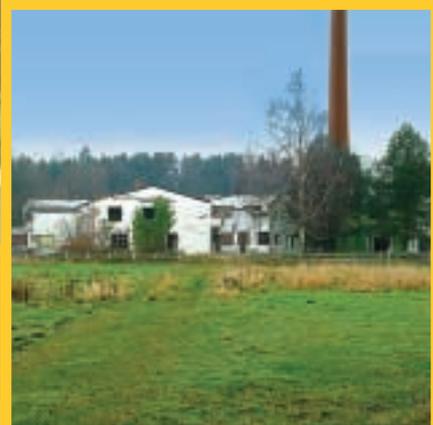




JAHRESBERICHT 2004/2005



**Flächen-
recycling
reduziert
Grünflächen-
verbrauch**





Jahresbericht 2004/2005

Das Luftbild auf dem Titel zeigt einen Ausschnitt des Stadtgebietes von Halle/Westfalen. Das Gelände einer ehemaligen Gerberei, das vor allem mit Chrom belastet ist, wird von AAV und Stadt Halle gemeinsam saniert und aufbereitet.

Anschließend soll das Gelände für eine Wohnbebauung genutzt werden.

Das Bild unten rechts gibt lediglich eine mögliche Vorstellung der künftigen Nutzung wieder.

Inhalt:

Vorwort des Vorstandes

- Der AAV hat Zukunft **4**

Vorwort des Geschäftsführers

- Rückblick auf das vergangene Jahr **5**

Thema

- Innovationen bei der Sanierung von Altlasten **6**
- Flächenrecycling mit dem AAV **11**

Rechtsfragen bei der Altlastensanierung

- Aktuelles Altlasten- und Bodenschutzrecht –
Neue Trends und Entwicklungen **13**

Altlastensanierung und Flächenrecycling

- Altlastensanierung und Flächenaufbereitung
durch den AAV **21**
- ECF-Kempen – Altlastensanierung im Nebel **26**
- Das ehemalige Werksgelände der Firma UNION in Werl **29**
- Pilotvorhaben „Einsatz von Nano-Eisen-Partikeln“
zur Sanierung des Altstandortes einer ehemaligen
chemischen Reinigung in Bornheim-Roisdorf **31**
- Sanierung eines mit Arsen verunreinigten Schulgeländes
in Bonn-Beuel – Ein Dringlichkeitsprojekt des AAV – **33**
- Sanierung des Altstandortes einer ehemaligen chemi-
schen Reinigung in Mönchengladbach-Giesenkirchen **35**
- Pilotvorhaben zur in-situ-Oxidation auf dem Altstandort
Große Holtforth **38**

Aufbau und Gremien des AAV

- Die Gremien des AAV **40**

Geschäftsstelle

44

Anfahrtsskizze

45

Impressum

46

Bildnachweis

47

Der AAV hat Zukunft

Nachdem die erste Kooperationsvereinbarung zum AAV zwischen Wirtschaft, Land NRW und Kommunen Ende 2004 auslief, ist es den Vertragspartnern gelungen, eine Fortschreibung dieses Kooperationsvertrages, zunächst bis zum Jahresende 2006, zu beschließen. Die zur Umsetzung der Kooperationsvereinbarung notwendigen Änderungen zum AAV-Gesetz wurden erneut in großer Einmütigkeit von allen vier Fraktionen in den Landtag eingebracht und einstimmig beschlossen.

Da es in den ersten zwei Jahren der Vertragslaufzeit nicht gelungen war, in nennenswertem Umfang neue Mitglieder auf Seiten der Wirtschaft zu akquirieren und einige Wirtschaftsunternehmen aus dem Kooperationsmodell ausgeschieden sind, musste das Beitragsvolumen von bisher 9,2 Mio € auf 7,0 Mio € für 2006 abgesenkt werden. Dies allerdings verbunden mit der gemeinsamen Zielsetzung, frühzeitig Gespräche zur Vereinbarung eines langfristig stabilen Finanzierungsmodells für die Zukunft des AAV aufzunehmen.

Von Seiten des AAV-Vorstandes haben wir dazu im Frühjahr d. J. eine Arbeitsgruppe mit Vertretern der bisherigen Beitragszahler der Wirtschaft eingesetzt, die Vorschläge für ein neues Finanzierungsmodell entwickeln soll. Zielsetzung wird es dabei sein, den Kreis der Beitragszahler der Wirtschaft von bisher ca. 140 Unternehmen deutlich zu erweitern, um damit den Einzelbeitrag der jeweiligen Unternehmen absenken zu können.

Gespannt sind wir in diesem Zusammenhang natürlich auf die Ziele und Schwerpunkte der Umweltschutzpolitik der neuen Landesregierung. Hier wird es ganz wesentlich darauf ankommen, im Rahmen der bevorstehenden Gespräche zwischen Wirtschaft, Land NRW und Kommunen ein gemeinsames Verständnis für die zukünftige Tätigkeit des AAV zu entwickeln.



*Dr. Heinz Bahn Müller,
Verbandsvorsitzender
des AAV*

Als Wirtschaftsvertreter hoffen wir aber auch, dass die neue Landesregierung ihre Ankündigung zum Bürokratieabbau, speziell im Bereich des Umweltschutzes, wahr macht und damit den freiwillig beitragszahlenden Wirtschaftsunternehmen ein wirtschaftlicher Anreiz für eine Mitgliedschaft beim AAV geboten werden kann.

Angesichts von 54.000 Altlastenverdachtsflächen in NRW und weiteren fast 59.000 noch nicht näher untersuchten Brachflächen, bleibt noch viel zu tun für Altlastensanierer und damit auch für den AAV.



*Gerhard Kmoch,
Geschäftsführer des AAV*

Rückblick auf das vergangene Jahr

Gerechnet vom Beschluss des ersten AAV-Maßnahmenplans durch die Delegiertenversammlung am 01.04.2003 bis heute sind nur gut zweieinhalb Jahre vergangen, in denen der AAV wieder aktiv bei der Beseitigung von Umweltschäden durch Altlasten mitwirkt.

Mit der Bearbeitung von derzeit 28 Sanierungsprojekten mit einem Finanzierungsvolumen von über 60 Mio € ist der AAV wieder ein wichtiger Partner der Kommunen bei der Beseitigung von Altlasten und der Aufbereitung von Grundstücken im Rahmen eines Flächenrecyclings geworden.

Im Berichtszeitraum 2004/2005 konnten vier Bodensanierungsmaßnahmen mit Beteiligung des AAV abgeschlossen werden, darunter die Bodensanierung der ehemaligen elektrochemischen Fabrik in Kempen mit einem Finanzierungsvolumen von ca. 11 Mio €.

Weiterhin war der AAV im letzten Jahr an der Überprüfung und Optimierung einiger bereits langjährig betriebener Grundwassersanierungen beteiligt, wo neben Optimierungen und z. T. Erneuerungen bei der Anlagenausstattung auch der bisherige Erfolg und die Prognose für den Weiterbetrieb der Anlagen überprüft wurde.

Bei zwei Standorten haben wir uns, gemeinsam mit der zuständigen Bodenschutzbehörde, dafür entschieden, zur Verkürzung der weiteren Sanierungsdauer den Einsatz so genannter innovativer in-situ-Verfahren zur Grundwassersanierung zu erproben. Nähere Einzelheiten dazu sind nachfolgend in gesonderten Beiträgen dargestellt.

Zur Vorbereitung von Sanierungsmaßnahmen sind für mehrere Standorte Sanierungsuntersuchungen und Sanierungsplanungen durchgeführt worden.

Auf diesen Ergebnissen aufbauend werden im zweiten Halbjahr 2005 an mindestens fünf Standorten Sanierungsmaßnahmen begonnen werden können.

Bei der laufenden Sanierung von Standorten hat sich in der Praxis wieder einmal gezeigt, welche Bedeutung eine sorgfältige und umfassende Sanierungsuntersuchung für den späteren Erfolg einer Sanierung hat.

Im Laufe der Sanierung des Kernschadens eines Altlastenstandortes mit LCKW-Verunreinigungen, die zu einer massiven Grundwasserverunreinigung geführt haben, wird mehr oder weniger zufällig ein zweiter, bisher nicht erkannter Schadensherd mit ebenfalls hohen LCKW-Belastungen, unmittelbar in der Nähe des Kernschadens entdeckt. Die Sanierungskosten für die Beseitigung dieses zweiten Schadensherdes liegen in gleicher Größenordnung wie die Kosten für die bisher geplante Sanierungsmaßnahme. Die Sanierungsdauer verlängert sich um mehrere Monate.

Als Resümee aus diesem Vorgang wird deutlich, dass die Qualität der Untersuchungen und der Sanierungsplanung ganz maßgeblich den Sanierungserfolg und natürlich auch die Sanierungskosten beeinflussen. Eine Erkenntnis, die der AAV seit langem bei seinen Projekten berücksichtigt.

Innovationen bei der Sanierung von Altlasten

Die Sanierung von ökologischen Altlasten wird seit längerer Zeit nicht mehr nur als Reparatur von Umweltschäden angesehen, die in der Vergangenheit durch unsachgemäßen Umgang mit umweltgefährdenden Stoffen entstanden sind.

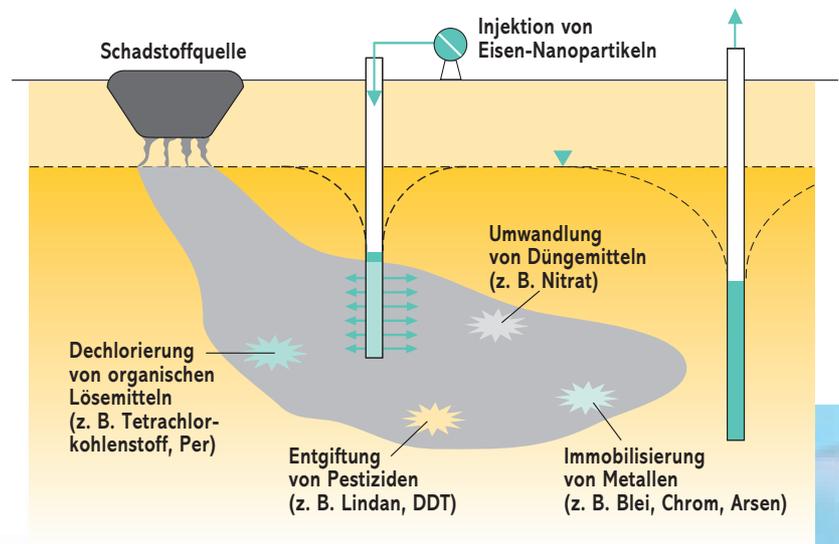
Altlasten sind heute zunehmend Gegenstand wirtschaftlicher Betrachtungen und Entscheidungen wie z. B.

- beim Verkauf bzw. Erwerb von Grundstücken,
- bei der Beurteilung von Geschäftsrisiken von Unternehmen,
- im Rahmen der neuen kommunalen Finanzrechnung bei der Beurteilung von Finanzrisiken aus erforderlichen Sanierungsmaßnahmen bei kommunalen Grundstücken.

Gleichzeitig zeigen die steigenden Zahlen der altlastverdächtigen Flächen einen großen Handlungsbedarf für die Zukunft auf. Allein in NRW sind nach aktuellen Zahlen ca. 54.400 Altlastverdachtsflächen behördlich erfasst, bei weiteren 59.000 Standorten ist ein Altlastverdacht noch zu klären.

Vor dem Hintergrund deutlicher Sparbemühungen der öffentlichen Hand zur Konsolidierung der Haushalte und quasi permanenter Kostensenkungsprogramme der Wirtschaft zur Erhaltung bzw. Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit stellt sich daher die Frage, wie man auch in Zukunft die Sanierung von Altlasten sicherstellen kann, ohne das Ziel einer nachhaltigen Entwicklung beim Umweltschutz aus den Augen zu verlieren.

Infiltration von Eisen-Nanopartikeln zur Reinigung des Grundwassers



Quelle: Zhang, Lehigh University

Ein wesentlicher Teil der Lösung dieses Problems besteht nach Ansicht des Autors im verstärkten Bemühen um innovative und zum Teil auch unkonventionelle Ansätze in diesem Spezialbereich des Umweltschutzes. Innovative Ansätze sind im rein technischen Bereich bei den Sanierungsverfahren, in der Herangehensweise an Altlastprobleme und bei der Betrachtung und Absicherung von Risiken aus Altlasten sowie in der Bodenschutz- und Altlasten-Gesetzgebung zu entwickeln.

Nachstehend werden einige Beispiele für Innovationen aus der Altlastenpraxis beschrieben.

Bereich Grundwasserschutz

Bei der Mehrzahl aller Altlastenstandorte liegen neben schädlichen Bodenveränderungen auch zum Teil erhebliche Grundwasserverunreinigungen vor, die sich – je nach Mobilität der jeweiligen Schadstoffe – kilometerweit ausbreiten können.

Da in Deutschland ca. 70 % des Trinkwassers aus Grundwasservorkommen gewonnen wird, ist der Grundwasserschutz generell von hoher Bedeutung. Im Übrigen besteht für Grundwasserverunreinigungen, die durch Altlasten oder schädliche Bodenverunreinigungen verursacht wurden, eine Sanierungspflicht nach den Regelungen des Bundesbodenschutzgesetzes.

Zur Sanierung von Grundwasserschäden wurden und werden hauptsächlich so genannte hydraulische Maßnahmen (auch „pump & treat-Maßnahmen“) durchgeführt. Hierbei wird das verunreinigte Grundwasser durch Pumpen gehoben, in einer Sanierungsanlage vor Ort (on-site) abgereinigt und anschließend wieder eingeleitet. Durch die hydraulische Förderung des Grundwassers wird gleichzeitig ein Entnahmetrichter im Grundwasser erzeugt, der ein weiteres Ausbreiten der Schadstoffe effektiv verhindert.

Niveau einstellt, das sich langfristig nicht ändert;

- aufgrund der sehr langen Sanierungsdauer („open-end-Maßnahmen“) erhebliche Betriebskosten anfallen;
- die abgereinigten Schadstoffe schon nach relativ kurzer Zeit in keinem Verhältnis zum Aufwand stehen;
- die zu Beginn der Maßnahmen formulierten anspruchsvollen Sanierungsziele mit „pump & treat-Maßnahmen“ auch langfristig nicht erreicht werden können.

den etablierten hydraulischen Maßnahmen – erprobt, um effektive und zugleich wirtschaftliche Sanierungskonzepte zu ermöglichen, die die Sanierungskosten und -dauer von Grundwasserschäden deutlich verringern.

Bei den innovativen Verfahren sind insbesondere passive und aktive in-situ-Verfahren zu nennen. Beispielfhaft seien hier genannt:

- Reaktive Wände;
- Infiltration/Injektion von reaktiven Stoffen in den Grundwasserleiter (in-situ-Oxidation von CKW mittels Permanganatlösung; Abbau von CKW durch nullwertiges Eisen in Form von Nanopartikeln);
- Stimulierung des mikrobiologischen Abbaus von Mineralölkohlenwasserstoffen, BTEX und PAK durch Infiltration von z. B. Sauerstoff, Nitrat, Phosphat, Melasse etc;
- Tensideinsatz zur Mobilisierung von CKW in Phase.

Allgemein hat sich in der Praxis durchgesetzt, dass aus wirtschaftlichen Gründen eine Kernschadensanierung im Bereich der Eintragsquelle anzustreben ist. Auf eine weiter gehende Sanierung der gelösten Schadstoffe im Abstrom der kontaminierten Flächen wird wegen der häufig relativ geringen Schadstoffkonzentrationen im Grundwasser verzichtet. Dabei wird allerdings in Kauf genommen, dass sich die Grundwasserqualität im Abstrom der Altlasten durch Verdünnung und natürliche Abbauprozesse nur langsam verbessert. Einzelne Kommunen wie Düsseldorf haben allerdings gezeigt, dass mit einem erheblichen Aufwand auch erfolgreiche Fahnenanierungen möglich sind.

Modellrechnungen für die hauptsächlichsten Grundwasserschadensfälle durch leicht flüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe haben spezifische Sanierungskosten bis zu 1.300 €/kg LCKW erbracht. Die Anschaffungskosten von z. B. Perchlorethylen, das auch heute noch überwiegend als Lösungsmittel bei der chemischen Reinigung genutzt wird, liegen zum Vergleich bei ca. 50 Cent/kg.

Auswertungen von durchgeführten Grundwassersanierungen zeigen, dass eine Vielzahl der vor Jahren begonnenen Maßnahmen immer noch nicht abgeschlossen werden konnte. Ein wesentliches Ziel aktueller Bestrebungen ist es deshalb, die Effizienz laufender Grundwassersanierungsmaßnahmen zu optimieren, um sowohl die laufenden Kosten als auch die Sanierungsdauer zu senken.

Das Einbringen von Fremdstoffen ist insbesondere in Wasserschutzgebieten problematisch und wurde in der Vergangenheit von den Wasserschutzbehörden sehr restriktiv gehandhabt. Vor dem Hintergrund knapper Kassen zeigen sich in jüngster Zeit aber auch Wasserbehörden zunehmend den innovativen Verfahren aufgeschlossen und ermöglichen so die Durchführung von Pilotmaßnahmen.

Nach den Erfahrungen aus einer Vielzahl von Grundwassersanierungsmaßnahmen ist davon auszugehen, dass

- zu Beginn der Grundwassersanierungsmaßnahmen erhebliche Schadstofffrachten aus dem Grundwasser entfernt werden;
- sich bei den Schadstoffkonzentrationen im Grundwasser mit fortschreitender Sanierung ein

Darüber hinaus werden in Deutschland sowie auch international in Ländern wie den USA, Kanada, den Niederlanden usw. zunehmend alternative innovative Sanierungsverfahren – zum Teil in Kombination mit

Zusammenfassend ist festzustellen, dass bei der Grundwassersanierung eine Reihe innovativer Verfahrensansätze in der Erprobung sind, deren Praxistauglichkeit noch nachzuweisen ist. Parallel zur technischen Entwicklung sind auch die notwendigen rechtlichen Grundlagen zu schaffen bzw. anzupassen, wobei es im Sinne des Wirtschaftsstandortes Deutschland möglichst zu bundeseinheitlichen Regelungen kommen sollte, um die Anwendbarkeit von innovativen Verfahrenslösungen zu fördern.

Der AAV erprobt verschiedene innovative Sanierungsverfahren in Zusammenarbeit mit den zuständigen Kommunen an Standorten mit bereits laufenden Sanierungsmaßnahmen.

Da für die jeweiligen innovativen Verfahren noch wenig Praxiserfahrungen vorliegen, ist es aus Sicht des AAV besonders wichtig, dass es zu einem Erfahrungsaustausch (Know-how-Transfer) zwischen den Anwendern kommt.

Nutzung von Natural Attenuation für innovative Sanierungslösungen

Unter Natural Attenuation (NA) versteht man den unter natürlichen Bedingungen ablaufenden Rückgang der Schadstoffkonzentration und/oder der Schadstofffrachten in einer Grundwasserfahne im Abstrom einer Schadstoffquelle. Neben dem biologischen Schadstoffabbau tragen Sorptionsprozesse und die Schadstoffverlagerung über die wasserungesättigte Zone zu diesem Schadstoffrückgang bei.

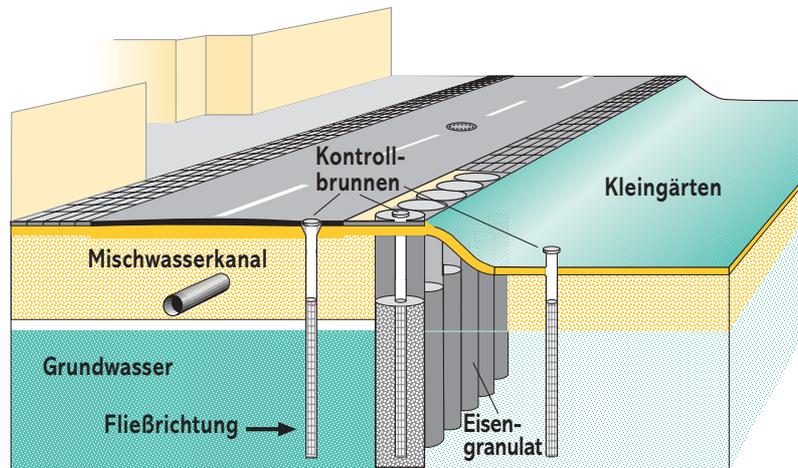
Zurzeit läuft in Deutschland ein BMBF-Forschungsverbundvorhaben (KORA) mit dem Ziel der Erforschung und Bewertung der im Untergrund ablaufenden natürlichen Abbau- und Rückhalteprozesse. Es wäre zu wünschen, wenn aus den lfd. Forschungsaktivitäten der verschiedenen Einzelprojekte verwertbare Ergebnisse für die Praxis gewonnen werden könnten, die die Nutzung von NA-Prozessen für Sanierungsmaßnahmen möglich machen.

Entwicklung und Nutzung innovativer Untersuchungsmethoden

Die Kosten einer Altlastensanierungsmaßnahme hängen ganz wesentlich von der genauen Kenntnis der Schadstoffbelastungen am Sanierungsstandort ab. Hierzu sind sowohl effektive Untersuchungsstrategien anzuwenden, als auch geeignete Untersuchungsverfahren einzusetzen. Beispielhaft sind hier als innovative Verfahren für eine hoch auflösende Grundwasser- und Bodenuntersuchung die Direct-Push-Verfahren zu nennen.

Mit dieser multifunktionalen Untersuchungsmethode ist es möglich, eine umfassende Charakterisierung des Untergrundes zu erhalten und damit z. B. in-situ-Sanierungsmaßnahmen gezielter durchzuführen.

Prinzipskizze einer reaktiven Wand



Quelle: Mull & Partner Ingenieurgesellschaft mbH

Für die Beurteilung von Umweltschäden bei Altlasten sind weitere neue Verfahren wie z. B. Immissionsmessverfahren bei der Charakterisierung von Grundwasser-Schadstoff-fahnen oder Isotopenmessungen zur Bestimmung des biologischen Abbaus in der Praxis zu erproben, um zu einer besseren Beurteilung von Sanierungsverfahren gelangen zu können.

Innovatives integriertes Gesamtkonzept zur Sanierung großflächiger Grundwasserschäden

Besonders in industriellen Ballungsgebieten werden großflächige Grundwasserschäden festgestellt, die durch eine Vielzahl sehr unterschiedlicher Eintragsquellen verursacht wurden. Es zeigt sich, dass effektive und wirtschaftliche Maßnahmen in diesen Fällen nur möglich sind, wenn die einzelnen Sanierungsprojekte koordiniert durchgeführt werden.

Beispielhaft ist hier ein innovatives Sanierungskonzept der Landeshauptstadt Düsseldorf, das aktuell für den Bereich der Innenstadt entwickelt wird. Im Innenstadtbereich von Düsseldorf gibt es 9 zum Teil überlappende Verunreinigungsgebiete (Cyanid, Chromat, CKW) mit 15 Eintragsquellen. Die Ableitung von Sanierungskonzepten wird dadurch erschwert, dass zusätzlich der Bau einer neuen U-Bahn-Linie (im Innenstadtbereich) geplant ist, deren Wasserhaltungsmaßnahmen weitreichende Konsequenzen für die Grundwassersituation haben würden, sofern nicht rechtzeitig Gegenmaßnahmen eingeleitet werden. Ein übergreifender Ansatz, bei dem alle notwendigen Untersuchungs-, Planungs- und Sanierungsschritte gleichzeitig und aufeinander abgestimmt bearbeitet werden sollen, ermöglicht hier ein effektives Vorgehen. Die gegenseitige Beeinflussung von Sanierungsmaßnahmen durch hydraulische Kontakte wird so vermieden und

führt zu einer Verkürzung der Sanierungsdauer um den Faktor 2 bis 3.

Als Nebeneffekt will man erreichen, dass nach erfolgter Innenstadtsanierung neue Investoren nicht mehr durch erhebliche Zusatzkosten bei der Bauwasserhaltung abgeschreckt werden und die Investitionen kostengünstiger realisiert werden.

Die Kosten für dieses in Deutschland bisher einmalige integrierte Gesamtkonzept zur Sanierung eines flächendeckenden Grundwasserschadens sind mit ca. 15,8 Mio. € vorkalkuliert. Der AAV beteiligt sich daran mit einem Anteil von ca. 2,4 Mio. €.

Innovative Geschäftsmodelle

Die Vermarktung sanierter und noch nicht sanierter Altlastenflächen ist nach wie vor schwierig und bedarf in der Regel einer sorgfältigen und meist auch langwierigen Vorbereitung. Insbesondere bei noch nicht sanierten Altlastenflächen werden vom zukünftigen Erwerber/Investor umfangreiche Informationen über das Altlastengrundstück benötigt und erwartet, die in der Regel nur durch eine Gefährdungsabschätzung oder sogar durch eine Sanierungsuntersuchung nach Bundes-Bodenschutzgesetz gewonnen werden können. Die hierbei anfallenden Vorlaufkosten und die manchmal vom Verkäufer zu übernehmenden Beteiligungen an den Sanierungskosten sind manchmal eine schwer zu überwindende Hürde für ein erfolgreiches Flächenrecyclingprojekt.



Sedimentation von suspendiertem Nano-Eisen in dem Spezialbehälter für die Labor-Versuche

Beispielhaft für ein innovatives Geschäftsmodell, das die Risiken der Vermarktung von Brachflächen, die auch mit Altlasten verbunden sind, zwischen Grundstückseigentümer und der öffentlichen Hand aufteilt, ist die im Jahre 2002 in NRW gegründete Bahnflächen-Entwicklungsgesellschaft (BEG), eine gemeinsame Gesellschaft der Deutsche Bahn AG und dem Land Nordrhein-Westfalen.

Die BEG tritt als zentraler Ansprechpartner für Kommunen und sonstige Investoren auf und steuert die Projektentwicklung von der Planung bis zum Kaufvertrag. Dabei wirkt sie u. a. auch bei gemeindeübergreifenden Verwertungskonzepten mit, bei denen z. B. Brachflächen der DBAG als Ausgleichsflächen für Bauprojekte in anderen Kommunen genutzt werden können.

Das Land NRW hat hierzu als Einlage einen Finanzbetrag von 20 Mio € geleistet, mit dem evtl. anfallende Vorlaufkosten für die Vermarktung bestritten werden können. Diese Einlage fließt später aus den erzielten Verkaufserlösen an das Land zurück.

Absicherung von Altlastenrisiken durch Fonds-Modelle

Altlasten stellen für den Grundstücksverkehr infolge der damit verbundenen Verpflichtungen als Eigentümer, der Wertminderung und der potenziellen Nutzungseinschränkungen ein deutliches Investitionsrisiko dar.

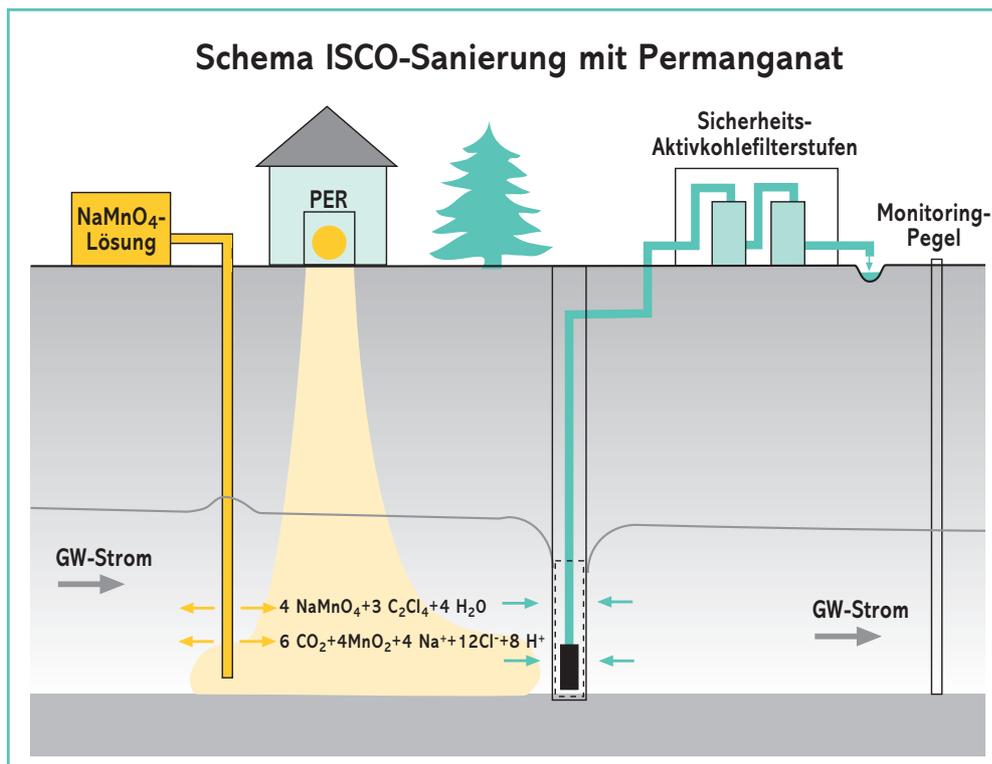
Viele Investitionsvorhaben aus Altlastenflächen scheitern daran, dass niemand bereit ist, ein Restrisiko z. B. im Hinblick auf den langfristigen Erfolg einer Sanierungsmaßnahme oder für den Fall, dass durch spätere

Erkenntnisse oder Änderungen in der Umweltgesetzgebung weitere Sanierungsmaßnahmen erforderlich werden, zu übernehmen.

U. a. aus diesem Grund erwerben ausländische Investoren in der Regel keine sanierten oder noch nicht sanierten Altlastengrundstücke.

Hier gibt es verschiedene Vorschläge aus interessierten Fachkreisen, die leider bisher noch nicht zur praktischen Anwendung gekommen sind. Zur Unterstützung des Zieles, den Flächenverbrauch landwirtschaftlicher Flächen deutlich zu reduzieren, sollten auch solche innovativen Ansätze zur Risikoabsicherung weiter diskutiert und erprobt werden.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass auch der Bereich Altlastensanierung durch Innovationen weiterentwickelt werden muss, um bei knappen finanziellen Mitteln in Zukunft weiterhin einen wichtigen Beitrag zum Umweltschutz zu leisten.



Flächenrecycling mit dem AAV

Mit dem neuen AAV-Gesetz, das im November 2002 einstimmig von allen vier im NRW-Landtag vertretenen Parteien beschlossen wurde, ist der Aufgabenbereich des AAV um die Aufbereitung von Grundstücken mit Altlasten oder schädlichen Bodenveränderungen erweitert worden.

Während der AAV und die zuständigen Kommunen bereits bei früher durchgeführten Sanierungsprojekten, bei denen die Gefahrenabwehr im Vordergrund stand, immer eine Wiedernutzung der Grundstücke angestrebt haben, besteht nun die Möglichkeit, Projekte unter dem weiteren Blickwinkel des Flächenrecyclings anzugehen.

Einige Kommunen haben diese neue Fördermöglichkeit durch den AAV bereits wahrgenommen und entsprechende Flächenrecyclingprojekte beim AAV angemeldet bzw. Voranfragen zu einer Projektanmeldung an den AAV gerichtet.



Hinterlassenschaft auf dem Gelände einer ehemaligen Kunststofffabrik in Lengerich

Meist handelt es sich dabei um Grundstücksgrößen im Bereich von 5.000-50.000 m², die aber immer von ihrer Lage her oder als Teil einer geplanten Gesamtbaumaßnahme von großer Bedeutung für die Bauleitplanung sind.

Wegen der überschaubaren Flächengröße stellt sich das Verwertungsproblem hier anders dar, als bei den in der Regel großen Brachflächen, die bisher vom Grundstückerwerb NRW aufgekauft und aufbereitet wurden.

Häufig bestehen schon Vorkaufverträge mit potenziellen Interessenten; insbesondere nutzen anliegende Unternehmen solche Flächenrecyclingmaßnahmen für lange geplante Betriebserweiterungen, oder die anmeldende Kommune plant selbst eine Grundstücksnutzung als Gemeindebedarfsfläche z. B. für den Bau von Schulen.

Eine Optimierung der Sanierungs-, Aufbereitungs- und Baukosten ist beim Flächenrecycling dann möglich, wenn die Nutzung der Grundstücke schon so weit konkretisiert werden kann, dass die notwendigen Erschließungsmaßnahmen ganz oder zumindest teilweise im Zusammenhang mit den Sanierungs- und Aufbereitungsmaßnahmen durchgeführt werden können, was aber leider nur in wenigen Fällen wirklich gelingt, da sich die zeitliche Abstimmung von großen Bauvorhaben meistens schwierig gestaltet.



Beim Flächenrecycling müssen häufig auch alte Fabrikgebäude abgerissen werden, damit Neues entstehen kann.

Ein interessantes und wichtiges Flächenrecyclingvorhaben führt der AAV zurzeit gemeinsam mit der Stadt Halle/Westf. durch (siehe auch AAV-Jahresbericht 2003/2004). Hier steht die Sanierung eines 22.000 m² großen Betriebsgrundstückes einer ehemaligen Gerberei an. Diese Altlast ist Teil eines insgesamt 7 Hektar großen Bebauungsplanes, mit dem auch angrenzende Grundstücke, die durch den Betrieb der Gerberei ebenfalls mit Schadstoffen belastet wurden, saniert und neu genutzt werden sollen.

Die Sanierung und Neunutzung der Altlast ist dabei der Schlüssel für die Realisierung des gesamten Bebauungsplanes, der damit die einzige noch verbleibende Entwicklungsachse des Ortskerns der Stadt Halle erschließt.

Weitere aktuelle AAV-Projekte mit der Zielsetzung eines Flächenrecyclings laufen bzw. sind in der Vorbereitung in den Städten Lüdenscheid (ca. 36.000 m²), Werl (ca. 67.000 m²), Steinfurt (ca. 10.000 m²) und Willebadessen (ca. 25.000 m²).



Auf dem Gelände der Kunststoff-fabrik entstand ein modernes Logistikzentrum.

Ein besonderes Beispiel für eine Flächenrecyclingmaßnahme ist das ca. 12.000 m² große Grundstück der ehemaligen Schachanlage und Kokerei Emscher in Essen. Wegen vermuteter Schadstoffbelastungen im Boden und im Grundwasser hatte die Stadt Essen bisher auf eine neue Nutzung des Grundstücks verzichtet. Durch eine detaillierte Sanierungsuntersuchung im Auftrag des AAV konnte durch den Gutachter nachgewiesen werden, dass die angedachten Sanierungsmaßnahmen nicht notwendig sind und eine gewerblich-industrielle Nutzung des Grundstückes, unter Berücksichtigung der Bodenbelastungssituation (Verzicht auf Unterkellerung), möglich ist.

Durch das Gutachten ist die Belastungssituation des Grundstücks für potenzielle Investoren eindeutig beschrieben. Die Stadt Essen wird als Bodenschutzbehörde keine weitergehenden Sanierungsmaßnahmen festsetzen und hat das Grundstück inzwischen zur Vermarktung freigegeben.

Damit wurde eindrucksvoll eine These des AAV bewiesen: Mit Altlastenflächen kann man in vielen Fällen zweckmäßig umgehen und auf ihnen durch kompetentes Projektmanagement sinnvolle Planungen realisieren; man muss sich nur vorher einen genauen Überblick über die Altlasten-Problemlage verschaffen.

Ehemalige Kokerei Emscher in Essen



Schachanlage Emscher in Essen

AAV-Fachveranstaltung

Aktuelles Altlasten- und Bodenschutzrecht – Neue Trends und Entwicklungen

Einführung

Dass sich die jüngste höchstrichterliche Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts ausdrücklich für Kooperationen zwischen Staat und Privaten im Bereich des Bodenschutzes ausspricht, ist nur eine von vielen wichtigen Erkenntnissen aus der vom AAV in der ersten Jahreshälfte 2005 durchgeführten Veranstaltung „Aktuelles Altlasten- und Bodenschutzrecht – Neue Trends und Entwicklungen“, zu der der Verband am 8. Juni nach Hattingen eingeladen hatte. Über 150 Teilnehmer aus ganz Nordrhein-Westfalen und teilweise über die Landesgrenze hinaus, darunter Vertreter der Wirtschaft, der Umwelt- und Rechtsämter der Kreise und Städte, kommunalen Wirtschaftsförderungsgesellschaften, aber auch Vertreter von Ingenieur- und Gutachterbüros, Anwaltskanzleien und Sparkassen, waren der Ankündigung des AAV gefolgt, um sich über aktuelle Entwicklungen im Bereich der Bodenschutzpolitik, der Wissenschaft und Technik sowie Rechtsprechung zum Altlasten- und Bodenschutzrecht auf den neuesten Stand zu bringen.

Obwohl Deutschland seit 1999 als eines der ersten europäischen Mitgliedsstaaten über ein sehr differenziertes Recht des vor- und nachsorgenden Bodenschutzes verfügt, sind viele Rechtsfragen noch ungeklärt. Neue wissenschaftliche Erkenntnisse, technische und wirtschaftliche Entwicklungen machen vor dem Bodenschutz- und Altlastenrecht nicht halt, was zum Beispiel an der Fragestellung deutlich wird, ob die Nutzung natürlicher Schadstoffminderungsprozesse (natural attenuation) bei gleichzeitigem Verzicht auf Sanierungsmaßnahmen rechtlich zulässig ist. Auch die Justiz beschäftigt sich zunehmend mit bodenschutzrechtlichen Fragestellungen. Im Vordergrund stehen Fragen zur Störerverantwortlichkeit und zur zivilrechtlichen Haftung für Altlasten. Mit den in dieser vorstehend kurz beschriebenen Ausgangslage angesprochenen Fragen sowie ihrer Behandlung in der Praxis befasste sich die eintägige Fachveranstaltung des AAV, die sich im ersten Teil thematisch dem Stand der Bodenschutzpolitik im Bund und in Nordrhein-Westfalen sowie der derzeit noch in der Forschung stehenden Einordnung von NA-Prozessen widmete. Der zweite Teil des Veranstaltungstages stand im Zeichen der sich aus dem Vollzug der bodenschutzgesetzlichen Vorschriften ergebenden rechtlichen Fragen und ihrer Behandlung durch die Verwaltungs- und Zivilgerichte.

In seiner Begrüßungsrede legte Gerhard Kmoch, Geschäftsführer des Verbandes, dar, dass man nach dem BBodSchG zwischen Dekontaminations- und Sicherungsverfahren unterscheide. Manchmal sei man versucht, diesen „technischen“ Sanierungsverfahren die „rechtlichen“ Sanierungsverfahren hinzuzufügen und gewissermaßen voranzustellen, weil bei vielen Sanierungsmaßnahmen zunächst rechtliche Probleme im Vordergrund stehen und entweder nur durch langwierige Gerichtsverfahren entschieden oder durch öffentlich-rechtliche Verträge überwunden werden können. Mitunter entstehe dabei der Eindruck, als ob die eigentliche technische Sanierung der absolut kleinere Teil der Sanierungsmaßnahme ist. Obwohl das BBodSchG und die BBodSchV gegenüber der früheren Rechtslage schon erhebliche Verbesserungen bewirkt hätten, bestehe in der Praxis in vielen Fällen noch ein erheblicher Auslegungsspielraum, der erst nach und nach durch die Verwaltungs- und Zivilrechtsprechung ausgefüllt werde. Viele dieser Entscheidungen würden einer breiteren Öffentlichkeit erst mit einer Zeitverzögerung bekannt. Mit der Veranstaltung wolle der AAV deshalb versuchen, auf neue Entwicklungen im Altlasten- und Bodenschutzrecht hinzuweisen.

bei der Altlastensanierung

Schwerpunkte der Bodenschutzpolitik des Bundes

Im ersten Vortrag ging Dr. Kurt Schäfer vom Bundesumweltministerium auf Schwerpunkte der Bodenschutzpolitik des Bundes ein. Nach der erst Ende 2004 erfolgten gesetzgeberischen Klarstellung der Geltung der „langen“ Verjährungsfrist beim so genannten Ausgleichsanspruch nach § 24 Abs. 2 BBodSchG werde es, zumindest in der ablaufenden Legislaturperiode, keine weiteren Änderungen zum BBodSchG geben. Demgegenüber müsse man sich in den nächsten gut zwei Jahren intensiv mit Änderungsüberlegungen zur BBodSchV befassen.

Anlass für die kritische Hinterfragung des untergesetzlichen Regelwerks sei einerseits die seinerzeit vom Bundesrat bei Erlass der Verordnung getroffene EntschlieÙung, derzufolge eine Überprüfung der Verordnung nach Ablauf von fünf Jahren anzupfehlen sei. Andererseits ergäben sich aus der Vielzahl bundesweiter Forschungsvorhaben, der Fortschreitung der Länderpraxis und den Erfahrungen mit Vollzugshilfen weitere Anregungen und Fragestellungen. Vor Aufnahme der Arbeiten müsse man die entscheidende Frage stellen, ob Änderungen in der BBodSchV angezeigt und welche konkreten Regelungsbereiche änderungswürdig seien. Teilweise hätten sich einzelne Fragen bereits erledigt. Als Beispiel führte Dr. Schäfer die Verordnungsermächtigung für eine Konkretisierung der Entsiegelungspflicht nach § 5 BBodSchG an. Diese hätte sich auf Grund des im Zuge des so genannten Europarechtsanpassungsgesetzes EAG Bau vom 24.06.2004 durch die Neuaufnahme einer Verpflichtungserklärung des

Betroffenen zum Rückbau und zur Entsiegelung nach durchgeführter Nutzung in § 35 Abs. 5 BauGB weitgehend erübrigt.

Klärungs- bzw. Änderungsbedarf sehe er aber beispielsweise hinsichtlich des Anhangs 1 der BBodSchV, der die Anforderungen an die Probenahme, Analytik und Qualitätssicherung bei der Untersuchung von Böden bzw. Bodenmaterialien regelt. Etwa 60 – 70 % der in Anhang 1 zur BBodSchV zitierten technischen Normen, die im Ergebnis statische Verweisungen enthielten, seien mittlerweile als überholt anzusehen. Man müsse prüfen, ob man, insoweit auch zur Entlastung des Gesetzgebers, anstelle einer „starrten“ statischen Verweisung auf bestimmte technische Regeln die auch aus anderen Bereichen des Umweltrechts bekannte Technik Klausel „Stand der Technik“ einführe. Anhang 2 der BBodSchV stehe mit den dort aufgeführten Maßnahmen-, Prüf- und Vorsorgewerten ebenfalls zur Überarbeitung an. Anhang 3 der BBodSchV und möglicherweise der Verordnungstext selbst, müssten im Hinblick auf die in der Umwelthaftungsrichtlinie vom 21.04.2004 enthaltene Vorgabe, dass bei der Sanierung von Umweltschäden im Boden auch natürliche

Abbauprozesse zu berücksichtigen seien, hinsichtlich der damit zusammenhängenden Fragen der Einordnung von NA-Prozessen ergänzt werden. Hinsichtlich des Verfahrens zur Änderung der BBodSchV bemerkte Dr. Schäfer, dass für 2006 ein Workshop des BMU zur Aufarbeitung der genannten Fragen geplant sei. Vor Ablauf von zwei bis drei Jahren sei noch keine Änderung der BBodSchV zu erwarten.

Stand der Arbeiten zum Bodenschutz in Nordrhein-Westfalen

Mit aktuellen Zahlenbeispielen zum Stand der Erfassung von Altlastverdachtsflächen in Nordrhein-Westfalen gab Dr. Harald Friedrich vom Ministerium für Umwelt, Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz einen Überblick über den Stand der gegenwärtigen Arbeiten im Bereich des Bodenschutzes in Nordrhein-Westfalen. Per 31.01.2004 seien beispielsweise in Nordrhein-Westfalen mehr als 54.000 Altlastverdachtsflächen, davon 21.003 Altablagerungen und 33.420 Altstandorte, erfasst. Insgesamt habe man in Nordrhein-Westfalen beinahe 4.700 Sanierungen abgeschlossen (Abbildung 1).

Arbeitsstand in Nordrhein-Westfalen (Jan. 2004)

Abbildung 1

Altablagerungen und Altstandorte aus Vorerhebungen, Altlastverdacht noch zu klären	58.829
Erfasste altlastverdächtige Flächen/Altlasten insgesamt	54.419
davon Altablagerungen	21.003
davon Altstandorte	33.420
Gefährdungsabschätzungen, abgeschlossen und laufend	12.190
Sanierungsuntersuchungen, abgeschlossen und laufend	2.090
Sanierungen, abgeschlossen und laufend	4.693

Etwa 2.000 Sanierungsuntersuchungen seien inzwischen abgeschlossen worden. Ca. 12.000 Gefährdungsabschätzungen seien entweder bereits abgeschlossen oder würden noch durchgeführt. Oberstes Ziel der Altlastensanierung müsse die Entwicklung von Strategien sein, die sanierten Flächen auch wieder einer wirtschaftlichen Nutzung zuzuführen.

Dr. Friedrich ergänzte seinen Ausführungen um einen kurzen Blick auf den Stand der Arbeiten für digitale Bodenbelastungskarten in Nordrhein-Westfalen nach dem Landesbodenschutzgesetz. Er hob als Beispiel hervor, dass man etwa 3/4 der Fläche des Ruhrgebietes bereits erfasst habe. Er schloss seine Ausführungen mit einigen kurzen Anmerkungen zum Stand der Anzahl der Deponien in Nordrhein-Westfalen, auf denen 2003, nach 2005 und nach 2009 noch Abfälle abgelagert

werden. Man werde konsequent den mit der TASI vor zwölf Jahren erstmals beschrittenen Weg fortsetzen. Per 01.06.2005 seien in Nordrhein-Westfalen noch 28 Siedlungsabfalldeponien in Betrieb. In 2009 werde es noch 17 Siedlungsabfalldeponien geben, was im Hinblick auf den Abfallanfall aus mineralischen Abfällen ausreichend sei. Zusätzlich werde es 2009 noch neun Sonderabfalldeponien in Nordrhein-Westfalen geben. Damit sei eine ausreichende Grundlage für eine durchhaltbare Abfallwirtschaft in Nordrhein-Westfalen gegeben.

Rechtliche Einordnung von NA-Prozessen

Die erste Hälfte des Veranstaltungstages wurde durch den Vortrag von Nikolaus Steiner von der Anwaltskanzlei Steiner über die rechtlichen Rahmenbedingungen für die Nutzung

natürlicher Schadstoffminderungsprozesse (natural attenuation) abgerundet. Einführend stellte er kurz den BMBF-Förderschwerpunkt KORA (Kontrollierter natürlicher Rückhalt und Abbau von Schadstoffen bei der Sanierung kontaminierter Grundwässer und Böden) und dessen Zielsetzung vor, der gegenwärtig die rechtlichen Rahmenbedingungen der Nutzung von im Untergrund ablaufender Prozesse des natürlichen Abbaus und Rückhalts untersucht. Er stellte heraus, dass die Boden- und Grundwassersanierung in Deutschland in zunehmendem Maße von der Diskussion mitbestimmt werde, ob und unter welchen Bedingungen die gezielte Nutzung derartiger natürlicher, im Boden und Grundwasser ablaufender schadstoffabbauender oder schadstoffmindernder Prozesse bei der Altlastensanierung technisch möglich und rechtlich zulässig sei (Abbildung 2).

Abbau und Rückhalteprozesse – NA – (Auswahl)

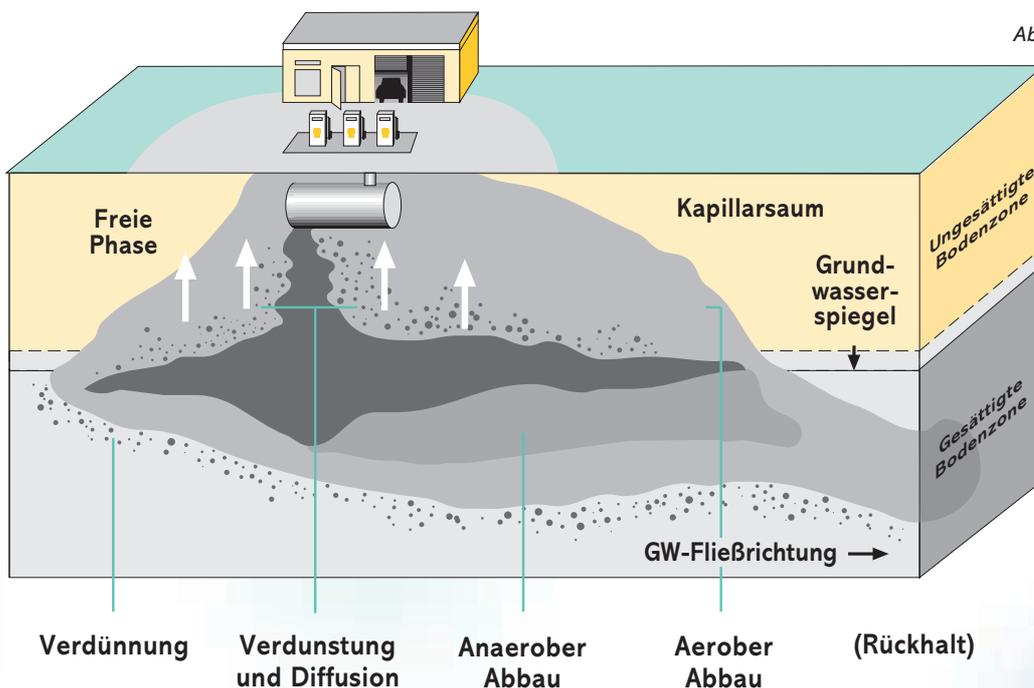
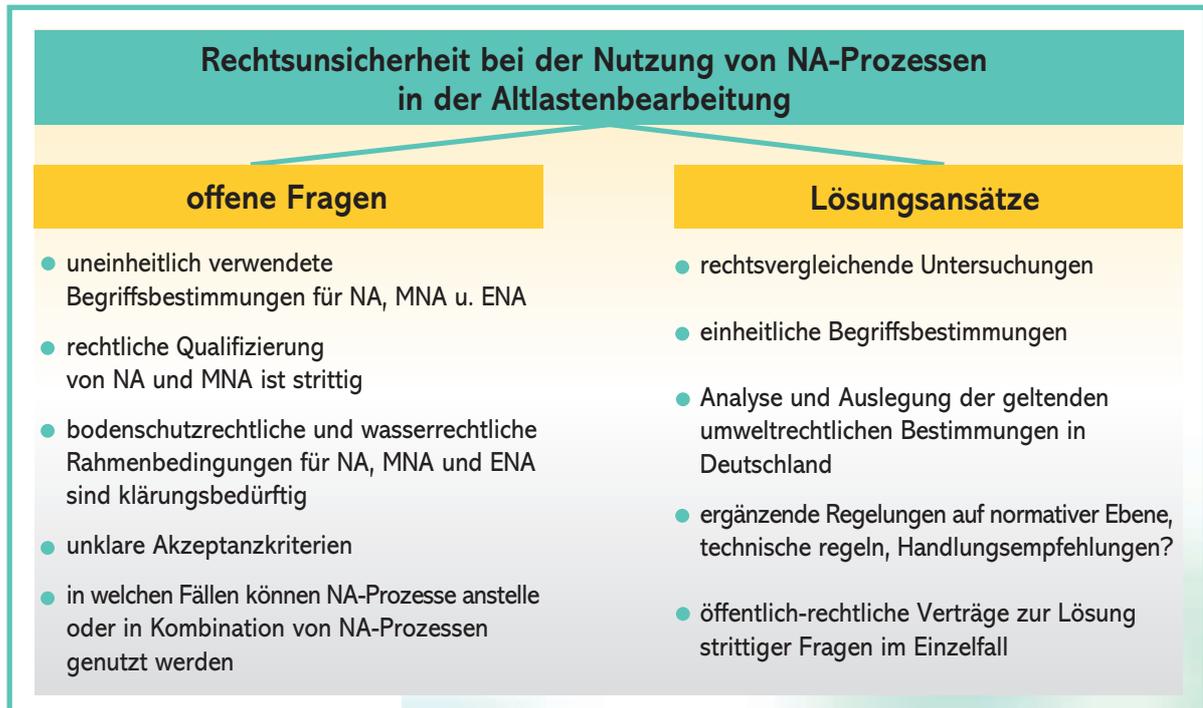


Abbildung 2

Abbildung 3



Die Nutzung derartiger NA-Prozesse und ihre rechtliche Verortung im Kontext des Boden- und Gewässerschutzrechts sowie der neuen Umwelthaftungsrichtlinie setze, so Steiner, die genaue Definition der – teilweise von den an der Fachdiskussion Beteiligten unklar formulierten bzw. teilweise unterschiedlich vertretenen – Begrifflichkeiten zur NA-Problematik voraus. Darüber hinaus sei die rechtliche Qualifizierung jedenfalls von NA und MNA strittig. Unter Darlegung des Meinungsstreits und den Erkenntnissen aus rechtsvergleichenden Betrachtungen trat er dafür ein, dass man NA weder als Sanierungs- noch Schutz- und Beschränkungsmaßnahme im Sinne des BBodSchG ansehen könne, sondern – als lediglich natürlicher Prozess im Untergrund – nur als beurteilungserhebliche Standortgegebenheit mit der Folge der Berücksichtigung im Rahmen des behördlichen Ermessens bei der Prüfung der Verhältnismäßigkeit anzuordnender Maßnahmen.

MNA-beinhalte dagegen zwar Untersuchungen, umfasse aber weder Sanierungs- noch Schutz- oder Beschränkungsmaßnahmen, weil ein Monitoring weder einen Sanierungserfolg bewirke noch eine Gefahr verhindere oder vermindere.

Bis zur Klärung der Entscheidungskriterien, ob und in welchem zeitlichen Rahmen NA-Prozesse wirken müssen, damit sie bei der behördlichen Entscheidung Berücksichtigung finden, empfehle sich aus Gründen der Rechtssicherheit der Abschluss öffentlich-rechtlicher Verträge zwischen der Behörde und dem Pflichten (Abbildung 3).

Aktuelle Rechtsprechung zur Störerhaftung

Dr. Ludger Giesberts von der Sozietät Freshfields Bruckhaus Deringer eröffnete die zweite Hälfte des Veranstaltungstages mit seinem Vortrag zur aktuellen Rechtsprechung zur Störerhaftung. Er schickte als einleitende Bemerkung voraus, dass es auf Grund mehrerer neuerer bzw. erst kürzlich ergangener Entscheidungen von Verwaltungsgerichten zur Störerhaftung einige beachtenswerte Nuancen gebe, die für die Praxis relevant seien. Als erstes Beispiel führte er eine Anfang dieses Jahres ergangene Entscheidung des VG Aachen an, derzufolge auch die Möglichkeit des indirekten Beweises der Verursacherhaftung eröffnet werde, was jedenfalls gegenüber älteren Entscheidungen eine Abkehr darstelle, die die bloße Möglichkeit eines bestimmten Geschehens nicht für eine Verursacherhaftung hatten ausreichen lassen.

Zum Ausschluss rein spekulativer Erwägungen müssten allerdings zumindest objektive Faktoren als tragfähige Indizien vorhanden sein.

Zur Frage der Verursacherhaftung von Gemeinden durch fehlerhafte Überplanung von Altlastenflächen führte Dr. Giesberts aus, dass nach seinem Dafürhalten diese Frage zurzeit offen sei und dies von allen Beteiligten berücksichtigt werden müsse. Insbesondere eine zu dieser Problematik im Jahr 1996 ergangene Entscheidung des Oberverwaltungsgerichts für das Land Nordrhein-Westfalen stehe einer grundsätzlichen Sanierungsverantwortlichkeit der Kommune in Fällen der fehlerhaften Überplanung von Altlastengrundstücken nicht entgegen. Überpläne die Kommune eine bereits vorhandene Altlast etwa als Wohngebiet und erteile sie eine Baugenehmigung, würde sie selbst Handlungsstörerin, wenn sie durch dieses rechtswidrige Handeln die maßgebliche Ursache zur Überschreitung der Gefahrenschwelle setze.

Wenigstens zu einer teilweisen Klarheit geführt hätten dagegen zwei Anfang 2004 zur Rechtsfrage der Anwendbarkeit der Gesamtrechtsnachfolge in die abstrakte Verhaltensverantwortlichkeit ergangene Entscheidungen. Bisher habe man kontrovers diskutiert, ob eine Anwendbarkeit des BBodSchG auf Gesamtrechtsnachfolgetatbestände, die vor In-Kraft-Treten des Gesetzes am 1.3.1999 eingetreten wären, nicht gegen den verfassungsrechtlichen Vertrauensgrundsatz verstoßen. Zu dieser Frage vertrete nunmehr der Bundesgerichtshof die Auffassung, dass das BBodSchG auch dann heranzuziehen sei, wenn die Gesamt-

rechtsnachfolge seit Mitte der Achtzigerjahre eingetreten sei, da sich seitdem auf Grund der einsetzenden Diskussion um die rechtlichen Probleme der Altlasten und deren Bewältigung kein Vertrauen auf den Bestand des geltenden Rechts bilden konnte. Der Verwaltungsgerichtshof München bejaht demgegenüber die eingangs genannte Rechtsfrage, wenn die Gesamtrechtsnachfolge 1971 und 1982 stattgefunden hat.

Zur Rangfolge der Heranziehbarkeit von Störern konstatierte Dr. Giesberts, dass trotz einer Reihe vorliegender Entscheidungen immer noch erheblicher Konkretisierungsbedarf bestehe. Jedenfalls in den Fällen, in denen eine Altlast bereits positiv festgestellt worden sei, erscheine die pauschale Heranziehung des Zustandsstörers anstelle des Verursachers allein mit dem Hinweis auf den häufig anzutreffenden Grundsatz der effektiven Gefahrenabwehr kaum gerechtfertigt. Die Entscheidung des Bundesverwaltungsgerichts vom 17.2.2005 zur Erstattung von Gutachterkosten für freiwillig vorgenommene Untersuchungen bewertete er auf Grund der dezidierten und ausführlichen Urteilsbegründung zur Bedeutung des umweltrechtlichen Kooperationsprinzips als Stärkung freiwilliger Kooperationen zwischen Staat und Privaten im Umweltschutz.

Erste Vollzugserfahrungen mit dem Wertausgleich

Mit den sich aus der Regelung des Wertausgleichs nach § 25 BBodSchG ergebenden und teilweise schwierig zu beantwortenden Fragen beschäftigte sich Dr. Rolf Brägelmann von der Bezirksregierung Düsseldorf in seinem Vortrag über die ersten Vollzugserfahrungen mit der eingangs genannten Vorschrift. Dr. Brägelmann legte dar, dass es sich noch immer um einen recht neuen Bereich handle, zu dem es bislang noch keine gerichtlichen Entscheidungen gebe. Es gebe aber schon in einigen Fällen die Diskussion, wie man die Position des Wertausgleichsanspruchs durchsetze.

Fragen zum Wertausgleich stellten sich insbesondere dann, wenn mehrere öffentliche Stellen sich an der Sanierungsmaßnahme beteiligt hätten bzw. wenn sich – wie beispielsweise bei Grundwassersanierungen – die Sanierungsmaßnahme über mehrere Jahre hinziehe und sich die Frage nach der erstmaligen Festsetzung eines Wertausgleichs ergebe. Besondere Probleme ergäben sich auch, wenn das Grundstück in einer besonderen Weise, zum Beispiel vorher als Kinderspielplatz und nach Abschluss der Sanierung weiterhin als Kinderspielplatz, genutzt würde. Ein weiteres Problem trete auf, wenn eine Kommune mit dem öffentlichen Kostenträger, der die Sanierungsmaßnahme durchführt, eine vertragliche Regelung über den Kostenausgleich treffe. Im zuletzt genannten Fall müsse näher untersucht werden, inwieweit § 25 BBodSchG überhaupt noch eine Rolle spiele.

bei der Altlastensanierung

Er erläuterte, dass – wenn die Behörde ihre Ansprüche aus der Ersatzvornahme gegenüber einem Störer im Rahmen der Verwaltungsvollstreckung geltend mache und ihr die Kosten tatsächlich erstattet würden – ein Wertausgleichsanspruch entfalle. Für die öffentliche Hand biete der Anspruch nach § 25 BBodSchG einen ganz besonderen Insolvenzschutz in Gestalt der öffentlichen Last. Dies treffe für den Kostenerstattungsanspruch aus der Ersatzvornahme nicht zu. Er vertrat die Auffassung, dass aber – sofern im Einzelfall ein konkursfester Anspruch auf Rückgabe der eingesetzten öffentlichen Mittel bestehe – daneben kein Anspruch auf Festsetzung eines Ausgleichsanspruchs gegeben sei, weil der Wertausgleichsanspruch dem Berechtigten keine weitere Sicherheit biete.

Zu der eingangs aufgeworfenen Frage der Festsetzung eines Wertausgleichs bei insbesondere komplexeren, zeitlich längeren Altlastensanierungsmaßnahmen und der in

diesem Zusammenhang vorgeschlagenen Differenzierung nach Teilmaßnahmen, trat er dafür ein, dass ein solcher Ansatz nicht gesetzeskonform sei und auch zu weiteren praktischen Problemen führen würde. Vor dem Hintergrund der vielen einzelnen und schwierigen Prüfungsschritte der Vorschrift schlug er vor, die Wesentlichkeit der Werterhöhung künftig grundsätzlich unabhängig vom Umfang der eingesetzten öffentlichen Mittel in Form einer abstrakten Verhältniszahl zu bestimmen.

Behandlung von Altlasten in der Insolvenz

Zur Behandlung der Altlasten in der Insolvenz referierte Dr. Egon Peus von Aulinger Rechtsanwälte. Anhand zweier vom Bundesverwaltungsgericht im vergangenen Jahr entschiedener Fälle legte er eingangs dar, dass in Fällen der Insolvenz eines Unternehmens zunächst zu untersuchen sei, ob der Insolvenzverwalter

in seiner Person die Tatbestandsmerkmale der einschlägigen ordnungsrechtlichen Vorschrift für eine Sanierungsverantwortlichkeit erfülle. Keine Handlungspflicht des Insolvenzverwalters zur Erfüllung an ihn gerichteter Ordnungsverfügungen bestehe, wenn er zum Zeitpunkt der letzten Behördenentscheidung nicht mehr Inhaber der tatsächlichen Gewalt sei. Sofern dies jedoch zutreffe, sei eine persönliche, d. h. vom Insolvenzverwalter selbst zu erfüllende Verpflichtung gegeben mit der Folge, dass der Aufwand für die Erfüllung dieser Verpflichtung vorweg aus der Masse als so genannte „Masseverbindlichkeit“ zu bezahlen sei (Abbildung 4).

Abbildung 4

Insolvenzmasse - am Anfang

Der Insolvenzverwalter (IV) hat ab Beginn das Recht zum Besitz, Verwaltung und Verfügung über alle Gegenstände der **Insolvenzmasse**.
Insolvenzmasse ist zu **Beginn** das gesamte **Vermögen** des Gemeinschuldners (Schuldners).

Dazu gehören u. a.:

1. **Besitz** an allen Sachen
2. Verfügungsmacht über **Gegenstände** (insbesondere **Sachen**), die im Eigentum des Schuldners stehen
3. Bei **Grundstücken** bleibt es bei der Rangordnung nach Grundbuch/ZVG/Sondervorschriften:
 - 3.1 Vorrangig u. a. öffentliche Lasten

Er hob hervor, dass auf Grund der neuen Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts nunmehr eindeutig feststehe, dass der Insolvenzverwalter zur Minimierung seiner sehr weitgehenden Haftung für Altverbindlichkeiten auf Grund der Innehabung der tatsächlichen Gewalt kontaminierte Grundstücke freigeben könnte. Die Freigabe bedeute in der Praxis, dass der Insolvenzverwalter die Verwaltungs- und Verfügungsbefugnis über das Grundstück freigibt und diese bei dem früheren, jetzt insolventen Gemeinschaftschuldner wieder auflebt. Aus dem zuletzt genannten Grund sei auch kein Raum für eine Analogie zu der Eigentumsaufgabe nach § 4 Abs. 3 Satz 3 BBodSchG, weil das Eigentum ohnehin zu keiner Zeit vom Gemeinschaftschuldner auf den Insolvenzverwalter „gewechselt“ habe, geschweige denn aufgegeben worden sei.

Einer gesetzgeberischen Gleichstellung der Freigabe von Grundstücken mit der im BBodSchG geregelten Eigentumsaufgabe stelle einen der ersten Schritte zum völligen Ruin des deutschen Insolvenzverfahrensrechts bei gewerblichen Betrieben bzw. bei Grundstücken, die die Gefahr in sich bergen, kontaminiert zu sein, dar (Abbildung 5).

In der Bewertung der neuen Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts kam Dr. Peus zu der Einschätzung, dass nunmehr stärker in Rechnung gestellt werden müsste, dass alle Insolvenzverwalter „blitzartig“ alle potenziell riskanten Standorte schließen, abgeben und aus der Insolvenzmasse entlassen. Dies stehe im klaren Widerspruch zu der neuen Insolvenzordnung, überhaupt durch die Erleichterung der Betriebsfortführung und Verkauf eines „lebenden“ Unternehmens Arbeitsplätze zu erhalten.

Die neue Insolvenzordnung wolle wegen der Arbeitsplätze bewusst nicht mehr die Zerschlagung des Unternehmens wie noch unter der Geltung der alten Konkursordnung. Diese Zielrichtung werde aber unterlaufen, wenn man dem Insolvenzverwalter, auch zulasten der Masse, Leistungspflichten auferlege. Im Ergebnis bleibe der Behörde nach erfolgter Freigabe wenig anderes übrig, als die Sanierung selbst durchzuführen mit der Geltendmachung der öffentlichen Last nach § 25 BBodSchG. Einziger Trost sei, dass sich Banken und Grundpfandgläubiger nicht mehr zurücklehnen könnten, da ein nicht saniertes Grundstück in der Praxis nicht versteigert werden könne. Hier biete sich die Chance zu einem kooperativen Handeln dergestalt etwa, dass sich die Bank an den Kosten der Sanierung beteiligt, damit am Ende im Rahmen der Verwertung des Grundstücks zumindest teilweise auch ein Erlös an die Bank ausgekehrt werden könnte.

Abbildung 5

Insolvenzmasse - Veränderungen

Vorbereitung der Verwertung: Veränderungen in der Insolvenzmasse durch der IV (einige Beispiele, nur Grundsätze)

1. Ausscheiden nicht verwertbarer Gegenstände:
 - 1.1 Rückgabe des Besitzes an Gegenständen im Eigentum Dritter (Eigentumsvorbehalt)
 - 1.2. "Freigabe" aus der Verfügungsbefugnis (aus der Insolvenzmasse) von Gegenständen im Eigentum des Schuldners, weil weiterer Besitz/Verfügung keinen positiven Beitrag zur verteilungsfähigen Masse verspricht

bei der Altlastensanierung

Aktuelle Rechtsprechung zur zivilrechtlichen Haftung für Altlastengrundstücke

Den Schlusspunkt der Veranstaltung setzte der Vortrag von Prof. Dr. Gerhard Wagner von der Rechts- und Staatswissenschaftlichen Fakultät der Universität Bonn über die aktuelle Rechtsprechung zur zivilrechtlichen Haftung für Altlastengrundstücke. In seinem Vortrag behandelte er schwerpunktmäßig die Auswirkungen der ersten bodenschutzrechtlichen Entscheidung des Bundesgerichtshofes, die dieser Anfang April 2004 zum so genannten Ausgleichsanspruch unter mehreren Störern nach § 24 Abs. 2 BBodSchG gefällt hatte. Er erläuterte zunächst den Zweck der Vorschrift, die zu den eigentlichen wirklichen Neuerungen des BBodSchG zähle. Die Behörde, die einen Pflichtigen zur Sanierung verpflichten wolle, habe danach eine „Pascha-Stellung“. Sie könne auswählen, wen von mehreren Verantwortlichen sie in Anspruch nehme. Der in Anspruch Genommene habe nunmehr einen Rückgriffsanspruch gegen etwaige Verursacher im Verhältnis der Verursachungsanteile.

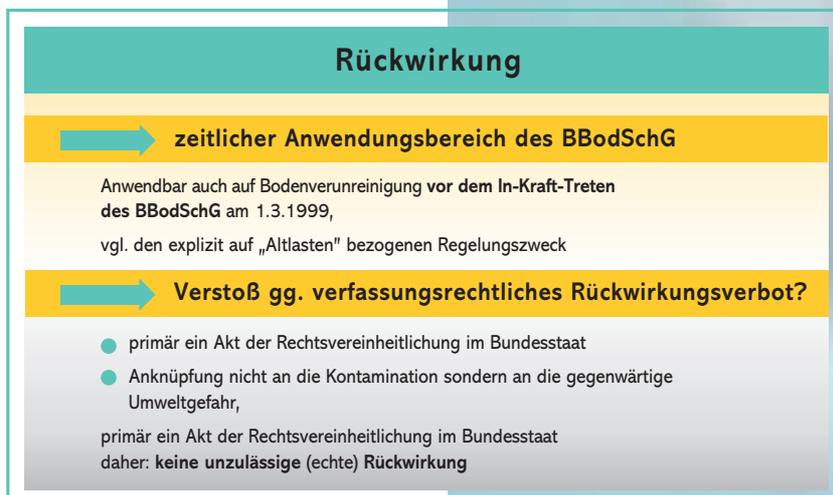
Prof. Dr. Wagner stellte heraus, dass der vom Bundesgerichtshof entschiedene Fall eine Reihe von grundlegenden Rechtsfragen bis hin zur Anwendbarkeit des § 24 Abs. 2 BBodSchG auf in der Vergangenheit, d. h. vor Geltung des BBodSchG, verursachte Kontaminationen aufwerfe (Abbildung 6).

Schwierigkeiten werfe der § 24 Abs. 2 BBodSchG in der Praxis insofern auf, als es um den Nachweis der Verursachung des Handlungsstörers gehe. Der Bundesgerichtshof habe mit der erwähnten Entscheidung eine ganze Fülle von Kategorien für die Praxis entwickelt und sich entschlossen gezeigt, diese Kausalitätsprobleme zu überwinden. Die Beweisforderungen würden dadurch zumindest teilweise reduziert. Nach seiner Einschätzung sei die Botschaft der Entscheidung klar: Die Zivilgerichte schienen entschlossen, den Ausgleichsanspruch praktikabel zu machen.

Ein weiteres Hauptproblem des § 24 Abs. 2 BBodSchG sei Satz 2 dieser Vorschrift. Danach habe das Vertragsrecht grundsätzlich Vorrang vor dem Ausgleichsanspruch. Unter welchen Voraussetzungen ein solcher

Vorrang angenommen werden könnte, sei eine der „Großbaustellen“ der Vorschrift. Er hob hervor, dass der Bundesgerichtshof hierzu nunmehr entschieden habe, dass mit der Vereinbarung eines Gewährleistungsausschlusses nicht zwingend eine Vereinbarung über den Ausschluss des Ausgleichsanspruchs verbunden sei. Es bedürfe einer hinreichend deutlichen Regelung, nach der die Haftung des Verkäufers auch bei einer ordnungsbehördlichen Inanspruchnahme des Käufers auf eine Sanierung ausgeschlossen sein solle. Allerdings dürfe man keinen Vertrag zu Lasten Dritter, d. h. späterer Erwerber, schließen. Praktisch habe damit der Verursacher von Bodenkontaminationen, der das Grundstück veräußern wolle, kaum eine Möglichkeit, sich gegen Regressansprüche Dritter abzusichern. Damit bleibe dem Verursacher nur übrig, im Verhältnis zum Ersterwerber zu vereinbaren, dass dieser ein etwaiges Haftungsinteresse ersetzt, d. h. die Kosten trägt, die auf Grund des Rückgriffs eines späteren Erwerbers entstehen. Auch eine solche Vereinbarung nehme dem Veräußerer nicht das Insolvenzrisiko seines Vertragspartners.

Abbildung 6



Resümee

Alle Fachvorträge wurden von den Teilnehmern aufmerksam verfolgt. Dies bewiesen die zahlreichen an die Referenten herangetragenen Fragestellungen, die stellenweise sehr lebhaft diskutiert wurden. Auf Grund der der Geschäftsstelle des AAV vorliegenden vielen positiven Teilnehmerreaktionen kann der Verband auf eine sehr informative und gelungene Veranstaltung zurückblicken. Sofern gewünscht, können Tagungsbände der Veranstaltung über die Geschäftsstelle des Verbandes angefordert werden.

Altlastensanierung und Flächenaufbereitung durch den AAV

Von der Anfrage zur Projektdurchführung

Die Zahl von Anfragen der Kommunen, die für ihre Altlastensanierungsprojekte die Möglichkeit einer Beteiligung des AAV an Sanierungsprojekten prüfen wollen, belegt, dass die Altlastenproblematik nicht geringer wird. In den vergangenen drei Jahren wurden 79 Anfragen von Kreisen, kreisfreien Städten und Gemeinden für eine Projektübernahme an den AAV herangetragen und hinsichtlich ihrer Eintrittsvoraussetzungen geprüft (Tabelle 1).



Mitten in der Weseler Innenstadt gelegen – das Gelände eines ehemaligen Gaswerks. Jahrelang wurde es als Parkplatz genutzt.

Tabelle 1:

Anfragen zu Altlastenprojekten beim AAV

Altablagerungen	17
Metallbe- und -verarbeitung	15
Großwäschereien/chem. Reinigungen	12
Chemiestandorte	9
Zechengelände	7
Hüttengelände	3
Tankstellen	3
Holzbe- und -verarbeitung	2
Gerberei	1
Weberei	1
Ziegelwerk	1
Dachpappenfabrik	1
Asbestwerk	1
Schießstand	1
Rüstungsaltslasten	2
Gaswerk	1
Sprengmittelherstellung	1
Tierkörperverwertung	1
Gesamt	79

Grundsätzlich können Anmeldungen von Altlastensanierungsprojekten beim AAV nur durch die Kreise, Städte und Gemeinden vorgenommen werden. In der AAV-Geschäftsstelle erfolgt die Prüfung der gesetzlichen Eintrittsvoraussetzungen. Falls diese erfüllt sind, werden die Projekte den Gremien des Verbandes, wie der Kommission für Altlasten und Bodenschutz, dem Vorstand zur Beratung und der Delegiertenversammlung zur Beschlussfassung vorgelegt (Abbildung 1). Die abschließende Genehmigung dieses Maßnahmenplans erfolgt durch das Ministerium für Umwelt, Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes NRW (MUNLV).

Die sich anschließende konkrete Umsetzung und Abwicklung eines Sanierungsprojektes erfolgt auf der Basis eines öffentlich-rechtlichen Vertrages, der die Art und den Umfang der Sanierungsmaßnahmen, die Finanzierung und die Aufgabenverteilung regelt.

In der Regel übernimmt der AAV die Federführung des Sanierungsprojektes von den Untersuchungsschritten der Sanierungsuntersuchung, über die Sanierungsplanung bis hin zur Ausführung der eigentlichen Sanierung, natürlich immer in enger Abstimmung mit den Partnern des öffentlich-rechtlichen Vertrages.

Durch eine entsprechende Projektvorbereitung und -planung werden die Grundlagen dafür geschaffen, dass die Sanierungsprojekte in berechenbaren Zeiträumen unter ökologisch und ökonomisch sinnvollen Bedingungen umgesetzt werden können.

Abbildung 1

Ablauf des Anmeldeverfahrens beim AAV

Telefonische bzw. schriftliche Anfrage an den AAV



Erste Prüfung der Eintrittsvoraussetzungen für den AAV

Formale Anmeldung des Projektes beim AAV



Weitergehende Prüfung der Eintrittsvoraussetzungen durch die Geschäftsstelle des AAV und Aufbereitung der Daten für die Gremien

Vorstellung des Projektes in der Kommission für Altlasten und Bodenschutz



Diskussion des Projektes insbesondere hinsichtlich Machbarkeit, Verhältnismäßigkeit, technischer Maßnahmen.
Abgabe einer Empfehlung an den AAV-Vorstand

Vorstellung des Projektes im AAV-Vorstand



Diskussion des Projektes, Beschluss über die Vorlage des Projektes auf der Delegiertenversammlung, ggf. Beschluss zum vorzeitigen Maßnahmenbeginn bei Vorliegen einer besonderen Dringlichkeit

Beschlussfassung durch die Delegiertenversammlung über die Aufnahme des Projektes in den Maßnahmenplan des AAV

Die Delegiertenversammlung des AAV tagt in der Regel jährlich im Herbst



Vorlage des Maßnahmenplanes bei der Aufsichtsbehörde (MUNLV) zur Genehmigung

Erst nach der Genehmigung durch das Umweltministerium ist das Projekt endgültig im Maßnahmenplan aufgenommen.



Abschluss eines öffentlich-rechtlichen Vertrages mit der anmeldenden Kommune



Abbruch
der Gebäude

Darüber hinaus genehmigten Vorstand und Aufsichtsbehörde des AAV im Juni 2005 auf Grund besonderer Dringlichkeit den kurzfristigen Beginn des Projektes „Altablagerung An der Schlinke in Witten-Annen“.

Durch das AAV-Gesetz (AAVG) kann der Verband gemäß § 2 Abs. 1 AAVG neben Projekten zur Gefahrenabwehr auch Flächenrecyclingmaßnahmen durchführen. Dabei ist besonders hervorzuheben, dass auch Standorte mit schädlichen Bodenveränderungen, d. h. laufende Betriebe, saniert werden können.

Der erstmals im Frühjahr 2003 aufgestellte Maßnahmenplan des „neuen“ AAV wurde im November 2004 zum dritten Mal fortgeschrieben. Dabei wurden acht Projekte mit 14 Einzelmaßnahmen neu aufgenommen. Der aktuelle Maßnahmenplan umfasst 27 Projekte mit 51 Einzelmaßnahmen:

- 10 Sanierungsuntersuchungen,
- 14 Sanierungsplanungen und
- 27 Sanierungsmaßnahmen.

Somit befinden sich aktuell 28 Projekte in der Bearbeitung. Hierbei handelt es sich um 24 Altstandorte, drei Altablagerungen und einen laufenden Betrieb.



Ausheben der Baugrube
mit kontaminiertem Boden



Auf dem Gelände entstand schließlich ein Einkaufszentrum.

Tabelle 2:

Maßnahmenplan 2004

(Stand: Juni 2005)

Projekt-Nr.	Projektname	Behörde	Art der Altlast	Beantragte Maßnahmen		
				SU	SP	S
7001	Schönebecker Schlucht/ehem. chem. Kleinbetrieb Fa. Heßling in Essen	Stadt Essen	AS mit GW			x
7003	Ehem. Zeche und Kokerei Massen 3/4 in Unna	Kreis Unna	AS mit GW	x	x	x
7004	Ehem. Großwäscherei Ferster in Bornheim-Roisdorf	Rhein-Sieg-Kreis	AS mit GW			x
7005	Ehem. Färberei und Großwäscherei Salzbergener Straße in Rheine	Kreis Steinfurt	AS mit GW			x
7006	Ehem. Wäscherei und Chemische Reinigung Hoff in Hilden	Kreis Mettmann	AS mit GW	x	x	x
7007	Ehem. Großwäscherei "An der Waldesruh" in Mönchengladbach	Stadt Mönchengladbach	AS mit GW		x	x
7008	Elektrochemische Fabrik in Kempen (ECF)	Kreis Viersen	AS mit GW			x
7009	Halde Kali-Chemie in Stolberg-Atsch	Kreis Aachen	AA mit GW			x
7010	Ehem. chemische Fabrik Rüsges & Co. in Eschweiler	Kreis Aachen	AS mit GW			x
7011	Ehem. Schachanlage und Kokerei Emscher in Essen	Stadt Essen	AS mit GW	x		
7012	Ehem. Weberei Goost in Steinfurt-Borghorst	Kreis Steinfurt	AS mit GW	x	x	x
7014	Ehem. Schachanlage und Kokerei Rheinpreußen IV in Moers	Kreis Wesel	AS mit GW		x	x
7015	Pilotvorhaben zum mikrobiologischen in-situ-Abbau von LCKW am Standort "Große Holtforth" in Kamp-Lintfort	Kreis Wesel	AS mit GW			x
7016	Ehem. Knochenmühle Brand in Langenfeld	Kreis Mettmann	AS mit GW	x	x	x
7018	Ehem. Chemikalienlager der Fa. Kertess in Bocholt - zurückgestellt -	Kreis Borken	AS mit GW			x
7019	Ehem. Zinkhütte Eppinghofen in Mülheim an der Ruhr	Stadt Mülheim	AS mit GW			x
7020	Ehem. Gerberei Imsande in Halle (Westf.)	Stadt Halle (Westf.)	AS mit GW		x	x
7022	Ehem. Dachpappenfabrik der Fa. Ranke in Dortmund	Stadt Dortmund	AS mit GW	x	x	x
7023	Ehem. Chemische Reinigung Volz in Mönchengladbach-Giesenkiese	Stadt Mönchengladbach	AS mit GW	x	x	x
7024	CKW- Grundwasserschaden Bahnstraße in Kaarst-Büttgen	Rhein-Kreis Neuss	AS mit GW	x	x	x
7025	Ehemaliges Werksgelände der Fa. UNION in Werl	Stadt Werl	AS mit GW			x
7026	Arsenschadensfall III Real- und Sonderschule in Bonn-Beuel	Bundesstadt Bonn	AA mit GW			x
7027	Tankstelle Heeger in Hörstel-Dreierwalde	Kreis Steinfurt	AS mit GW	x	x	x
7029	Gewerbegebiet Brügge in Lüdenscheid	Stadt Lüdenscheid	AS mit GW			x
7030	Holz- und Imprägnierwerk Strasser in Willebadessen-Borlinghausen	Kreis Höxter	AS mit GW		x	x
7031	Baaske Hartchrom in Wuppertal	Stadt Wuppertal	LB mit GW	x	x	x
7032	Lackfabrik Brocolor in Gronau	Kreis Borken	AS mit GW		x	x
Projekte mit Maßnahmenbeginn vor Aufnahme in den Maßnahmenplan						
7034	Altablagerung An der Schlinke in Witten-Annen	Ennepe-Ruhr-Kreis	AA mit GW	x	x	x

Verwendete Abkürzungen:

SU = Sanierungsuntersuchung, SP = Sanierungsplanung; S = Sanierung, AA = Altablagerung, AS = Altstandort, GW = Grundwasserverunreinigung, LB = laufender Betrieb

Die Projektnummern implizieren nicht die Reihenfolge nach Dringlichkeitseinstufung

Tabelle 3:

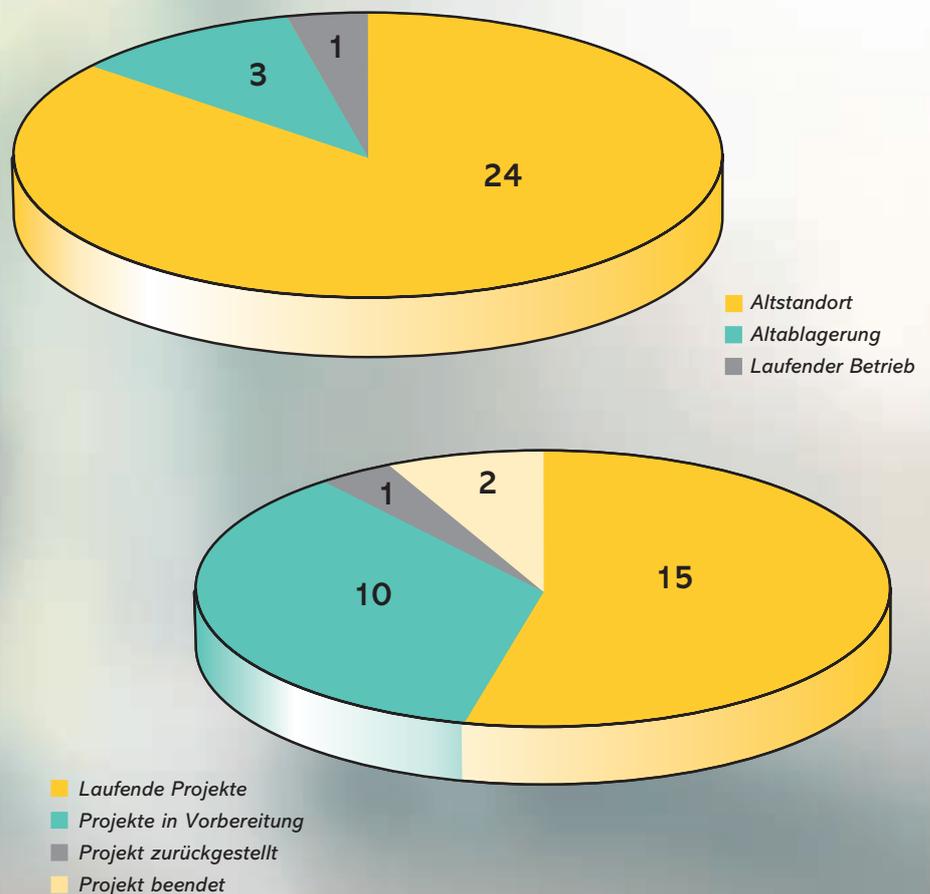
Projektstatistik (Stand: Juni 2005)					
Status	vor 2003	2003	2004	2005	Gesamt
Anfragen	19	22	25	13	79
Anmeldungen	13	8	9	2	32
Projekt mit Dringlichkeitsbeschluss			1	1	2
Aufnahme in den MP		19	8		27
Projekte in technischer Bearbeitung		8	13	25	25
abgeschlossene Projekte			2		2

Eine Gefahr für das Schutzgut Grundwasser ist in 23 der 28 Projekte gegeben. Da die Sanierung von Grundwasserschäden in der Regel mit einem hohen Kosten- und Zeitaufwand verbunden ist, wie eine bundesweite Auswertung von Grundwassersanierungen im Auftrag des UBA zeigt, kommt dem Einsatz kreativer Lösungen, d. h. innovativen Verfahren, eine besondere Bedeutung zu, um die Laufzeiten von z. B. pump-and-treat-Maßnahmen deutlich zu begrenzen. Lesen Sie hierzu auch den Beitrag auf Seite 6 dieses Berichtes.

Für die Kommunen ist die Möglichkeit der Flächenaufbereitung durch den AAV ebenfalls von großer Bedeutung, da sie hierdurch in die Lage versetzt werden, ihre innerstädtischen Brachen zu reaktivieren, was den zusätzlichen Flächenverbrauch in der Peripherie vermindert. So können z. B. brachliegende Innenstadtbereiche, die meist über eine gute Infrastruktur verfügen, wieder belebt und in den Wirtschaftskreislauf zurück geführt werden.

Der AAV verfolgt dieses Ziel des Flächenrecyclings derzeit bei neun seiner Altlastensanierungsfälle, wobei bei fünf Projekten eine qualitative Nutzwertenerhöhung für Wohnbebauung erwartet wird.

Abbildungen 2 und 3:
Projekte im Maßnahmenplan nach Art der Altlast und Projektstand



ECF Kempen – Altlastensanierung im Nebel



Im Industriegebiet „Am Selder“ in Kempen steht das Außengelände der ehemaligen „Elektrochemischen Fabrik“ (ECF) seit kurzem wieder für eine neue gewerblich-industrielle Nutzung zur Verfügung. Auf der 45.000 m² großen Industriebrache fanden seit Juni 2004 umfangreiche Sanierungsmaßnahmen statt. Innerhalb eines Jahres wurden rund 250.000 t Abfälle und Boden bewegt. 150.000 t geruchsintensive Produktionsschlämme und Industrieabfall wurden entsorgt. Ein Kraftakt, der gemeinsam von AAV, Kreis Viersen und Stadt Kempen sowie der Wirtschaftsförderungsgesellschaft der Stadt Kempen geschultert wurde.

Ausgangslage

Hauptproduktionszweig der ECF war ab 1922 die Gewinnung von Eiweißleim aus gegerbten Lederresten. Beim nasschemischen Aufschluss und anschließenden Auskochen des Leders verblieben nicht aufgeschlossene Hautsubstanzen, in denen Gerbstoffe wie Chrom und PCP angereichert waren. Die schlammigen Produktionsrückstände wurden ungesichert auf dem Außengelände abgelagert.

Nach dem Konkurs der ECF Mitte der 80er Jahre erfolgten zunächst in Zuständigkeit der WfG Wirtschaftsförderungsgesellschaft für den Kreis Viersen GmbH Entrümpelungs- und Aufräummaßnahmen. Unter anderem wurden die zum Teil über Jahrzehnte im Freien gelagerten Anhäufungen von Lederlappen und Chromfalzspänen in einer Miete zusammengezogen und unterhalb einer Kunststoffdichtungsbahn temporär gesichert.

Diesen Aktivitäten schloss sich eine langjährige Planungsphase an, in der intensiv Sanierungsvarianten für die Altablagerungen diskutiert wurden. Vor allem der üble Geruch der faulenden organischen Materialien stellte die Machbarkeit vieler Verfahren in Frage. Dieser hatte schon zu Betriebszeiten der ECF immer wieder Anwohnerproteste provoziert – sowohl aus den unmittelbar angrenzenden Gewerbebetrieben, als auch aus entfernt liegenden Wohngebieten. Durch die Überdeckung der Schlämme mit Folien und Boden nach Schließung der ECF konnte das Problem vorübergehend eingedämmt werden.

Sanierung unter Geruchsschutzmaßnahmen

Trotz der zu befürchtenden Geruchsentwicklung entschieden sich die Träger der Maßnahmen für die im Hinblick auf Wirksamkeit und Nachhaltigkeit beste Sanierungsvariante: die Umlagerung aller Produktionsrückstände auf geordnete Deponien und die thermische Entsorgung von Lederlappen und Chromfalzspänen in Verbrennungsanlagen.

Angesichts der technischen Probleme sowie der Kosten im Falle einer Einhausung mit Ablufthaltung wurden alternative Möglichkeiten zur Eindämmung der Geruchsemissionen auf ein vertretbares Maß gesucht. Die Wahl fiel auf das so genannte Sprühnebel-Verfahren.

Dabei werden wässrige Lösungen geruchsmindernder Wirkstoffe mit Hilfe von Vernebelungsvorrichtungen fein versprüht. Ziel ist es, eine möglichst große Reaktionsoberfläche zu erzeugen. Das ursprünglich für den Einsatz in geschlossenen Systemen entwickelte Verfahren wurde mit Hilfe von Fachleuten des Landesumweltamtes zunächst in Feldversuchen auf seine Wirksamkeit im Freien getestet.

Zu diesem Zweck simulierte ein Hydraulikbagger kontinuierlich in einem etwa 10x15 Meter großen Testfeld Verladevorgänge. Während der Versuchsdurchführungen wurden die Witterungsverhältnisse kontinuierlich mit einer mobilen Klimastation aufgezeichnet. Die von den Sprühkanonen unmittelbar neben dem Arbeitsfeld erzeugten feinen Nebel breiteten sich entsprechend den Witterungsverhältnissen gemeinsam mit den Geruchsstoffen aus und reagierten mit diesen in der Atmosphäre. Die dabei erreichte Geruchsminderung wurde anhand von Geruchsfahnenkartierungen durch ein anerkanntes Labor für jede eingesetzte Wirkstoffmischung überprüft und mit den Daten einer Nullmessung ohne Wirkstoffeinsatz abgeglichen.



Blick auf das Sanierungsplangebiet

Bei einer Geruchsfahnenkartierung notieren bis zu zehn geschulte Probanden in mehreren Messreihen quer zur Fahnausbreitung die Geruchsintensitäten (GE), die Häufigkeit der Geruchswahrnehmung (bezogen auf einen Messtakt von zehn Sekunden) und die Art des wahrgenommenen Geruches auf. Die Geruchsintensitäten werden gemäß VDI-Richtlinie 3940 in sechs Klassen von 0 = kein Geruch bis 6 = extrem starker Geruch eingeteilt.

Ohne Einsatz von Sprühnebel traten im Umfeld der Baustelle Geruchsintensitäten von bis zu 5 GE auf. Der Einsatz des Nebels bewirkte Abnahmen bis auf Werte zwischen 1 und 3 GE. Die Wirkungsgrade betragen zwischen 50 und 70 %.

Für die Bauausführung setzte die zuständige Aufsichtsbehörde fest, dass die Geruchsintensität 2 am Immissionsort – d. h. den umliegenden Gewerbebetrieben und Wohngebieten – nicht überschritten werden durfte.

und Flächenrecycling

Die Machbarkeit der Sanierung unter dieser Vorgabe konnte mithilfe einer Geruchsprognose nachgewiesen werden. Im ersten Schritt der Simulation wurde durch iterative Rückrechnung aus den gemessenen Daten der emittierte Geruchsmassenstrom ermittelt, der unter Zugrundelegung der zum Zeitpunkt der Begehungen vorherrschenden Wetterbedingungen zu einer gleichen oder weitgehend ähnlichen Geruchsfahne führt. Der Geruchsmassenstrom war Grundlage für eine Ausbreitungsrechnung zur Ermittlung der Überschreitungshäufigkeit der Geruchswahrnehmung von 1 GE/m^3 , dargestellt in Prozent der Jahresstunden. Die Berechnungen wurden für die im Sanierungsplan vorgesehenen Baufeldgrößen und Bauzeiten durchgeführt.

Nach der Prognose war die Geruchseinheit 1 GE innerhalb des Gewerbegebietes an keiner Stelle an über 15 % der Jahresstunden zu erwarten. Der berechnete Höchstwert betrug nur knapp 13 %. Im Wohngebiet war eine Überschreitung der Geruchswahrnehmung für 1 GE an maximal 6 % der Jahresstunden zu erwarten. Die Vorgaben der in NRW geltenden Geruchsmissionsschutzrichtlinie (GIRL) wurden damit sicher eingehalten.



Einsatz der Sprühkanonen

Auch die Wirksamkeit des vom bauausführenden Unternehmen vorgesehenen Einsatzstoffes wurde zunächst in einem Probetrieb überprüft. Die Wahl fiel schließlich auf ein pflanzliches Enzym, das in einer eigens eingeholten toxikologischen Bewertung für die Anwendung im Freien freigegeben wurde.

Der Sprühnebel kam grundsätzlich bei allen sensiblen Arbeiten, d. h. dem Aushub der Schlämme und Lederlappen zum Einsatz. Die Geruchsbekämpfung erfolgte mit bis zu sechs Sprühkanonen, die den Windverhältnissen angepasst von mehreren Seiten auf den Abtragsort gerichtet waren. Darüber hinaus galten folgende Verhaltensregeln:

- kleine Abbaufelder in geruchsintensiven Materialien,
- Einstellen der Arbeiten bei ungünstigen Witterungsverhältnissen,
- Betrieb eines Gerätewaschplatzes mit Reifenwaschanlage und Hochdruckreiniger,
- arbeitstägliche Reinigung der Arbeitsgeräte,

- mindestens tägliche Reinigung verschmutzter Arbeits- und Fahrbahnflächen.

Durch die Einhaltung dieser Maßnahmen ist es gelungen, Belästigungen der Anrainer auf ein Minimum zu beschränken. Verbunden mit einer offensiven Öffentlichkeitsarbeit im Vorfeld und während der Baumaßnahmen traten keine Anwohnerbeschwerden auf, sodass das Projekt ohne Verzögerungen nach einjähriger Bauzeit erfolgreich abgeschlossen werden konnte.

Das ehemalige Werksgelände der Firma UNION in Werl

Ein erster Eindruck

Nähert man sich, von Soest kommend, der Stadt Werl auf der ehemals stark befahrenen früheren Bundesstraße B1, trifft man rechter Hand auf das alte Betriebsgelände der Firma Union Sils van der Loo und Co. GmbH. Von der ehemaligen Fahrradfabrik im Eingangsbereich von Werl bemerkt der Vorbeifahrende aber zumeist wenig. Lediglich die im Laufe der Jahre heruntergekommene, im wilhelminischen Stil errichtete Fabrikantenvilla registriert man von der Straßenseite aus. In Verbindung mit dem Grün des gegenüber liegenden bewaldeten Parkfriedhofes, könnte man hier eine privilegierte Wohnlage vermuten. Blickt man allerdings hinter die Kulissen, stellt sich die Sache etwas anders dar.

Hinter den Kulissen

Hinter der ehemaligen Fabrikantenvilla schließt sich ein ca. 6,7 ha großes Areal an, auf dem ab 1920 verschiedene Metall verarbeitende Unternehmen angesiedelt waren. Nach Ende des II. Weltkrieges wurde das Gelände, auf dem zwischenzeitlich Rüstungsgüter (Aufschlagszünder) gefertigt wurden, von der belgischen Armee zur Wartung von Panzern genutzt. Zuletzt wurden hier Fahrradteile aus Metall und Kunststoff von der im Jahr 1994 in Konkurs gegangenen Firma UNION gefertigt. Dabei wurden alle typischen Verarbeitungsschritte der Metallbearbeitung und der anschließenden Oberflächenbehandlung ausgeführt.



Rückwärtige Ansicht der ehemaligen Fabrikantenvilla

Die ehemaligen Verwaltungsgebäude im südlichen Teil des Geländes wurden bereits teilweise rückgebaut und der daraus aufbereitete Bauschutt vor Ort aufgemietet. Die sich nördlich anschließenden früheren Produktionshallen aber nehmen noch heute große Teile des ehemaligen Betriebsgeländes ein und befinden sich in einem äußerst desolaten Zustand. Die teilweise einsturzgefährdeten Hallen sind ein gefährlicher Abenteuerspielplatz für Jugendliche oder dienen als Unterkunft für Nichtsesshafte.

Im Norden schließt sich eine als Weide genutzte Brachfläche an, in deren Boden sich noch Reste (Keller, Splitterschutzgräben) der ehemaligen Barackensiedlung befinden. Etwas südöstlich davon trifft man auf eine ca. 20 x 80 Meter große Betonplatte (Foto S. 30); Überbleibsel der abgebrochenen ehemaligen Kunststoffspritzerei. Diese massive Bodenplatte – die in früheren Planungen als Basis für ein so genanntes

Umlagerungs- oder Landschaftsbauwerk dienen sollte, welches im Volksmund bereits den Spitznamen „Monte Altlasto“ erhalten hatte – befindet sich genau oberhalb eines Quellgebietes, aus dem auch teilweise der Uffelbach gespeist wurde.

In dem südlich an das Quellgebiet anschließenden Bereich befand sich die ehemalige Werkskläranlage. Dieses Areal wurde bereits unter Aufsicht des Kreises Soest saniert. Allerdings lagert der bei diesen Abbruch- und Sanierungsarbeiten angefallene, teilweise kontaminierte Boden und Bauschutt noch auf dem ehemaligen Betriebsgelände und wartet auf eine fachgerechte Entsorgung.

Die Gefahr

Die von dem ehemaligen Betriebsgelände ausgehende Hauptgefahr für die Umwelt betrifft den Grundwasserpfad. So belasten die in der ehemaligen Entfettungsanlage eingesetzten chlorierten Kohlenwasserstoffe (CKW) das Grundwasser mit beobachteten Maximalwerten von 40 mg/l. Dieser Gefahr wird seit dem April 2001 mit einer vom Land NRW geförderten Grundwassersanierungsanlage begegnet, die der Kreis Soest federführend betreibt. In dieser Anlage wird das mit leicht flüchtigen CKW belastete Grundwasser über einen Kies- und zwei Aktivkohlefilter gereinigt. Über welchen Zeitraum diese Anlage letztendlich weiter betrieben werden muss, ist im Moment noch nicht absehbar.

Neben der Gefahr durch CKW geht auch von weiteren, im Boden festgestellten Stoffen eine potenzielle Gefährdung aus. Neben den polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) sind Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) zu nennen, die vor allem im Bereich der ehemaligen Betriebstankstelle im Boden gefunden wurden.


N 

Das ehemalige Betriebsgelände aus der Vogelperspektive

Weiterhin wurden erhöhte Schwermetallgehalte im Boden bestimmt. Diese stellen neben den PAK und MKW vor allem hinsichtlich einer beabsichtigten wohnbaulichen Nutzung des Geländes ein Problem dar.

Neue Ziele

Im März 2004 meldete die Stadt Werl die Sanierung des Betriebsgeländes zur Aufnahme in den Maßnahmenplan des AAV an. Nach Zustimmung der AAV-Gremien und des NRW-Umweltministeriums hat

der Verband gemeinsam mit der Gesellschaft für Wirtschaftsförderung und Stadtentwicklung (GWS) die weitere Projektplanung in Angriff genommen.

Inzwischen wurde das Projekt mit allen Beteiligten (GWS, Stadt Werl, Kreis Soest) abgestimmt und ein öffentlich-rechtlicher Vertrag über die Durchführung der Sanierungsmaßnahme vorbereitet. Trotz der vielfältigen finanziellen und fachtechnischen Probleme, die die Kombination einer Altlastensanierung mit einem Flächenrecyclings- und Renaturierungsprojekt mit sich bringt, wird erwartet, dass diese Revitalisierung einer Altlastenfläche zu einem attraktiven Wohngebiet schon bald zur Ausführung kommen wird.

Mit diesem Projekt lassen sich die Zielvorgaben eines sparsamen Flächenverbrauchs mit gleichzeitiger Stärkung und Neuerrichtung innerstädtischer Strukturen verwirklichen.



Betonplatte der früheren Kunststoffspritzerei

Pilotvorhaben “Einsatz von Nano-Eisen-Partikeln” zur Sanierung des Altstandortes einer ehemaligen chemischen Reinigung in Bornheim-Roisdorf

Die Wirksamkeit von Nano-Eisen-Partikeln beim Abbau von chlorierten Kohlenwasserstoffen ist potenziell groß. Deshalb soll dieses Verfahren im Rahmen eines Pilotvorhabens genutzt werden, um die restlichen Schadstoffgehalte aus der gesättigten Bodenzone im Bereich des Altstandortes der ehemaligen chemischen Reinigung Ferster in Bornheim-Roisdorf effektiv zu entfernen. Das auf ein Jahr befristete Projekt soll außerdem die Sanierungsdauer der schon seit mehr als neun Jahre laufenden hydraulischen Maßnahme entscheidend verkürzen.



Direct-Push-Verfahren (MIP-Sondierung)

Die Nano-Eisen-Partikel besitzen mit ca. 25 - 30 m²/g gegenüber den in Reaktiven Wänden eingesetzten Eisenmaterialien mit < 0,5 m²/g eine sehr viel größere Oberfläche und damit auch eine 100-fach größere Reaktivität beim Abbau von chlorierten Kohlenwasserstoffen. Darüber hinaus können die Partikel als Suspension direkt im Schadenszentrum injiziert werden und stellen so ein flexibles und zugleich sehr wirkungsvolles aktives Verfahren zur Sanierung des kontaminierten Grundwassers innerhalb kürzester Zeit dar.

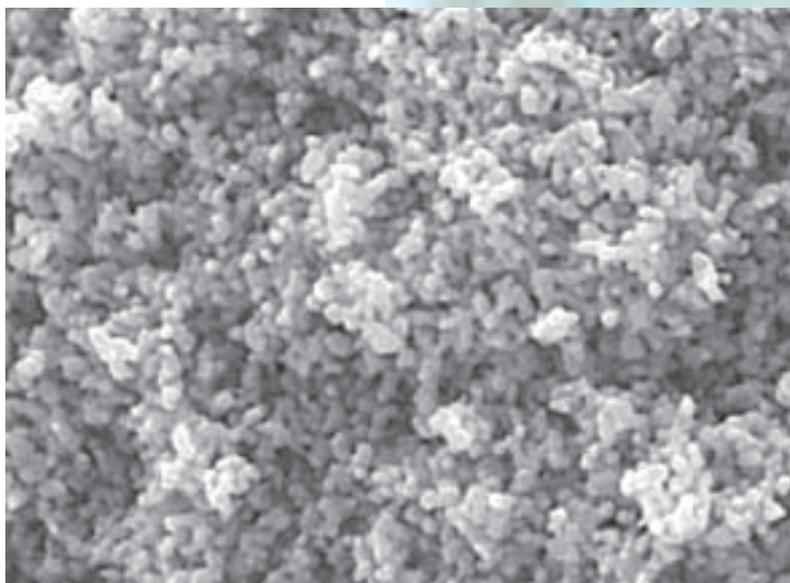
Im Vorfeld des Pilotvorhabens sollen nach aktuellem Planungsstand in Laborversuchen mit repräsentativem Wasser und Bodenproben vom Altstandort an zwei unterschiedlichen Eisenmaterialien die Abbauraten und die erforderlichen Eisenmengen bestimmt werden.

Zur vertikalen und horizontalen Abgrenzung der vorhandenen Schadstoffe werden sogenannte Direct-Push-Untersuchungen (MIP-Sondierungen) durchgeführt, um eine punktgenaue Applizierung der Nano-Eisen-Partikel im Bereich der kontaminierten Bereiche des Grundwasserleiters zu ermöglichen. Wesentliche Elemente der MIP-Sondierung sind:

- simultane on-line-Messung von thermodesorbierbaren Schadstoffen;
- simultane on-line-Messung des Eindringwiderstandes und der geoelektrischen Leitfähigkeit zur Abschätzung der Lagerungsverhältnisse und der Bodenklassifizierung nach DIN 18 196;
- simultane Thermo-Response-Messung zur Abschätzung der hydraulischen Leitfähigkeit der gesättigten Bodenzone;
- die Gewinnung von ungestörten Bodenproben mittels Linerbohrungen;
- die Entnahme von horizontalen Grundwasserproben mittels HYDROP-Sonde.

Für die in-situ-Messungen wird ein Sondierfahrzeug (Holder) zusammen mit einem Labormobil eingesetzt (Foto S. 31). Im Messwagen befinden sich eine Rechneranlage, ein organisch-chemisches Analyzelabor sowie diverse Steuergeräte für die eingesetzte Direct-Push-Messtechnik.

Im Rahmen des wasserrechtlichen Antrages sollen die geplanten Maßnahmen beschrieben und die eingesetzten Materialien im Zusammenhang mit möglichen Umwelteinwirkungen bewertet werden. Da eine unkontrollierte Ausbreitung der Nano-Eisen-Partikel durch die laufende hydraulische Maßnahme effektiv verhindert wird, ist damit aus Sicht des AAV eine wesentliche Randbedingung für die Genehmigungsfähigkeit des Vorhabens aus wasserrechtlicher Sicht gegeben.



Rasterelektronenmikroskopisches Bild der Nano-Eisen-Partikel

Es ist davon auszugehen, dass die Eisenpartikel schon nach wenigen Metern adsorptiv an die Bodenmatrix gebunden werden. Der Erfolg der Maßnahme hängt entscheidend davon ab, ob es gelingt, die Eisenpartikel möglichst gleichmäßig im Einflussbereich des Schadensherdes zu verteilen. Der Injektionsradius hängt dabei im Wesentlichen von der nutzbaren Porosität und dem injizierten Volumen ab. Zur Maximierung der lateralen Verteilung der Eisensuspension ist ein möglichst großer Injektionsradius anzustreben.

Nach bisherigen Erkenntnissen besitzen die Eisenpartikel aufgrund der reaktiven Oberfläche nur eine begrenzte Lebensdauer. Es wird davon ausgegangen, dass sich die Partikel innerhalb von wenigen Monaten verbrauchen.

Das Ziel, laufende und zukünftige Grundwassersanierungsmaßnahmen unter ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten erfolgreich zu betreiben bzw. zu optimieren, kann nur erreicht werden, wenn innovative Verfahren Eingang in die praktische Anwendung erfahren, wie an diesem Projekt demonstriert wird.

Sanierung eines mit Arsen verunreinigten Schulgeländes in Bonn-Beuel

– Ein Dringlichkeitsprojekt des AAU –

Schadenszenario und Vorgeschichte der Altlast

Kurz vor den Sommerferien 2003 wurden bei Baugrund-Untersuchungen zur Erweiterung der Realschule Beuel in Bonn extrem hohe Arsenbelastungen in den oberen Bodenschichten des Schulgeländes festgestellt. Analysen ergaben Arsenkonzentrationen im Boden, die den Prüfwert der BBodSchV für Park- und Freizeitanlagen um mehr als das 1.000-fache überschritten.

Recherchen der Stadt Bonn ergaben, dass bis etwa zum Jahr 1950 auf dem Gelände Lehm und Kies abgebaut und die entstandene Grube unkontrolliert mit Boden, Bauschutt sowie Abfällen ortsansässiger Unternehmen verfüllt worden war. Offenbar wurden dabei auch stark arsenhaltige Abfälle abgelagert. Bis heute konnte jedoch kein Verursacher ermittelt werden.

Die damalige Gemeinde Beuel erwarb das Gelände Anfang der 1950er Jahre und errichtete hier eine Sonder- und eine Realschule, die bis heute betrieben werden. Erst im Rahmen der Baumaßnahmen und der nachfolgenden Untersuchungen wurde das Ausmaß der Arsenbelastung bekannt.



Abbildung 1: Die drei Belastungszentren mit Sanierungsphasen auf dem Schulgelände

Erste Maßnahmen

Auf Grund der sensiblen Nutzung als Schulgelände waren kurzfristige Sanierungsmaßnahmen erforderlich. Diese sollten während der Schulferien durchgeführt werden, um eine Gefährdung der Schüler durch arsenbelastete Stäube oder den Baubetrieb auszuschließen und den Schulbetrieb nicht mehr als notwendig einzuschränken.

Der erste Belastungsschwerpunkt im Bereich des Schulhofes der Realschule und der angrenzenden Böschung wurde kurz nach Bekanntwerden des Schadens in einer ersten Sanierungsphase I in den Sommerferien 2003 durch die Stadt Bonn saniert.

und Flächenrecycling

Auch die Maßnahmen zur Beseitigung eines zweiten Belastungsschwerpunktes, der zwischen Realschule und Sonderschule gelegen war, wurden sechs Wochen später in den Herbstferien 2003 in der Sanierungsphase II allein unter Regie der Stadt Bonn durchgeführt.

Sanierung mit dem AAV

Die Sanierung des dritten Kontaminationsschwerpunktes (Phase III) im Bereich der Zuwegung/Feuerwehrezufahrt wurde im März 2004 beim AAV angemeldet und im Rahmen eines Dringlichkeitsbeschlusses im Juni 2004 durch den AAV-Vorstand zur sofortigen Sanierung genehmigt.

Nach einer europaweiten Ausschreibung wurde der Boden in dem in der Abbildung 1 gekennzeichneten Bereich etwa 50-350 cm tief ausgehoben und durch unbelastetes Material ersetzt.



Beregnen des Aushubs als Schutzmaßnahme gegen Staubbelastung

Insgesamt wurden 1.553 Tonnen hochbelastetes Bodenmaterial ausgebaggert und fachgerecht auf einer Sonderabfalldeponie entsorgt. Die reinen Sanierungsarbeiten für die Phase III dauerten alles in allem rund vier Wochen. Die Kosten für diesen dritten Sanierungsabschnitt betragen 232.000 Euro, die im Verhältnis 80 (AAV) zu 20 (Stadt Bonn) aufgeteilt wurden.

Durch die intensive und ausgezeichnete Zusammenarbeit mit der Stadt Bonn und den beteiligten Unternehmen konnten die Arbeiten fach- und vor allen termingerecht innerhalb der Sommerferien ausgeführt und fertiggestellt werden.

Dringlichkeitsprojekte beim AAV

Erfahrungsgemäß dauert es in den meisten Fällen Jahre, bis aus Altlastverdachtsflächen sanierte Flächen werden: Bestätigt sich nach orientierenden Untersuchungen der Altlastverdacht, wird nach Pflichtigen gesucht, die für weitere Untersuchungen, Planungen und die Sanierung des Schadens in Anspruch genommen werden können. Gibt es solche Pflichtige nicht oder sind sie nur begrenzt leistungsfähig, ist ein Kriterium zur Projektanmeldung beim AAV gemäß § 2 AAVG erfüllt.

Angemeldete Projekte können nach Votum der Fachkommission und Genehmigung durch Vorstand und Delegiertenversammlung einmal im Jahr in den AAV-Maßnahmenplan aufgenommen werden.

Um besondere Härten zu vermeiden, enthält das Verbandsgesetz den so genannten „Dringlichkeitspassus“: Laut § 14 Abs. 3 AAVG kann der Vorstand in unaufschiebbaren Fällen die Durchführung einer Maßnahme, die nicht im Maßnahmenplan enthalten ist, beschließen, sofern die Finanzierung gesichert ist und die Aufsichtsbehörde zugestimmt hat.

Sanierung des Altstandortes einer ehemaligen chemischen Reinigung in Mönchengladbach-Giesenkirchen



Abbruch der ehemaligen Werkhallen; Im Hintergrund das Asylantenwohnheim

Seit Ende März 2005 werden im Auftrag des AAV die Bauarbeiten zur Sanierung des Altstandortes der ehemaligen chemischen Reinigung Superba/Experba in Mönchengladbach-Giesenkirchen durchgeführt.

Das Sanierungsgebiet liegt im Westen des Mönchengladbacher Stadtteils Giesenkirchen und ist Teil des Gewerbegebietes Konstantinstraße. Der rund 2.640 m² große Altstandort befindet sich im Besitz der Stadt Mönchengladbach. Neben den ehemaligen Werkhallen, die im Rahmen der Sanierung bereits abgebrochen wurden, befindet sich auf dem Gelände ein dreistöckiges Wohnhaus, das als Asylantenwohnheim genutzt wird.

Zur Vorgeschichte

Die Betreiber der ehemaligen chemischen Reinigung hatten in den 60er und 70er Jahren durch den unsachgemäßen Umgang mit chlorierten Kohlenwasserstoffen eine großflächige Grundwasserverunreinigung verursacht, die mittlerweile auch unmittelbar die Trinkwassergewinnung des Wasserwerks Hoppbruch gefährdet, so dass das geförderte Grundwasser hier bereits seit mehreren Jahren zusätzlich aufbereitet werden muss.

Bereits 1997 wurde im Bereich des Altstandortes eine Grundwassersanierung als Sofortmaßnahme eingeleitet, um eine weitere Mobilisierung von Schadstoffen über den Grundwasserpfad in Richtung des Wasserwerks Hoppbruch zu verhindern.

Doch auch nach fast einem Jahrzehnt sind im Bereich des Altstandortes immer noch relevante Schadstoffgehalte von bis zu 6.000 µg/l vorzufinden, so dass sich der AAV und die Stadt Mönchengladbach entschlossen, den Kernschaden gezielt auszukoffern und damit den weiteren Eintrag von Schadstoffen in den Grundwasserleiter wirksam zu unterbinden und die Sanierungsdauer deutlich zu verkürzen. Da eine Sanierung der CKW-Fahne im weiteren Abstrom des Altstandortes nur mit unverhältnismäßig hohem Finanzaufwand durchzuführen ist, beschränken sich die Maßnahmen ausschließlich auf den Bereich des Altstandortes.

Das Sanierungskonzept sieht folgende Teilmaßnahmen vor:

- Errichtung eines temporären Zwischenlagers,
- Abbruch und Entsorgung/Verwertung der ehemaligen Werkhallen,
- Freiflächenentsiegelung und Tiefenenttrümmerung,
- vorlaufende Bodenluftabsaugung (aus Arbeitsschutzgründen),
- Bodenaustausch in einem Spundwandkasten,
- Fortführung der Grundwassersanierung für einen begrenzten Zeitraum.



Tiefenent-
trümmerung

Vorlaufende Arbeiten

Für die Dauer der Bauzeit mietete der AAV eine benachbarte Grundstücksfläche an, um dort ein Zwischenlager für den anfallenden nicht-kontaminierten Boden zu errichten, der auf dem Gelände wieder eingebaut wird.

Der Abbruch der ehemaligen Werkhallen sowie auch der spätere Bodenaustausch waren durch die räumlich beengten Verhältnisse erschwert. Da die Bodenbelastungen bis nahe an die Grundstücksgrenze der benachbarten Justizvollzugsanstalt Giesenkirchen reichten, wurde mit dem Bau- und Liegenschaftsbetrieb NRW vereinbart, dass der Zaun der JVA um ca. 7 Meter versetzt wird, um Arbeitsraum zu schaffen.

Die Bauarbeiten wurden auch dadurch erschwert, dass das auf dem Altstandort befindliche Asylantenwohnheim weiterhin bestehen bleiben sollte. Da das Wohnheim direkt an eine der ehemaligen Werkhallen angrenzte, mussten schon im Vorfeld der Baumaßnahme die Heizanlage und die elektrische Versorgung des Wohnheims umgerüstet werden.

Abbruch und Entsorgung/ Verwertung der ehemaligen Werkhallen

Die Abbrucharbeiten wurden innerhalb von zwei Wochen durchgeführt. Dabei wurden insgesamt 4.500 m³ umbauter Raum entfernt. Da sich auf dem Gelände unerwartet tiefreichende Fundamente fanden, mussten diese noch vor Ort für den Abtransport zertrümmert werden.

Spundwandverbau und Bodenaustausch

Für die Ausweisung der Sanierungszone in der wasserungesättigten Bodenzone wurden vorrangig die LHKW-Feststoffgehalte mit Überschreitung eines Schwellenwertes von 2 mg/kg herangezogen. Da sich der Altstandort innerhalb der Wasserschutzzone 3 b befindet, wurde im Sanierungskonzept festgelegt, dass im Grundwasserschwankungsbereich ausschließlich unbelasteter Boden der LAGA-Klassifizierung Z 0 einzubauen ist. Außerhalb des Grundwasserschwankungsbereichs wurden auch Böden der LAGA-Klassifizierung Z 1.1 als einbaufähig akzeptiert. Als kostenmindernd erwies sich, die ca. 140 Meter lange Spundwand erst nach einem Voraushub ab etwa 2,5 Meter Tiefe zu erstellen. Zur Überwachung der Emissionen wurden baubegleitend Erschütterungsmessungen und Messungen der Umgebungsluft durchgeführt. Die Auskofferung erfolgte schrittweise innerhalb des Spundwandkastens in den Aushubebenen von -3,0 m bis -4,5 m bzw. von -4,5 m bis -6,0 m. Zur fachgerechten Separierung von belasteten und unbelasteten Böden wurden auf den jeweiligen Aushubebenen Rasterbeprobungen durchgeführt. Insgesamt wurden ca. 1.150 Tonnen kontaminierter Boden der LAGA-Klassifizierung > Z 2 und ca. 3.400 Tonnen gering belasteter Boden der LAGA-Klassifizierung < Z 1.2 beseitigt bzw. einer Verwertung zugeführt.

Zusätzliche Maßnahmen im Umfeld des Altstandortes

Im Rahmen der Grundwasseruntersuchungen wurde ein weiterer Eintragsherd festgestellt, der nur wenige hundert Meter vom Altstandort der ehemaligen chemischen Reinigung Superba/Experba entfernt ist. Es handelt sich dabei gleichfalls um den Altstandort einer ehemaligen chemischen Reinigung (Volz). Da sich die Grundwasserqualität nur dann spürbar verbessern wird, wenn die Altstandorte der ehemaligen chemischen Reinigungen möglichst zeitnah saniert werden, haben die Stadt Mönchengladbach und der AAV bereits einen weiteren öffentlich-rechtlichen Vertrag über die Durchführung einer Sanierungsuntersuchung für den zweiten Altstandort abgeschlossen.



Spundwandbau (Einbindetiefe ca. 12 Meter)



*Wiederverfüllung
mit sauberem
Bodenmaterial*

Pilotvorhaben zur in-situ-Oxidation auf dem Altstandort Große-Holtforth

Trotz der seit 1997 laufenden Grundwassersanierung finden sich im Bereich des Altstandortes der ehemaligen chemischen Reinigung Große-Holtforth mit $> 4.000 \mu\text{g/l}$ Perchlorethen immer noch erhöhte Schadstoffgehalte. AAV und Kreis Wesel haben sich deshalb zur Anwendung eines innovativen Pilotvorhabens entschlossen, um die Sanierungsdauer der hydraulischen Maßnahme deutlich zu verkürzen.

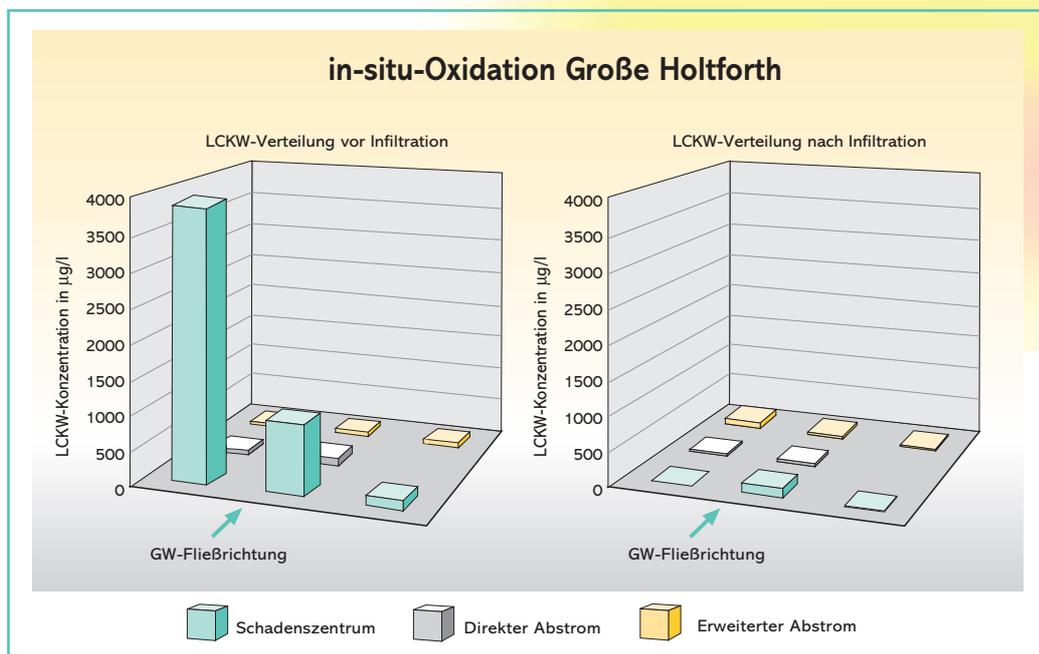
Bei dem innovativen Verfahren handelt es sich um die in-situ-Oxidation durch Infiltration einer Natriumpermanganatlösung in den Grundwasserleiter. Im Vergleich zum natürlichen biologischen Abbau verläuft die Reaktion sehr schnell. Da neben der Kontamination alle anderen oxidierbaren Stoffe (z. B. geogene Organik) an der Reaktion beteiligt sind, muss vor Einleitung des Oxida-

tionsmittels der Bedarf des Oxidationsmittels (sogenannter „Soil-Oxygen-Demand“ (SOD)) ermittelt werden. Aus den Ergebnissen dieser SOD-Tests sowie der vorab geschätzten Ausdehnung des zu sanierenden Grundwasserleiters am Standort wurde für das Pilotvorhaben ein Oxidationsmittelbedarf von 1.500 Kilogramm (NaMnO_4 als Feststoff) ermittelt. In Abstimmung mit dem Kreis Wesel wurde aus Sicherheitsgründen in der ersten Infiltrationsphase 60 % des veranschlagten Gesamtbedarfes eingesetzt. In Abhängigkeit von den Ergebnissen der begleitenden Untersuchungen sollte dann über das weitere Vorgehen im Projekt entschieden werden.

Das Oxidationsmittel wurde als 40%ige Lösung in Gebinden zu je 850 Liter (IBC-Container) angeliefert und vor Ort mit unbelastetem Grundwasser auf 4 % verdünnt.

Im Rahmen der ca. 6-wöchigen Infiltrationskampagne wurden ab März 2005 in drei Infiltrationsbrunnen wöchentlich je 1.000 Liter Lösung infiltriert, was einer Gesamtmenge von 18.000 Litern entspricht. Die Einleitung erfolgte dabei drucklos durch einen Schlauch über den gesamten Aquiferbereich der jeweiligen Brunnen. Die im Zuge der Infiltration gemessenen Aufhöhungen der Wasserspiegel betragen dabei maximal 0,7 Meter.

Die Grundwasseruntersuchungen erfolgten nach dem Monitoringplan jeweils am Tag vor der Infiltration sowie zwei Tage danach. Während der Infiltration des Oxidationsmittels wurde die Grundwassersanierung mit einer Wasserentnahme von $6-8 \text{ m}^3/\text{h}$ über zwei Sanierungsbrunnen fortgeführt, um einen hydraulischen Gradienten zu schaffen, der verhindert, dass sich überschüssiges





Vorbereitung des Infiltrationsversuches

Oxidationsmittel über den Bereich des Altstandortes ausbreiten kann. Grundwasserstandsmessungen ergaben eine Absenkung zwischen 20-30 cm. Nach vollständiger Infiltration wurde die Grundwasserförderung noch bis Mitte Mai 2005 betrieben. Anschließend wurde die Sanierungsanlage abgeschaltet, um eine Grundwasserüberwachung bei ungestörten Verhältnissen zu gewährleisten. Für die Überwachung der Maßnahme wurden die Parameter Temperatur, pH-Wert, Leitfähigkeit, Sauerstoffgehalt, Redoxpotenzial und Natriumpermanganat zweimal pro Woche, jeweils am Tag vor der Infiltration und zwei Tage danach, gemessen.

Wie erwartet, wurden bei den Parametern Temperatur und pH-Wert keine Effekte außerhalb der natürlichen Schwankungen festgestellt.

Das Redoxpotenzial zeigt in den Infiltrationsbrunnen sowie in den benachbarten Kontrollpegeln unmittelbar nach der Infiltration des Natriumpermanganats einen deutlichen Anstieg von ursprünglich ca. + 400 mV (Milli-Volt) auf Werte oberhalb von + 800 mV. Messungen belegen, dass das Redoxpotenzial nach Verharren auf diesem Niveau absinkt. Entsprechend wird davon ausgegangen, dass sich lokal ein kleinräumiger Bereich mit stark oxidierendem Milieu ausgebildet hat, der erst mit einer zeitlichen Verzögerung durch Verdünnungseffekte (nachfließendes Grundwasser) verschwindet.

Während der Infiltration wurden die Schwermetallkonzentrationen gemessen. Danach wurden während der Infiltration auffällige Gehalte an Arsen, Chrom (gesamt), Kupfer und Blei gemessen, die jedoch unmittelbar nach Abschluss der Infiltration wieder auf "normale" Werte zurückgingen. Punktuelle und kurzzeitige Erhöhungen der Schwermetallkonzentrationen wie im vorliegenden Fall sind aus Sicht der zuständigen Wasserbehörde unproblematisch.

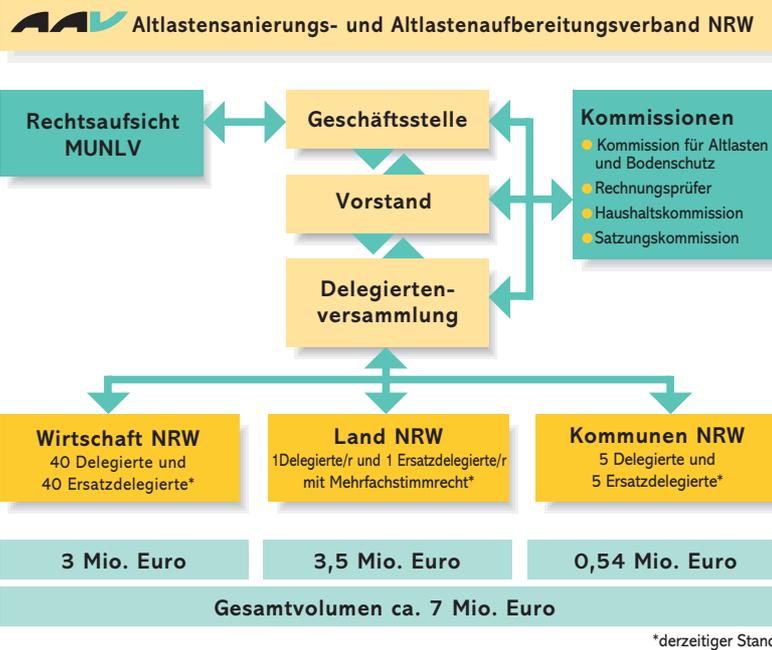
Zur Überprüfung des Ausbreitungsverhaltens des eingesetzten Oxidationsmittels wurden nach der Infiltration zusätzliche Kleinrammbohrungen abstromig zu den Infiltrationsstellen sowie direkt neben einem ca. 15 Meter entfernten Kontrollpegel abgeteuft. Im Ergebnis ist festzustellen, dass der Wirkungsbereich des Oxidationsmittels mindestens 15 Meter in Grundwasserfließrichtung von der Infiltrationsstelle beträgt.

In den Infiltrationsstellen wurden die CKW nach Abschluss der Infiltration praktisch vollständig oxidiert. Vinylchlorid wurde in keiner Probe nachgewiesen.

Trotz dieses sehr guten Sanierungserfolges ist festzuhalten, dass inzwischen lokal wieder ein Anstieg der CKW-Belastungen auf über 1.000 µg/l festgestellt wird, der auf noch vorhandenes Schadstoffpotenzial im Bereich eines der Infiltrationsbrunnens hinweist (sog. „Rebound-Effekt“), der auch aus anderen Projektberichten bekannt ist.

Neben einer Verdichtung des Infiltrationspegelnetzes soll in Kürze auch eine weitere Infiltrationskampagne mit den gleichen Mengen an Oxidationsmittel wie schon in der ersten erfolgen, um den Sanierungserfolg auch auf die erkannten, weniger zugänglichen Bereiche des Kernschadens auszudehnen.

Aufbau und Gremien des AAV



Zur Vorgeschichte

Im Jahr 1988 wurde der Altlastensanierungsverband NRW – damals noch als Abfallentsorgungs- und Altlastensanierungsverband (AAV) – durch ein Landesgesetz gegründet. Ein Beschluss des Bundesverfassungsgerichtes im Jahr 2000 erklärte die damalige Finanzierungsgrundlage des AAV – das so genannte Lizenzmodell – für nichtig. Politik, Wirtschaft und Kommunen des Landes wollten jedoch die Arbeit des AAV fortsetzen. Deshalb fanden Verhandlungen über eine Lösung auf freiwilliger Basis statt.

Das Ergebnis dieser Verhandlungen war ein Kooperationsvertrag zwischen Wirtschaft, Land und Kommunen in Nordrhein-Westfalen, der am 14. November 2002 von der damaligen Umweltministerin Bärbel Höhn, dem Verhandlungsführer der NRW-Wirtschaft Professor Dieter Ameling und den Repräsentanten der kommunalen Spitzenverbände sowie weiteren Vertretern der Wirtschaft in Nord-

rhein-Westfalen unterzeichnet wurde. Außerdem wurde im NRW-Landtag einstimmig ein neues AAV-Gesetz (Gesetz über den Verband zur Sanierung und Aufbereitung von Altlasten Nordrhein-Westfalen – AAVG) verabschiedet, das am 11. Dezember 2002 in Kraft trat und die Aufgaben des Verbandes regelt. Damals erfolgte auch die Umbenennung des AAV in Altlastensanierungs- und Altlastenaufbereitungsverband NRW.

Das Kooperationsmodell – Finanzierungsgrundlage für den neuen AAV

Neben dem Land und den Kommunen engagieren sich in diesem Kooperationsmodell vor allem die Entsorgungswirtschaft, Unternehmen der chemischen und der Stahlindustrie sowie die RWE Power AG.

Der erste Kooperationsvertrag war so angelegt, dass er von den Vertragsparteien erstmalig nach drei und dann jeweils nach zwei Jahren aufgekündigt werden konnte.

Insgesamt wurden dem Verband mit diesem Vertrag 9,2 Mio. Euro pro Jahr für die Sanierung von Altlasten und für das Flächenrecycling zur Verfügung gestellt. Diese Mittel wurden jeweils zur Hälfte vom Land Nordrhein-Westfalen, von Unternehmen im Land sowie den nordrhein-westfälischen Kommunen aufgebracht. Hinzuzurechnen ist der Eigenbehalt der Kommunen, den diese bei der Altlastensanierung mit dem AAV zu leisten haben.

Neue Verhandlungen ab Ende 2004

Eine Änderung und Fortschreibung der Kooperationsvereinbarung wurde zu Beginn des Jahres 2005 notwendig, weil die Vertragspartner der Wirtschaft ihren bisherigen Finanzierungsanteil von 4,09 Mio. € für das Jahr 2005 und die Folgejahre nicht mehr aufbringen konnten und den Kooperationsvertrag vom 14.11.2002 fristgerecht zum Ende des Jahres 2004 aufgekündigt hatten.

Hintergrund für die Finanzierungsprobleme der Wirtschaftsunternehmen war die allgemein schwierige Geschäftslage vieler AAV-Mitgliedsunternehmen, bei den Unternehmen der Entsorgungswirtschaft die drastisch gesunkenen erzielbaren Preise für Entsorgungsdienstleistungen und in einigen Fällen die Veränderungen in der Eigentümerstruktur. Nach intensiven Verhandlungen zwischen Wirtschaftsvertretern, unter Federführung des BDI-NRW, und dem Umweltministerium konnten bis Ende 2004 die Eckpunkte für einen geänderten Kooperationsvertrag vereinbart werden, die dann im Ände-

rungsvertrag vom 1.4.2005 festgeschrieben wurden. Konsequenz für die Arbeit des AAV ist damit, dass in den nächsten beiden Jahren das Beitragsaufkommen insgesamt auf ca. 7,0 Mio. € absinken wird, wobei für das Jahr 2006 noch eine Finanzierungslücke von 1,0 Mio. € besteht, die durch Einwerbung neuer Mitgliedsunternehmen aus der Wirtschaft geschlossen werden soll. Ziel der neuen Vereinbarung ist es deshalb, auch im laufenden Jahr 2005 ein Konzept für eine langfristig stabile Finanzierung des AAV zu entwickeln, dass von allen Mitgliedergruppen mitgetragen wird. Der AAV-Vorstand hat hierzu eine Arbeitsgruppe einberufen.

Die Mitglieder

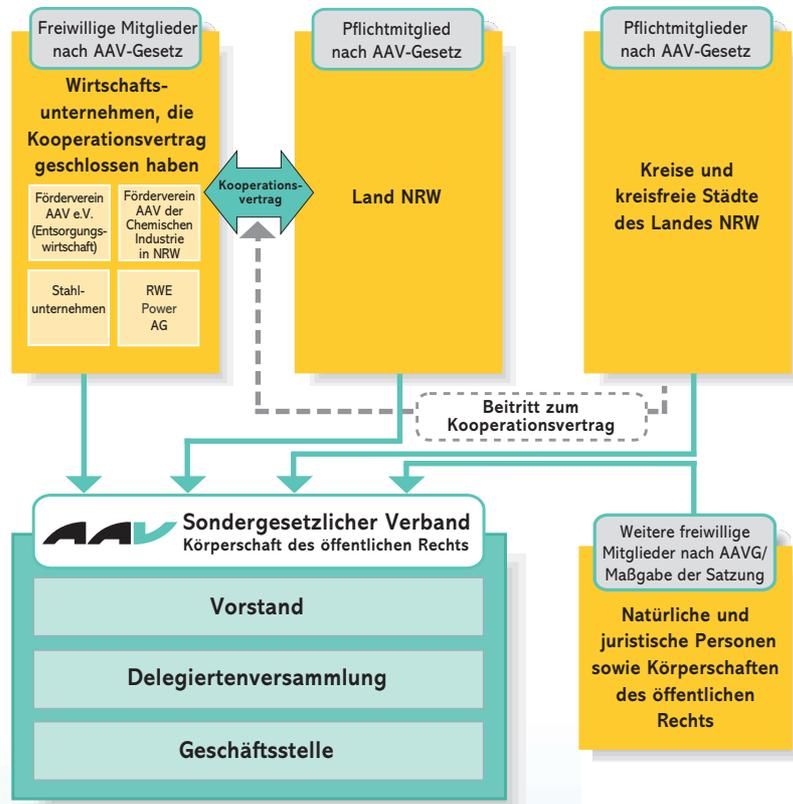
Der „neue“ AAV ist – ebenso wie das Vorgängermodell - als sondergesetzlicher Verband eine Körperschaft des öffentlichen Rechts, die sich selbst verwaltet.

Als AAV-Mitglieder sind im AAV-Gesetz aufgeführt:

- Freiwillige Mitglieder, das sind alle juristischen Personen des Privatrechts und Vereinigungen von juristischen Personen, die sich auf Grundlage der Kooperationsvertrages zu freiwilligen Beiträgen gegenüber dem Verband verpflichtet haben;
- die Kreise und kreisfreien Städte,
- das Land Nordrhein-Westfalen.

Natürliche und juristische Personen sowie Körperschaften des öffentlichen Rechts, die nicht Mitglieder nach den oben genannten Kriterien sind, können die Aufnahme in den Verband beantragen. Eine Aufnahme-pflicht besteht jedoch nicht. Näheres ist in der Satzung des AAV geregelt.

Das Kooperationsmodell



Die Mitglieder sind in den Gremien des Verbandes, wie z. B. dem Vorstand, der Delegiertenversammlung und den Kommissionen vertreten und wirken bei allen Entscheidungen

mit, die die Umsetzung der AAV-Aufgaben zum Gegenstand haben. Entscheidungen können nur mit 2/3-Mehrheit getroffen werden.

Vertragspartner der Kooperationsvereinbarung

- Landesregierung Nordrhein-Westfalen, vertreten durch das NRW-Umweltministerium,
- Förderverein AAV e. V. (ein Zusammenschluss verschiedener Entsorgungsunternehmen),
- Förderverein AAV der chemischen Industrie in NRW

Verschiedene Unternehmen der Stahlbranche:

- ThyssenKrupp Steel AG,
 - Hüttenwerke Krupp Mannesmann GmbH,
 - DMV Stainless Deutschland GmbH,
 - Mannesmannröhren Mülheim GmbH,
 - Europipe GmbH,
 - MHP Mannesmann Präzisrohr GmbH,
 - V & M Deutschland GmbH,
 - Schmolz und Bickenbach KG,
 - Benteler Stahl/Rohr GmbH,
- die durch die Wirtschaftsvereinigung Stahl vertreten werden.
- RWE Power AG

Mitglieder des AAV-Vorstandes



Dr. Heinz Bahnmüller
Verbandsvorsitzender
Bayer Industry Services
GmbH & Co. OHG,
Leverkusen



Josef Backes
AGR
Abfallentsorgungs-
Gesellschaft
Ruhrgebiet mbH,
Essen



Dr. Klaus-Peter Fehlau
Ministerium für Umwelt
und Naturschutz, Land-
wirtschaft und Verbrau-
cherschutz NRW, Düssel-
dorf, bis 31.5.2005



Annelie Franzen
Ministerium für Umwelt
und Naturschutz,
Landwirtschaft und
Verbraucherschutz
NRW, Düsseldorf



Prof. Dr. Wilhelm König
Ministerium für Umwelt
und Naturschutz,
Landwirtschaft und
Verbraucherschutz
NRW, Düsseldorf



Thomas Kubendorff
stv. Verbands-
vorsitzender
Kreis Steinfurt



Dr. Jochen Rudolph
Degussa AG,
Düsseldorf



Klaus Scherler
REMONDIS Industrie
Service GmbH,
Mönchengladbach



Dr. Christian Schmidt
Stadt Hagen



Andreas Theuer
ThyssenKrupp
Steel AG, Duisburg

AAV-Kommissionen

Kommission für Altlasten und Bodenschutz

Harald Bayer
Stadt Wuppertal
seit 8.11.2005

Dr. Reinhard Eisermann
Lobbe Deutschland GmbH & Co KG,
Iserlohn

Dr. Stephanus Jakobs
ThyssenKrupp Stahl AG, Duisburg

Hartmut Kropp
Kreis Viersen

Dr. Lutz-Dieter Naake
Degussa AG, Düsseldorf

Peter Ottmann
Stadt Nettetal
bis 30.9.2005

Leo Pasch
REMONDIS Industrie Service
GmbH, Köln

Andreas Reichert
Buchen UmweltService GmbH,
Köln

Dr. Wolfgang Schmitt
Henkel KGaA, Düsseldorf

Carola Winkelmüller
Bayer AG, Leverkusen

Dieter Liebig
Stadt Hattingen
bis 10.10.2004

Arno Frevert-von Heusinger
Schering AG, Bergkamen

Leo Pasch
REMONDIS Industrie Service
GmbH, Köln

Jürgen Schulte-Derne
H. Brühne Entsorgung
GmbH & Co. KG, Dortmund

Haushaltskommission

Harald Bayer
Stadt Wuppertal

Dr. Stephanus Jakobs
ThyssenKrupp Stahl AG, Duisburg

Olaf Karras
REMONDIS Industrie Service GmbH,
Mönchengladbach

Dr. Bernhard Schulze Langenhorst
REMONDIS Industrie Service GmbH
& Co. KG, Lünen

Dr. Gert Schwarzlose
Shell Deutschland Oil GmbH,
Wesseling

Martin Sträßer
Förderverein AAV e. V. der
Chemischen Industrie in NRW,
Düsseldorf

Dr. Detlef Timpe
Kreis Unna

Satzungskommission

Christian Hein
Degussa AG, Marl

Michael Jaeger
Rhein-Sieg-Kreis, Siegburg

Bernhard Krämer
Buchen UmweltService GmbH, Köln

Dr. Friedrich Ossendot
Eyller-Berg Abfallbeseitigungs-
gesellschaft mbH, Kamp-Lintfort

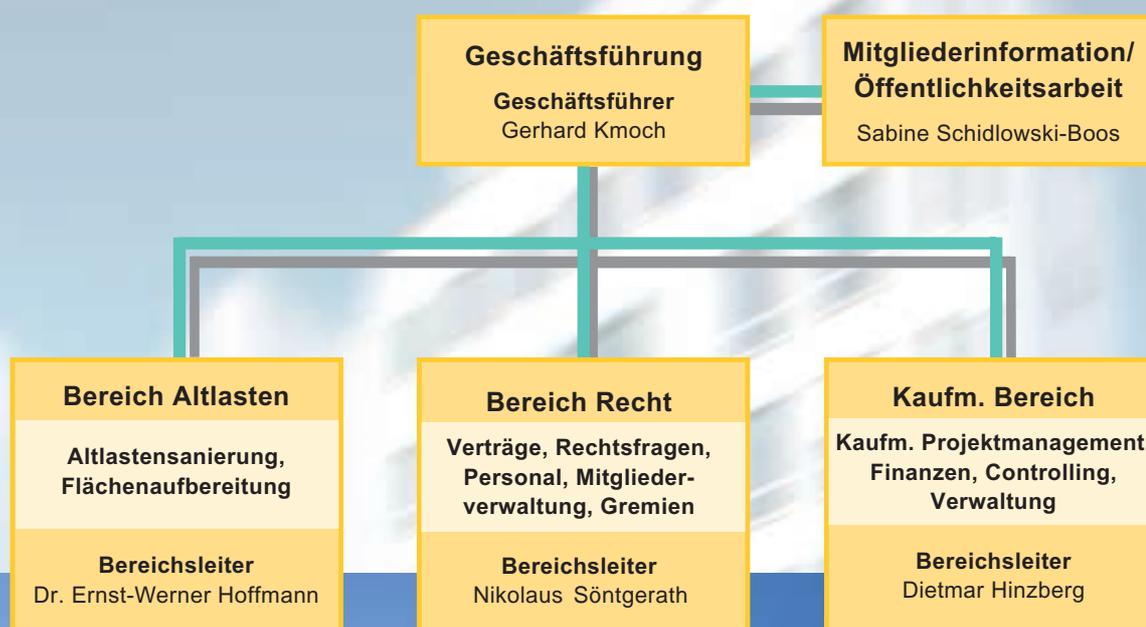
Dr. Peter Queitsch
Städte- und Gemeindebund NRW,
Düsseldorf

Dr. Frank-Andreas Schendel
Bayer Industry Services
GmbH & Co. OHG, Leverkusen

Martina Schürmann
AGR Abfallentsorgungs-Gesellschaft
Ruhrgebiet mbH, Essen

Martin Sträßer
Förderverein AAV e. V.
der Chemischen Industrie in NRW,
Düsseldorf

Die Geschäftsstelle



Anfahrtsskizze



So erreichen Sie uns:

Mit dem PKW:

Von Norden:
Über die A1 - A43
Ausfahrt: Witten-Herbede

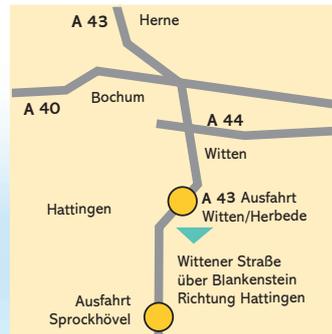
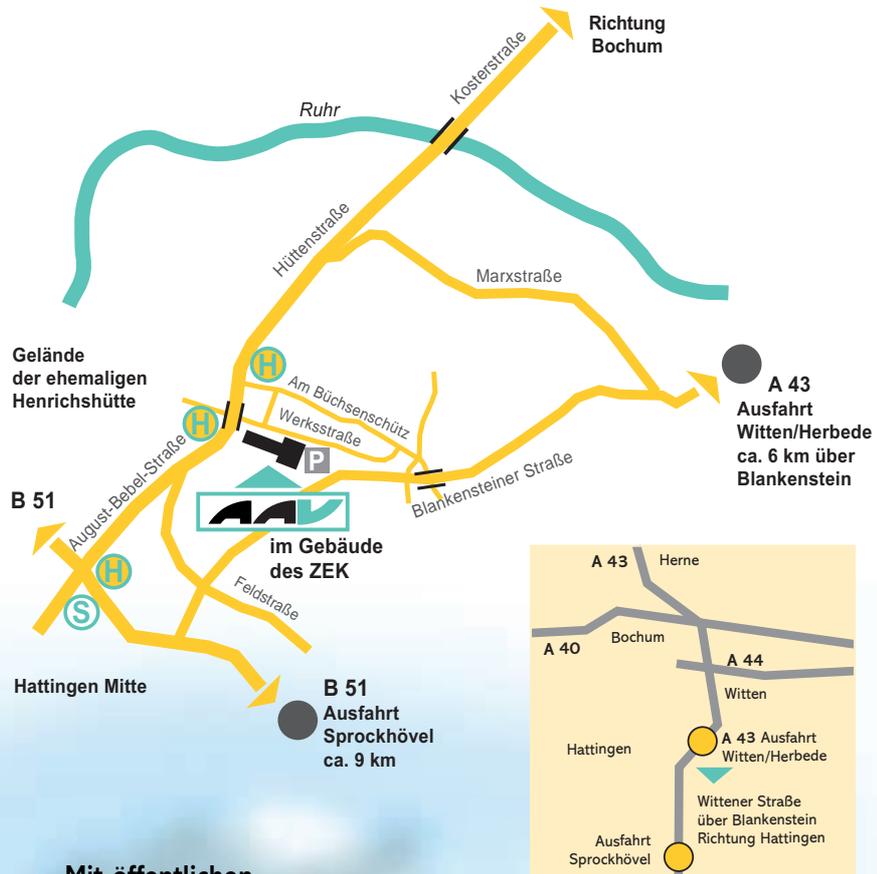
Von Osten:
über die A2 - A43
über die A44 - B1/A40 - A43
Ausfahrt: Witten-Herbede

Von Süden:
über die A45 - A40 - A43
Ausfahrt: Witten-Herbede

über die A2 - A40 - A43
Ausfahrt: Witten-Herbede

über die A3 - A1 - A43
Ausfahrt: Sprockhövel

über die A42 - A43
Ausfahrt: Witten-Herbede



Mit öffentlichen Verkehrsmitteln

Mit der Deutschen Bahn AG bis Essen-Hauptbahnhof. Von dort die S3 bis zur Endstation Hattingen/Mitte. (Achtung: Die Haltestelle davor heißt Hattingen/Ruhr).

Die S-Bahn fährt im 20-Minuten-Takt.

Vom Bahnhof Hattingen in 5 Minuten mit dem Taxi zum AAV oder mit den Bus-Linien 335 (Haltestelle Industriemuseum), 358 oder CE 31 bis Haltestelle Henrichshütte.

Den AAV finden Sie im Gebäude des ZEK – Zentrum für Entsorgungstechnik und Kreislaufwirtschaft.

Werksstraße 15
45527 Hattingen
Tel.: 02324 5094-0
Fax: 02324 5094-10
E-Mail: info@aav-nrw.de
Internet: www.aav-nrw.de

Impressum

Jahresbericht 2004/2005
des AAV Altlastensanierungs- und
Altlastenaufbereitungsverband
Nordrhein-Westfalen

Geschäftsführer: Gerhard Kmoch

Redaktion:

Dr. Rita Bettmann
Dr. Michael Herholz
Dr. Ernst-Werner Hoffmann
Dr. Uwe Hoffmann
Gerhard Kmoch
Sabine Schidlowski-Boos (verantw.)
Nikolaus Söntgerath

Anschrift:

AAV Altlastensanierungs- und
Altlastenaufbereitungsverband NRW
Werksstraße 15
45527 Hattingen
Telefon: 02324 5094-0
Telefax: 02324 5094-10
E-Mail: info@aav-nrw.de
Internet: www.aav-nrw.de

Auflage: 2.500

Gestaltung:

Angelika Grothues, Bochum
Druck: Rath Druck GmbH, Wetter
Druck auf Cycluscoat
(100 % Recycling)

Stand: Juni 2005

Bildnachweis

Titel:

Luftbild: Landesvermessungsamt
NRW, Bonn

Seite 9 und 32:

Deutsche Montan Technologie
GmbH, Essen

Seite 12, unten:

Gesamtverband des deutschen
Steinkohlenbergbaus, Essen

Seite 44:

chip GmbH, Hattingen

Alle Übrigen AAV NRW