter Beachtung der Kriterien Erforderlichkeit, Nützlichkeit und Schadlosigkeit verwertet werden sollten. Die notwendige Vorsorge gegen schädliche Bodenveränderungen war sowohl beim Auf- und Einbringen von Abfällen zur Verwertung in die bzw. zur Herstellung der durchwurzelbare Bodenschicht als auch unterhalb derselben sicherzustellen. Es wurden konkrete Anforderungen formuliert:

- an die Vorsorge beim Auf- und Einbringen bergbaufremden Materials/Abfall zur Verwertung in den Bereich oberhalb der wassergesättigten Bodenzone,
- an die Vorsorge beim Auf- und Einbringen bergbaufremden Materials/Abfall zur Verwertung in den Bereich der wassergesättigten Bodenzone
- an das Auf- und Einbringen bergbaufremden Materials/Abfalls zur Verwertung in die durchwurzelbare Bodenschicht bzw. zur Herstellung derselben im Rahmen von Rekultivierungsvorhaben, einschließlich Wiedernutzbarmachung

und diese im Jahr **2000** in ein Arbeitsblatt zur „Berücksichtigung der Belange des Bodenschutzes bei der Abfallverwertung in und auf Böden im Rahmen der bergbaulichen Wiedernutzbarmachung“ eingestellt.

3. Schlussfolgerungen

Die frühzeitige interne fachbehördliche Auseinandersetzung mit praktischen Problemen der Abfallverwertung und des Bodenschutzes und die Erarbeitung vollziehbarer Lösungsvorschläge für die Bergverwaltung führten im Ergebnis gemeinsamer Abstimmung zu fachlich von beiden Seiten getragenen Vollzugslösungen.

Die durch die Fachbehörde erarbeiteten fachtechnischen Anforderungen und der darauf aufbauende bergrechtliche Vollzug werden den Bergbautreibenden nachvollziehbarer und damit akzeptabler.

Abgestimmtes und gemeinsames Auftreten von fachtechnischer Behörde und Vollzugsbehörde im Rahmen der Überwachung der unter Bergrecht stehenden Anlagen können auf dieser Basis über die Kontrolle der Einhaltung der bergrechtlichen Zulassungen hinaus den Bergbautreibenden Hilfestellung und Beratung zur Lösung ihrer Probleme anbieten.

Der Kontakt sowohl zur Bergverwaltung als auch zu den Bergbautreibenden und das im Haus vorhandene aktuelle Fachwissen versetzte die Fachbehörde in die Lage einerseits Entscheidungen, für die noch keine vollzugsleitenden Regelungen vorlagen, fachlich für den Vollzug vorzubereiten und andererseits absehbare fachliche und fachrechtliche Entwicklungen umgehend zu verfolgen, auf die territorialen Besonderheiten im Amtsbereich anzuwenden und in die Vollzugsempfehlungen für die Bergverwaltung einzuarbeiten. Das Bergamt war so z.B. in der Lage, bereits weit vor Wirksamwerden des Bodenschutzrechtes das Schutzgut Boden im Rahmen der Verwertung mineralischer Abfälle so zu berücksichtigen, dass die entsprechenden Zulassungen auch unter dem heutigen Bodenschutzrecht noch bestehen können.

Am Beispiel des Zusammenwirkens von Bergamt Borna und StUFA Leipzig zeigt sich sehr gut, dass die Qualität der Ausgestaltung der Schnittstelle zwischen Fach- und Vollzugsbehörde maßgeblich für den Erfolg des behördlichen Handelns ist. Maßstab dieses Erfolges muss die Zufriedenheit des Bergbautreibenden trotz oder gerade wegen der Anforderungen in der bergrechtlichen Zulassung sein, weil er diese versteht, rechtssicher handeln kann und sie letztendlich im Interesse des Bodenschutzes akzeptiert.

4. Literatur

LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT ABFALL (1992): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen (Technische Regeln), Entwurf.

LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT ABFALL (1995): LAGA-Merkblatt M 10: Qualitätskriterien und Anwendungsempfehlungen für Kompost

LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT BODEN, LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT ABFALL (1995): Anforderungen an den Einsatz von Biokompost und Klärschlamm bei der Rekultivierung von langjährig devastierten Flächen der Braunkohlentagebaue in den neuen Bundesländern.

Kommunales Bodenmanagement für innerstädtischen Straßen- und Tiefbau am Beispiel der Landeshauptstadt Dresden

Frank Bär

Bodenbörse Bär, Agentur für Bodenaushub, Zwickau

Im Dresdner Raum ist die ARGE Bodenmanagement GmbH in der Stadtverwaltung durch ihren Sachverständigen geschätzt und in der Baubranche geachtet aber auch gefürchtet.

Die Firma ARGE-Bodenmanagement GmbH ist ein geologisch-bodenkundliches Dienstleistungsunternehmen, welches seit 2000 als Arbeitsgemeinschaft der Firmen Aquaterra Dresden GmbH und der Firma BAeR - Agentur für Bodenaushub GmbH existiert. Auf Grund der steigenden Auftrags- und Mitarbeiterzahlen wurde die AG aus den beiden Einzelunternehmen im Jahre 2001 zu einer eigenständigen Firma, der ARGE Bodenmanagement GmbH strukturiert. Eine sach- und fachgerechte Projektbearbeitung garantieren die Mitarbeiter der ARGE Bodenmanagement GmbH durch die Fachkompetenzen als:

- von der IHK Südwestsachsen öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für die Sanierung von Altlasten
- Abfallbeauftragter nach § 54/55 des KrW-/AbfG,
- Makler entsprechend § 50 des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes,
- Gefahrgutbeauftragter nach § 1 GbV,
- Umweltbetriebsprüfer.

Weiterhin sind die Firmen und Geschäftsführer aktives Mitglied

- der Umweltallianz Sachsen,
- des Bundesverbandes Boden e.V., Fachgruppe Bodenverwertung,
- des Steine- und Erden- Industrieverbandes Sachsen e.V.,
- im abfallwirtschaftlichen Branchenarbeitskreis Bau der sächsischen Bauindustrie.
- Vorsitzender der AK Bodenmanagement beim „Altlastenforum Sachsen e.V.“ und
- Vorsitzender des IHK Prüfungsausschusses „ Baustoffprüfer – Boden“.

Die Firma ARGE Bodenmanagement GmbH ist vorwiegend im Auftrage des Straßen- und Tiefbauamtes der Landeshauptstadt Dresden tätig und führt in dieser Position das „Kommunale Bodenmanagement“ für die Stadt durch.

1. Zusammenfassung - Kommunales Bodenmanagement im Straßen- und Tiefbau

Ausgangssituation:

Bei Straßenbaumaßnahmen in Kommunen werden häufig Schadstoffeinträge oder Kontaminationen im Untergrund festgestellt. Die Bauwirtschaft befindet sich in einer schlechten Lage und braucht Aufträge. Zur Erlangung von Aufträgen wird schon beim Angebot mit Nachträgen spekuliert. Bei der Auftragserteilung kommt es dann zu nicht geplanten, teuren Entsorgungen, langen Bauzeiten, Baustillstand und noch teureren Nachträgen. Eine Kostenexplosion ist die Folge.

Problem:

Der Baubetrieb übernimmt einen Komplexauftrag und den Bodenaushub als Abfall zu Entsorgung, der Bodenaushub geht in das Eigentum der Firma über.

Lösung:

Kommunales Bodenmanagement in der Verbindung zwischen Straßen- und Tiefbauamt, Liegenschaftsamt, Staats- und Hochbauamt sowie Umweltamt zu eigenen Verwertung des anfallenden Bodenmaterials.

Umsetzung:

Mit Planung des Bauvorhabens (BV) erfolgen Recherche im Altlastenkataster der Stadt zur Klärung der, das BV beeinflussenden, Kontaminationen. Es wird eine Untersuchungskonzeption erstellt und die Leistung ausgeschrieben. Nach der Auswertung der Ergebnisse durch die Firma ARGE – Bodenmanagement GmbH wird eine Massen- und Kontaminationsbilanzierung sowie eine Preisabfrage zur Entsorgung **NUR** an dafür zugelassenen Deponien für das BV durchgeführt. Die Ausschreibung des BV erfolgt ohne Entsorgung (nur lockern, lösen, laden und auf eine vom AG vorgegebene Fläche transportieren), der Abfallerzeuger (Kommune) bindet vertraglich die Deponie oder Verwertungsstelle und eventuelle Nachuntersuchungen werden nur von dem durch die Stadt zugelassenen Gutachter realisiert.

Ergebnis:

Keine Nachträge bei der Entsorgung von Bodenaushub, da der Boden kein Spekulationsobjekt mehr ist. Dies führt zur Einsparung von großen Geldbeträgen und es gibt keine illegalen Verkipnungen. Die Stadt kann Boden optimal und preiswert entsorgen, wobei idealer Weise ein **Bodenmanagement** ämterübergreifend innerhalb der Stadt zwischen den eigenen Baustellen oder zum **Brachflächenrecycling** erfolgt.

2. Ausgangssituation

Bei den Straßenbaumaßnahmen in der Landeshauptstadt Dresden werden häufig Kontaminationen im Untergrund vorgefunden, welche auf Altlasten oder diverse Schadstoffeinträge und Massenumlagerungen zurückzuführen sind.

Da sich die Bauwirtschaft derzeit in einer sehr schlechten Lage befindet und dringend um jeden Preis Aufträge braucht, wird häufig bereits bei der Erarbeitung des Angebotes mit verschiedenen Nachträgen spekuliert. Das Angebot kann somit zu einem absoluten Tiefstpreis eingereicht werden. Auf Grund der leeren Staatskassen steht heute leider nicht immer die Qualität eines Auftrages im Vordergrund, oftmals wird die Ausschreibung auf das „billigste“ Angebot geprüft und der Zuschlag erteilt. Bei der Auftragserteilung werden sofort die bei der Angebotserstellung eingearbeiteten Spekulationen umgesetzt und als Nachträge eingereicht. Dies führt häufig zu nicht geplanten, teuren Entsorgungen, langen Bauzeiten, Baustillstand und damit erneut zu weiteren, noch teureren Nachträgen. Von den damit verbundenen großen Verkehrsproblemen und den Belästigungen der Bürger ganz zu schweigen.

Neben den immer mehr um sich greifenden Spekulationen ist aber häufig auch fehlende Fach- und Sachkenntnis beim Umgang mit belasteten Materialien die Ursache für Nachträge und Fehlentscheidungen.

Bei der Bearbeitung von Projekten aus der Bauwirtschaft stellten wir fest, dass sich die Bauleiter, bedingt durch die zunehmende Anhäufung von Erlassen, Verordnungen und den damit verbundenen Verwirrungen in der Gesetzeslage, immer mehr in diesem Dschungel verirrt und auf Schritt und Tritt Fehler begangen, die teilweise zur Insolvenz der Firma führten. Die Bauleiter kamen aber immer erst dann zu uns, wenn die richterliche Klage oder die Anordnungen der Vollzugsbehörde auf dem Tisch lag und nicht bereits beim ersten Verdacht einer Unregelmäßigkeit.

Die Firma ARGE – Bodenmanagement GmbH hat sich deshalb im Jahre 2000 in einem ersten Schritt entschlossen, eine interne Bauleiterschulung für Partnerbetriebe im sächsisch-thüringisch-bayerischen Raum durchzuführen, welche den Bauleitern die Unsicherheit beim Umgang mit Bodenmaterial und den damit verbundenen Gesetzen bereits im Vorfeld nehmen soll sowie klar und deutlich die Aufgabengebiete zwischen Bauleiter, Auftraggeber und Abfall- bzw. Bodenschutzgesetzen abgrenzt.

Leider wird immer noch zu oft die gesamte Problematik der Verwertung/Entsorgung einfach auf den Baubetrieb abgewälzt, obwohl nach Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz die Verantwortlichkeiten eindeutig definiert sind.

Nach dem 1. Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen - Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes (KrW-/AbfG) definiert sich der Abfallerzeuger und Abfallbesitzer wie folgt:

Abfallerzeuger

„Erzeuger von Abfällen im Sinne dieses Gesetzes ist jede natürliche oder juristische Person, durch deren Tätigkeit Abfälle angefallen sind, oder jede Person, die Vorbehandlungen, Mischungen oder sonstige Behandlungen vorgenommen hat, die eine Veränderung der Natur oder der Zusammensetzung dieser Abfälle bewirkt.“ (Quelle–KrW-/AbfG)

Somit ist ein Erzeuger von Abfällen jeder, der entweder Abfälle verursacht hat, d.h. durch dessen Tätigkeit Abfälle angefallen sind, oder der Abfälle vorbehandelt, mischt, aufbereitet bzw. sonstige Behandlungen vornimmt, die Abfälle ihrer Natur oder Zusammensetzung nach verändern. Abfallerzeuger kann eine natürliche oder eine juristische Person (z.B. GmbH) sein.

Bauherr (Erzeuger)

nein —————> Generalunternehmer

nein —————> Baubetrieb

nein —————> Transporteur

ACHTUNG!! der Bauherr bleibt Erzeuger!

Der Erzeuger bleibt der rechtliche Eigentümer und in Verantwortung, der Abfallbesitz kann wechseln und verantwortungsbewusst unter Beachtung der Sorgfaltspflicht weitergegeben werden. Diese Tatsache hat haftungsrechtliche Auswirkungen auf die Erstellung von Entsorgungs- und Verwertungsnachweise (EVN) sowie Begleitscheine (BGLS) und Übernahmescheine (ÜNS).

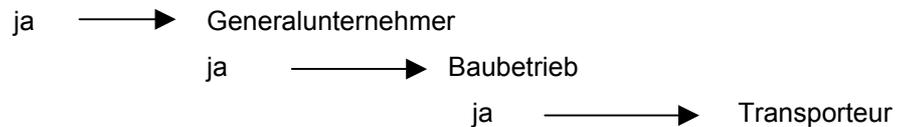
Abfallbesitzer

„Besitzer von Abfällen im Sinne dieses Gesetzes ist jede natürliche oder juristische Person, die die tatsächliche Sachherrschaft über Abfälle hat.“ (Quelle–KrW-/AbfG)

§ 3 Abs. 6 KrW-/AbfG definiert im Unterschied zum AbfG 1986 ausdrücklich den Abfallbesitzer und bestätigt den Besitzbegriff des Abfallrechts als einen eigenen Begriff öffentlich-rechtlicher Art. Im Unterschied zum zivilrechtlichen Besitzbegriff des § 854 BGB kommt es nicht auf einen Besitzbegründungswillen, sondern allein auf **die tatsächliche Sachherrschaft** an. Der Abfallbesitzer muss danach ein Mindestmaß an tatsächlicher Herrschaftsgewalt ausüben, die es ihm erlaubt, andere sowohl rechtlich als auch tatsächlich von der Einwirkung auf die Sache ausschließen zu können.

Richtig!!, der Bauherr kann den Abfallbesitz weitergeben

Bauherr (Erzeuger und Besitzer)



Bis vor wenigen Jahren waren alle Kalkulatoren von Baufirmen davon ausgegangen, dass die bei einer Baumaßnahme anfallenden Bodenmassen auf einer Erdstoffdeponie zu entsorgen sind. Die Preise für die Kippgebühr und den Transport wurden eingeholt und im Angebot kalkuliert.

Ergebnis: der Auftrag war weg, weil ein anderer billiger im Rahmen der um sich greifenden „Verwertungsmanie“ angeboten hatte (z.B. Massen auf das Feld vom Bauern)

Seit etwa 1996, mit in Kraft treten des 1. Gesetzes zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen (Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes) gilt der Grundsatz, dass Abfälle in erster Linie zu vermeiden, in zweiter Linie zu verwerten und erst wenn alle Möglichkeiten ausgeschöpft sind, zu beseitigen sind (§ 4, Abs.1).

Seit dieser Zeit scheint es nur noch Abfälle zur Verwertung, aber kaum noch welche zur Beseitigung zu geben, welches sich natürlich auch auf die Preise bei den Entsorgungsbetrieben und die Deponiegebühren auswirkt.

Ursache:

der im Gesetz fest geschriebene subjektive Abfallbegriff und die alles umfassende und nicht eindeutig rechtlich geklärte Definition der Verwertung

Subjektiver Abfallbegriff, KrW-/AbfG, § 3, Abs. 3

Das KrW-/AbfG hat den subjektiven Abfallbegriff beibehalten, aber mit der Aufnahme der "Zweckbestimmung" einen gewissen objektiven Anknüpfungspunkt für die bislang besonders strittigen Fälle geschaffen. Die nicht widerlegbare gesetzliche Vermutung des Entledigungswillens betrifft in Nr. 1 alle bei Produktions- und Verarbeitungsprozessen oder bei Dienstleistungen nicht zielgerichtet anfallenden "Reststoffe" und in Nr. 2 alle bereits gebrauchten Sachen, deren ursprüngliche Zweckbestimmung entfällt oder aufgegeben wird, ohne dass ein neuer Verwendungszweck unmittelbar an deren Stelle tritt. Unmittelbarkeit in diesem Sinn liegt nur vor, wenn mit dem neuen Verwendungszweck kein wesentlicher Eingriff in die Substanz der Sache verbunden ist, also keinerlei Behandlung des Gegenstandes notwendig ist. Andernfalls handelt es sich um eine Entledigung bzw. eine Verwertung.

Zweckbestimmung

Maßgebliches Kriterium für die Feststellung des Entledigungswillens ist die Zweckbestimmung. Sie ist nach der Auffassung des Abfallerzeugers oder -besitzers unter Berücksichtigung der Verkehrsschauung zu beurteilen. Aus dem Abfallbegriff fallen nicht nur solche Produkte, auf die die Produktion hauptsächlich gerichtet ist. Produktionsabläufe verfolgen regelmäßig auch untergeordnete Nebenzwecke, aus denen sog. Vor-, Neben-, Co-, Koppel- und Zwischenprodukte entstehen, die ebenfalls nicht dem Abfallrecht unterliegen. Aus der Begründung zur Beschlussempfehlung des Bundestagsumweltausschusses vom 13. April 1994 lassen sich folgende Kriterien für einen untergeordneten Produktionszweck entnehmen: Die Stoffe oder Gegenstände erfüllen allgemeine oder gewerbliche Produktnormen oder Spezifikationen, haben im Regelfall - ggf. nach Behandlung - einen positiven Marktwert oder werden von einem Handelsvertrag erfasst, mit welchem der Empfänger sie vom Hersteller oder Besitzer erwirbt oder zur Umarbeitung abnimmt.

Leider erfolgt durch die Behörde die Überprüfung der Verwertungsmaßnahme auf Grund der finanziellen und personellen Besetzung recht selten oder gar nicht. Als Problem stellt sich dabei ebenfalls die nicht vorhandene Verwertungskonzeption dar, nach welcher eindeutig die Nachvollziehbarkeit der Entsorgung/Verwertung realisiert und überprüft werden kann.

Ziel der Überprüfung: ordnungsgemäße Entsorgung/Verwertung

= aber auch gleiche Marktchance

Hauptursache für alle möglichen Rechtsstreitigkeiten und Amtshandlungen im Umweltbereich sind meistens die „bösen Nachbarn“ oder die Konkurrenz. Jedoch schon vor dem In-Kraft-Treten des 1. Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen (KrW-/AbfG) gab es ausreichende Gesetzlichkeiten, nach denen der Umweltschutz beachtet aber auch bestraft wurde:

Strafrechtsübersicht - in der Fassung vom 13. November 1998 (BGBl. I S. 3322)

(Quelle: Weka Fachbuch-Verlag)

§ 324	Gewässerverunreinigung
§ 324 a	Bodenverunreinigung
§ 325	Luftverunreinigung
§ 325 a	Verursachung von Lärm, Erschütterungen und nichtionisierenden Strahlen
§ 326	Unerlaubter Umgang mit gefährlichen Abfällen
§ 327	Unerlaubtes Betreiben von Anlagen
§ 328	Unerlaubter Umgang mit radioaktiven und anderen gefährlichen Stoffen und Gütern
§ 329	Gefährdung schutzbedürftiger Gebiete
§ 330	Besonders schwerer Fall einer Umweltstraftat
§ 330 a	Schwere Gefährdung durch Freisetzung von Giften

§ 330 b	Tätige Reue
§ 330 c	Einziehung
§ 330 d	Begriffsbestimmungen

Das gesetzliche Ziel in all den o. g. Verordnungen und den hierfür erdachten Strafen bestand im Schutze der Umwelt und in der Regelung der Ressourcenschonung, welche meistens nur auf die Substitution der Primärrohstoffe begrenzt wurde, die Schonung der Schutzgüter Boden, Luft und Wasser blieb außer acht. Vor allem bei der Verwertung von Abfällen in der Fläche wurden dubiose Substanzen im Rahmen der Verwertung eingesetzt, wie HMV- (Hausmüllverbrennungs-) Aschen und Schlacken zur Bodenverbesserung.

Es entstand der Eindruck, und er besteht leider auch weiterhin, dass das Verwertungsgebot genutzt wurde, um kostengünstig schadstoffhaltige Abfälle durch gezielte Verdünnung oder weiträumige Verteilung zu entsorgen. Gleiches ist in letzter Zeit für den Bereich der Immobilisierung, Einkapselung oder Stabilisierung festzustellen. Ohne seriösen Firmen und tatsächlichen Immobilisierungen zu nahe zu treten, sind wir oft als Gutachter herangezogen worden, wenn manche Firmen meinten, dass ein Sack Zement oder Kalk auf einen Abfallhaufen verteilt, auch schon eine Immobilisierung darstellt.

Dabei sind beim Aufbringen von Abfällen auf oder in den Boden schon allein nachfolgende Regelungen zu beachten, ohne dabei näher die EU- und länderspezifischen Verordnungen zu berücksichtigen.

KrW-/AbfG	Abfall oder Rohstoff, Verwertung oder Beseitigung?
BBodSchG	tritt eine schädliche Bodenveränderung ein?
BodSchV	§ 12, werden die Vorsorgewerte überschritten und die Bodenfunktionen unter Beachtung der Werte für Boden-Pflanze, Boden-Mensch erhalten und/oder liegt eine Altlast vor, welche Bodenart wird betroffen (Ton zu Ton, Sand zu Sand)?
Düngemittelgesetz	treten Überschreitungen in den Nährstofffrachten auf?
KVO	wird die jährliche Nährstofffracht eingehalten?
LAB	werden die Regelungen des Bergamtes eingehalten?
LABO	überschreiten die Analysenwerte die Hintergrundwerte?
LAGA	ist überhaupt eine technische Verwertung möglich?
LAI	treten durch den Staub beim Aufbringen Gefährdungen zum Nachbarn auf?
LAWA	sind Grundwasserschäden zu besorgen?
VDLUFA	werden die Untersuchungsmethoden für eine landwirtschaftliche Verwertung nach R10 des KrW eingehalten?
DIN 19731	erfolgt eine DIN gerechte Verwertung?

Die Aufzählung der zu beachtenden und umfangreichen Richtlinien zeigt bereits, dass dem Bauleiter eigentlich gar keine Zeit mehr für seine tatsächliche Tätigkeit bleibt, nämlich zu bauen.

Dennoch muss sich der Bauleiter, der seinen Bodenaushub so günstig wie möglich „los“ werden will, die Frage stellen, in welcher haftungs- und abfallrechtlichen Situation/Stellung er sich gerade befindet:

Abfallerzeuger

Abfallbesitzer

bauausführende Firma ohne abfallrechtliche Handlungsvollmachten

Sollte die Frage nicht im Vorfeld eindeutig geklärt werden, so kann der Bauleiter auch zum Straftäter oder Strafteilnehmer mit oder ohne Vorsatz und/oder fahrlässig werden, wenn er z.B. einem Transporteur, obwohl er weiß, dass zu dem abgegebenen Preis keine ordnungsgemäße Verwertung möglich ist, den Auftrag zu Entsorgung übergibt und sich nicht von der Ordnungsmäßigkeit überzeugt hat.

Täter

Als Täter ist strafrechtlich verantwortlich, wer die Tat als seine eigene will. So ist der Abfallbesitzer, der, um Kosten zu sparen, den Abfall wild ablagert, Täter. Die Tat kann auch von mehreren Personen gemeinsam geplant, gewollt und durchgeführt sein. Dann spricht man von Mittätern.

Teilnehmer

Darüber hinaus kann aber auch eine bloße Teilnahme an einem Delikt vorliegen. So ist in unserem Beispiel derjenige, der den (Haupt-)Täter dazu veranlasst, den Abfall wild abzulagern, damit dieser Kosten spart, als „Anstifter“ anzusehen. Ferner kann „Beihilfe“ vorliegen, wenn ein Dritter dem (Haupt-)Täter bei der Verwirklichung der Tat hilft, ohne dass er die Tat als seine eigene ansieht. So kann sich in dem obigen Beispiel der Beihilfe strafbar machen, wer für den Abfallbesitzer den mit Abfall beladenen LKW fährt.

Vorsatz

Nach der Systematik des Strafgesetzbuches ist die vorsätzliche Begehung eines Straftatbestandes stets strafbar, wenn nicht ein Rechtfertigungsgrund (oder ein Grund, der die Schuld im konkreten Falle verneinen lässt) vorliegt. Vorsatz bedeutet, dass der Täter mit Wissen und Wollen einen bestimmten Taterfolg herbeigeführt hat. Bei den so genannten Gefährdungsdelikten reicht es aus, dass der Täter mit Wissen und Wollen einen unrechtmäßigen Zustand herbeigeführt hat.

Fahrlässigkeit

Fahrlässiges Handeln ist nur dann strafbar, wenn im Gesetz ausdrücklich das fahrlässige Handeln mit Strafe bedroht ist. **Bei allen Umweltdelikten ist auch das fahrlässige Handeln mit Strafe bedroht!** Fahrlässigkeit liegt dann vor, wenn zwar ein bestimmter Taterfolg nicht gewollt oder beabsichtigt war, aber der Täter seine Sorgfaltspflichten verletzt hat und aufgrund dieser Sorgfaltspflichtverletzung ein Straftatbestand verwirklicht wurde. So kann sich z.B. ein Abfallbeförderer strafbar machen, der Altöl in einem defekten Tankzug befördert und darauf vertraut, der Tank werde schon halten. Läuft das Öl aus und wird hierdurch der Boden und das Grundwasser verunreinigt, so liegt fahrlässiges Handeln vor. Bei den Sorgfaltspflichten gibt es unterschiedliche Abstufungen und Anforderungen. Diese können in

diesem Rahmen nicht abschließend erörtert werden. Hier kommt es auf die Anforderungen und die Wertung im jeweiligen Einzelfall an.

Irrtum

Wer einen Umstand nicht kennt, der zum gesetzlichen Tatbestand gehört, handelt nicht vorsätzlich. Unabhängig davon kann aber fahrlässiges Handeln vorliegen. Insbesondere bei Delikten der unerlaubten Abfallentsorgung wird oftmals geltend gemacht, man habe nicht gewusst, dass es sich bei den betreffenden Sachen um Abfall handelt. Bei Irrtumsfragen muss der Betreffende jedoch nicht die exakte abfallrechtliche Definition kennen. Es reicht aus, dass er in seiner Wertung als Laie erkennen konnte, dass die Sache für ihn wertlos, also Abfall war. Umgekehrt kann die Überzeugung, Sachen noch weiter verwenden zu können, vorsätzliches Handeln ausschließen. Von Seiten der Staatsanwaltschaften wird oftmals die Aussage, man habe nicht gewusst, dass es sich bei bestimmten Sachen um Abfall handelt, als Schutzbehauptung gewertet. Dasselbe gilt für den Fall des ungenehmigten Anlagenbetriebes. Auch hier wird die Aussage, man habe nicht gewusst, dass eine Genehmigung erforderlich ist, in der Regel als Schutzbehauptung angesehen. Bei der unerlaubten Abfallentsorgung ist daher entscheidend, dass der Täter in der Laiensphäre hätte erkennen können, dass es sich bei den betreffenden Sachen um Abfall handelt und dass die Art der Lagerung, Behandlung oder Entsorgung nicht rechtmäßig ist. Auch beim nicht genehmigten Anlagenbetrieb wird die Aussage, man habe von der Genehmigungsbedürftigkeit nichts gewusst, grundsätzlich nicht berücksichtigt. Es wird unterstellt, dass ein sorgfältiger Geschäftsmann die genehmigungsrechtlichen Anforderungen beachtet.

Abschließend sei noch einmal darauf hingewiesen, dass der verantwortliche Bauleiter vor Aufnahme seiner Tätigkeit auf der Baustelle zu wissen hat, dass:

- wer Boden aushebt und von der Baustelle entfernt, mit Abfall handelt
- sich vor dem Aushub über die Schadstoffsituation informiert wurde
- bei geringstem Schadstoffverdacht der Boden einer Deklaration zu unterziehen ist
- die Besitzverhältnisse des Abfalls eindeutig geklärt sein müssen
- die Nachweisverordnungen eingehalten werden
- die Ordnungsmäßigkeit und Schadlosigkeit der Abfallentsorgung geprüft wurde
- ein umweltverträgliches Verwertungs-/Entsorgungskonzept vorhanden ist

Spekulationen beim Umgang mit Bodenmaterial sind nur dann möglich, wenn keine klare Ausschreibung erfolgte und die behördliche Kontrolle der geplanten Entsorgungsmaßnahmen zu wünschen übrig lässt.

3. Problem

Die Vergabe von Bauleistungen erfolgt an den Baubetrieb oftmals als Komplettangebot, in dem Bauleistung und die Entsorgung des Bodenmaterials und des anfallenden Abfalls in einer Hand liegen.

Bedingt durch die Tatsache, dass für die Baumaßnahme keine oder nur unzureichende Unterlagen in der Ausschreibung über die physikalische und chemische Qualität des Bodenmaterials vorhanden sind, obliegt dem Baubetrieb nun auch noch, neben der Entsorgung des Materials, die Deklaration des Abfalls in eigener Regie.

Laut Ausschreibung geht der Bodenaushub in das Eigentum der Firma über und ist zu beseitigen.

„Ein Schelm, wer Böses dabei denkt“.

Bei dieser Ausschreibungspraxis ist keine Nachvollziehbarkeit der Massenströme zu den durch den Baubetrieb selbst untersuchten Kontaminationen und Entsorgungswegen zu erzielen.

Ob der Baubetrieb bei drei vorhandenen Haufwerken von insgesamt 10.000 m³ bereits 5 oder lediglich EINE vom Baubetrieb selbst erstellte Analyse angefertigt und damit die Massen deklariert hat, kann in den wenigsten Fällen geprüft werden.

Gleichfalls ist es unmöglich, das Analyseergebnis tatsächlich einem Haufwerk zuzuordnen.

Die behördliche Überwachung der Maßnahmen, wenn überhaupt überwacht wird, ist nur sehr schwer bis gar nicht möglich, oft auch aus zeitlichen und personellen Gründen nicht umsetzbar.

Ein Nachtrag oder das „Weganalysieren“ eines Problemfalles ist somit unvermeidlich.

Sicherlich ist es für viele Bauleiter und Kalkulatoren nicht einfach, im Büro vor einer Ausschreibung zu sitzen und nun auch noch die anthropogenen Schadstoffe zu beachten. Dennoch ist nach DIN 19731 (Verwertung von Bodenmaterial) zu berücksichtigen, dass:

„bevor Boden im Rahmen einer Baumaßnahme ausgehoben wird, zunächst durch Inaugenscheinnahme des Materials und Auswertung vorhandener Unterlagen zu prüfen ist, ob mit einer Belastung durch bodengefährdende oder anthropogenen Stoffen zu rechnen ist.“

Daraus folgt, dass der Bauleiter das Objekt VOR der eigentlichen Baumaßnahme einer altlastenrelevanten Untersuchung unterziehen muss. Hier gibt es in den einzelnen Ländern unterschiedliche Herangehensweisen und Auflagen, deren exakte Erfüllung und Umsetzung jedoch den Altlastensachverständigen überlassen bleiben sollen.

Der Bauleiter hat jedoch die Aufgabe und Verpflichtung, umfassende Informationen über das Umfeld des Standortes zu erlangen, die Aussagen geben über:

- eventuelle Quellen anthropogener Schadstoffe wie Tankstelle, Deponiestandorte, Altstandort einer industriellen Anlage (Fabrik), Lagerplatz für Schadstoffe (Fasslager, Schrottplatz usw.),

- Aussagen über den vertikalen und/oder horizontalen Eintrag von Schadstoffen durch eine Bundesstraße in unmittelbarer Nähe, Abgase aus chemischen Fabriken, die Grundwasserbeeinflussung durch Schadstofffrachten aus Absetz- oder Tankanlagen im weiträumigen Einzugsbereich,
- allgemeine Standortaussagen durch Befragung von Nachbarn, der Recherche in Archiven und Akteneinsicht in den zuständigen Behörden (z.B. Umweltamt)

In manchen Fällen gelingt es sogar, vom Bauherren bzw. dessen Planer eine allgemeine Einschätzung der Standortsituation sowie eine Baugrunduntersuchung zu bekommen.

Auf der Grundlage der sich aus dieser Vorerkundung ergebenden Erkenntnisse ist zu entscheiden, ob zusätzlich chemisch-analytische Untersuchungen durchzuführen sind. Nach der DIN 19731 sind diese in der Regel nicht erforderlich,

- wenn keine Hinweise auf anthropogene Veränderungen und geogene Stoffanreicherungen vorliegen. z. B. bei der Ausweisung von Baugebieten auf Flächen, die bisher weder gewerblich, industriell noch militärisch genutzt wurden;
- bei Bodenmaterial aus Gebieten, die anthropogen erhöhte Hintergrundwerte an bodengefährdenden Stoffen aufweisen, sofern dieses wieder in gleiche Tiefenlage innerhalb des Bodenprofils eingebaut wird und dessen Verwertung am Ausbauort oder an vergleichbaren Standorten in der Region erfolgt. Dabei sind eventuell bestehende Nutzungseinschränkungen zu berücksichtigen. Diese Gebiete sind festzulegen.
- bei Bodenmaterial aus Gebieten, deren Böden geogen erhöhte Gehalte an bodengefährdenden Stoffen aufweisen, sofern dieses wieder auf Boden des gleichen Ausgangsmaterials der Bodenbildung aufgebracht wird. Dabei sind eventuell bestehende Nutzungseinschränkungen zu berücksichtigen.
- bei Oberbodenmaterial aus Klein- und Hausgärten, sofern dieses wieder auf dasselbe Grundstück aufgebracht wird.
- bei Oberbodenmaterial aus Böden unter Waldnutzung, sofern dieses wieder auf Böden unter Waldnutzung aufgebracht wird.

Ergibt sich aufgrund der Vorerkundung ein Verdacht auf Belastung des Bodenmaterials durch bodengefährdende Stoffe, sind chemische Untersuchungen erforderlich. Der Umfang dieser Untersuchungen richtet sich nach den erlangten Vorkenntnissen. Im Zweifelsfall sollte immer eine Untersuchung durchgeführt werden. Nach § 10, Abs. 2 des SächsABG sind nicht unerhebliche Bodenbelastungen der zuständigen Behörde anzuzeigen.

Doch was bedeuten die Begriffe „nicht unerhebliche Bodenbelastungen“, verunreinigt oder kontaminiert?

Hier beginnen sich die Geister zu scheiden, denn in jedem Land, manchmal auch schon zwischen zwei Regierungspräsidien eines Landes, gibt es hierzu unterschiedliche Regelungen, trotz Bundesbodenschutzgesetz.

Sollte bei einer Baumaßnahme ein begründeter Verdacht oder der Nachweis einer schädlichen Bodenveränderung im Sinne des Bundesbodenschutzgesetzes vorliegen, befinden wir uns bereits im Anwendungsbereich der BGR 128, also im kontaminierten oder verunreinigten Bereich. Lassen Sie mich in diesem Zusammenhang einfach kurz abschweifen und noch einmal auf den Begriff **unbelastet** zurückkommen.

Nach der Hessischen VwV ist unbelastet, wenn der Boden oder Bauschutt keine wasser-, boden- und gesundheitsgefährdenden Stoffe enthält.

Nicht selten kommen die Bauleiter zu uns, und sagen, dass die Kippe SOWIESO das Material nicht annehmen will, weil keine Untersuchung vorliegt. Aber in der Ausschreibung stand doch unbelastet und somit muss die Kippe es doch als unbelastet auch annehmen können.

Leider nicht, da die Kippen ja auch nach den neuen Verordnungen geprüft werden und den Nachweis der Schadlosigkeit erbringen müssen.

Dann hat der Bauleiter endlich die **nicht** kalkulierte, aber geforderte Untersuchung veranlasst und es wird festgestellt, dass das Material nicht Z 0 sonder Z 1.2 nach LAGA ist und eben nicht in der geplanten und vor allem kalkulierten Kippe verbracht werden kann.

Problem: Pauschalpreis für die angebotenen Leistungen.

Seit der Zeit der Hessischen VwV, also seit 1990, existiert dieser Begriff **unbelastet** und hat schon für viele Probleme bei den Baufirmen gesorgt, aber auch Anlass zu erfolgreichen Spekulationen gegeben.

Wenn nun auch noch durch den Baubetrieb die Probenahme und Deklaration des Bodenmaterials durchgeführt wird, ist meistens eine Kostenexplosion oder ein „Weganalysieren“ des Problems die Folge. Die meisten Fehler entstehen durch eine falsche Probenahme und nicht durch die laborative Analytik.

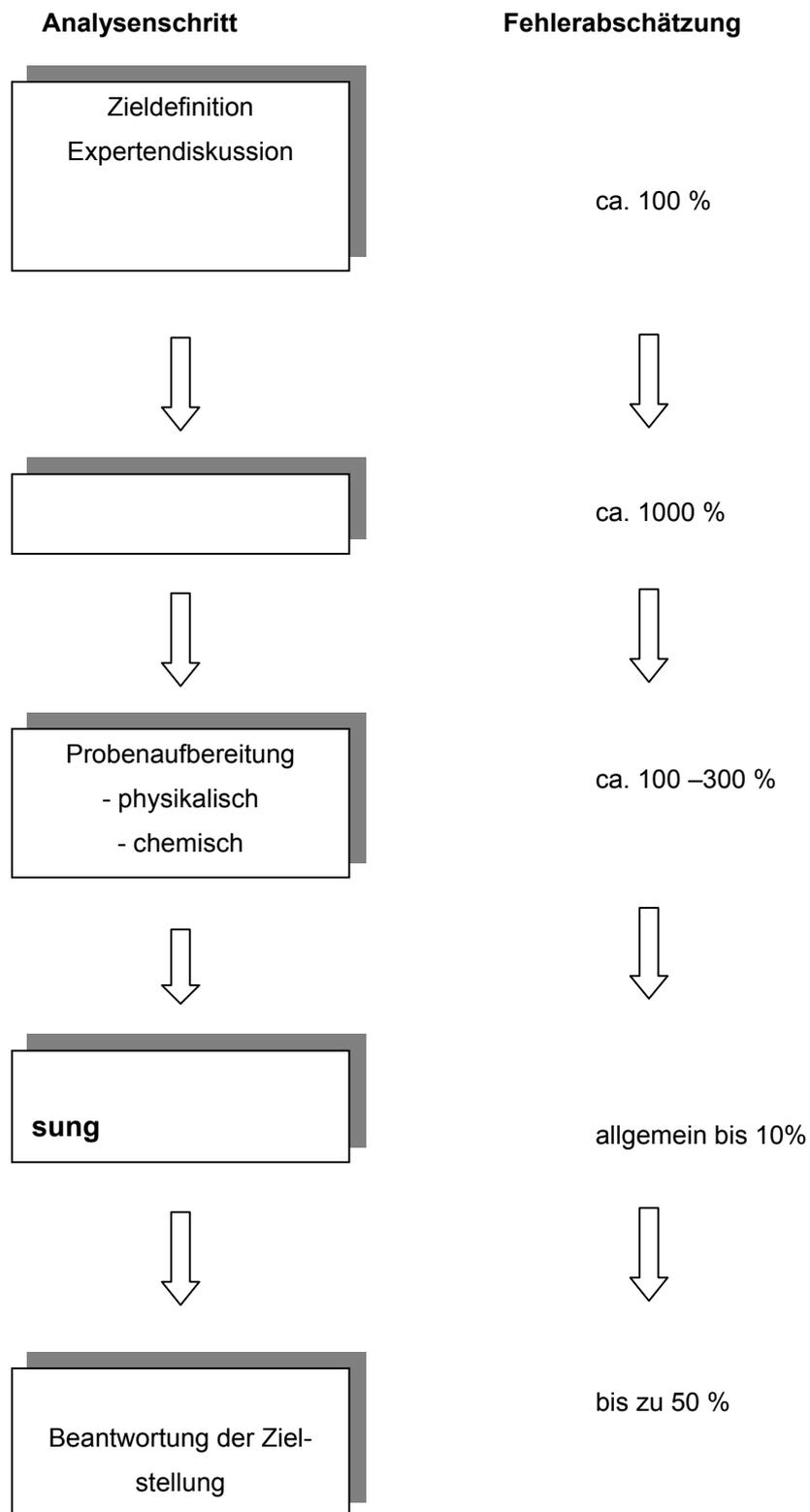


Abb.: Vereinfachtes Fehlerschema für instrumentelle Analytik (verändert nach Markert 1991, in: 2. Tagung des Arbeitskreises „Probenahme“ Oktober 1996 in Freiberg/Sachsen, TU Freiberg)

Bei der bisherigen Praxis der „Bodenentsorgung“ fällt immer Bodenmaterial an, welches nicht am Ort der Baustelle verbleiben kann, sei es aus fehlendem Nachdenken über eine direkte Verwertung vor Ort, eine veränderte behördliche Auflage, schlechte Wetterbedingungen beim Bau, die das Bodenmaterial in seiner bodenphysikalischen Beschaffenheit verändern oder einfach nur die bisherige Trägheit in den Ausschreibungen, nachdem der Boden in das Eigentum des Auftragnehmers übergeht und beseitigt werden muss.

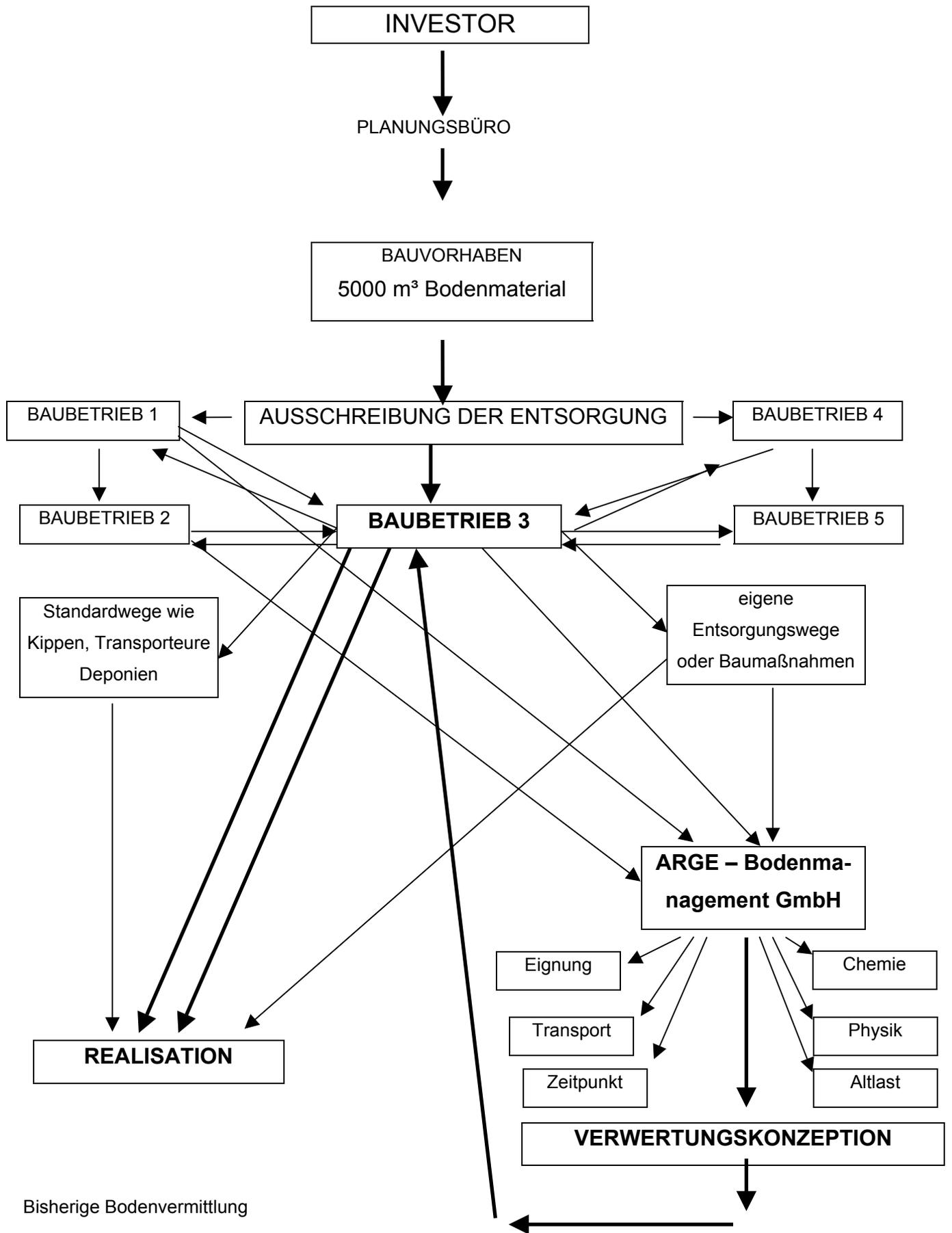
Gleichwohl aus welchem Grund, der Baubetrieb ist bestrebt, das anfallende Bodenmaterial so billig wie möglich zu „entsorgen“. Hierbei werden Transporteure, Partnerbaubetriebe, Deponien, Kippen und manchmal auch Bodenbörsen in die Preisabfrage einbezogen. Wird ein Preis für den Transport und die Kippgebühr erzielt, der mindestens dem (häufig spekulativ) kalkulierten Angebotspreis entspricht, erfolgt die Vergabe der „Entsorgung“ an den billigsten Abnehmer des Bodenmaterials. Gesetze zum Bodenschutz werden dabei nur sehr selten beachtet (mangelnde Kontrolle durch die Behörde).

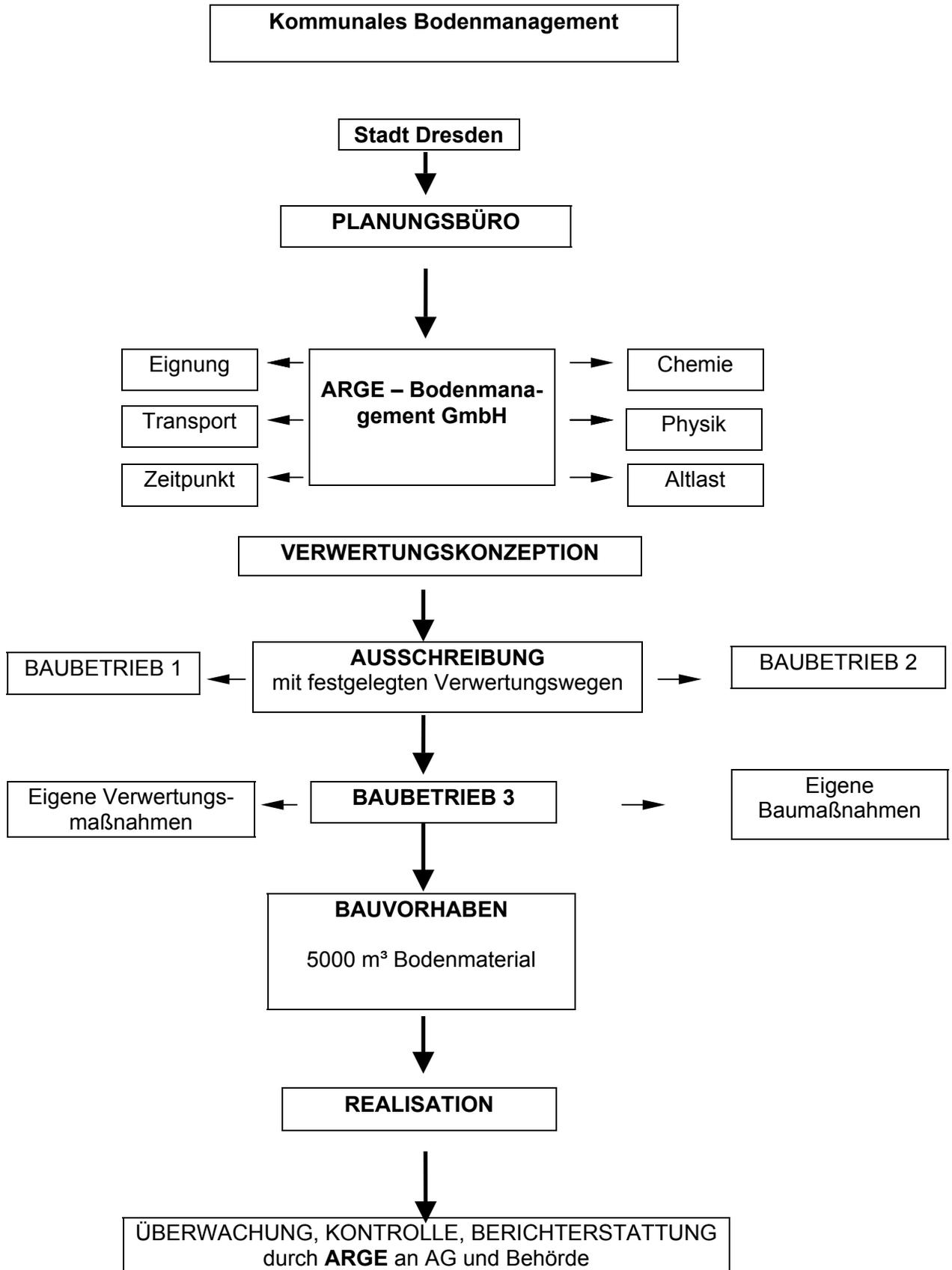
Wie das Bild „Bisheriges Bodenmanagement“ zeigt, erfolgt die Einbeziehung von Fachleuten zur Bodenverwertung in vielen Fällen erst dann, wenn den Baubetrieben nichts „Besseres“ mehr einfällt oder eigene Kippstellen durch unvorhersehbare Ereignisse, wie Schlechtwetterphasen, nicht mehr bedient werden können.

Ein entscheidender Nachteil der bisherigen Bodenverwertung ist die Tatsache, dass die Verwerter meistens erst unmittelbar mit Baubeginn oder gar erst nach Baubeginn über den Massenbedarf oder Massenanstieg informiert werden. Ein rechtzeitiges Eingreifen bereits im Planungsprozess zur Erstellung eines fachlich und ökonomisch fundierten Verwertungskonzeptes ist somit nicht mehr möglich. Die Verwertung kann dadurch auch dem Faktor der Rohstoffbetrachtung nicht gerecht werden und realisiert nur eine andere Art der Entsorgung, leider in den seltenen Fällen tatsächlich eine Verwertung im Sinne des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes (KrW-/AbfG) sowie der Rohstoffgewinnung.

Langsam nur setzt sich das Bewusstsein bei den Investoren und Planer durch, dass Bodenaushub ein wesentlicher Kostenfaktor bei den Baumaßnahmen darstellt und deshalb schon frühzeitig, also bereits in der Planungsphase, mit einer entsprechenden Verwertungskonzeption bares Geld gespart werden kann.

Die nachfolgenden Graphiken stellen das bisherige Bodenmanagement sowie die beim kommunalen Bodenmanagement planerisch und den Gesetzen des Bodenschutzes entsprechende richtige Herangehensweise schematisch dar.





4. Lösung

Durchführung und Umsetzung eines ämterübergreifenden, aktiven, kommunalen Bodenmanagements.

Bei dieser Form des kommunalen Bodenmanagements bleibt der Bodenaushub im Eigentum des Auftraggebers und der Bodenaushub ist kein Spekulationsobjekt mehr.

Damit wird eine ursprünglich gewollte Vergleichbarkeit der tatsächlichen Bauleistung in der Ausschreibung ermöglicht und eine Nachvollziehbarkeit der Massenströme, Kontaminationen und Entsorgungswege möglich.

Durch die bereits in der Planungsphase erstellten Verwertungs- und Beseitigungskonzepte sowie der nach Untersuchung des Materials erfolgten Deklaration kann eine einfache und schnelle Überwachung der Entsorgungsleistung durch die Behörde mittels abgestimmtem Verwertungs- und/oder Beseitigungskonzept durchgeführt werden.

5. Umsetzung

Der 2. Teil des Vortrages soll Wege der Umsetzung eines kommunalen Bodenmanagements am Beispiel der Landeshauptstadt Dresden zeigen. Das Ziel dieses kommunalen Bodenmanagements besteht, wie eingangs erläutert, vor allem in einer exakten Deklaration der bei den Straßenbauvorhaben der Landeshauptstadt anfallenden Bodenmassen. Die hierfür vorgeschlagenen und inzwischen im Rahmen von mehr als 50 Bauvorhaben praktizierten Teilschritte des Managements bestehen in:

- 1 Einer Recherche im Altlasten-Kataster des Amtes für Umweltschutz auf mögliche Altlastenverdachtsflächen im unmittelbaren Bereich des Straßenum- und -neubaus sowie in der engeren Umgebung. Diese Recherche endet mit der Erstellung einer Untersuchungskonzeption für die Baugrunduntersuchungen die Bestandteil der Ausschreibungsunterlagen für die Baugrunduntersuchungen ist.
- 2 Der Ergänzung der Voruntersuchungen zum Baugrund durch gezielte Beprobungen und laborative Analytik, die eine exakte Deklaration der anfallenden Aushubmassen ermöglichen. Diese Deklarierungen müssen sowohl hinsichtlich einer Wiederverwendung als auch hinsichtlich möglicher Entsorgungswege aussagefähig sein.

In der Regel und den bisherigen Gepflogenheiten folgend, wird der Schwerpunkt der Voruntersuchungen für eine Straßenbaumaßnahme in den Baugrunduntersuchungen und hierbei vor allem in Untersuchungen der bauphysikalischen Parameter wie Lagerungsdichte, Frostsicherheit, Verdichtbarkeit gesehen.

Durch die beauftragten Baugrund-/Geotechnischen Büros wird in unterschiedlichem Umfang auch die Qualität der beim Aushub anfallenden Bodenmassen untersucht und deklariert. Da mit der Ausschreibung dieser Leistungen in der Regel ein Baugrund-/ Geotechnisches Gutachten als Komplettleistung

ohne explizite Vorgaben zur Untersuchung der Bodenqualität angefragt ist, liegt es oft im Ermessen der Baugrundbüros,

- wie häufig beprobt wird
- in welchen Schichten und Tiefen beprobt wird
- welche Einzelproben zu Mischproben zusammengefasst werden und
- welche laborative Analytik beauftragt wird.

Abgeleitet aus der Altlastenuntersuchung vor allem in der ersten Stufe der Orientierenden Erkundung wird oft in starren 1 m - Intervallen beprobt und anschließend analysiert. Aus diesen Analyseergebnissen, die dann meist für zwei oder mehr Schichten des Straßenober- und Unterbaus repräsentativ sind, können nur schwer exakte Deklarierungen abgeleitet werden. Nicht berücksichtigt wird eine gegen vorhandene bzw. anthropogen beeinflusste Schadstoffverteilung wie zum Beispiel:

- für Chlorid in bindigeren Schichten des Straßenunterbaus
- für Schwermetall-, Sulfat- PAK-Belastungen in Trümmerschuttmassen
- für MKW-, und bei Teerasphalt auch PAK-Belastungen der die Asphaltdecke unterlagernden Schichten (Schottertragschicht, Beton)

Mit den aus den Recherchen und aus unseren Erfahrungen abgeleiteten Vorgaben der ARGE Bodenmanagement für eine Untersuchung der Bodenqualität können die Baugrundbüros detailliert und vergleichbar ihre Leistungen anbieten und nahezu in einem Zuge parallel zu den Aufschlüssen für die geotechnische Charakterisierung Voraussetzungen für eine exakte Deklaration der Aushubmassen schaffen.

3 Der Bewertung der qualitätsbezogenen Ergebnisse der Baugrunduntersuchungen und der Erstellung eines Verwertungs-/Entsorgungskonzeptes.

Nach Abschluss der Baugrunduntersuchungen werden die für eine Deklaration der Aushubmassen relevanten Ergebnisse der Baugrunduntersuchungen an die ARGE Bodenmanagement übergeben. Hier werden die Ergebnisse

- auf Vollständigkeit (u. a. Beprobungsprotokolle) und
- Aussagefähigkeit (Abweichungen vom Untersuchungskonzept, angetroffene abweichende Untergrundverhältnisse) geprüft.

Basierend auf diesen Ergebnissen und unter Nutzung der regionalen Kenntnisse und der aktuellen Gesetzeslage im Boden- und Abfallbereich wird durch die ARGE Bodenmanagement ein Verwertungs-/Entsorgungskonzept erarbeitet. Die Kubaturen der einzelnen Aushubmaterialien werden nach

Abstimmung mit dem betreuenden Architektenbüro in das Verwertungs-/Entsorgungskonzept eingearbeitet.

Die gutachterlich im Rahmen des Verwertungs-/Entsorgungskonzeptes vorgeschlagenen Wiederverwendungs-, Verwertungs- bzw. Entsorgungswege beruhen

- auf den überregionalen Gesetzgebungen wie Bundes-Bodenschutz-Gesetz, Bundes-Bodenschutz- und Altlasten-Verordnung,
- auf Sächsischen Verwaltungsvorschriften wie den Lieferbedingungen für aufbereitetes Abbruchmaterial zur Wiederverwendung im Straßenbau,
- auf der Bauabfallsatzung der Landeshauptstadt,
- verwertungsspezifischen (u. a. LAGA-Anforderungen an die stoffliche Verwertung) und
- entsorgungsspezifischen (u. a. TA Abfall, TA Siedlungsabfall, NRW-Liste) Regelwerken und Empfehlungen

Darüber hinaus werden Hinweise zu den aktuell gültigen Gesetzen, Verordnungen, die aus abfallrechtlicher, altlastenseitiger und ggf. arbeitsschutzrechtlicher Seite zu beachten sind, gegeben.

Bestandteil dieses Verwertungs-/Entsorgungskonzeptes ist eine in Formularform erstellte Zusammenfassung der beim Bauvorhaben anfallenden Aushubmassen mit den zugehörigen Kubaturen, Deklarationen und Analysen. Dieses Formular kann sowohl als Bestandteil von Ausschreibungsunterlagen verwendet, als auch im Zuge der Beauftragung des bauausführenden Unternehmens als Vertragsbestandteil übernommen werden. Seitens der bietenden Baufirmen ist in diesem Formular für jede aufgeführte Aushubcharge die angebotene Verwertungs-/Entsorgungsvariante zu benennen.

Zu Beginn des Bauvorhabens, im Rahmen der Bauanlaufberatungen wird durch die ARGE Bodenmanagement allen Beteiligten das Verwertungs-/Entsorgungskonzept vorgestellt und die vorhabenbezogenen Besonderheiten erläutert.

4 Der Gutachterlichen Baubegleitung

Die Kontrolle/Überwachung des vorgegebenen ggf. chargenweisen Ausbaus, die Übereinstimmung mit den vorgenommenen Deklarationen und die Einhaltung der vertraglich fixierten Verwertungs-/Entsorgungswege obliegt der ARGE Bodenmanagement in Zusammenarbeit mit den Behörden der Landeshauptstadt. Festgestellte Abweichungen von den konzipierten Aushub-Qualitäten und -Mengen werden vor Ort durch die ARGE überprüft und ggf. Korrekturen vorgenommen.

Bestandteil der Überwachung der Aushubarbeiten ist die Kontrolle der ordnungsgemäßen Entsorgung der so deklarierten Aushubmassen. Hierzu erfolgt eine Kontrolle der Übernahme- und Wiegescheine durch die ARGE Bodenmanagement. Für überwachungsbedürftige Abfälle erfolgt seitens der ARGE

die Beantragung/Erstellung der Entsorgungsnachweise bzw. der Vereinfachten Entsorgungsnachweise. Eine ordnungsgemäße Handhabung der Übernahme-/Begleitscheine wird durch eine weitgehende Vorab-Ausstellung und eine Vor-Ort-Einweisung zu Beginn der Entsorgungsmaßnahme durch die ARGE unterstützt.

6. Zusammenfassung und Ausblick

Durch die Beteiligung der ARGE Bodenmanagement an allen größeren Baumaßnahmen des Straßen- und Tiefbauamtes besteht die Möglichkeit, im Rahmen eines Bodenmanagements Aushubmassen gezielt in anderen Bauvorhaben wiederzuverwenden. Die hierfür geeigneten Massen werden durch die ARGE hinsichtlich ihrer Schadstofffreiheit und bauphysikalischen Parameter bewertet. Insofern belastete Massen (i. d. R. Qualitäten nach LAGA > Z 0) wieder genutzt werden sollen, wird seitens der ARGE eine Genehmigung des Einbaus unter den gutachterlich vorgeschlagenen Rahmenbedingungen bei der Abfall- und Bodenschutzbehörde eingeholt.

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt bestehen noch Entwicklungsmöglichkeiten des praktizierten Verfahrens. Beabsichtigt ist eine Entwicklung/Komplettierung des Bodenmanagements hin zu einem Management mit Zwischenlagerflächen, die auch eine zeitversetzte Nutzung von Aushubmassen auf anderen Baustellen ermöglicht. Weiterhin ist beabsichtigt eine Einbeziehung der in die Straßenbauvorhaben mit einbezogenen Unternehmen wie Dresdner Verkehrsbetriebe, Stadtentwässerung, DREWAG. Hierbei können Ergebnisse unserer gutachterlichen Vorbereitung und der Baubegleitung ämterübergreifend genutzt werden.

Im Ergebnis der seit Beginn des Jahres schrittweise für alle neuen Bauvorhaben angewandten Verfahrensweise des Bodenmanagements konnten Einsparungen der für die Bauvorhaben bilanzierten Gelder erreicht werden. Nachträge auf Grund von falscher Deklaration von Aushubmassen sind keine erfolgt. Hierin sehen wir den erfahrungsgemäß entscheidenden Faktor der Kosteneinsparungen.

7. Literaturverzeichnis

Bannick, C.-G./ Kohl, R./ Meyer-Steinbrenner, H. (Bearbeiter): Anforderungen an die Verwertung von kultivierbarem Bodenmaterial. Empfehlungen zu technischen Regeln aus der Arbeit der Bund/ Länder-Arbeitsgemeinschaft.

DIN 19731 Verwertung von Bodenmaterial (5/98)

DIN 18196 Erdbau (6.70)

Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke und Methoden zum Erkennen von Bodengruppen

DIN 18300 Erdarbeiten (10.79)

Ferber, K (1989): Praxiserfahrungen mit der Bauschutt- und Erdaushubbörse im kommunalen Bereich - Bauschuttrecycling in Vollzug und Praxis (Abfallwirtschaft Bd. 1): 59-71; Kassel.

Geologisches Landesamt (1991): Erhaltung fruchtbaren und kulturfähigen Bodens bei Flächeninanspruchnahme.- Ministerium für Umwelt B.-W.(Hrsg.); Stuttgart.

Hagelauer:

Vortrag „Technische Verwertung aus geologischer Sicht“, Seminar „Bodenbörse“ der Gruppe Ingenieurbau F.J. Dammann in Brielow bei Brandenburg am 8.12.1994

Hartung, B. und W. Zeinert (1991): Wiederverwendung von Bodenaushubmaterial. - Neue DELIWA - Zeitschrift 1: 24-26.

Heil, J. und P. Laufs(1989): Das neue Hessische Abfallgesetz und dessen Auswirkungen auf das Erdaushub- und Bauschuttrecycling. - Bauschuttrecycling in Vollzug und Praxis (Abfallwirtschaft Bd.1): 13-23; Kassel.

Hiersche, E.-U. und L. Eutner (1987):Verwendung und Wiederverwendung alternativer Baustoffe im Straßenbau.- Recycling in der Bauwirtschaft S355-361; EF - Verlag für Energie und Umwelttechnik. Berlin.

Länderausschuss Bergbau (Hrsg.): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von Abfällen im Bergbau über Tage; Technische Regeln für den Einsatz von bergbaufremden Abfällen im Bergbau über Tage. Entwurf 05/97.

Landesamt für Umweltschutz Baden – Württemberg, Wiegmann, B.: Informationen und Umsetzungsvorschläge zur Einrichtung und Führung von “Boden-“ bzw. “Erdaushubbörsen“.1991.

Landeshauptstadt Stuttgart - Amt für Umweltschutz – Tiefbauamt (Hrsg.): Anforderungen an Bodenaushub, Straßenaufbruch und Bauschutt beim Wiedereinbau in der Landeshauptstadt Stuttgart. Merkblatt Wiedereinbau [*mit Kartenbeilagen*] , 1996.

Lotz, W.: Wiederverwertung von Bauschutt, Straßenaufbruch, Bodenaushub sowie Baustellenmischabfällen. In: S+t 44/ 1990.

Ringeltaube, J./ Bertram, H.-U.: Verwerten statt Vergraben. Durch verschiedene Maßnahmen können die Verwertungsquoten für Bauabfälle deutlich gesteigert werden, in: Müllmagazin 1/1991, S. 22-25.

Technische Akademie Esslingen Weiterbildungszentrum (Hrsg.): Wohin mit dem Bodenaushub? Reststoffverwertung und Bodenschutz, Vortrag 5: Erkel: Chancen und Risiken der Bodenaushubverwertung aus der Sicht der Bauwirtschaft.

Umweltministerium Baden Württemberg: Luft, Boden, Abfall, Technische Verwertung von Bodenaushub, Heft 24, November 1993

Umweltministerium Baden-Württemberg: Luft, Boden, Abfall, Erhaltung fruchtbaren und kulturfähigen Boden bei Flächeninanspruchnahme, Heft 10, Mai 1991

Umweltministerium Baden-Württemberg: Luft, Boden, Abfall, Leitfaden zum Schutz der Böden beim Auftrag von kultivierbarem Bodenaushub, Heft 28, Oktober 1994

Rosenkranz, Einsele, Harreß: "Nutzungs- und schutzgutbezogene Orientierungswerte für (Schad-)Stoffe in Böden", Eijkmann - Kloke - Werte, Handbuch Bodenschutz, Erich Schmidt Verlag, 1993

WEKA Fachverlag für technische Führungskräfte GmbH: „Erläuterungen zum Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz“, Augsburg, Mai 2000

Bodenmanagement bei Großbauvorhaben am Beispiel des Startbahnbaus beim Flughafen Leipzig/Halle

Dipl.-Ing. Klaus Krahl, Dipl.-Ing. Uwe H. Böhm

Flughafen Leipzig/Halle GmbH, Abt. Verkehrsanlagen

1. Einführung

Die Flughafen Leipzig / Halle GmbH hat 1997 nach öffentlichem Teilnehmerwettbewerb als Maßnahme Nr. 11 den „Großräumigen Erdbau“ gesondert im Verhandlungsverfahren für die Norderweiterung nach Leistungsverzeichnis ausgeschrieben. Den Zuschlag für die Ausführung dieser umfangreichen Erdbauleistungen erhielt unter Berücksichtigung des wirtschaftlichsten Angebotes und eines technisch ausgereiften Durchführungskonzeptes die Firma Josef Möbius Bau – Gesellschaft (GmbH & Co.), Hamburg.

Im folgenden Beitrag sollen die wesentlichen Punkte des zur Lösung des komplexen Aufgabenbereiches gewählten Bodenmanagements für das Teillos „Großräumiger Erdbau“ aufgezeigt werden.

2. Grundlagen

Die im Zuge des Teilgewerkes „Großräumiger Erdbau“ zu bearbeitenden Flächen mit einer Größe von rd. 5.600.000 m² gliedern sich in zwei Gruppen mit unterschiedlichen Anforderungen hinsichtlich der Qualitätsanforderungen an den Verdichtungsgrad bzw. an die Tragfähigkeit im Zustand der Übergabe an die Nachfolgewerke bzw. zur Abnahme

- a) Freiflächen: Anforderung Dpr $\geq 97\%$
- b) Flugbetriebsflächen: Anforderung Dpr $\geq 100\%$
Tragfähigkeit Ev2 $\geq 45 \text{ MN/m}^2$

Die Flugbetriebsflächen untergliedern sich weiter in:

- Flugbetriebsflächen (S/L-Bahn und Rollwege)
- Rampen und Rollwege
- Seitliche Sicherheitsstreifen entlang der S/L-Bahn und Rollwege

Die insgesamt rd. 3.900.000 m³ zu bewegendenden Bodenmassen wurden getrennt in:

- Oberboden, Klasse 1 rd. 590.000 m³
- Oberboden, Klasse 3 und 4 rd. 400.000 m³
- Rohboden, Klasse 3 und 4 rd. 2.910.000 m³

Die Untergliederung des Oberbodens erfolgte in Abhängigkeit der organischen Bestandteile (Glühverluste > 5%), die der Klasse 1 zugeordnet werden.

Dabei handelt es sich i.M. um die oberen 15 cm, die mit Pflanzenwurzeln durchsetzt sind. Der Oberboden der Klasse 3 und 4 wurde zusammen mit dem Rohboden, Klasse 3 und 4, verarbeitet.

Bei den Rohböden handelte es sich zum überwiegenden Teil um Geschiebemergel / -lehm und untergeordnet um Schmelzwassersande mit stark wechselnder Kornzusammensetzung.

Auf Grundlage der von der ARGE Geotechnik im Rahmen der Baugrundbegutachtung durchgeführten und der umfangreichen Versuche der Eigenüberwachung zeigte sich, dass eine enorme Schwankungsbreite der Proctardichten von 1,88 – 2,06 Mg/m³ und der optimalen Wassergehalte von 9 bis 13,5% (siehe Grafik) vorlag. Hieraus ergaben sich betrieblich besondere Anforderungen an die Bearbeitung und Verdichtung der Böden.

3. Bauausführung

- 3.1 Der Oberbodenabtrag (Kl. 1) erfolgte abschnittsweise vorlaufend in den Ab- bzw. Auftragsbereichen mit Raupen D 8 bzw. Schürfraupe, um die Oberflächen der darunter anstehenden Böden nicht der Witterung auszusetzen. Der Oberboden wurde in zugewiesene Endlagerflächen bzw. Freiflächen eingebaut.
- 3.2 Die Auf- und Abtragsbereiche wurden vermessungstechnisch in einem Grobraster mit Pflöcken markiert, wobei die vielfältigen Absteckungen der Rampen, S/L-Bahn, Rollwege, Freiflächen und Rigolenbereiche usw. mit GPS-Technik ersetzt wurden. Die wesentlichen Einbaugeräte und Planiergeräte waren mit 3 D-Steuerung ausgerüstet.
- 3.3 Vorbereitend wurde zur Beschleunigung der Dammsetzung ab einer Höhe von ca. 2 m im Bereich der Rollwege West und Ost und der Holding Bay nach einem Nebenangebot der Einbau von Sand-Vertikal-dräns nach statisch belegtem Rasterplan mit Einbindetiefen von 5 – 10 m vorgenommen. Die Fläche von rd. 175.000 m² wurde mit einem Geotextil und einem Filterkies belegt. Damit konnte ein Konsolidierungsgrad von > 95% innerhalb 6 Monaten nach Ende der Dammschüttungen erreicht werden.
- 3.4 Unter Berücksichtigung der vorgegebenen Parameter
 - Menge Bodenbewegung,
 - zu bearbeitende Fläche,
 - Einbaulagen von 30 cm,
 - Zugabe von Kalk,
 - Bauzeit,
 - Übergabe von Teilbereichen an Nachfolgeunternehmen

war eine Einbauleistung von bis zu 20.000 m³ täglich (ca. 67.000 m² Einbaufäche) bei ständiger Optimierung der Arbeitsabläufe unumgänglich.

Der Grundgedanke bei der Herangehensweise zur Verteilung, dem Einbau, der Verdichtung und dem Verdichtungsnachweis war:

- kurze Transportentfernung,
- Minimierung des Einsatzes von Weißfeinkalk zur Bodenverbesserung,
- genügend Flächen für die einzelnen Schüttlagen für den Einbau,
- genügend Flächen für die Verdichtungskontrollen nach FDVK-System.

Aufgrund der Qualitätsanforderungen an den Verdichtungsgrad 100% Proctordichte mussten für die Flugbetriebsflächen (rd. 360.000 m²) alle Böden mit einem natürlichen Wassergehalt > 13% mit Weißfeinkalk (WFK) verbessert werden. Somit ergab sich für die Bodenverteilung, dass vorrangig die „nassen“ Böden in den Freiflächen eingebaut wurden.

Für die Flugbetriebsflächen, d.h. Flächen unter Betondecke, waren 90 cm unter Erdplanum zu homogenisieren bzw. mit WFK zu verbessern, um die erhöhten Anforderungen zu gewährleisten.

Aufgrund der extremen nassen Witterungsverhältnisse wurde ab Dezember 1998 das Erdplanum mit einem hydrophobierten Zement (Pectacrete) stabilisiert.

Somit ergab sich, dass für die Flugbetriebsflächen die Ebene 60 cm unter Erdplanum (EPL), entsprechend der geotechnischen Vorgaben zur Homogenisierung bzw. Verbesserung hergestellt wurde. Anschließend erfolgte der Aufbau der beiden oberen Lagen unter gleichen Gesichtspunkten, wobei das Erdplanum mit hydrophobiertem Zement stabilisiert wurde.

In den Abtrags- und Übergangsbereichen wurden der Boden abschnittsweise (Länge max. 100 m) vor Ort umgeschlagen, d.h. Herstellung der Ebene – 0,60 m EPL, dann Materiallieferung aus dem nächsten Abschnitt, um dort ebenfalls die Ebene – 0,60 m herzustellen.

Um die Verdichtungsqualität zu gewährleisten, musste zur Steuerung, Auswertung und Optimierung eine eigene Bodenprüfabteilung mit ausreichend Fachpersonal ständig vor Ort sein. Dieses Personal (5 Personen) koordinierte auch den Einsatz von

11 Walzenzüge	BW 225 HD-3
	BW 219 PDH-3
	BW 213 DH-3
4 Prüfwalzenzüge	BW 213 DH-3
5 Fräsen einschl. Baggerfräse,	
1 Bodenaufbereiter	

Es musste sichergestellt sein, dass alle Einbauanlagen (Schichtdicke 30 cm) vor dem weiteren Überbauen im Rahmen der Eigenüberwachung geprüft und dokumentiert waren und die Ergebnisse der Bauüberwachung vorlagen.

Der Umfang der Prüfflächen betrug rd. 6.500.000 m², wobei die Flächenleistung einer Prüfwalze zwischen 2.500 – 4.000 m²/h lag.

Als Messsystem für die Durchführung und Dokumentation der FDVK-Prüffahrten wurde aufgrund der zur Verfügung stehenden Walzentypen das BCM (Bomag Compaction Measurement) der Firma Bomag verwendet.

3.5 Für die vielfältigen Bodenbewegungsarbeiten kamen für das Laden & Transportieren folgende Gerätekombinationen zum Einsatz

1. Bagger / Dumper, innerhalb Baufeld
2. Bagger / Vierachser von Depot über Straße
3. Raupen, im Quertransport in 60 m
4. Schürfraupen, Transport bis 100 m
5. Scraper CAT 631 mit Schubraupe CAT D 10 R, Transport bis 1.000 m

Der Bodeneinbau erfolgte mit Raupen CAT D 8 – CAT D 6 und Grader CAT 16, die Profilherstellung erfolgte mit Raupen D 6, D 5 und Grader CAT 14 mit 3 D-Steuerung.

Zur Bewältigung der Hauptbodenarbeiten, den „Randarbeiten“ und der Unterhaltung der Fahrwege waren in den Kernmonaten eingesetzt:

- | | |
|----|---|
| 3 | Scraper Cat 631 + 1 Schubraupe Cat D 10 R |
| 8 | Ladebagger, Cat 350, PC 360 u.a. |
| 20 | Dumper A 25 – A 35 |
| 18 | 4-Achser |
| 15 | Raupen D 8 N, D 6 H, D 5 H, D 58 |
| 15 | Walzen |
| 1 | Bodenaufbereiter, 1 Fräusraupe |
| 3 | Bodenfräsen, 3 Kalkstreuer |
| 6 | Grader |

Die verschiedenen Einsatzstellen der Geräte in Abhängigkeit bzw. in Beziehung zu den Bodenarten, den Wassergehalten und den Bodenverbesserungen sowie den Einbauorten ergeben sich aus nachfolgender Tabelle:

Boden	Wassergehalt	Bodenverbesserung			Laden & Transport	Einbauort
		Was	Wo			
			Abtrag <1 m	Abtrag >1 m		
Oberboden Klasse 1	-	-		-	3,4,1	Lagerflächen für Oberboden
Oberboden Klasse 3 + 4	> 13%	-		-	3,4,5,1	Freiflächen
	> 13%	WFK	vor Ort	nach Einbau	5,4,1	Flugbetriebsflächen
	<< 13%				5,4,1	
Rohboden Klasse 3 + 4	> 13%				3,4,5,1	Freiflächen
	> 13%	WFK	vor Ort	nach Einbau	5,4,1	Flugbetriebsflächen
	<< 13%				5,4,1	
Boden von Depotflächen Klasse 3 + 4	> 13%	WFK		auf Depot	1 und 2	Flugbetriebsflächen
	<< 13%	-		auf Depot		Flugbetriebsflächen

Erläuterung zu Laden & Transportieren:

- 1) Bagger / Dumper
- 2) Bagger / Vierachser
- 3) Raupe
- 4) Schürfraupe
- 5) Scrapper

Fachliche Grundlagen für Bodenplanungsgebiete am Beispiel der Stadt Goslar

Dr. Walter Schmotz

Landratsamt Goslar, Amt für Wasser- und Bodenschutz

1. Zusammenfassung

Der Landkreis Goslar ist geprägt von den Folgen seiner 1000-jährigen Geschichte des Bergbaus und des Hüttenwesens im Harz und seinem nördlichen Vorland. Die reichen Erzlagerstätten des Harzes waren bekannt für die Gehalte an Blei, Zink, Kupfer und Silber sowie an Arsen und Cadmium. Die Gewinnung und Verhüttung dieser Erze trug damals dazu bei, dass sich eine der blühensten und größten Industrieregionen Norddeutschlands herausbildete. Die industrielle Entwicklung führte aber auch dazu, dass große Flächen in Anspruch genommen wurden. Noch heute zeugen viele Brachflächen und Halden von dieser Industrie. Die Zentren der Montanindustrie waren in den Städten Goslar, Langelsheim, Oker, den Oberharzer Bergstädten sowie in den Tälern der Harzflüsse Oker und Innerste angesiedelt. Die Folge davon ist, dass gerade in diesen Siedlungsgebieten sowie in den Flusstälern und -auen die Bodenbelastungen insbesondere bei Arsen, Cadmium, Blei und Zink die Prüf- und Maßnahmenwerte der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) z.T. weit überschreiten.

Wegen dieser großflächigen Bodenbelastungen im und am Harz ist der Landkreises Goslar zur Zeit im Ausweisungsverfahren für ein sogenanntes Bodenplanungsgebiet auf der Grundlage des Niedersächsischen Bodenschutzgesetzes. Ziel ist es, die Anforderungen des Bodenschutzes nach einheitlichen Kriterien umzusetzen und auf die Einzelfall-Untersuchungspflichten, die sich aus dem Gesetz ergeben würden, weitgehend verzichten zu können. Die erforderlichen Maßnahmen zum Bodenschutz sollen nach der Belastungshöhe und der tatsächlichen Nutzung eines Grundstücke abgestuft werden. Eingebettet in der Bodenplanungsgebiets-Verordnung wird gleichzeitig ein Boden-Aushub-Managementsystem installiert, welches die „ordnungsgemäße“ und „schadlose“ Bodenverwertung gemäß Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW/AbfG) sicherstellt.

Die Umsetzung dieser Ziele ist nur auf der Grundlage umfassender Kenntnisse über die Belastungssituation und deren Auswirkungen auf die Schutzgüter möglich. Vor diesem Hintergrund wurden beim Landkreis Goslar seit Mitte der 80er Jahre Daten von allen verfügbaren Bodenuntersuchungen in einer Datenbank erfasst und seit Mitte der 90er Jahre zu einem Bodeninformationssystem weiterentwickelt. In den Jahren 1998 bis 2000 sind dann eigene ergänzende Untersuchungen der Böden mit Methoden der Bundes-Bodenschutz-Verordnung durchgeführt worden

2. Situation und Ursachen der Bodenbelastungen

Der Harz mit seinen reichen Erzlagerstätten ist stark durch den Bergbau geprägt. Die Gewinnung von Buntmetallerzen sowie deren Aufbereitung und Verhüttung standen dabei im Vordergrund.

Bereits seit dem 3. Jhd. n. Chr. ist der Erzabbau am Rammelsberg belegbar. Während des Mittelalters sind viele kleinere Bergwerke und Röstplätze entstanden. Aufgrund des Wasserbedarfs erfolgte die Erzverarbeitung überwiegend entlang der Flussläufe. Dadurch sind die Flussniederungen in besonderem Maße mit Schwermetallen belastet. Überschwemmungen und Hochwässer trugen die Erzurückstände und Schlacken bis weit in das Harzvorland hinein.

In den letzten Jahrhunderten erfolgte die Erzaufbereitung und Verhüttung im industriellen Stil und konzentrierte sich immer stärker auf einzelne Standorte im nördlichen Harzvorland und im Oberharz. Im Zuge dieser Montanindustrie kam es zu einem verstärkten und zunehmend weitreichenden Schwermetallaustrag über die Luft. Noch heute sind viele Böden stark belastet und durch den gleichzeitigen Schwefelaustrag versauert.

Die Rest- und Abfallprodukte der Erzverarbeitung wurden gern als Baustoff (z.B. Schlackensteine) verwendet. Pochsande, Abraummateriale und Schlacken wurden häufig im Wegebau und zur Urbarmachung feuchter Niederungen eingesetzt.

Auf diese Art und Weise kam es zu einer großflächigen Verbreitung der Schwermetalle und zu erheblichen Anreicherungen dieser Schadstoffe in den Böden. Je nach Eintragungspfad ist diese Belastung auf wenige Dezimeter beschränkt (atmosphärischer Eintrag) oder aber bis in 2 oder 3 Meter Tiefe deutlich erkennbar (insbesondere durch den Eintrag kontaminierter Baumaterialien).

3. Rechtlicher und politischer Hintergrund

Wegen der großflächigen Überschreitung der Prüfwerte für den Direktpfad Boden-Mensch und der Überschreitung von Maßnahmenwerten für den Pfad Boden-Nutzpflanze ist die Ausweisung eines so genannten Bodenplanungsgebietes nach § 21 (3) BBodSchG und § 4 Niedersächsisches Bodenschutzgesetz (NBodSchG) vom Kreistag beschlossen worden. Der Entwurf einer entsprechenden Verordnung ist von der unteren Bodenschutzbehörde erarbeitet und in das gesetzlich vorgeschriebene öffentliche Beteiligungsverfahren gegangen. Die Verordnung soll noch im Jahr 2001 rechtskräftig festgesetzt werden.

Ziel ist es, die Anforderungen des Bodenschutzes im Bereich der Gefahrenabwehr nach einheitlichen Kriterien umzusetzen und auf die Untersuchungspflichten des BBodSchG weitgehend verzichten zu können. Für den vorsorgenden Bodenschutz unterhalb der Gefahrenabwehr, d.h. unterhalb von Prüf- oder Maßnahmenwerten, gäbe es im Niedersächsischen Bodenschutzgesetz keine Ermächtigungsgrundlage.

Eingebettet in der Bodenplanungsgebietsverordnung ist ein Boden-Aushub-Managementsystem, welches die „ordnungsgemäße“ und „schadlose“ Bodenverwertung gemäß KrW/AbfG und BBodSchG sicherstellen soll. Diese Regelungen zum Umgang mit Bodenaushub basieren auf verschiedenen Rechtsgrundlagen.

Der Umgang mit Böden, die schädliche Bodenveränderungen aufweisen, ist nach § 4 des Niedersächsischen Bodenschutz-Gesetzes im Bodenplanungsgebiet zu regeln. Dies gilt aber nicht für Böden mit mäßigen Schadstoffanreicherungen oberhalb der Vorsorgewerte bei gleichzeitiger Unterschreitung von Prüf- und Maßnahmenwerten. Der Umgang mit solchem Bodenaushub muss in Niedersachsen

direkt auf der Grundlage von §12, (10) der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung geregelt werden.

Über die Anforderungen des Bodenschutzes hinaus sind nach dem KrW/AbfG Böden mit schädlichen Verunreinigungen als besonders überwachungsbedürftiger Abfall (bü-Abfall) einzustufen und unterliegt danach den sehr strengen Nachweisverfahren der Verordnung über Verwertungs- und Beseitigungsnachweise. In Niedersachsen ist die Überschreitung der Z2-Werte der LAGA (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall 1995, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Technische Regeln) zur Einstufung von bü-Abfall heranzuziehen. Das erforderliche obligatorische Nachweisverfahren macht umfangreiche Prüfungen und bürokratische Genehmigungsvorgänge für jede Bodencharge ab 2 Tonnen notwendig. Da im Landkreis Goslar die Z2-Werte der LAGA großflächig überschritten werden, wurde bereits im Vorgriff auf die Bodenplanungsgebiets-Verordnung eine „Allgemeinverfügung zum Umgang mit belastetem harztypischen Bodenmaterial“ mit vereinfachten Regelungen zu den behördlichen Zuständigkeiten, dem Umgang und dem Nachweisverfahren in Kraft gesetzt.

Diese Vereinfachung war erforderlich, da andernfalls bei vielen Baumaßnahmen Sonderabfall angefallen wäre, dessen Beseitigung Kosten in der Größenordnung der gesamten Baumaßnahme verursacht hätte.

Sowohl die Städte und Gemeinden als auch die politischen Vertreter des Landkreises Goslar sind davon überzeugt, dass die Härten, die sich aus dem Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG) für die Region ergeben nur auf der Grundlage einer solchen Gebietsverordnung auf ein allgemein akzeptiertes und in der Praxis durchsetzbares Maß begrenzt werden können. Die Erarbeitung der Regelungen erfolgt in Abstimmung mit dem Kreisgesundheitsamt, der Landwirtschaftskammer, der Bezirksregierung Braunschweig sowie dem Niedersächsischen Umweltministerium.

4. Das Bodeninformationssystem des Landkreises Goslar

Gebietsbezogene Regelungen zum Bodenschutz und zum Umgang mit belastetem Bodenaushub können nur auf der Basis verlässlicher Informationen und exakter Bodenbelastungskarten festgelegt werden. Seit Mitte der 80er Jahre wurden beim Landkreis Goslar Daten von allen verfügbaren Bodenuntersuchungen in einer Datenbank erfasst und seit Mitte der 90er Jahre zusammen mit einem Geographischen Informationssystem (TopoL) zu einem Bodeninformationssystem weiterentwickelt. Im Jahre 1998 sind dann eigene ergänzende Untersuchungen der Böden mit Methoden der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung durchgeführt worden.

Folgende Daten zur flächenhaften Bodenbelastung sind zur Zeit vorhanden:

- Ca. 2.500 Probenahmestellen = ca. 30.000 Einzelmesswerte
- Gesamtgehalte von Proben bis 3 Meter Tiefe

- Arsen, Cadmium, Chrom, Cobalt, Kupfer, Quecksilber, Nickel, Thallium, Antimon, Zink, pH-Wert
- Teile der Proben wurden auch auf pflanzenverfügbare und wasserlösliche Anteile untersucht, um die Wirkung auf die Schutzgüter gemäß der Bundes-Bodenschutz und Altlasten-Verordnung genauer einschätzen zu können.

5. Erstellung von Bodenbelastungskarten und Gebietsabgrenzung

Die Flächenausweisung erfolgte durch Auswertung aller im Bodeninformationssystem des Landkreises Goslar vorgehaltenen Bodenproben für die Oberböden mit einer standardisierten Bezugstiefe von 0-30cm unter Geländeoberfläche. Die Berechnung gleichartig belasteter Flächen erfolgte durch geostatistische Flächenschätzung der Gesamtgehalte (jeweils für die Elemente separat), wobei für Talauen, landwirtschaftlich genutzte Flächen und Siedlungsböden aus statistischen Gründen getrennte Berechnungen durchgeführt wurden¹⁶. Der Bezug zu den Flächentypen wurde mittels ATKIS-Flächennutzung (Landesvermessung und Geobasisinformation Niedersachsen) und Bodenkarte BÜK50 (NIfB) hergestellt.

Um eine praktische Vollziehbarkeit zu erreichen, sind die Belastungsgrenzen für alle Nutzungen anschließend an die jeweils nächstgelegenen markanten Geländegrenzen (Straßen, Häuserblocks, Flurgrenzen, Grenzlinien, Gewässer etc.) gelegt worden. Daraufhin erfolgte noch einmal ein Abgleich mit den regionalen und kommunalen Planungen. Dies ist notwendig, da nur diejenigen Flächen einbezogen werden sollen, bei denen die zu regelnden Nutzungen zumindest potentiell zu erwarten sind. Mit Ausnahme der höchst belasteten Teilgebiete 1 und 2 sind Regelungen zum Bodenschutz nur für den Direktpfad Siedlungsnutzungen erforderlich, nicht aber für den Pfad Boden-Nutzpflanze.

Die Gebietsabgrenzung für das Bodenplanungsgebiet ist an den Prüfwerten für Kinderspielflächen nach BBodSchV festgemacht. Je nach Belastungsniveau sind verschiedene Teilgebiete ausgewiesen worden. Regelungen unterhalb dieser Werte sind rechtlich nicht möglich, da nach § 4 NBodSchG ein entsprechendes Gebiet nur ausgewiesen werden kann, wenn ... „schädliche Bodenveränderungen auftreten oder zu erwarten sind“. Es muss also eine hinreichende Eintrittswahrscheinlichkeit für das Vorliegen schädlicher Bodenveränderungen bestehen.

Die Regelungen zum Umgang mit Bodenaushub bei überschrittenen Vorsorgewerten (Gebiete mit erhöhten Schadstoffgehalten) basieren deswegen direkt auf der Grundlage der BBodSchV (§12, Abs. 10).

Ein Überblick zu den Abgrenzungswerten und Regelungsfeldern der einzelnen Teilgebiete der Verordnung finden sich in Abbildung 2.

¹⁶ Wegen der unterschiedlichen dominierenden Schadstoff-Immissionspfade sind an den Grenzen der drei genannten Einheiten abrupte Änderungen der Schadstoffgehalte zu beobachten. Aus diesem Grund müssen sie im Rahmen der geostatistischen Analyse als getrennte Grundgesamtheiten behandelt werden.

Dadurch, dass die Oberbodengehalte zugrundegelegt wurden - und die tatsächlichen Schadstoffgehalte i.d.R. mit der Tiefe abnehmen - ist mit der genannten Vorgehensweise für alle abfallrechtlichen Einstufungen von Böden eine weitgehend sichere Situation beschrieben.

Wegen der grundsätzlich unterschiedlichen Schadstoffgehalte und deren jeweiliger Verteilung wurden bei den höchst belasteten Gebieten zwei verschiedene Kategorien ausgewiesen: Teilgebiet 1 weist als Leitparameter insbesondere hohe Blei- und Cadmiumgehalte auf, die zur Gebietsabgrenzung maßgeblich beigetragen haben. Teilgebiet 2 ist insbesondere aufgrund der hohen Arsengehalte ausgewiesen worden. Dies soll insbesondere sicherstellen, dass der Transport von Bodenaushub zwischen diesen Teilgebieten nicht zu Verschlechterungen bezüglich bestimmter Schutzgüter führen kann.

6. Die Regelungen der Bodenplanungsgebiets-Verordnung

Für den Bodenschutz soll grundsätzlich die Einzelfalluntersuchung der Grundstücke gemäß BBodSchV entfallen. Stattdessen sollen in Abhängigkeit von der Belastungshöhe und der tatsächlichen Nutzung der Grundstücke Maßnahmen vorgegeben werden, die zu ergreifen sind.

Folgende Regelungen gelten generell:

1. Freistellung von den Untersuchungspflichten für den „liegenden Boden“ und Bodenaushub
2. In den vier Teilgebieten sind die Anbau- und Verzehrempfehlungen des Gesundheitsamtes zu beachten
3. Wer durch Einzelfalluntersuchungen nachweist, dass geringer belasteter Boden oder Bodenaushub vorhanden ist, kann von den Regelungen der Verordnung befreit werden

Minimale Regelungen für den „liegenden Boden“:

In Teilgebiet 4 ist der direkte Kontakt Boden-Mensch auf Kinderspielflächen zu unterbrechen. Dies kann z.B. durch eine dichte Rasendecke erreicht werden.

Maximale Regelungen für den „liegenden Boden“:

In den Teilgebieten 1 und 2 ist der direkte Kontakt auf Kinderspielflächen, Wohngrundstücken und Park- und Freizeitflächen zu unterbrechen. Dazu ist auf Kinderspielflächen eine Abdeckung oder ein Bodenaustausch vorzunehmen.

In den Teilgebieten 1 und 2 gilt ein Anbauverbot für Weizen und Verbote für andere Obst- und Gemüsesorten können ausgesprochen werden

Minimale Regelungen für den Umgang mit Bodenaushub:

Bodenaushub aus Gebieten mit erhöhten Schadstoffgehalten soll nicht auf Kinderspielflächen, und nur eingeschränkt auf landwirtschaftlich genutzten Flächen aufgebracht werden.

Maximale Regelungen für den Umgang mit Bodenaushub:

In den Teilgebieten 1 und 2 kann der Boden nur im Einzelfallverfahren nach Anzeige und Genehmigung der unteren Abfallbehörde verwertet oder beseitigt werden.

Grundprinzipien für den Umgang mit Bodenaushub:

1. Keine Verschlechterung am Ort des Auf- oder Einbringens des Bodens. Das heißt grundsätzlich keine Verwertung in geringer belasteten Teilgebieten.
2. Kein Einbau in besonders sensiblen Nutzungsformen, wenn Prüf- oder Maßnahmenwerte überschritten werden (Kinderspielflächen oder Landwirtschaft).
3. Liegen Anhaltspunkte vor, dass es sich um harzuntypisch belastetes Bodenmaterial (z.B. von Altlastenflächen) handelt, ist eine Untersuchung durchzuführen.

Erhöhte Schadstoffgehalte in Böden der Region Chemnitz-Erzgebirge – Besonderheiten bei der Bodennutzung und Verwertung von Bodenmaterial

Steffen Schürer

Staatliches Umweltfachamt Chemnitz

Dr. Friederike Darbinjan

Umweltwirtschaft GmbH, Freiberg

Günter Rank

Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie

1. Einleitung

Die Verwitterungsböden über Festgestein im südlichen Teil der Region Chemnitz-Erzgebirge sind durch erhöhte Gehalte an Schwermetallen, insbesondere Cd, Pb, Cr, Ni, Cu, Zn und As charakterisiert. Diese sind auf naturbedingte Ursachen (lithogene Anreicherungen, Erzvorkommen und -lagerstätten) und großflächige anthropogene Einflüsse (800 Jahre Bergbau, Hüttenindustrie und Metallurgie) zurückzuführen.

Landesweite, flächendeckende stoffliche Untersuchungen der Böden des Freistaates Sachsen und regionale Spezialuntersuchungen in der Region Chemnitz – Erzgebirge führten zu dem Ergebnis, dass in diesen Gebieten die Hintergrundgehalte z. T. weit über denen für Sachsen liegen. Neben der Überschreitung der Vorsorgewerte, kommt es z. B. im Raum Freiberg zusätzlich zu flächenhaften Überschreitungen der Prüf- und Maßnahmenwerte (Anhang 2 BBodSchV) insbesondere für As, Cd, Pb sowie für As im Raum Ehrenfriedersdorf-Geyer für den Belastungspfad Boden⇒Mensch und Boden⇒Pflanze. Daraus ergeben sich besondere Anforderungen an Gefahrenabwehr und Vorsorge im Sinne des Umgangs mit Bodenmaterial.

2. Gefahrenabwehr

2.1. Entstehung der großflächigen schädlichen Bodenveränderungen

Im Raum Ehrenfriedersdorf-Geyer wurde seit dem Ende des 13. Jahrhunderts bis 1990 Bergbau auf Zinn betrieben. Der am weitesten verbreitete und am stärksten ausgeprägte Vererzungstyp ist die Gang- und Trümervererzung. Neben dem Zinnmineral Kassiterit treten in Paragenese häufig Arsenminerale, insbesondere Arsenopyrit (FeAsS) und Löllingit (FeAs_2) auf. Besonders in den Bereichen ausstreichender Gänge und Trümern sowie von Zinnseifen bildeten sich im Boden Dispersionshöfe mit Schwermetall- und Arsenanreicherungen, wobei umweltrelevante Gehalte im Wesentlichen nur das Arsen erreicht.

Gerade in diesen Bereichen mit erhöhter naturbedingter As-Konzentration kam es zur Überlagerung mit montan bedingten Stoffeinträgen in den Boden. Seifenerze wurden besonders im Greifenbachtal

und im Seifenbachtal abgebaut und auf Raithalden abgelagert. In unmittelbarer Nähe der Gruben im Greifensteingebiet und am Sauberg wurden Bergehalden aufgeschüttet, welche u. a. die vom Zinnerz getrennten Arsenminerale enthalten. Die Halden wurden im Zuge des Rückganges des Bergbaues z. T. aufgearbeitet (gekuttet) und damit erneut umgelagert. In der Nähe der Gruben entstanden Schmelzhütten und Pochwerke und mit ihnen weitere Halden von Aufbereitungs- und Verhüttungsrückständen (Pochsande, Schlacken). Um 1500 arbeiteten z. B. in Ehrenfriedersdorf 22 Pochwerke bzw. Wäschen und 7 Hütten, im Greifenbachtal 10 Pochwerke und 8 Hütten. Zur Trennung des Zinnsteins von kiesigen (arsen- und schwefelhaltigen) Mineralen wurde ab ca. 1526 das Erz „geröstet“. Die entweichenden Rauchgase und Stäube („Giftmehl“ As_2O_3) schlugen sich in der Umgebung nieder. Die damit verbundenen Schäden für Mensch, Tier und Pflanze führten zum sog. „Giftstreit“ zwischen Bergleuten und anderen Einwohnern Ehrenfriedersdorfs. Die Herstellung des Arsenik in Arsenhütten ab Mitte 16. Jahrhundert stellt eine weitere wesentliche Quelle für den Schadstoffeintrag in den Boden dar. Das Schadstoffpotential ist besonders hoch einzuschätzen, da Arsentrioxid als besonders mobil und als sehr toxisch einzustufen ist. Im Zuge von Baumaßnahmen im Raum Ehrenfriedersdorf-Geyer wurde schließlich über Jahrhunderte hinweg montanes Material umgelagert (Baustoffgewinnung, Reliefangleichung,...).

2.2. Maßnahmen der Gefahrenabwehr

Die somit heute flächenhafte schädliche Bodenveränderung durch Arsen erfordert die Notwendigkeit zu prüfen, inwiefern sich Pflichten zur Gefahrenabwehr i. S. der Vorschriften des § 4 BBodSchG ergeben und Maßnahmen der Untersuchung, Bewertung und Sanierung von Altstandorten und Ablagerungen gemäß §§ 3, 4 und 5 BBodSchV durchzuführen sind.

Für eine Reihe von Standorten mit sensiblen Bodennutzungen (Spielplätze, Kindereinrichtungen, Schulgarten) wurden durch die Stadt Ehrenfriedersdorf im Ergebnis von Bodenuntersuchungen im Jahr 1996 bereits Sofortmaßnahmen zur Gefahrenabwehr veranlasst. So wurde in Sandkästen kommunaler Einrichtungen der Spielsand ausgetauscht. Auf einem Spielplatz wurde stark As-belasteter Boden ausgehoben und durch unbelastetes Bodenmaterial ersetzt, vegetationsfreie Flächen wurden begrünt. Alle Frei- und Grünflächen der Stadt wurden erfasst und klassifiziert, um sie turnusmäßig zu bewirtschaften und auf ihre Beschaffenheit zu kontrollieren.

Um im Raum Ehrenfriedersdorf-Geyer Sicherheit und Transparenz hinsichtlich des Gefahrenpotentials zu schaffen, wurde im Jahr 1996 durch das Landratsamt Annaberg die stufenweise Untersuchung nach Sächsischer Altlastenmethodik (SALM) veranlasst. Zunächst wurden flächendeckend 296 Standorte und Ablagerungen des Altbergbaus erfasst. Darunter fallen:

- 227 Halden und verfüllte Bingen des Bergbaus
- 8 Schlackehalden der Hütten
- 20 Silber-, Zinn- und Arsenhütten
- 31 Pochwerke
- 9 baubedingte Aufschüttungen.

Unter Berücksichtigung der Siedlungsnähe, der Stoffgefährlichkeit, der Größe des Standortes und bekannter Ergebnisse von Voruntersuchungen wurde eine Vorauswahl für die weitere Bearbeitung getroffen. Damit wurden in der Stufe der formalen Erstbewertung /1/ nach SALM 109 Altablagerungen und Altstandorte bearbeitet und die Daten in das Sächsische Altlastenkataster aufgenommen. Nach einer Selektierung auf der Grundlage des erreichten Kenntnisstandes erübrigte sich für eine Reihe kleinerer Standorte und für die Bergehalden weiterer Untersuchungsbedarf, so dass die historische Erkundung (HE) /2/ nur noch für 59 Objekte durchgeführt wurde. Im Ergebnis der historischen Erkundungen konnte festgestellt werden, dass sich für die Mehrzahl der Pochwerke und Schlackenhalde unter Beibehaltung der gegenwärtigen Nutzung kein weiterer Untersuchungsbedarf ergibt. Dringender Handlungsbedarf wurde hingegen für Standorte der Schmelz- und Arsenhütten insbesondere bei gegenwärtig sensiblen Nutzungen abgeleitet. In der nächsten Bearbeitungsstufe sind 10 Orientierende Untersuchungen als Integrale Altlastenbehandlung (komplexe Bearbeitung einzelner Objekte mit örtlicher Nähe und kausalen Zusammenhängen) entsprechend festgelegter Prioritäten abzuarbeiten. Für zwei Objekte liegen bereits Ergebnisse der Detailuntersuchung vor.

2.3. Beispiel Jugendherberge Hormersdorf

Beschreibung der Situation

Die JHB Hormersdorf befindet sich im Greifensteingebiet nordwestlich der Stadt Geyer auf der Gemarkungsgrenze Hormersdorf. Neben der bergbaulichen Nutzung des Gebietes erfolgte von 1564 bis 1855 am Standort der Betrieb einer Arsenhütte. Bis 1840 wurde Arsenik produziert. Um die Jahrhundertwende (1888-1907) wurde der Standort zu Herstellung von Dynamit genutzt (Erzgebirgische Dynamitfabrik zu Geyer). Seit 1925 ist die "Gifthütte" Erholungs- und Ertüchtigungsstätte, seit 1950 Jugendherberge.

Aufbauend auf einer historischen und orientierenden Untersuchung wurde der Altstandort im Auftrag der unteren Bodenschutzbehörde des Landratsamtes Stollberg in 2000 einer Detailuntersuchung unterzogen /3/.

Untersuchungsergebnisse

Insgesamt wurden 63 Bodenproben auf ihren Gesamtgehalt an Arsen und den Arsengehalt im Eluat untersucht. Durch die Ergebnisse der Bodenbeprobungen wurden die Kenntnisse zur horizontalen und vertikalen Arsen-Verteilung und zum Bodenprofil vertieft. Bis auf 3 Proben von den Sportplätzen werden die Prüfwerte nach BBodSchV entsprechend den Nutzungskategorien i.R. deutlich überschritten ($n \cdot 100 \dots n \cdot 10000 \text{ mg/kg TM}$). Die geringsten Belastungen, im Mittel 700 mg/kg TM in der obersten Bodenschicht, befinden sich im Bereich der sensibelsten Nutzungen im Westteil (Sportplätze, Platz für Lagerfeuer usw.). Hier erfolgte bereits teilweise ein Auftrag standortfremden, unbelasteten Materials. Die höchsten Belastungen, im Mittel 17000 mg/kg in der obersten Bodenschicht, befinden sich im weniger sensibel genutzten Ostteil (Trockenrasen mit Heide). Auf dieser Teilfläche lassen die Bodenprofile deutlich Auffüllungsbereiche von Bereichen mit natürlichem Schichtenaufbau unterscheiden. Der As-Gehalt nimmt nach der Teufe ab, kann aber durch deszendente Verlagerung bis in den anstehenden Phyllit reichen (zusätzlich zum geogenen background).

Neben den sehr hohen As-Gehalten im Feststoff wurden auch sehr hohe Gehalte im Eluat ermittelt (max. 32 mg/l), was auf das Vorhandensein von Arsen trioxid schließen lässt. Die Eluierbarkeit ist im oberen Bodenhorizont am höchsten. In der Lößlehmdecke erfolgt eine stärkere Adsorption des Arsens an Eisenoxidhydrate.

Die Menge des Staubniederschlages wurde monatlich bestimmt und der Staub auf seinen Arsengehalt analysiert. Die Ergebnisse der Staubbmessungen waren eindeutig und belegen, dass eine Gefährdung durch inhalative As-Aufnahme über Staubpartikel in der Luft weitestgehend ausgeschlossen werden kann, wenn eine flächendeckende Bodenbedeckung gewährleistet ist.

2.4. Bewertung / Schlussfolgerungen

Ausgehend von den Bodenbelastungen und der vorrangigen Nutzung des Grundstückes (Jugendherberge) wird dem Wirkungspfad Boden – Mensch (orale Aufnahme) die größte Bedeutung und der Mensch in erster Linie als das zu schützende Element betrachtet.

Die Untersuchungen ergaben eine flächenhafte Verbreitung der Arsenbelastungen und eine Verlagerung des Schadstoffes Arsen bis in eine Tiefe von 2 m u. GOK. Die Belastungen nehmen in die Tiefe rasch ab. Eine schädliche Bodenveränderung im Sinne des BBodSchG ist nachgewiesen. Die Untersuchungsergebnisse führten zu der Einschätzung durch das StUFA Chemnitz, dass aufgrund der z. T. extrem hohen Konzentration, der Stoffgefährlichkeit und der sensiblen Bodennutzung ein latentes Risiko für die Gesundheit sowohl der Gäste als auch der Angestellten / Bewohner besteht. Dies macht die Sicherstellung der Unterbrechung des Belastungspfades Boden – Mensch erforderlich. Aufgrund der gegenwärtigen Bodenbedeckung ist aber nicht von einer akuten Gefahr auszugehen.

Art, Umfang und Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen lassen eine hinreichende Beurteilung der Gefahrensituation im Belastungspfad Boden – Mensch und die Ableitung von notwendigen Maßnahmen zu. Die Bereiche der sensibelsten Nutzung (Spielplatz, Volleyball- und Fußballplatz) sind bereits mit unbelastetem Material abgedeckt, so dass hier der Belastungspfad Boden – Mensch bereits unterbrochen ist.

Eine Dekontamination (Bodenaustausch) als Sanierungsmaßnahme der anderen Flächen wird aufgrund der flächenhaften Verbreitung des Schadstoffes aber auch wegen der vorhandenen fast flächendeckenden Vegetation nicht für sinnvoll erachtet. Da aber eine Gefährdung des Schutzgutes Mensch nicht auszuschließen ist, ergibt sich die Notwendigkeit von Sicherungsmaßnahmen.

Auf der Grundlage der gutachterlichen Empfehlung wurden von Seiten des StUFA Chemnitz folgende Maßnahmen zur Gefahrenabwehr abgeleitet und durch die untere Bodenschutzbehörde veranlasst:

- Errichtung von 145 m Zaun zur Abgrenzung hoch belasteter Bereiche von den Spielflächen (im westlichen Teil),
- Anpflanzung von 600 m Hecken sowie von Sträuchern zwecks Abgrenzung der Sport- und Freizeitflächen sowie der Wohnflächen und zur Einschränkung der Zutrittsmöglichkeiten in die belasteten Bereiche,

- Bewirtschaftung und Vergrößerung von Aufforstungsflächen
- Begrünen vegetationsfreier Stellen (Fahrspuren, Erosionsrinnen) mit standorttypischen Pflanzen (z.B. Heidekräutern),
- Durchführung jährlicher Kontrollen des Zustandes der Abdeckungen sowie der Hecken und Zäune und Nachbesserung bei Bedarf
- Information aller Anlieger und Beteiligten über notwendige Verhaltensanpassung und Umgangsregeln.

Unter Voraussetzung der Realisierung dieser Sicherungsmaßnahmen, welche bereits umgesetzt werden, ist auch die latente Gefährdung der Gesundheit der Anlieger, des Betreibers und der Gäste der Jugendherberge soweit eingeschränkt, dass keine Bedenken zur Fortsetzung der gegenwärtigen Nutzung bestehen.

2.5. Beispiel Kindertagesstätte auf dem Gelände des ehemaligen Bahnhofes in Ehrenfriedersdorf

Beschreibung der Situation

Seit den siebziger Jahren wird das Gelände des ehemaligen Bahnhofes von Ehrenfriedersdorf als Kindertagesstätte genutzt. Mit der Errichtung des Bahnhofes ab 1906 erfolgte eine Einebnung des Hanggrundstückes durch Auffüllung mit Bergeversatz und Abraum aus dem Saubergebiet, welches geogen bzw. aufbereitungstechnisch mit As angereichert ist. Dieses ist primär sulfidisch im Arsenopyrit und Löllingit gebunden und relativ schwer löslich. In den obersten Bodenhorizonten dürfte das Arsen durch oxidative Umwandlungsprozesse überwiegend als Eisen/Aluminium-Arsenat vorliegen.

Nach Auswertung erster Untersuchungsergebnisse /4/ durch das Staatliche Umweltfachamt Chemnitz, welche einen dringenden Verdacht einer Gefährdung von spielenden Kleinkindern durch orale Aufnahme ergaben, ordnete Mitte der 90-er Jahre die untere Bodenschutzbehörde des Landratsamtes Annaberg Sofortmaßnahmen zur Gefahrenabwehr an und leitete die weitere Untersuchung nach SALM ein. Die Stadt Ehrenfriedersdorf veranlasste den Austausch des Spielsandes der Sandkästen und die Information der Verantwortlichen der Kindertagesstätte über notwendige Vorkehrungen, besondere hygienische Sorgfalt und Pflege der Rasenflächen zur Vermeidung freiliegender Bodenflächen. Für den Standort liegt jetzt nach durchgeführter historischer/orientierender Untersuchung eine Detailuntersuchung /5/ vor auf deren Grundlage weitere Maßnahmen zur Gefahrenabwehr abgeleitet wurden.

2.6. Untersuchungsergebnisse

Unter Berücksichtigung der Nutzung (Spielrasen, Sandkastenumrandung, Wippe, Spielreifen, Sitzbänke) auf der ca. 2000 m² großen unversiegelten Außenfläche wurden 10 Teilflächen unterschieden, auf denen insgesamt 20 Mischproben (je eine im Intervall 0-10 cm und 10-35 cm) entnommen und auf As, Cd, Pb, Sn, PAK und MKW analysiert wurden. Umweltrelevante Gehalte erreicht ausschließlich

das Element Arsen. Der durchschnittliche Gehalt im Horizont 0 - 10 cm beträgt 935 mg/kg TS und im Horizont 10 - 35 cm 714 mg/kg TS. Die Belastung der Böden mit As auf den Teilflächen differiert von < 500 mg/kg bis > 1000 mg/kg.

2.7. Bewertung / Schlussfolgerungen

Vor dem Hintergrund der 20- bis 50-fachen Überschreitung der Prüfwerte nach Anhang 2 Tab. 4.1 BBodSchV ist eine differenzierte Betrachtung der Wirkmechanismen erforderlich. Relevante Expositionspfade sind die inhalative Aufnahme und Resorption in den Atemwegen sowie die orale Aufnahme über Mund – Handkontakt bei Anhaftung As-haltiger Bodenpartikel. Unter Berücksichtigung der zu erwartenden Resorption sowie des geringen Abwehngspotentials der Freiflächen (hoher Versiegelungs- und Bewuchsanteil) ergibt sich für die inhalative Aufnahme nach der toxikologischen Beurteilung keine Überschreitung des TRD-Wertes (tolerierbare, resorbierbare, tägliche Dosis). Die Berechnung der täglichen oralen Dosis hingegen führt zu dem 17-fachen des TRD-levels_(oral). Damit stellt die orale Aufnahme den entscheidenden Belastungspfad und eine latente Gefährdung für spielende Kleinkinder dar.

Relativiert man allerdings die auf theoretischen Annahmen beruhenden Faktoren für den Berechnungsansatz anhand der tatsächlichen Situation (geringer Anteil vegetationsfreier Fläche, Berücksichtigung der unbelasteten Spielsande beim Ansatz für die tägliche Bodenaufnahme und die As-Konzentration, hygienischer Standard) kommt man zu dem Ergebnis, dass die tägliche orale Dosis das TRD-level_(oral) unterschreitet. Auch wenn die für diesen Ansatz verwendeten Annahmen nicht gesichert sind, wird deutlich, dass bei strikter Vermeidung oder Verhinderung des Direktkontaktes mit dem belasteten Boden die tatsächliche orale tägliche Dosis entscheidend verringert werden kann.

Dementsprechend wurden konkrete teilflächenbezogene, nach dem Gefährdungspotential priorisierte Maßnahmen zur strikten Unterbrechung des Direktpfades Boden-Mensch abgeleitet. Diese umfassen:

- Bodenaustausch oder Verlegung von Platten oder Rasengittersteinen im unmittelbaren Umfeld um Sandkästen und Spielgeräten (Wippe, Spielreifen, etc.)
- Ausbesserung von Rasenschäden durch Neuansaat bzw. Bodenaustausch und Neuansaat
- Kontrolle der Wirksamkeit der Sicherungsmaßnahmen
- Durchsetzung besonderer hygienischer Anforderungen
- Aufklärung aller betroffenen Personen.

Mit Umsetzung dieser Maßnahmen ist auch die latente Gefährdung der Gesundheit der spielenden Kleinkinder soweit eingeschränkt, dass keine Bedenken zur Fortsetzung der gegenwärtigen Nutzung bestehen.

3. Vorsorge im Sinne des Umgangs mit Bodenmaterial

3.1. Rechtliche Grundlagen

Die Pflicht zur Vorsorge gegen das Entstehen schädlicher Bodenveränderungen nach § 7 BBodSchG und § 10 BBodSchV erfordert, die Hintergrundbelastung bei der Verlagerung von Bodenmaterial zu berücksichtigen. Auf der Grundlage von § 12 BBodSchV können innerhalb eines Gebietes mit erhöhten Schadstoffgehalten Einzelfallregelungen getroffen werden.

3.2. Belastungszustand unter dem Aspekt der Vorsorge

Im Vergleich mit den Vorsorgewerten der BBodSchV wird in der Region Chemnitz-Erzgebirge gemäß geochemischen Atlas des LfUG folgender Zustand hinsichtlich des Elementangebotes deutlich:

Bereits von den lithogen bedingten Hintergrundgehalten werden die Vorsorgewerten flächenhaft erreicht bzw. gering überschritten bei

- Hanglehm über mäßig basenreichem Festgestein (Paragneise Raum Freiberg) – Pb, Zn
- Hangsand über Sandstein (Sandstein Raum Hartha) – Cd, Cr, Hg, Pb, Zn.

In hydrothermal-altbergbaulich und gleichzeitig metallurgisch geprägten Gebieten werden u. a. gemäß Sachstandsbericht des LfUG zu den Schwermetallgehalten der Böden des Freiburger Raumes die Vorsorgewerte der BBodSchV deutlich und lokal teilweise dramatisch überschritten:

- Cd flächenhaft ca. 2-fach, lokal bis über 20-fach
- Pb flächenhaft ca. 6-fach, lokal bis über 60-fach.

Auf höher belasteten innerstädtischen Bereichen und Hüttenstandorten sind infolge häufiger Überlagerung mehrerer unterschiedlicher technogener Substrate, mehrfacher Überbauungen, lokaler Einflüsse sowohl lateral als auch horizontal höhere Inhomogenitäten im Schadstoffvorkommen zu erwarten als auf den weniger belasteten ländlichen Randbereichen. Die Varianz ist im Einzelnen unbekannt.

Die im Sachstandsbericht des LfUG für den Raum Freiberg ausgewiesenen Belastungen werden teilweise bei den Untersuchungen zur Deklaration des Bodenmaterials bzw. zur Altlastenerkundung bestätigt. Teilweise werden aber auch lokal geringere bzw. höhere Konzentrationen an einzelnen Parametern festgestellt. Übereinstimmungen werden auf den weniger belasteten Randbereichen vorgefunden. Dem entgegen werden im Stadtzentrum und insbesondere in der Nähe von altbergbaulichen Anlagen deutlich höhere Belastungen nachgewiesen als im Atlas dargestellt.

Bezeichnend sind für den Raum Freiberg weiterhin nur geringe Parametergehalte in den Bodeneluat-ten bei gleichzeitig hohen Konzentrationen im Feststoff. Selbst im hoch belasteten Stadtzentrum werden die für Vergleichszwecke angewendeten Zuordnungswerte Z2 der TR LAGA zumeist unterschritten.

3.3. Derzeitige Vorgehensweise

Untersuchungen zur Deklaration

Grundlage zum Umgang mit anfallendem Bodenaushub sind Untersuchungen zu dessen Deklaration. Diese Untersuchungen unterliegen keiner systematischen Herangehensweise. Entsprechende methodisch-statistische Grundlagen liegen nicht vor.

Zumeist werden aus den im Rahmen der Baugrunderkundung geteufte Aufschlüssen jeweils über die voraussichtliche Aushubtiefe Sammelmischproben erstellt und auf die freiberg-spezifischen Parameter im Feststoff und im Eluat untersucht.

Eine Einbeziehung der in den Kartenwerken des LfUG dargestellten Kenntnisse und ein Abgleich der erzielten mit den bereits vorhandenen Ergebnissen ist eher unüblich.

Wiederholt wurden bereits mehrere Gutachter auf ein und derselben Baustelle eingesetzt, um höhere Sicherheiten in der Richtigkeit der Aussage zu erzielen. Hierbei erzielte variierte Untersuchungsergebnisse sind nicht auf unzureichende Qualifikationen der Probenehmer und Laboratorien zurückzuführen bzw. sogar absichtlich verursacht, sondern haben ihren Ursprung in den gegebenen Inhomogenitäten.

Umgang mit Bodenmaterial

Eine Verwertung bzw. Beseitigung von Bodenmaterial außerhalb der o. g. Belastungsbereiche sowie außerhalb entsprechend zugelassener Anlagen (Deponien etc.) ist gemäß Verschlechterungsverbot nicht zulässig.

Der Umgang mit Bodenmaterial ist, sofern dieses nicht von Sanierungsmaßnahmen stammt, gesetzlich nicht genehmigungspflichtig. Es besteht dementsprechend keine generelle behördliche Überwachung des Umgangs mit aus Baumaßnahmen stammendem Bodenmaterial.

Derzeit unterliegt der Umgang mit dem belasteten Bodenmaterial, sofern an die Behörde herangetragen, behördlichen Einzelfallentscheidungen. Generelle Lösungen liegen nicht vor.

Es wird darauf orientiert, das im Rahmen von Baumaßnahmen anfallende belastete Bodenmaterial, sofern bautechnisch sinnvoll, wieder am Standort einzubauen. Überschüssiges Bodenmaterial muss einer sachgemäßen Verwertung/Entsorgung zugeführt werden.

In der Praxis bestehen deutliche Unsicherheiten bei der Ausschreibung zur Verwertung/Entsorgung des belasteten Bodenaushubes. Keine bzw. unzulängliche Angaben zum Belastungsstatus des Bo-

denmaterials können, wie die Praxis zeigt, zu Nachträgen und zu erheblichen Einbußen für den Auftraggeber führen.

Hierzu ist ein Beispiel von unsachgemäßer Aufbringung belasteten Bodenmaterials zu nennen. Für Freiburger Verhältnisse nur relativ gering belastetes Material wurde zu Modellierungsarbeiten in einem Baugebiet im unbelasteten ländlichen Raum im Landkreis Mittweida eingesetzt. Nach dem festgestellt wurde, dass das Material aus dem Freiburger Raum stammt und die Bevölkerung sensibilisiert war, wurde entsprechende Untersuchungen angestellt. Seitens der Behörde wurde ein Rückbau angeordnet.

Der Raum Freiberg verfügt über einzelne Sonderlösungen zur Verwertung des im Rahmen von Baumaßnahmen anfallenden entsprechend belasteten Bodenmaterials:

So besteht für die umfangreichen Sanierungsarbeiten auf den Standorten der ehemaligen Hüttenindustrie der SAXONIA GmbH ein großer Bedarf an Bodenmaterial für Geländeregulierungen, für Abdeck- und Rekultivierungsschichten. Die hier zugelassenen stofflichen Einbaukriterien orientieren sich im Wesentlichen an den Zulassungskriterien der TR LAGA sowie für die freiberg-spezifischen Parameter an den Mittelwerten des Raumes Freiberg. Die speziell zugelassenen Einbaukriterien reflektieren die freiberg-spezifische Situation bereits gut. Aufgrund aktueller Untersuchungsergebnisse ist derzeit eine Neufassung der Einbaukriterien in Arbeit.

Eine weitere Verwertungsmöglichkeit besteht auf der Baumaßnahme des Industriegebietes Nord in Brand-Erbisdorf. Die zugelassenen Einbaukriterien entsprechen ebenfalls generell der Freiburger Belastungssituation.

Ein Einbau des von Baumaßnahmen aus dem Altstadtgebiet Freiberg stammenden hoch belasteten Bodenmaterials auf den o. g. Maßnahmen ist allerdings nicht möglich, da die jeweiligen Einbaukriterien überschritten werden.

3.4. Empfehlungen

Abschließend sind folgende Schritte/Aspekte zur Untersuchung und zum Umgang mit Bodenmaterial aus einem flächenhaft belasteten Raum wie Freiberg zu empfehlen:

Es sind gebietsbezogene behördliche Regelungen im Sinne einer Allgemeinverfügung zu treffen. Hierbei sollten die Möglichkeit des § 12 (10) der BBodSchV sowie die Möglichkeit der Ausweisung von Bodenplanungsgebieten gemäß § 9 (6) des AWG genutzt werden.

Für die auszuweisenden flächenhaft belasteten Gebiete sind methodisch-konzeptionelle Grundlagen für ein nachvollziehbares ökologisch und ökonomisch sinnvolles Bodenmanagement zu erstellen.

Ein Bestandteil dieses Konzeptes sollten Empfehlungen zur Vorgehensweise bei der Untersuchung sein, wie u. a.

- Recherche bereits vorhandener Unterlagen (Kartenwerke LfUG, Unterlagen Altbergbau, Gutachten, ...)
- Ableitung und Ausführung jeweils spezifisch erforderlicher Untersuchungsprogramme in Abhängigkeit vom Kenntnisstand und von den potentiellen Verwertungs-/Entsorgungsmöglichkeiten.

Als Grundlagen sind u. a. statistisch-methodische Untersuchungen zur Varianz der Belastungssituation und entsprechende Ableitungen über das Erfordernis, die Ausführung und die Aussagekraft von Untersuchungen zur Deklaration des Bodenmaterials erforderlich.

Die vorhandenen Kartenwerke sind zu aktualisieren.

Ein weiterer Bestandteil des Konzeptes sollten Empfehlungen zum Umgang mit dem belasteten Bodenmaterial sein, wie

- Anzeigepflicht
- behördliche Überwachung der Verwertungs-/Entsorgungswege
- vorrangige Verwertung innerhalb des Herkunftsgebietes
- geringstmögliche Entsorgung außerhalb des Herkunftsgebietes auf Deponien.

Eine wesentliche Grundlage besteht in der Planung und Genehmigung von speziellen Verwertungsmöglichkeiten, welche eine Aufnahme des spezifisch hoch belasteten Bodenmaterials innerhalb des Herkunftsgebietes ermöglichen. Empfehlenswert ist in diesem Zusammenhang eine Anpassung von Einbaukriterien für Ausgleichs-/Abdeckmaterialien an die Hintergrundbelastungen des entsprechend vorgeprägten Umfeldes unter Beachtung der weiteren Nutzungen (u. a. für Standorte der SAXONIA in Arbeit).

4. Literatur

- /1/ e & e umwelt beratung , gmbh (1996): Formale Erstbewertung von Altstandorten und Altablagerungen des Altbergbaus im Raum Ehrenfriedersdorf – Geyer, im Auftrag des Landratsamtes Annaberg, Gröna Dez. 1996
- /2/ e & e umwelt beratung , gmbh (1998): Historische Erkundung von Altstandorten und Altablagerungen des Altbergbaus im Raum Ehrenfriedersdorf – Geyer, im Auftrag des Landratsamtes Annaberg, Gröna Sept. 1998
- /3/ beak Consultants GmbH (2000): Altstandort „Erzgebirgische Dynamitfabrik zu Geyer“ in Hormersdorf, Detailuntersuchung im Auftrag des Landratsamtes Stollberg, Freiberg Juni 2000
- /4/ BiLaCon Institut für Biotechnologie, Laboranalytik und Consulting GmbH (1994): Untersuchung und Bewertung der Bodenbelastung mit Arsen im Raum Ehrenfriedersdorf, im Auftrag des Sächs. Landesamtes für Umwelt und Geologie, Stollberg März 1994
- /5/ SKB HARLES Umweltberatung GmbH (2000): Kindergarten Max-Wenzel-Straße Ehrenfriedersdorf, Detailuntersuchung im Auftrag des Landratsamtes Annaberg, Altenburg Mai 2000

Impressum

Herausgeber:	Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft 01075 Dresden Internet: www.smul.sachsen.de
Öffentlichkeitsarbeit:	Tel: (0351) 5 64-68 14, Fax: (0351) 5 64-20 74 E-Mail: info@smul.sachsen.de
Redaktion:	Referat 65, Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft
Redaktionsschluss:	November 2001
Titelfoto:	Ronald Symmangk, Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie
Auflagenhöhe:	250 Exemplare

Verteilerhinweis

Diese Informationsschrift wird von der Sächsischen Staatsregierung im Rahmen der Öffentlichkeit herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlhelfern zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für alle Wahlen.