



**STAND UND
PERSPEKTIVEN DES
NACHSORGENDEN
BODENSCHUTZES**

Impressum

Herausgeber Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau

E-Mail: pressestelle@uba.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

Autor: Jörg Frauenstein
Fachgebiet II 2.6

Stand: März 2010

Gestaltung: UBA

Umschlagfoto: © Tom LiMa / Fotolia

Stand und Perspektiven des nachsorgenden Bodenschutzes

1 Einleitung

Die rechtliche Grundlage für den Bodenschutz bilden in Deutschland:

- ▶ das Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz – BBodSchG) 1998
- ▶ die Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) 1999.

Die Gesetzgebungs-Kompetenz für den Bodenschutz hat in Deutschland der Bund. Der Vollzug des BBodSchG und der BBodSchV liegt hingegen in der Zuständigkeit der Länder, die auch ergänzende Verfahrensregelungen erlassen können.

Nach § 1 BBodSchG besteht der Zweck des Gesetzes u. a. darin, **nachhaltig die Funktionen des Bodens zu sichern oder wiederherzustellen. Hierzu sind schädliche Bodenveränderungen abzuwehren und der Boden und Altlasten sowie hierdurch verursachte Gewässerverunreinigungen so zu sanieren, dass die Gefahrenschwelle dauerhaft unterschritten wird.** Während die Vorsorge auf einen langfristigen Schutz und Erhalt der Bodenfunktionen abzielt, geht es bei der Nachsorge im Wesentlichen darum, in einem räumlichen, zeitlichen und kausal überschaubaren Zusammenhang konkret erkennbare Gefahren abzuwehren.

Der „nachsorgende Bodenschutz“ sieht ein gestaffeltes Verfahren vor, um mit geringstmöglichem Aufwand einen Verdacht sukzessive zu verifizieren und bei der Entscheidung, ob ein Sanierungserfordernis besteht oder nicht, dem Einzelfall Rechnung zu tragen. Es umfasst die systematischen Arbeitsschritte Erfassung, Untersuchung und Bewertung von Verdachtsflächen und altlastverdächtigen Flächen im Hinblick auf das Gefahrenpotenzial, die Feststellung des Sanierungserfordernisses, die Sanierung festgestellter schädlicher Bodenveränderungen und Altlasten sowie ggf. Maßnahmen der Nachsorge nach Schlussabnahme einer Sanierungsmaßnahme.

2 Grundlagen und Maßnahmen des nachsorgenden Bodenschutzes

Der Boden erfüllt nach § 2 Absatz 2 Nr.1 BBodSchG natürliche Funktionen

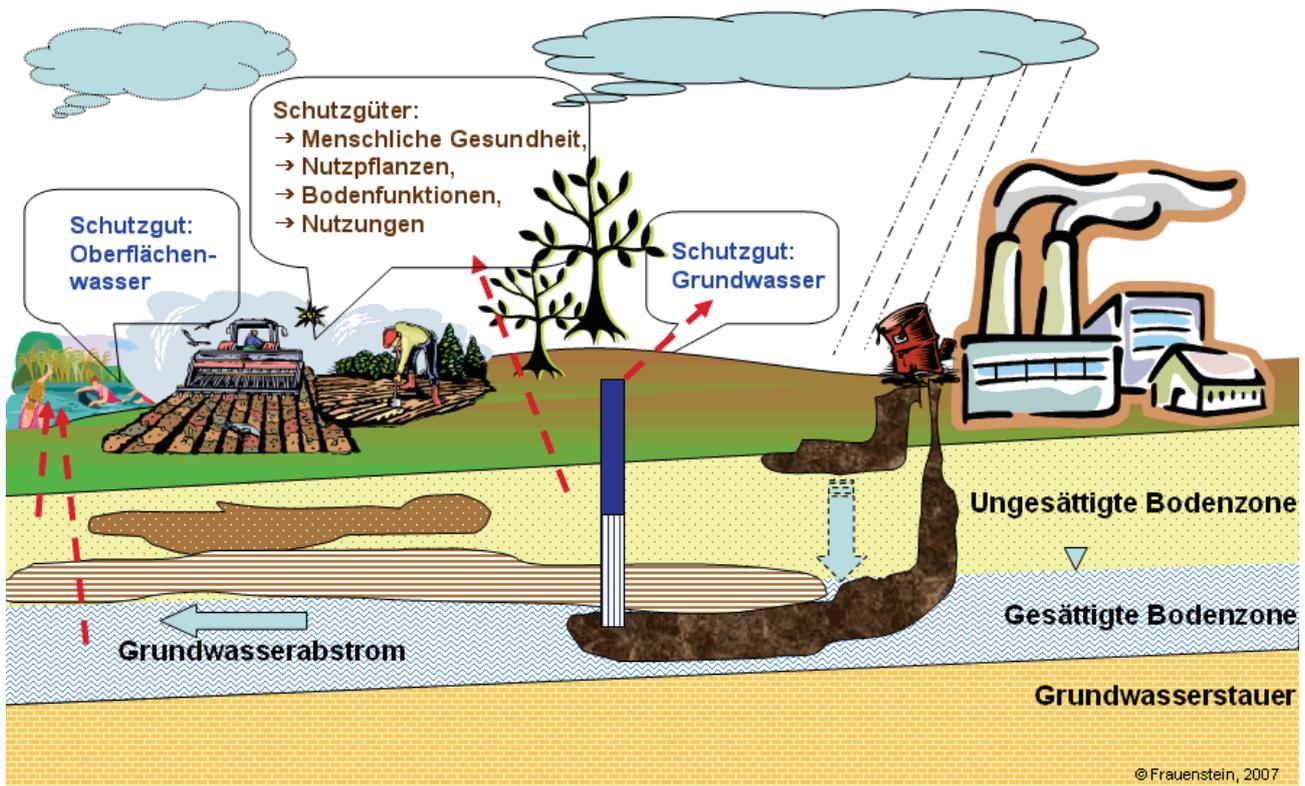
- a) als Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen,
- b) als Bestandteil des Naturhaushalts, insbesondere mit seinen Wasser- und Nährstoffkreisläufen,
- c) als Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen auf Grund der Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften, insbesondere auch zum Schutz des Grundwassers.

Diese natürlichen Bodenfunktionen können durch verschiedenartige stoffliche und nicht stoffliche Einwirkungen wie Erosion, Verdichtung, Verlust an organischer Substanz, Versalzung, Kontamination etc. so stark beeinträchtigt werden, dass schädliche Bodenveränderungen (gem. § 2 Absatz 3 BBodSchG) entstehen.

Schadstoffeinträge in den Boden können infolge von Akkumulations-, Retardations-, Transport-, Reaktions- oder Abbauprozessen zu Beeinträchtigungen von natürlichen Bodenfunktionen oder zur Gefährdung oder Schädigung weiterer Schutzgüter führen. Sie können aus punktuellen, flächenhaften oder diffusen Quellen erfolgen und schädliche Bodenveränderungen oder Altlasten (gem. § 2 Absatz 5 BBodSchG) verursachen.

Als Altlasten im Sinne des BBodSchG werden Alt-ablagerungen und Altstandorte bezeichnet, durch die schädliche Bodenveränderungen oder sonstige Gefahren für den Einzelnen oder die Allgemeinheit hervorgerufen werden. Das können z. B. Grundstücke sein, auf denen Abfälle behandelt, gelagert oder abgelagert worden sind (Alt-ablagerungen), oder Grundstücke, auf denen mit umweltgefährdenden Stoffen umgegangen worden ist (Altstandorte).

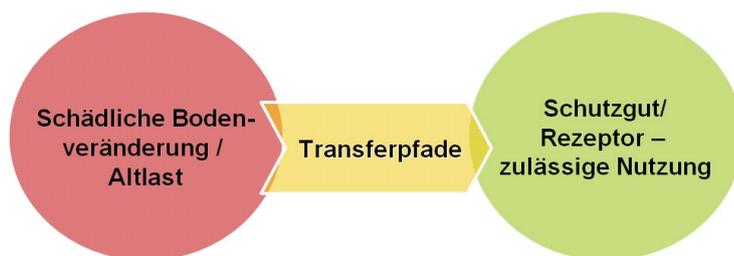
Die Altlastenbearbeitung in Deutschland folgt einem Stufenkonzept, das sich im Vollzug als robust erwiesen und bewährt hat. Mit dieser Methodik wird auf der Grundlage vorhandener Informationen und gezielter Untersuchungsmaßnahmen der Altlastenverdacht hinsichtlich der Existenz, der Konzentration und des Verhaltens von gefährlichen Stoffen sowie deren Wirkungen auf relevante Transferpfade, Schutzgüter und Rezeptoren sukzessive verifiziert. Erst mit der abschließenden Gefährdungsabschätzung erfolgt in der Regel die behördliche Feststellung einer Altlast, die ein Sanierungserfordernis begründet.



Auf dem Weg dorthin folgen Untersuchungs- und Bewertungsschritte so aufeinander, dass auf der Grundlage des jeweils vorliegenden Erkenntnisstandes die Behörde über erforderliche weitere Schritte entscheiden kann. Mit zunehmender Zahl der Untersuchungsschritte wächst der dafür auflaufende spezifische Kostenumfang bei gleichzeitig steigender Aussagesicherheit. Diese Bearbeitungsmethodik ist kein Dogma, eröffnet sie doch der zuständigen Behörde in Würdigung der vorliegenden Kenntnisse des Einzelfalls den Altlastenverdacht als ausgeräumt zu betrachten, bestehende Erkenntnisdefizite durch weitere Untersuchungen aufzuklären oder sofortige Maßnahmen zur Gefahrenabwehr zu veranlassen.

Das durch den Eintrag von Schadstoffen verursachte Gefahrenpotenzial / Schadensausmaß wird maßgeblich durch die Art und Menge der Schadstoffe, ihre Ausbreitungsmöglichkeiten über die relevanten Transferpfade und ihre mögliche Wirkung auf die Schutzgüter / Rezeptoren bestimmt.

Die Ermittlung des Gefahrenpotenzials / Schadensausmaßes ist Gegenstand einer orientierenden Untersuchung und erforderlichenfalls einer Detailuntersuchung gem. § 2 Nr.3 und Nr. 4 BBodSchV. Schadstoffeinträge in den Boden begründen nicht per se das Erfordernis zur Gefahrenabwehr, sondern dies setzt eine Gefährdungsabschätzung voraus:



Schutzgüter:

- ▶ menschliche Gesundheit
- ▶ Wasserressourcen, Wasserqualität
- ▶ Luftqualität
- ▶ Boden in seinen natürlichen Funktionen
- ▶ Natur und Landschaft

Für eine abschließende Gefährdungsabschätzung bedarf es der Berücksichtigung und Bewertung der maßgeblichen (schadensfall-, standort-, schutzgut- und nutzungsbezogenen) Gegebenheiten im Einzelfall.

Die Pflichten zur Gefahrenabwehr benennt § 4 BBodSchG:

Boden und Altlasten sowie durch schädliche Bodenveränderungen oder Altlasten verursachte Verunreinigungen von Gewässern sind so zu sanieren, dass dauerhaft keine Gefahren, erheblichen Nachteile oder erheblichen Belästigungen für den Einzelnen oder die Allgemeinheit entstehen.

Erfassung

Erfassung

Altlastverdächtige Fläche

Historische Erkundung

Gefährdungs- abschätzung

Bewertung

Sofortmaßnahmen zur Gefahrenabwehr;
ggf. weitere Veranlassung

Altlastverdacht
ausgeräumt

Altlastverdacht
besteht fort

Behördliche Überwachung
ggf. weitere Veranlassung

Orientierende Untersuchung

Bewertung

Sofortmaßnahmen zur Gefahrenabwehr;
ggf. weitere Veranlassung

Altlastverdacht
ausgeräumt

Altlastverdacht
besteht fort

Behördliche Überwachung
ggf. weitere Veranlassung

Detailuntersuchung

Bewertung

Sofortmaßnahmen zur Gefahrenabwehr/
ggf. weitere Veranlassung

Altlastverdacht
ausgeräumt

Altlast

Behördliche Überwachung/
Eigenkontrollmaßnahmen
ggf. weitere Veranlassung

Sanierung und Überwachung

Sanierungsuntersuchung
Sanierungsplan

Sanierungsmaßnahmen / sonstige Maßnahmen
(Planung/Durchführung/Überwachung)

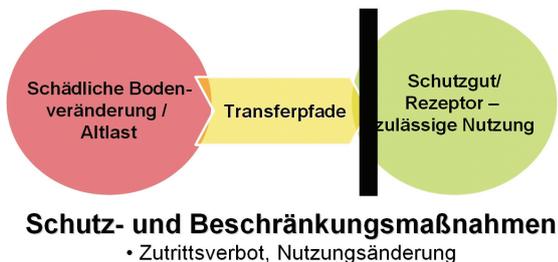
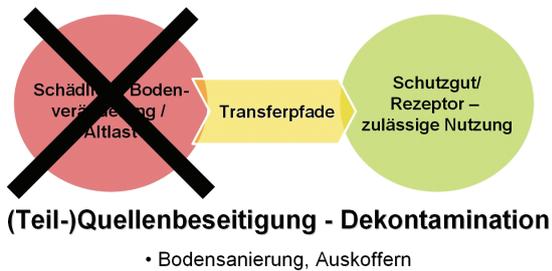
Überwachung der Wirksamkeit der Sanierungsmaßnahme
im Rahmen der Nachsorge
Behördliche Überwachung / Eigenkontrollmaßnahmen
ggf. weitere Veranlassung

In Abhängigkeit von pedologischen, hydrogeologischen und hydraulischen Standortgegebenheiten, der gegenwärtigen und zukünftigen (planungsrechtlich zulässigen) Nutzung, den Schadstoffeigenschaften, den relevanten Transfer- / Wirkungspfaden und den betroffenen Schutzgütern kommen zumeist verschiedene Handlungsoptionen und verschiedene mögliche Maßnahmen oder Maßnahmenkombinationen zur Gefahrenabwehr in Frage.

Eine vergleichende Prüfung geeigneter Maßnahmen (z. B. Sanierungsverfahren und ggf. Sanierungsstrategien) ist Inhalt der Sanierungsuntersuchung nach Anhang 3 BBodSchV. Dabei ist der Verhältnismäßigkeitsgrundsatz zu beachten: Die behördlich festzulegenden Maßnahmen und

deren Folgen für den Pflichtigen müssen in einem angemessenen Verhältnis zur abzuwehrenden Gefahr stehen. Danach ist diejenige Maßnahme / Maßnahmenkombination zu bevorzugen, die geeignet ist, den angestrebten Erfolg zu erzielen, die bei gleichem Erfolg das „mildere Mittel“ darstellt (d.h. erforderlich ist) und die ein angemessenes Kosten-/ Nutzenverhältnis aufweist.

Für eine dauerhafte Gefahrenabwehr (Sanierung) kommen bei Altlasten gem. § 2 Absatz 7 BBodSchG neben Dekontaminationsmaßnahmen, bei denen die Schadstoffe beseitigt oder vermindert werden, auch Sicherungsmaßnahmen, die eine Ausbreitung der Schadstoffe langfristig verhindern, in Betracht.



Immer dann, wenn nach der Sanierung aufgrund eines verbliebenen Schadstoffpotenzials eine langfristige Erhaltung der Wirksamkeit und Funktionsfähigkeit der Sanierungsbauwerke und -anlagen sowie eine Überwachung der Wirkungspfade notwendig sind, werden Nachsorgemaßnahmen erforderlich.

Sind die möglichen Sanierungsmaßnahmen nicht verhältnismäßig, können auch andere als Schutz- und Beschränkungsmaßnahmen zur Anwendung gelangen. Für Altlasten, die erst nach Inkrafttreten des BBodSchG, dem 1.03.1999, entstanden sind, ist jedoch allein die Dekontamination zulässig.

In Abhängigkeit von den möglichen Maßnahmenkombinationen kann der finanzielle und zeitliche Aufwand bis zum Erreichen der festgelegten Sanierungsziele (und für eine ggf. erforderliche Nachsorge) erheblich variieren.

Da die Pflicht zur Gefahrenabwehr gem. § 4 Absatz 3 BBodSchG auf dem Verursacherprinzip basiert, ist die Übernahme der Sanierungskosten eine zentrale Frage und somit häufig auch ein entscheidendes Hemmnis bei der Umsetzung notwendiger Maßnahmen, da nicht immer ein Sanierungspflichtiger zur Kostenübernahme ermittelt und herangezogen werden kann.

3 Die Wertesystematik des BBodSchG und der BBodSchV

Der im BBodSchG verankerte Grundsatz des nachsorgenden Bodenschutzes ist die Gefahrenabwehr. Die materiellen Maßstäbe der Gefahrenbewertung werden in der BBodSchV durch Prüfwerte und Maßnahmenwerte für bestimmte Wirkungspfade und Schadstoffe konkretisiert.

Prüfwerte sind Werte, bei deren Überschreitung unter Berücksichtigung der Bodennutzung eine einzelfallbezogene Prüfung durchzuführen ist. Eine Unterschreitung der Prüfwerte schließt einen Gefahrenverdacht für den jeweiligen Schadstoff aus – der Verdacht schädlicher Bodenveränderungen ist somit ausgeräumt, und weitere Untersuchungen sind nicht erforderlich. Bei einer Prüfwertüberschreitung ist der Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder einer Altlast zu besorgen, der in nachfolgenden Untersuchungsschritten zu konkretisieren und zu bewerten ist.

Maßnahmenwerte sind Werte, bei deren Überschreitung unter Berücksichtigung der jeweiligen Bodennutzung in der Regel von einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast auszugehen ist und Maßnahmen erforderlich werden.

Anhang 2 BBodSchV enthält nutzungsbezogene Prüfwerte für Schadstoffe zur Beurteilung der Wirkungspfade Boden – Mensch, Boden – Grundwasser und Boden – Pflanze sowie Maßnahmenwerte für Schadstoffe zur Beurteilung der Wirkungspfade Boden – Mensch und Boden – Pflanze.

Für die Ableitung von Prüf- und Maßnahmenwerten für den Wirkungspfad Boden – Mensch sind insbesondere folgende Kriterien relevant:

- ▶ Stoffeigenschaften, die die Ausbreitung von Stoffen und ggf. ihre Verfügbarkeit bei der Aufnahme beeinflussen,
- ▶ Bodeneigenschaften, die die stofflichen Verbindungen und deren Verhalten in der Umwelt bedingen,
- ▶ Verhaltensmuster des Menschen (Spielen, Arbeiten, Gärtnern etc.) verbunden mit unterschiedlichen, alterstypischen Aufenthaltsdauern an den dafür üblichen Orten,
- ▶ unterschiedliche Aufnahmepfade (mit der Nahrung oder dem Trinkwasser über den Magen-Darm-Trakt oder mit dem Staub über die Atmung) und
- ▶ die Qualität und Anzahl der verfügbaren Daten (statistische Angaben, epidemiologische Feststellungen).

Für den Wirkungspfad Boden – Mensch enthält die BBodSchV – bis auf Dioxine / Furane – keine weiteren Maßnahmenwerte, weil die fachlichen Grundlagen und Methoden noch ausstehen, um den Maßnahmenwert als den für den Menschen resorptionsverfügbaren (d. h. für die Aufnahme verfügbaren) Gehalt eines Schadstoffes im Boden anzugeben. Die Messung des resorptionsverfügbaren Anteils am Gesamtgehalt eines Schadstoffes im Boden wird als wesentliche methodische Voraussetzung für die Einführung von Maßnahmenwerten angesehen.

Die zur Ableitung der Prüf- und Maßnahmenwerte des Anhangs 2 herangezogenen Methoden und Maßstäbe sind im Bundesanzeiger Nr. 161a vom 28. August 1999 und in der vom Umweltbundesamt herausgegebenen „Berechnung von Prüfwerten zur Bewertung von Altlasten“ (ERICH SCHMIDT VERLAG, Berlin 1999) veröffentlicht. Für die Ableitung von Prüf- oder Maßnahmenwerten für weitere Schadstoffe regelt § 4 Absatz 5 BBodSchV, dass diese Methoden und Maßstäbe zu beachten sind.

Um den vordringlichen Anforderungen der Vollzugsbehörden hinsichtlich verbindlicher Prüfwerte schneller gerecht werden zu können, sollte eine periodische Aktualisierung und Ableitung von Werten sowie deren Autorisierung auch außerhalb einer Verordnungsnovellierung vom Gesetzgeber operationalisiert werden.

Wegen der Komplexität der einzelfallbezogenen Rahmenbedingungen (wie geologische und hydrogeologische Eigenschaften des Standortes, Spezifik des Schadensfalles, Relevanz der bei speziellen Nutzungen betroffenen Schutzgüter) erfolgte weder eine gesetzliche Festlegung von Schwellenwerten zur Feststellung eines Sanierungserfordernisses noch eine Festlegung von Sanierungszielwerten. Vielmehr wurde den zuständigen Behörden ein erheblicher Ermessensspielraum eingeräumt, der sich im Vollzug bewährt hat.

4 Schnittstellen zu anderen Rechtsbereichen und Sachgebieten

Das BBodSchG findet auf schädliche Bodenveränderungen und Altlasten Anwendung, soweit die im § 3 BBodSchG aufgeführten Vorschriften aus anderen Rechtsbereichen Einwirkungen auf den Boden nicht regeln. Diese Rechtsbereiche betreffen Kreislaufwirtschaft / Abfall, Gefahrgut,

Düngemittel / Pflanzenschutz, Gentechnik, Land- und Forstwirtschaft, Verkehrswegebau, Planungsrecht / Bauleitplanung, Bergbau und Immissionsschutz. Hieraus resultiert die Notwendigkeit, bodenbezogene Anforderungen in die verschiedenen Rechtsbereiche zu integrieren und damit schrittweise zu einer Kompatibilität der Wertesysteme im Abfall-, Wasser- und Bodenrecht zu gelangen.

Da sich der nachsorgende Bodenschutz in unserem Rechtssystem an der Gefahrenabwehr orientiert, kann durch die Vorschriften des BBodSchG allein nicht sichergestellt werden, dass sanierte Flächen auch den Anforderungen an eine mögliche Folgenutzung unter raumordnerischen und städtebaulichen Gesichtspunkten sowie den spezifischen Anforderungen des Standort- und Grundstücksmarktes genügen. Bei der Wiedereingliederung altlastbehafteter Flächen in den Grundstücksverkehr (Flächenrecycling)¹ sind daher in besonderem Maße die Randbedingungen und Rechtsregime des Bau- und Planungsrechtes sowie ggf. die Besonderheiten der regionalen Wirtschaftsförderung zu beachten.

Auf der Grundlage des Mustererlasses zur Berücksichtigung von Flächen mit Bodenbelastungen, insbesondere Altlasten, bei der Bauleitplanung und im Baugenehmigungsverfahren der ARGEBAU² existieren in einigen Bundesländern Empfehlungen, die die Schnittstellen zum Planungsrecht und zur Bauleitplanung ausfüllen.

In der Praxis hat sich das Flächenrecycling, das zur Erreichung des 30 ha/d-Zieles der Nachhaltigkeitsstrategie zum Flächenverbrauch einen signifikanten Beitrag leisten kann, auch als Triebfeder für den nachsorgenden Bodenschutz etabliert. Dies konnte u.a. beim Neubau des Umweltbundesamtes in Dessau beispielhaft demonstriert werden, indem das Flächenrecycling nicht nur maßgeblich zur Überwindung des negativen Images der ehemaligen Industriebranche im Dessauer Gasviertel beitrug, sondern im Zuge der vorbereitenden und nachnutzungsorientierten Standortentwicklung Sanierungsmaßnahmen über das Maß der sonst üblichen und bodenschutzrechtlich erforderlichen Gefahrenab-

wehr hinaus ermöglichte (Stichwort „intelligentes Bodenmanagement“).

Aus Sicht des Umweltbundesamtes erfordert Gefahrenabwehr im nachsorgenden Bodenschutz ökologische Konzessionen an den wiederherstellbaren Bodenzustand. Ein nachhaltiger Schutz des Bodenzustands ist nur mit Mitteln des vorsorgenden Bodenschutzes zu erreichen. Deshalb sind die medialen Anforderungen des Bodenschutzes in die betroffenen Rechtsbereiche (insbesondere in die Bauleitplanung, die Land- und Forstwirtschaft und den Naturschutz) auf Vorsorgeniveau wirksam zu integrieren. Nur so lassen sich mittel- und langfristig die hohen Aufwendungen für den nachsorgenden Bodenschutz spürbar reduzieren.

5 Bisherige Entwicklung und Sachstand des nachsorgenden Bodenschutzes

5.1 Rechtsgrundlagen und Vollzug in Deutschland

Für den Vollzug der Vorschriften des nachsorgenden Bodenschutzes sind die Umweltverwaltungen der Länder zuständig. Sie haben die konkreten Anforderungen zu definieren.

In den Bundesländern existieren dafür zahlreiche Handbücher, Leitfäden und weitere Materialien, die sowohl ermessensleitende Kriterien für die zuständigen Bodenschutzbehörden als auch konkrete Hilfestellungen für Sachverständige und Untersuchungsstellen bieten.

Zwischen den Bundesländern bestehen – bedingt durch die historische Entwicklung vor Inkrafttreten von BBodSchG und BBodSchV – Unterschiede in der Katasterführung und in der Bearbeitungsmethodik, sie fußen jedoch auf denselben fachlichen Prinzipien. Unterschiede existieren ebenfalls bei der Altlastenfinanzierung und -bearbeitung von Standorten, für die der Sanierungspflichtige nicht ermittelt und/oder in Anspruch genommen werden kann.

Bedingt durch den wissenschaftlich-technischen Fortschritt und die im Vollzug gewonnenen Erfahrungen ist eine Fortschreibung des untergesetzlichen Regelwerkes erforderlich. Notwendige Anpassungen und Aktualisierungen sind in einem Eckpunktepapier des BMU zur Novellierung der BBodSchV dargelegt:

¹ Flächenrecycling ist die nutzungsbezogene Wiedereingliederung solcher Grundstücke in den Wirtschafts- und Naturkreislauf, die ihre bisherige Funktion und Nutzung verloren haben - wie stillgelegte Industrie- und Gewerbegebiete, Militärliegenschaften, Verkehrsflächen u. ä. - mittels planerischer und wirtschaftspolitischer Maßnahmen (Definition des Fachausschusses des Ingenieurtechnischen Verbandes Altlasten e.V.)

² Arbeitsgemeinschaft der für Städtebau, Bau- und Wohnungswesen zuständigen Minister und Senatoren der 16 Bundesländer (Bauministerkonferenz)

- ▶ Grundlegende Überarbeitung des Anhangs 1 BBodSchV (Anforderungen an die Probenahme, Analytik und Qualitätssicherung bei der Untersuchung):
 - ▷ Aktualisierung aller Verweise auf Normen und Festlegung von Untersuchungsverfahren für neue prioritäre Schadstoffe,
 - ▷ Aktualisierung der Verfahren zur Abschätzung des Stoffeintrags aus Verdachtsflächen oder altlastverdächtigen Flächen in das Grundwasser (Schüttelversuch / Säulenversuch),
 - ▷ Bestimmung der Gleichwertigkeit von Analysenverfahren in der Laborpraxis und Umgang mit Messunsicherheiten im Vollzug;
- ▶ Datengrundlagen, Aktualisierung und Ergänzung von Prüf- und Maßnahmenwerten des Anhangs 2 BBodSchV;
- ▶ Harmonisierung der Prüfwerte zur Beurteilung des Wirkungspfad Boden – Grundwasser mit den Geringfügigkeitsschwellenwerten der LAWA und Formulierung von Anwendungsregeln;
- ▶ Berücksichtigung der natürlichen Schadstoffminderung (Natural Attenuation) bei der Entscheidung über Sanierungsmaßnahmen sowie über Schutz- und Beschränkungsmaßnahmen;
- ▶ vergleichbares Vorgehen bei der Abwehr offensichtlich schädlicher Bodenveränderungen im Falle von Havarien und Gefahr im Verzug.

Zwischen Bund und Ländern erfolgt der Informationsaustausch über die Gremien der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO). Spezielle fachliche Probleme werden in ad-hoc-Arbeitsgruppen mit Beteiligung des Umweltbundesamtes bearbeitet.

Das Umweltbundesamt setzt sich, auch unter dem Aspekt der Qualitätssicherung, für die Entwicklung und Anwendung länderübergreifend einheitlicher Herangehensweisen im nachsorgenden Bodenschutz ein. Die Konkretisierung von Anforderungen und die Entwicklung von Bewertungsinstrumenten erfolgt in der Länderarbeitsgemeinschaft Boden (LABO) und ihren Ausschüssen und Arbeitsgruppen, in normsetzenden Gremien (DIN, CEN, ISO), in Verbänden (ITVA, BVB) und über F+E Projekte. Das Umweltbundesamt unterstützt diese Aktivitäten und leistet u.a. Beiträge durch die Geschäftsführungen von FBU (Fachbeirat Bodenuntersuchungen) und KBU (Kommission Bodenschutz beim Umweltbundesamt).

5.2 Status Quo der Altlastenbearbeitung und -forschung in Deutschland

Obwohl Deutschland bereits seit Mitte der 1980er Jahre große Anstrengungen bei der Altlastensanierung unternommen hat, enthalten die Kataster der Bundesländer nach einer nahezu flächendeckenden Erfassung noch immer rund 290.000 altlastverdächtige Flächen. Bislang wurde für etwa 25 % der Verdachtsflächen eine abschließende Gefährdungsabschätzung durchgeführt und bei etwa 10% Sanierungsmaßnahmen eingeleitet oder bereits abgeschlossen. Nach unseren Erfahrungen sind allerdings auch nur auf etwa 10-15 % der altlastverdächtigen Flächen tatsächlich Sanierungsmaßnahmen erforderlich.

Nicht unter die Zuständigkeit der Bundesländer fallen zusätzlich ca. 29.000 aktuell oder ehemals militärisch von Bundeswehr und Gaststreitkräften sowie zivil genutzte Bundesliegenschaften, die erfasst und einer Erstbewertung unterzogen wurden, darunter 13.970 Flächen, die mit dem Ziel einer Gefährdungsabschätzung untersucht wurden. Auf 1.643 bundeseigenen Liegenschaften wurden bereits Sanierungsplanungen oder Sanierungen durchgeführt. Die letztgenannten Zahlen beziehen sich nicht nur auf Altlasten, sondern auch auf schädliche Bodenveränderungen sowie hierdurch verursachte Grundwasserunreinigungen.

Die Bundesrepublik Deutschland hat in die themenbegleitende Altlastenforschung erheblich investiert. Allein im Bereich des Bundesforschungsministeriums (BMBF) wurden unter Hinzurechnung der Eigenanteile Dritter bisher mehr als 300 Mio. € aufgewendet. Das hat zu einer erheblichen Verbesserung der wissenschaftlich-technischen Grundlagen für die Sanierung schädlicher Bodenveränderungen und Altlasten in Deutschland geführt. Durch ein Netz kompetenter Ingenieurdienstleister und eine entsprechende Sanierungsinfrastruktur ist das „Altlastenproblem“ rein fachlich im Wesentlichen beherrschbar. Das schließt aber nicht aus, dass im Einzelfall noch kein marktgängiges Sanierungsverfahren existiert, oder dass weiterhin vollzugsrelevante Probleme bei der Akzeptanz innovativer Technik- bzw. Managementkonzepte bestehen.

Bei der Auswahl von Maßnahmen des nachsorgenden Bodenschutzes finden mittlerweile immer häufiger die Wechselbeziehungen zwischen Sanierungsmaßnahmen und ihren Umweltauswirkungen mittels Ökobilanzen

Berücksichtigung. In diesem Zusammenhang werden auch soziale und ökonomische Aspekte der Sanierung und des Flächenrecyclings verstärkt betrachtet. Weiterhin steht die Effektivitätssteigerung von Boden- und Grundwassersanierungen durch Entwicklung komplexer Sanierungsstrategien und innovativer Verfahren bei konsequenter Anwendung von BATNEEC-Kriterien³ im Zentrum des Interesses der Sanierungsbeteiligten.

Entsprechend thematisieren Förderschwerpunkte und Forschungsverbände des BMBF den prioritären Forschungsbedarf zur Weiterentwicklung des Standes von Wissenschaft und Technik im Wechselspiel von Innovation und Nachhaltigkeit, so z. B.:

- ▶ KORA – Kontrollierter natürlicher Rückhalt und Abbau von Schadstoffen bei der Sanierung kontaminierter Grundwässer und Böden,
- ▶ RUBIN – Anwendung von durchströmten Reinigungswänden zur Sanierung von Altlasten,
- ▶ REFINA – Reduzierung der Flächeninanspruchnahme und nachhaltiges Flächenmanagement,
- ▶ SAFIRA II – Revitalisierungskonzepte für Boden- und Grundwasserverunreinigungen auf Megastandorten,
- ▶ TASK – Terra-, Aqua- und Sanierungskompetenzzentrum.

Gerade bei großräumigen und komplexen Schadensfällen (wie Altablagerungen in ehemaligen Braunkohletagebauen oder historisch gewachsene industrielle Großstandorte z. B. der Chemieindustrie) können Schäden und Gefahren mit konventionellen Maßnahmen in der Regel nicht mit verhältnismäßigen Mitteln in überschaubaren Zeiträumen saniert oder abgewehrt werden. Die Ableitung geeigneter Sanierungsziele und optimaler Konfigurationen von Schadstoffquellen- und Fahnsanierungsmaßnahmen stellt in diesen Fällen eine besondere Herausforderung dar. Nach Auffassung des Umweltbundesamtes erfordert dies auch neue Managementkonzepte, die auf einem fachlichen Grundkonsens (z.B. der Akzeptanz innovativer Sanierungsansätze) im Vollzug aufbauen.

5.3 Bundesweite Sanierungsprogramme

Mit dem Vollzug der Deutschen Einheit wurden entweder die neuen Bundesländer oder aber die Bundesrepublik Deutschland Rechtsnachfolger und damit Sanierungspflichtiger für die Altlasten

ten auf dem früheren Territorium der DDR. Um Investitionen auf altlastbehafteten Industriestandorten im Bereich der Treuhandanstalt (THA) zu fördern sowie Arbeitsplätze zu erhalten und zu schaffen, verständigten sich im Dezember 1992 der Bund und die THA mit den Ländern Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen auf eine gemeinsame Finanzierung dieser Aufgaben. Zu diesem Zweck wurde das Verwaltungsabkommen über die Regelung der Finanzierung der ökologischen Altlasten geschlossen.

Es regelt die anteilige Finanzierung von Maßnahmen durch den Bund und die Länder. Voraussetzung ist eine Freistellung der Investoren von der Verantwortlichkeit und den Kosten für alle Umweltschäden, die vor dem 01.07.1990 entstanden sind, durch die zuständigen Landesbehörden gemäß Umweltrahmengesetz / Hemmnisbeseitigungsgesetz. Nach einer Freistellung werden die gegenüber den Ländern geltend gemachten Ansprüche im Verhältnis 60 (Bund) zu 40 (Länder) geteilt. Für die sog. ökologischen Großprojekte wurde einen Kostenschlüssel von zu 75 (Bund) zu 25 (Länder) festgelegt. Diese Kosten verringern sich um den Betrag, der vom Käufer eines THA-Unternehmens übernommen wird. Für 21 Großprojekte wurden bisher mehr als 3 Milliarden € aufgewendet.

Bund und Länder nehmen seit 1992 auch die Aufgabe der Braunkohlesanierung gemeinsam auf der Grundlage fortgesetzter Verwaltungsabkommen wahr und haben bisher über 8 Mrd. € in die Braunkohlesanierung investiert. Das 4. Bund-Länder-Verwaltungsabkommen über die Finanzierung der Braunkohlesanierung ist am 1. Januar 2008 in Kraft getreten und gilt wiederum für die Dauer von fünf Jahren. Mit einem Finanzvolumen von über 1 Mrd. € sichert es die Fortsetzung der Finanzierung der Braunkohlesanierung in den Jahren 2008 bis 2012. Die Finanzierung der spezifischen Maßnahmen der Braunkohlesanierung erfolgt zu 75 % durch den Bund und zu 25 % durch die Länder. Ergänzende Maßnahmen zur Abwehr von Gefahren, die aus dem Grundwasserwiederanstieg resultieren, werden je zur Hälfte von Bund und Ländern finanziert. Bis zum Jahr 2015 soll mit der Wismutsanierung ein weiteres Bergbausanierungsprogramm abgeschlossen sein. Hier obliegt dem Bund die alleinige finanzielle Zuständigkeit mit einem Budgetansatz von 6,2 Milliarden €.

In das Altlastenprogramm der Bundeswehr flossen im Zeitraum von 1991 bis 2008 etwa 400 Mio. €.

¹ Best Available Techniques Not Entailing Excessive Cost

5.4 Sanierungsinfrastruktur

Der Dienstleistungsmarkt für Bodensanierung in Deutschland unterliegt stetigen Veränderungen. Nachdem es in den 1990er Jahren darum ging, eine funktionierende Sanierungsinfrastruktur zu entwickeln und verfügbar zu machen, begann danach die „Jagd nach dem Boden“. Die Betreiber von Bodenbehandlungsanlagen „kämpften“ darum, genügend kontaminierten Böden zu erhalten, um ihre Anlagen auch dauerhaft wirtschaftlich betreiben zu können. Dem wirkte vor allem der wissenschaftlich-methodischen Fortschritt bei der Gefahrenbewertung und den entsprechend angepassten Sanierungskonzepten mit dem Ziel, den Anteil der zu behandelnden Böden immer weiter zu minimieren, entgegen. Die stationären Bodenbehandlungsanlagen bekamen zudem Konkurrenz durch mobile und semi-mobile Anlagen, die – projektspezifisch optimiert – vielfach eine ökonomisch attraktivere Alternative boten. Zudem wiesen Sanierungskonzepte immer häufiger differenzierte Sanierungsanforderungen für Teilflächen aus, wodurch eher ein Bedarf an modularen Sanierungsanlagen entstand. Insgesamt gesehen verfügt die Bundesrepublik Deutschland über eine ausrei-

chende Sanierungsinfrastruktur. Eine genehmigte Anlagenkapazität von gegenwärtig mehr als 7.000.000 t/a belegt eine stetige Kapazitätssteigerung seit 1995 und bietet offenbar noch genügend Ressourcen für die Behandlung auch bodenähnlicher Materialien wie beispielsweise Straßenkehricht oder von Materialien aus anderen Staaten. Gegenwärtig werden in Deutschland 9 thermische, 20 chemisch-physikalische und 71 biologische Bodenbehandlungsanlagen stationär betrieben. Diese werden teilweise durch genehmigte Aufbereitungsanlagen und Zwischenlager ergänzt.

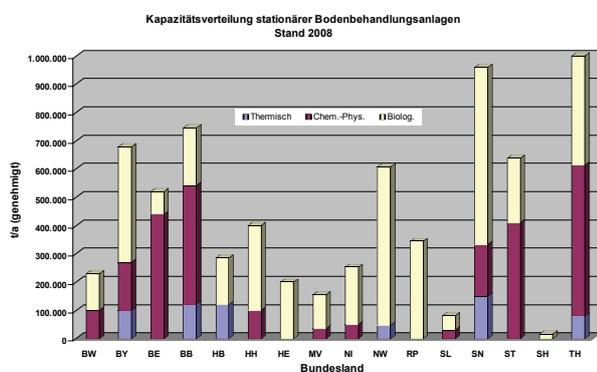
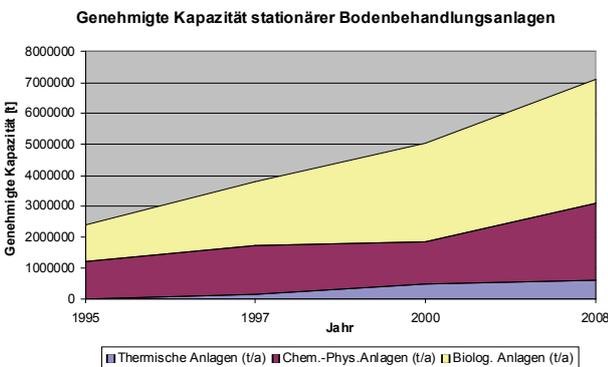
6 Europäische Union

Der Bodenschutz ist ein unverzichtbarer Bestandteil des medienbezogenen Umweltschutzes und bedarf auch einer adäquaten rechtlichen Regelung auf europäischer wie auf nationaler Ebene. Nachdem Deutschland bereits 1999 ein modernes Bodenschutzrecht geschaffen hat, stehen aktuell die Bestrebungen der Europäischen Kommission zur Verabschiedung einer Europäischen Bodenrahmenrichtlinie im Blickpunkt des Interesses.

Neben zahlreichen Schnittstellen des Bodenschutzes zu aktuellen Themen der internationalen Umweltschutzpolitik, wie die verstärkte Konkurrenz um fruchtbare Böden in Folge von Klimawandel, der verstärkte Anbau nachwachsender Rohstoffe, die zunehmende Nachfrage nach Lebensmitteln, der Flächenverbrauch, geht es im Kontext europäischer Politik auch darum, dass unterschiedliche Qualitätsanforderungen der Mitgliedstaaten an den Umweltschutz den Wettbewerb in einem gemeinsamen Binnenmarkt verzerren. Dies kann nur durch eine EG-einheitliche Rahmengesetzgebung aufgefangen werden, die die Mitgliedstaaten zu einheitlichen Umweltanforderungen verpflichtet.

Die EU-Kommission legte am 22.09.2006 ihre Thematische Strategie zum Bodenschutz, eine Folgenabschätzung und einen Entwurf einer Bodenrahmenrichtlinie (BRRL) vor.

Die Kritik aus Deutschland, insbesondere von den Bundesländern, benennt folgende Bereiche: insgesamt eine „Überregulierung“, eine unzureichende Berücksichtigung des Subsidiaritätsgebots, den mangelnden Freiraum der Mitgliedstaaten zur Regulierung von Bodenrisiken sowie die hohen Kosten. Der Bundesrat sprach sich mit zwei Beschlüssen gegen die BRRL aus. Auf der



* BW-Baden-Württemberg, BY-Bayern, BE-Berlin, BB-Brandenburg, HB-Bremen, HH-Hamburg, HE-Hessen, MV-Mecklenburg-Vorpommern, NI-Niedersachsen, NW-Nordrhein-Westfalen, RP-Rheinland-Pfalz, SL-Saarland, SN-Sachsen, ST-Sachsen-Anhalt, SH-Schleswig-Holstein, TH-Thüringen

EU-Ministerratstagung am 20.12.2007 stimmte die Bundesregierung zusammen mit vier weiteren Mitgliedstaaten (UK, NL, A, F) gegen die Verabschiedung einer politischen Absichtserklärung. Diese generelle Position Deutschlands gegen eine BRRL besteht weiterhin. Auch die LABO unterstrich wiederholt ihre ablehnende Haltung zum Entwurf der BRRL.

Das Umweltbundesamt befürwortet die BRRL aus fachlicher Sicht, sieht aber Verbesserungspotenzial. Von besonderer Bedeutung sind klare Verfahrensschemata und materielle Anforderungen für ein einheitliches Schutzniveau von Böden unter Berücksichtigung ihrer Nutzung im europäischen Maßstab ohne überzogene Berichtspflichten gegenüber der Europäischen Kommission.

Das Umweltbundesamt spricht sich dafür aus, aus Gründen des Umwelt- und Ressourcenschutzes auch für den Boden Mindeststandards für alle Mitgliedstaaten verbindlich festzuschreiben. Dies gilt in besonderem Maße für den nachsorgenden Bodenschutz, da hier die qualitativen Unterschiede zwischen den „alten“ und „neuen“ Mitgliedstaaten gravierend sind. Nach Auffassung des Rates von Sachverständigen für Umweltfragen würde der Erlass der BRRL ein neues Handlungsfeld in der Umweltpolitik eröffnen und deutliche Impulse für das nationale Recht bringen (SRU 2008). Wissenstransfer und transnationale Forschungskooperation können hier erheblich dazu beitragen, die bestehenden Niveauunterschiede anzugleichen und gleichartige Problemstellungen effizienter zu lösen.

Die Anzahl der altlastverdächtigen Flächen in Europa beträgt nach Angaben der Europäischen Umweltagentur (EEA)⁴ mindestens 1,6 Mio. Eine Europäische Bodenrahmenrichtlinie würde die Lösung des wichtigen Umweltproblems Altlasten politisch aufwerten und vorantreiben und sie könnte sicherstellen, dass die im Altlastenmanagement vorhandenen Erfahrungen EU-weit genutzt werden. Bodenqualität unter vorsorgenden oder nachsorgenden Gesichtspunkten sollte in Deutschland wie in Europa mit einem einheitlichen Maßstab gemessen werden und nicht Spiegelbild des wirtschaftlichen Entwicklungsstandes des jeweiligen Mitgliedstaates sein.

Das Umweltbundesamt setzt sich daher für die Einführung und Umsetzung einer Europäischen Bodenrahmenrichtlinie unter Beachtung folgender Rahmenbedingungen ein:

- ▶ eine schlüssige Verzahnung der relevanten Rechtsbereiche zum integrierten Schutz des Bodens (IVU-RL⁵ – BRRL – Umwelthaftungsrichtlinie) mit dem Ziel eines schlanken Vollzuges: Dies böte z.B. die Chance, zukünftig das Emissionsregister PRTR⁶ und das Altlastenkataster über geeignete Schnittstellen kompatibel miteinander zu verknüpfen. Damit ließe sich der Daten- und Informationsbestand aktiv betriebener Anlagen bei deren Stilllegung effektiv in das Altlastenkataster überführen, die heute noch übliche doppelte Datenführung wirksam reduzieren und eine verlustfreie standort- und anlagenspezifische Informationssicherung gewährleisten,
- ▶ eine konsequente Umsetzung des Grundprinzips des medialen Umweltschutzes verbunden mit der Schaffung harmonisierter materieller Anforderungen (Prüfwerte, Schwellenwerte, Grenzwerte, Maßnahmenwerte, ...),
- ▶ eine stufenweise risikoadäquater Bearbeitungsmethodik, basierend auf einer schlüssigen Aufarbeitung verfügbarer, insbesondere historischer, branchen- und stoffbezogener Informationen im Vorfeld jedweder Probenahme und Analytik,
- ▶ eine fundierte, auf den Einzelfall bezogene Gefahrenerforschung (Ermittlung relevanter Schadstoffquellen, die Beschreibung und Beurteilung relevanter Wirkungspfade einschließlich der Wirkungen umweltgefährdender Stoffe auf betroffene Schutzgüter sowie die Prüfung, ob daraus konkrete Gefahren resultieren) als Grundlage für die Entscheidung über ein konkretes Sanierungserfordernis (Entscheidungsermessen),
- ▶ die Konkretisierung von Sanierungsmaßnahmen und -zielen im Zuge des Auswahlermessens unter Beachtung des Grundsatzes der Verhältnismäßigkeit (Eignung, Erforderlichkeit, Angemessenheit),
- ▶ die Durchführung nutzungsbezogener und verhältnismäßiger Sanierungsmaßnahmen im Einklang mit den Erfordernissen aus Raumordnung und Bauplanung („fit for use“ als definierter Bestandteil einer Altlast-/ Brachflächenstrategie),
- ▶ die (sukzessive) Einführung eines Bodenzustandsberichtes bei Eigentümerwechsel von Grundstücken als probates Mittel zur Informationssicherung und Reduzierung des Behördenaufwandes bei der Untersuchung von altlastverdächtigen Flächen im Zuge der Ersatzvornahme,

⁴ Stand 2006 (unvollständige Datenlage)

⁵ Richtlinie über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung

⁶ Pollutants Release and Transfer Register

- ▶ die Vereinbarung einer mitgliedstaatenübergreifenden Altlastenmanagementstrategie, die durch nationale Aktionsprogramme zu untersetzen ist.

7 Zukünftige Handlungsfelder des nachsorgenden Bodenschutzes

Aus dem zuvor Dargestellten leitet das Umweltbundesamt folgende kurz- und mittelfristigen Aufgaben und Maßnahmen des nachsorgenden Bodenschutzes ab:

- ▶ **Die ökonomisch und ökologisch akzeptable Lösung des Altlastenproblems voranbringen:**
 - ▷ effiziente und standortübergreifend anwendbare Methoden zur Gefahrenbeurteilung (Untersuchung, Modellierung, Prognose, Monitoring, Indikatoren) entwickeln,
 - ▷ innovative Sanierungsstrategien (siehe Kap. 5.2) herausarbeiten (spezieller Fokus: Megastandorte),
 - ▷ Sanierungskriterien und -strategien bei altlastbedingten Grundwasserschäden weiterentwickeln,
 - ▷ Prüf- und Maßnahmenwerte des Anhangs 2 BBodSchV überprüfen und ergänzen,
 - ▷ Beurteilung des Wirkungspfades Boden – Grundwasser verbessern: vollzugstaugliche Harmonisierung der Werte und Konzepte (Geringfügigkeitsschwellenwerte – Sickerwasserprüfwerte, Bewertungskonzepte BBodSchV, WHG, Deponierecht, Verwertung mineralischer Abfälle),
 - ▷ die Berücksichtigung der natürlichen Schadstoffminderung – insbesondere in Verbindung mit der Sanierung – angemessen verankern (Umsetzung der Ergebnisse des BMBF-Förderschwerpunktes KORA in vollzugstaugliche Anforderungen),
 - ▷ finanz- und versicherungstechnische Elemente zur Sicherstellung notwendiger Sanierungen bei nicht vorhandenem oder nicht heranziehbarem Sanierungspflichtigen etablieren,
 - ▷ eine Beweislastumkehr bei Kontaminationsverdacht durch Bodenzustandsbericht / Flächenpass erreichen und damit eine sofortige Inanspruchnahme des Störers ermöglichen,
 - ▷ Anforderungen des nachsorgenden Bodenschutzes im Bereich IVU (bodenschutzkonformer Betrieb, Anlagenstilllegung) konkretisieren;
- ▶ **Die Folgenutzung sanierter Flächen (Flächenrecycling) fördern und dadurch zur Verminderung der Flächeninanspruchnahme von derzeit 113 ha/d auf 30 ha/d beitragen:**
 - ▷ Brachflächenkataster und Bodenzustandsberichte befördern,
 - ▷ kommunale und interkommunale Ansätze für Flächen- und Brachflächenmanagementstrategien entwickeln (z.B. Indikatoren),
 - ▷ behördliche Koordinations- und Kommunikationsdefizite erkennen und allgemeine oder projektbezogene Strukturverbesserungen entwickeln,
 - ▷ bodenschutzrechtliche und planungsrechtliche Ansätze zur Förderung des Flächenrecyclings identifizieren und Handlungsansätze aufzeigen (z.B. Sanierungsplanung gem. §§ 13 und 14 BBodSchG),
 - ▷ ökonomische Instrumente und sonstige öffentliche Förderungen mit Relevanz für das Flächenrecycling identifizieren und Steuerungsansätze ableiten (z.B. Wohnungsbauförderung auf Brachflächen),
 - ▷ Die Entsiegelung des Bodens beschleunigen;
- ▶ **Grundlagen für eine Minimierung diffuser Stoffeinträge schaffen:**
 - ▷ die Einträge und Eintragsszenarien aus diffusen Quellen qualifizieren und quantifizieren;
 - ▷ eine belastbare Datenlage schaffen und harmonisierte Bewertungsverfahren für Einträge aus diffusen Quellen in Böden und Grundwasser entwickeln.

Kontakt: Jörg Frauenstein, Fachgebiet II 2.6