

# 20 Jahre Altlastenbearbeitung in Wuppertal

Dipl.-Geol. Hubert Leonard Nobis<sup>1</sup>

20.03.2014

## 1. Vorbemerkungen

Altlasten werden von der Stadt Wuppertal seit etwa 20 Jahren systematisch bearbeitet. Die Bedeutung von Altlasten und der Umgang mit Altlasten hat sich in dieser Zeit sehr gewandelt. Sorgen Altlasten gegen Mitte der 80er-Jahre bundesweit noch für erhebliche Rechts- und Planungsunsicherheit, so hat sich mittlerweile eine gewisse Routine im Umgang mit Altlasten entwickelt. Ein Meilenstein in der Geschichte der Altlasten war das In-Kraft-Treten des Bundes-Bodenschutzgesetzes (BBodSchG) 1999. Mit dem BBodSchG war erstmals eine spezialgesetzliche Regelung für die Gefahrenermittlung und für die Gefahrenabwehr durch Bodenbelastungen gegeben. Auch der Adressatenkreis der Sanierungspflichtigen ist festgelegt worden. Die im gleichen Jahr wirksam gewordene Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) lieferte detaillierte Vorgaben für die Untersuchung und Beurteilung von Altlasten und führte in eine weitere Strukturierung des ehemaligen „Experimentierbereiches Altlasten“. Die in der Verordnung erfolgte Definition von Analysemethoden, Probenahmen, Vorsorge-, Prüf- und Maßnahmenwerten bildet heute eine wesentliche Grundlage für die qualifizierte und nachvollziehbare Gefahrenermittlung.

Liegt eine Gefahr vor, so besteht die Pflicht zur Gefahrenabwehr. Die Auswahl des Sanierungspflichtigen liegt im Ermessen der Behörde. Die Rechtssprechung hat hier in der letzten Jahre für wertvolle, ermessensleitende Orientierung gesorgt. Ob und in welchem Umfang Sanierungspflichtige heranziehbar sind, ist jedoch in vielen Fällen immer noch eine Frage, mit der sich die Gerichte beschäftigen müssen, da nicht in allen Fällen die behördliche Heranziehung akzeptiert bzw. eine einvernehmliche Regelung mit dem Pflichtigen erreicht werden kann.

Am Beginn des „Altlasten-Zeitalters“ war vielfach noch völlig unklar mit welchen Methoden, mit welchem Aufwand, mit welchem Erfolg und über welche Zeiträume die von Altlasten ausgehenden Gefahren beseitigt werden können. Auch wenn sich in 20 Jahren Sanierungspraxis eine große Bandbreite an Sanierungsverfahren entwickelt hat, so werden heute doch in den meisten Fällen wenige „Standardverfahren“ eingesetzt, bei denen die Wirksamkeit hinreichend nachgewiesen ist und die sich technisch mit vergleichsweise geringem Risiko realisieren lassen.

---

<sup>1</sup> Dipl.-Geol. Hubert Leonard Nobis, Ressort Umweltschutz der Stadt Wuppertal, Johannes-Rau-Platz 1, 42275 Wuppertal; Telefon +49 202 5635012; E-Mail: hubert.nobis@stadt.wuppertal.de

## 2. Rechtliche Grundlagen

Etwa 40 Bewertungs-Listen, viele ohne jegliche rechtliche Grundlage, waren für die Beurteilung von Altlasten bis 1999 in Deutschland im Umlauf. Einzelne Länder verfügten zwar schon in den 90-er Jahren über rechtliche Regelungen der Altlastenbearbeitung (z.B. Baden-Württemberg), ein übergreifendes, bundeseinheitliches Regelwerk trat jedoch erst 1999 mit dem Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) in Kraft.

Bis dahin war es ein langer Weg. Noch bis 1974 erfolgte die Abfallbeseitigung ungeordnet. Viele der bis 1974 betriebenen Deponien müssen deshalb heute als Altlasten saniert werden. Der Begriff Altlasten ist eine Wortschöpfung des Sachverständigenrates für Umweltfragen aus dem Jahre 1978. Seither sind die „Alten Lasten“ ein Thema, mit dem sich auch die Bundesregierung beschäftigt. 1985 wurde die „Bodenschutzkonzeption“ verabschiedet. Die „Bodenschutzkonzeption“ lehnte einen gesonderten Bodenschutz ab. Anfang der 80er-Jahre war man der Ansicht, dass es keines gesonderten gesetzlichen Regelwerks für den Bodenschutz bedurfte und dass der Schutz des Bodens über die Aufnahme in bestehende Gesetze in ausreichendem Umfang gewährleistet werden kann. Es folgte die Aufnahme des Bodenschutzes in eine Vielzahl von Gesetzen: Bundes-Immissionsschutzgesetz, Abfallgesetz, Wasserhaushaltsgesetz, Bundesnaturschutzgesetz, Chemikaliengesetz, Pflanzenschutzgesetz, Bundes-Bergrecht, Baugesetzbuch, Strafgesetzbuch u.a.

Der Umweltbericht 1990 der Bundesregierung machte aufgrund der wachsenden Erkenntnis von flächenhaften Bodenbelastungen deutlich, dass die vorhandenen Rechtsinstrumente für die Gefahrenabwehr nicht in jedem Fall ausreichend waren. Der Handlungsbedarf für eine eigenständige Rechtsgrundlage bewirkte in der Zeit von 1992 bis 1997 die Erarbeitung von Gesetzesentwürfen und schließlich am 01. März 1999 das In-Kraft-Treten des Bundes-Bodenschutzgesetzes (BBodSchG).

Damit waren erstmalig die Voraussetzungen für einen bundeseinheitlichen Bodenschutz und die Sanierung von Altlasten geschaffen. Einheitliche Vorsorgeanforderungen sollen die „Altlasten von morgen“ verhindern. Vorhandene Bodenbelastungen sollen die Gefahrengrenze nicht überschreiten. Eine weitere Zielsetzung des BBodSchG ist die Flächenmobilisierung in Ballungsregionen und die Beschleunigung von Altlastensanierungen. Das BBodSchG ist ein Spezialgesetz und alleinige Rechtsgrundlage für die Gefahrenermittlung und für die Gefahrenabwehr der durch schädliche Bodenveränderungen oder Altlasten verursachten Verunreinigungen. Das Gesetz verfolgt die Doppelstrategie Gefahrenabwehr und Vorsorge. Das Schutzziel ist nicht der Boden selbst sondern die Bodenfunktionen. Geschützte Bodenfunktionen, sind z.B. Filtereigenschaften, Rohstofflagerstätte, Archiv der Natur- und Kulturgeschichte, Fläche für Siedlung und Erholung u.a. Die Prägung eines Gebietes und planerische Festlegungen bestimmen das Schutzbedürfnis und die Schutzwürdigkeit des Bodens.

Die Feststellung einer Gefahr erfolgt deshalb bei der Altlastenbearbeitung immer unter Berücksichtigung der prioritären Bodenfunktion. An eine Fläche für Kindergärten werden in Folge dessen andere Anforderungen an die Sauberkeit von Böden gestellt als an ein industriell oder gewerblich genutztes Areal.

Im Detail wurden die konkreten Anforderungen an den Bodenschutz nur wenige Monate nach dem In-Kraft-Treten des BBodSchG durch die Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) geregelt. Am 17. Juli 1999 trat die Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung in Kraft. Die Verordnung verfolgt im Wesentlichen folgende Ziele:

- Konkretisierung der Anforderungen an die Untersuchung und Bewertung von Flächen sowie die Festlegung von Prüf- und Maßnahmenwerten;
- Konkretisierung der Vorsorgeanforderungen („Vorsorgewerte“);
- Konkretisierung der Verfahren zur Ermittlung von umweltgefährdenden Stoffen in Böden und Materialien;
- Konkretisierung der Anforderungen an Sanierungsuntersuchungen und Sanierungspläne.

Die BBodSchV gliedert sich in 8 Teile mit insgesamt 4 Technischen Anhängen:

- Teil 1: Anwendungsbereich
- Teil 2: Vorschriften für die Untersuchung und Bewertung von Flächen
- Teil 3: Maßnahmen bei schädlichen Bodenveränderung oder Altlasten
- Teil 4: Sanierungsuntersuchungen, Sanierungspläne;
- Teil 5: Ausnahmeregelung des 4. Teils (Stichwort: „einfache Mittel“)
- Teil 6: Schädliche Bodenveränderung wegen Bodenerosion
- Teil 7: Vorsorgeanforderungen
- Teil 8: Schlussvorschriften
- Anhang 1: Verfahren und Methoden für die Untersuchung von Flächen
- Anhang 2: Maßnahmen-, Prüf- und Vorsorgewerte
- Anhang 3: Inhaltliche Anforderungen an Sanierungsuntersuchungen u. Sanierungspläne
- Anhang 4: Verfahren zur Gefährdungsabschätzung bei Bodenerosion durch Wasser

Mit der BBodSchV werden erstmalig bundeseinheitliche, auf die jeweilige Bodenfunktion und Bodennutzung abgestimmte Schadstoffobergrenzen, Analysenverfahren und Untersuchungsmethoden für die Gefahrenbeurteilung vorgeben. Sowohl die Durchführung von Gefahrenbeurteilungen, als auch die weitergehenden Schritte - wie z.B. Sanierungsuntersuchungen und die Erstellung von Sanierungsplänen - sind damit zumindest hinsichtlich der Mindestanforderungen rechtsverbindlich geregelt worden. Wie und mit welchem wissenschaftlichen Background die Schadstoffobergrenzen abgeleitet worden sind wurde annähernd zeitgleich mit der BBodSchV als „Bekanntmachung über die Methoden und Maßstäbe für die Ableitung der Prüf- und Maßnahmenwerte nach der BBodSchV“ veröffentlicht.

Weitergehende Regelungen für Nordrhein-Westfalen enthält das Landes-Bodenschutzgesetz (LBodSchG) vom 09. Mai 2000. Mit diesem Landesgesetz werden u. a. die Mitteilungspflichten bei Anhaltspunkten für Altlasten oder schädliche Bodenveränderungen geregelt. Auch Bauherren sind mitteilungspflichtig, wenn sie beispielsweise im Rahmen von Baugrunderkundungen entsprechende Hinweise erhalten. Für das Auf- und Einbringen von Boden wird im LBodSchG ab 800 m<sup>3</sup> eine Anzeigepflicht bei den unteren Bodenschutzbehörden vorgeschrieben.

Auskunftspflichten, Betretungs- und Untersuchungsrechte sind weitere Themen des Landes-Bodenschutzgesetzes. Im LBodSchG wird den Behörden die Aufgabe für das Durchführen von Erhebungen und das Anlegen von Katastern übertragen. Das LBodSchG legt weiterhin die Hierarchie der Bodenschutzbehörden fest. Dies sind:

- Oberste Bodenschutzbehörde: Ministerium für Umwelt, Natur, Landwirtschaft und Verbraucherschutz  
Obere Bodenschutzbehörde: Bezirksregierung Düsseldorf  
Untere Bodenschutzbehörden: Kreise und kreisfreie Städte

Der Vollzug der bodenschutzrechtlichen Gesetzgebung liegt somit bei den Kommunen.

Dem Landesumweltamt obliegt gemäß LBodSchG die Erarbeitung und die Bereitstellung der wissenschaftlichen und der fachlichen Grundlagen. Weiterhin ist im LBodSchG das Heranziehen von Sachverständigen und Untersuchungsstellen geregelt. Die Anforderungen an die Sachverständigen sind in einer Rechtsverordnung aufgeführt.

### 3. Qualifizierte Gefahrenermittlung

Der zentrale Begriff des BBodSchG lautet „Schädliche Bodenveränderungen“. Eine schädliche Bodenveränderung liegt vor, wenn bestimmte Bodenfunktionen so beeinträchtigt werden, dass hierdurch Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen entstehen.

Der Nachweis von Gefahren, erheblichen Nachteilen oder erheblichen Belästigungen ist ein primäres Aufgabenfeld der Altlastenbearbeitung. Dafür ist eine qualifizierte und belastbare Gefahrenermittlung auf der Grundlage des BBodSchG und der BBodSchV notwendig. Die gesetzlichen Vorgaben sehen für die Gefahrenermittlung ein sukzessives Vorgehen vor, das auch in der Praxis durchaus sinnvoll ist

Die qualifizierte Gefahrenermittlung beginnt in einem ersten Schritt am Schreibtisch mit einer „Historischen Erkundung“. Auf der Grundlage von Archiv- und Kartenrecherchen, Betriebsdatenauswertungen und Zeugenbefragungen werden sämtliche, altlastenrelevanten Fakten recherchiert und in Zeichnungen und Plänen dokumentiert.



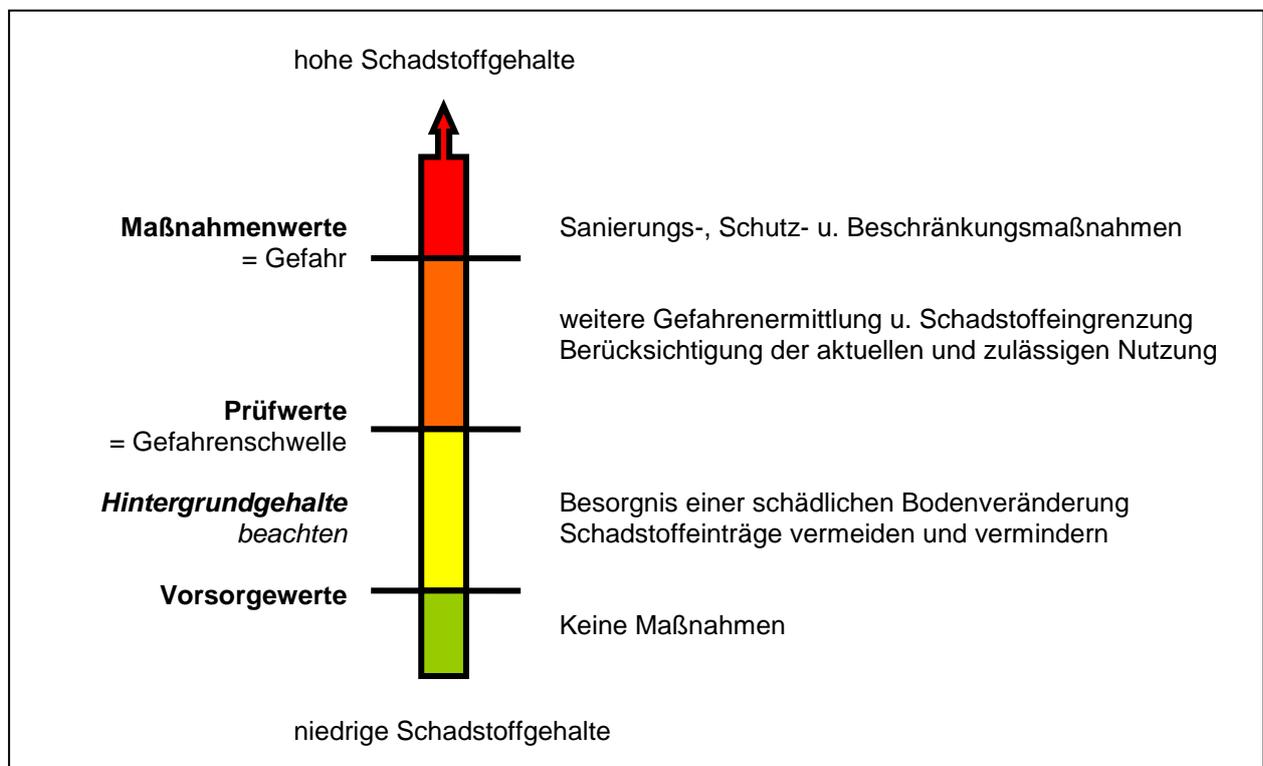
Aufgegebenes Tanklager

In der Regel lassen sich die potentiell altlastenverdächtige Flächen („neuralgische Punkte“) mit derartigen Recherchen lokalisieren, die Art der möglichen Kontamination konkretisieren und die Wahrscheinlichkeit einer Belastung einschätzen

Fehlt die „Historische Erkundung“, so können sich im Rahmen der weiteren Projektbearbeitung neue Erkenntnisse ergeben, die eine bereits vorgenommene Bewertung in Frage stellen oder gar hinfällig machen. Wurden beispielsweise kontaminationsverdächtige Produktionseinheiten übersehen, ist die Standortbewertung nicht mehr belastbar.

Die „Historische Erkundung“ bildet deshalb die Grundlage für den zweiten Schritt der qualifizierten Gefahrenermittlung: die „Orientierende Untersuchung“. Mit dieser Untersuchung wird der Altlastenverdacht auf der Grundlage von Probenahmen an Boden, Bodenluft und /oder Grundwasser sowie chemischen Analysen überprüft. Ziel dieser Untersuchungsstufe ist die Feststellung, dass der Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast bestätigt oder ausgeräumt wird. Die Einstufung der Untersuchungsergebnisse erfolgt auf der Grundlage der Prüfwerte der BBodSchV. Bei einer Überschreitung des Prüfwertes liegen im Sinne des BBodSchG konkrete Anhaltspunkte vor, die den hinreichenden Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast begründen.

In diesem Fall ist ein dritter Bearbeitungsschritt notwendig: die „Detailuntersuchung“. Mit der „Detailuntersuchung“ soll die Gefährdung im Detail ermittelt werden. Die Feststellung der räumlichen Schadstoffverteilung, der Schadstoffmobilität, der Ausbreitungsmöglichkeiten und der Schadstofffrachten sind die Hauptanliegen der „Detailuntersuchung“. Für die maßgeblichen Wirkungspfade sollen die Expositionsbedingungen angeben und beurteilt werden.



Systematik der Schadstoffobergrenzen

In der Praxis hat es mehrere Jahre gedauert, bis die detaillierten Vorgaben der BBodSchV in die tägliche Altlastenbearbeitung übernommen worden sind. Sowohl für beratende Gutachter als auch für die mit dem Vollzug beschäftigten Behörden, stellten die neuen Regeln eine Herausforderung dar, der teilweise mit Skepsis, teilweise aber auch mit Ablehnung begegnet worden ist.

Dort wo etwas detailliert geregelt wird entstehen naturgemäß neue Fragen und so verursachten die neuen gesetzlichen Vorgaben in mancher Hinsicht auch Unsicherheiten und neue Sachfragen wie z. B:

- Wie erfolgt die weitere Sachverhaltsermittlung bei der Überschreitung von Prüfwerten im Detail?
- Wie können Säulenversuche sinnvoll durchgeführt werden, sind alle Böden dafür geeignet?
- Wie kann eine Sickerwasserprognose erstellt werden und wie sieht die dafür notwendige Probenahmetechnik aus?
- Kann natürlicher Schadstoffabbau („Natural Attenuation“) als eine Methode der Altlastensanierung bewertet werden und welche Anforderungen müssen daran gestellt werden?

Für die Klärung der neuen Fragestellungen wurden Forschungsprojekte und Forschungsarbeiten initiiert, aus denen zwischenzeitlich wiederum eine Vielzahl von Veröffentlichungen hervorgegangen sind. Es konnten zwar nicht alle Fragestellungen bis ins Detail geklärt werden, jedoch liegen umfangreiche Erkenntnisse, beispielsweise über die weitere Sachverhaltsermittlung bei der Überschreitung von Prüfwerten, vor. Auch die sinnvolle Anwendung von Säulenversuchen ist heute in der Altlastenbearbeitung kein Hindernis mehr. Beim „Natural Attenuation“ hat sich die Auffassung durchgesetzt, dass die Akzeptanz als Sanierungsmethode einen Aushub der Schadstoffquelle und ein sehr umfangreiches, wissenschaftliches Monitoring erfordert. Für die Sickerwasserprognose sind u.a. EDV-Programme entwickelt worden, von denen einige sich als vergleichsweise praktikabel erwiesen haben.

#### **4. Auswahl von Sanierungspflichtigen**

Ist die von Altlasten oder schädlichen Bodenveränderungen ausgehende Gefahr nachgewiesen, so besteht gem. § 4 Abs. 3 BBodSchG, die Pflicht einer Sanierung.

Eigentum bedingt eine Eigentumsverantwortung. Der Verfassungsgeber hat diesen Zusammenhang 1949 in Art. 14 Abs. 2 des Grundgesetzes deutlich zum Ausdruck gebracht; dort heißt es: „Eigentum verpflichtet. Sein Gebrauch soll zugleich dem Wohle der Allgemeinheit dienen“. Diesem Grundsatz folgend hat das BBodSchG den Kreis der potentiell Sanierungspflichtigen wie folgt festgelegt:

- Verursacher (Handlungsstörer) und dessen Gesamtrechtsnachfolger;
- Grundstückseigentümer (Zustandsstörer) sowie der Derelinquent;
- Der frühere Eigentümer bei Eigentumsübertragungen nach dem 01.03.1999;
- Inhaber der tatsächlichen Gewalt über ein Grundstück;

Die Behörde hat hier ein Auswahlermessen, das auch ausgeübt werden muss. Die Behörde muss sich für einen Pflichtigen entscheiden und darf nicht alle potentiell Pflichtigen heranziehen. Eine Pflicht zur vorrangigen Heranziehung des Handlungsstörers besteht nicht.

In einem ersten Schritt ermittelt die Behörde ob und welche Pflichtigen grundsätzlich in Frage kommen. Wird ein Handlungsstörer in Anspruch genommen, muss nachgewiesen sein, dass dieser tatsächlich die Schadstoffbelastung verursacht hat, wobei in den meisten Fällen schon eine Mitverursachung ausreichend ist. Die Auswahl soll nach den Grundsätzen einer effektiven und schnellen Gefahrenabwehr sowie unter Beachtung des Verhältnismäßigkeitsgrundsatzes erfolgen.

Das Bundesverfassungsgericht sieht keine Bedenken bei einer Heranziehung des Grundstückseigentümers für Sanierungsmaßnahmen. Allerdings ist die Höhe dieser Verpflichtung im Rahmen des Verhältnismäßigkeitsgrundsatzes begrenzt worden. Die Belastung muss dem Eigentümer noch zumutbar sein. Im Grundsatz sind die Kosten der Sanierungsmaßnahme bis zur Höhe des Verkehrswertes eines Grundstückes (Verkehrswert nach der Sanierung) verhältnismäßig. Dabei gelten folgende Einschränkungen:

- Die Grenze der Pflichtigkeit liegt bereits unter dem Verkehrswert, wenn das Grundstück den wesentlichen Teil des Vermögens des Eigentümers ausmacht und die Grundlage seiner privaten Lebensführung darstellt.
- Die Grenze der Pflichtigkeit kann über dem Verkehrswert liegen, wenn der Grundstückseigentümer das Risiko der entstandenen Gefahr bewusst in Kauf genommen oder das Grundstück in Kenntnis von Altlasten erworben hat. Die Haftung ist dabei auf das Vermögen beschränkt, das in einem rechtlichen und wirtschaftlichen Zusammenhang mit dem Grundstück steht.

Für die Behörde bedeutet die Heranziehung eines Eigentümers, dass die Höhe des Vermögens ermittelt werden muss, dass eine Bewertung erfolgen muss, ob das Grundstück wesentlicher Teil des Vermögens ist und dass die Höhe einer eventuellen Haftungsminderung festgelegt werden muss. Da hierfür bisher keine gesetzlichen Grenzwerte vorliegen handelt es sich um einzelfallbezogene Abwägungen.

In der Praxis hat sich auch bei der Heranziehung der Handlungsstörer die Berücksichtigung der Zumutbarkeit etabliert. In vielen Fällen liegen die Kosten für die Beseitigung von Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen im 6- bis 7-stelligen Bereich. Vor allem bei klein- und mittelständischen Unternehmen kann die Grenze der Zumutbarkeit überschritten sein, wenn eine Sanierungsanordnung die Insolvenz des Unternehmens zur Folge hat. In solchen Fällen kann von der Behörde eine betriebswirtschaftliche Prüfung der finanziellen Leistungsfähigkeit eines Unternehmens veranlasst werden. Bei „gesunden“ Betrieben mit erfolgreicher Betriebsführung und positiven Betriebchancen kann die Sanierungsverpflichtung beispielsweise auch über jährliche Zahlungen aus dem Betriebsgewinn vereinbart werden.

Die Heranziehung von Pflichtigen erfolgt in der Regel mit folgenden Mitteln:

- Öffentlich-rechtliche Vereinbarung;
- Selbstverpflichtungserklärung des Pflichtigen;
- Ordnungsverfügung;

Während die Selbstverpflichtungserklärung des Pflichtigen eher selten stattfindet wird eine Vielzahl von Sanierungsverpflichtungen in öffentlich-rechtlichen Vereinbarungen geregelt. In den Fällen, in denen öffentlich-rechtliche Vereinbarungen mit Pflichtigen nicht möglich sind, erfolgt die Heranziehung per Ordnungsverfügung.

Die Praxis zeigt leider, dass in der Mehrzahl der Fälle die zumutbare Belastung der Pflichtigen für die Sanierung von Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen nicht ausreichend ist. Ohne die Förderung mit öffentlichen Mitteln (EU, Land NRW, Stadt Wuppertal) wären Sanierungsmaßnahmen in vielen Fällen nicht möglich.

## **5. Praxis der Altlastensanierung in Wuppertal**

Wuppertal war schon in der Mitte des 19. Jahrhunderts ein bedeutender Standort für die Textilerzeugung. Während dieser industriellen Frühzeit erfolgte die Verfüllung von Auen, Tälern, Steinbrüchen sowie Gewässerbetten mit Abfallstoffen. Auf den ehemals sumpfigen Talauen der Wupper befinden sich heute vielfach bis 4 m dicke Anschüttungen, mit denen die Flächen seinerzeit für die anschließende Bebauung trockengelegt worden sind. Ein Beispiel hierfür ist das Zooviertel in Wuppertal. Qualitätsanforderungen an das Anschüttungsmaterial wurden nur insofern gestellt, als dass Schüttmaterial standfest sein musste.

Die Altlastensituation in Wuppertal wird im Wesentlichen von folgenden Randbedingungen geprägt:

- Frühe Industrialisierung, hohe Anzahl altlastenrelevanter Betriebe, mittelständige Strukturen, Wiege der chem. Industrie;
- Begrenzter Siedlungsraum, systematische Verfüllung von Talauen;
- Spezielle hydrogeologische Situation, Kalkzug;
- Geogene Belastungen im Bereich der Vererzungszonen (Galmei);
- Viele Steinbrüche, Verfüllung mit Haus- und Industriemüll;
- Massive Kriegszerstörungen, über 80% der Innenstadt, Verlagerung von Schadstoffen mit dem Trümmerschutt;

Nach dem aktuellen Erhebungsstand, besteht für etwa 8.000 Flächen in Wuppertal ein Verdacht auf Altlasten oder schädliche Bodenveränderungen. Für etwa 100 Flächen ist der Status Altlast oder schädliche Bodenveränderung bisher nachgewiesen. Für viele Verdachtsflächen liegen jedoch keine ausreichenden Informationen für eine konkrete Einstufung als Altlast bzw. schädliche Bodenveränderungen vor. Nach Schätzungen beträgt die Anzahl der Flächen, für die sich der Verdacht auf Altlasten und schädliche Bodenveränderungen bestätigen wird bei ca. 300 bis 400.

Können von Altlasten oder schädlichen Bodenveränderungen ausgehende Gefahren nicht mit einfachen Mitteln beseitigt werden, z.B. durch Schutz- und Beschränkungsmaßnahmen (Absperren, Nutzungsverbote), dann sind Sanierungsmaßnahmen erforderlich. Die Sanierung von Altlasten findet in Wuppertal seit etwa 20 Jahren statt. Etwa 50 Altlasten und schädliche Bodenveränderungen sind bisher saniert worden.

Die Sanierungsmethode wird in Wuppertal maßgeblich von den geologisch-hydrogeologischen Verhältnissen bestimmt. Etwa in der Mitte des Wuppertaler Stadtgebietes erstreckt sich von Nordosten nach Südwesten der Wuppertaler Massenkalk. Diese geologische Einheit ist ein bedeutender Kluftgrundwasserleiter. Aufgrund fehlender oder nur geringmächtiger Deckschichten ist die Verschmutzungs-Empfindlichkeit (Vulnerabilität) vergleichsweise hoch. Südlich davon dominieren Grauwacken und Sandsteine denen eine aus der Verwitterung hervorgegangene Lockergesteinsdecke aufliegt. Nördlich des Massenkalks herrschen feinkörnige Ton- und Schluffsteine mit einer tonig-lehmigen Verwitterungsdecke vor. Hydrogeologisch werden sowohl die südlichen als auch die nördlichen Zonen als Grundwasser-Geringleiter eingestuft. Für die grundsätzliche Beurteilung der Wirksamkeit von Grundwasser-Sanierungsmaßnahmen sind diese Randbedingungen von maßgeblicher Bedeutung. Beispielsweise sind in den Ton- und Schluffsteinen oft nur geringe Wassermengen förderbar, was die Wirksamkeit von Grundwasser-sanierungsmaßnahmen erheblich einschränkt.

Die Sanierungsmaßnahmen werden differenziert nach Dekontaminations- und Sicherungsmaßnahmen. Vor allem bei kleinräumigen, flachen und mit technischen Mitteln erreichbaren Schadstoffbelastungen sowie bei einer vorgesehenen Überbauung werden Dekontaminationsmaßnahmen bevorzugt. Während in den Kiesen und Sanden der Niederrheinischen Bucht Belastungen häufig bis an die Unterkante ausgehoben werden können, ist in Wuppertal eine Dekontamination i. d. Regel nur bis zum Erreichen der Felsoberkante möglich. Das Lösen von Fels ist im Rahmen von Dekontaminationsmaßnahmen nur in begrenztem Umfang noch verhältnismäßig. Aushubtiefen von mehr als 10 Metern sind in Wuppertal deshalb selten.



Abdeckung für die Unterbindung des Wirkungspfades Boden-Mensch

Ab Kubaturen von 20.000 bis 30.000 m<sup>3</sup> werden Dekontaminationsmaßnahmen ebenfalls häufig unverhältnismäßig. Großmaßnahmen, wie die aktuelle Sanierung von Chemiemüll-Deponien in der Schweiz mit Aushubvolumina von mehr als 100.000 m<sup>3</sup> und einem Kostenaufwand von ca. 500 bis 700 Mio. EUR, fanden in Wuppertal bisher nicht statt.

Die häufigste, nach dem Ergebnis einer Abwägung von Aufwand, Nutzen, Kosten und Wirksamkeit durchgeführte Methode der Altlastensanierung ist in Wuppertal die Sicherungsmaßnahme. Auf bewohnten Altlasten soll die Sicherungsmaßnahme den Wirkungspfad Boden-Mensch unterbinden. In der Praxis erfolgt die Sicherung durch eine Abdeckung - i. d. R. mit geotextilen Grabesperren - und einer Andeckung mit Rekultivierungsboden.

Für eine Vielzahl an Altablagerungen ist in Wuppertal der Wirkungspfad Boden-Grundwasser relevant. Niederschläge lösen Schadstoffe aus den Abfällen und transportieren sie in das Grundwasser. Bei hohen Abfallmengen – das durchschnittliche Deponievolumen von Steinbrüchen beträgt 1,5 Mio. m<sup>3</sup> – scheiden Dekontaminationen aus Gründen der Verhältnismäßigkeit aus. Für diese Altablagerungen erfolgt die Sicherung bevorzugt mit einem System aus wasserdichten, langlebigen Kunststoff-Dichtungsbahnen, Drainagematten und einer Andeckung mit Rekuboden. Die mit Abfällen verfüllten Steinbrüche Eskesberg, Lüntenbeck, Industriestraße, Kemna und Giebel wurden auf diese Weise gesichert.



Abdichtung mit Kunststoff-Dichtungsbahnen für die Unterbindung des Wirkungspfades Boden-Grundwasser

Eine weitere Methode der Altlastensanierung ist die Durchführung von Grundwasser-Sanierungsmaßnahmen. In diesen Fällen wird das Grundwasser abgepumpt, über Aktivkohle oder Adsorber-Harze gereinigt und wieder versickert bzw. in ein Oberflächengewässer abgeleitet. Diese Maßnahmen sind aufwendig und i.d.R. auf Betriebszeiträume von mehr als 15 Jahren ausgelegt. In Wuppertal werden derzeit an 6 Standorten Grundwasser-Sanierungsanlagen betrieben. Schadstoffe wie chlorierte Lösemittel, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK),

Benzol und Chromat werden in diesen Anlagen aus dem Wasser extrahiert. Bei einer günstigen Positionierung der Grundwasser-Förderbrunnen sinken die Schadstoffgehalte im Grundwasser deutlich ab. Eine vollständige Schadstoffentfernung ist jedoch in den allermeisten Fällen nicht machbar. Insbesondere wenn der Schadstoffaustrag bei konstanter Grundwasser-Fördermenge allmählich abnimmt, muss der Nutzen der Maßnahme erneut überprüft werden.

## **6. Fazit und Ausblick**

Innerhalb eines etwa 20-jährigen Altlasten-Bearbeitungszeitraums hat sich ein erfahrener Umgang mit Altlasten in Wuppertal entwickelt. Da jeder Altlastenfall seine eigenen Besonderheiten aufweist, kann man jedoch nicht von Routine sprechen. Jede Altlast oder schädliche Bodenveränderung bedarf einer systematischen, qualifizierten und belastbaren Gefahren-Feststellung. Dafür bieten die vorhandenen, bodenschutzrechtlichen Gesetze und Verordnungen eine ausreichende Grundlage auf der mit wissenschaftlichen Methoden die Gefahr ermittelt werden kann.

Auch für die behördliche Auswahl der Sanierungspflichtigen existiert mittlerweile - zumindest teilweise - eine ermessensleitende Rechtsprechung. Öffentlich-rechtliche Vereinbarungen bieten für alle Beteiligten erfahrungsgemäß die vorteilhafteste Form der Regelung von Sanierungspflichten.

Sorgten Altlasten vor 20 Jahren noch für erhebliche Planungsunsicherheit und große Unwägbarkeiten, so können heute für die allermeisten Altlastenfälle praxiserprobte Lösungen entwickelt und etablierte Sanierungstechniken angewendet werden. Unter Berücksichtigung der geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse und der stadtspezifischen Altlastencharakteristik werden in Wuppertal vorrangig Sicherungsmaßnahmen für die Sanierung von Altlasten eingesetzt. Bei lokal begrenzten Belastungen und Flächen für die eine Bebauung vorgesehen ist, stellt im allgemeinen die Dekontamination die bevorzugte Sanierungsmethode dar.

In Zusammenarbeit mit Industrie- und Gewerbeunternehmen sind in den letzten Jahren mehrere Altlasten in Wuppertal mit privaten und öffentlichen Mitteln erfolgreich saniert worden. Weitere gemeinsame Sanierungsprojekte werden vorbereitet.

Aus behördlicher Sicht ist auch weiterhin ein konstruktiver und transparenter Umgang mit Altlasten wünschenswert. Für die Führung des behördlichen Altlastenkatasters ist insbesondere die Weitergabe von altlastenrelevanten Daten hilfreich. Die frühzeitige Einbindung der Behörde in altlastenrelevante Fragestellungen hat sich bewährt. Mit der Behörde abgestimmte Lösungsstrategien bieten für alle Beteiligten Planungssicherheit.