

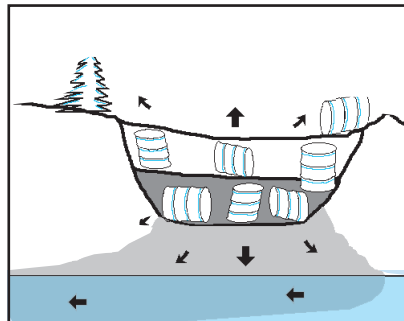
# Arbeitshilfen

# Altlasten

# 5

Aktuelle Informationen der OFD Hannover

Leitstelle des Bundes für Altlasten



Februar 2000

## Vorwort des Herausgebers

## Pflicht oder Kür bei Untersuchung und Sanierung

- Persönlicher Erfahrungsbericht zum Verhältnis Bund - Umweltbehörden
- Fallbeispiel "Warum einfach, wenn es auch umständlich geht?"

## KNRA - Kontrollierter natürlicher Rückhalt und Abbau

- Reflektionen zum DECHEMA-Symposium am 27. und 28.10.1999
- KNRA - Ausrede oder Alternative?

## Aktuelles vom Fachinformationssystem Altlasten

## Informationen in Stichworten

- Teerhaltige Parkettkleber
- Qualitätssicherung

## Vorwort des Herausgebers

Die beiden letzten Ausgaben von *Arbeitshilfen Altlasten aktuell* waren mit den Erläuterungen zur Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) und mit der Beschreibung der durch die OFD Hannover möglichen Unterstützungsleistungen durch die Archivalien-Datenbank, die Kontaminationsprofile zu Rüstungsalstandorten und die Handlungsanweisung Rüstungsalstandorte / Entmunitionierung stark theoretisch ausgerichtet. Nun sollen als Kontrast einige Beiträge mit stärkerem Praxisbezug folgen.

Seit das Thema "Bodenkontaminationen" die Gemüter bewegt, ist der Bund nicht nur als Regelungsgeber, sondern vor allem als betroffener Grundstückseigentümer und damit Widerpart der Fach- und Vollzugs- bzw. Ordnungsbehörden involviert. Dabei ist der Bund nicht irgendein Grundstückseigentümer, auch wenn er das im Einzelfall gern einmal wäre. Er ist der Größte (Grundstückseigentümer) und angeblich uneingeschränkt kreditwürdig und finanzkräftig. Das macht ihn als Verpflichteten attraktiv. Zudem hat sich der Bund vorbildlich an seine eigenen Gesetze und Leitlinien zu halten, und man kann sich auf eine sachliche und weitestmöglich objektive Grundhaltung einstellen.

Andererseits tritt der Bund in Gestalt vieler zuständiger oder zumindest beteiligter einzelner Behörden auf, und in letzter Zeit kommen noch Anstalten öffentlichen Rechts hinzu. Der Bund hat Volumen genug, um mal als "Milchkuh" aufzutreten, die kräftig zu melken eine kaum zu widerstehende Versuchung darstellt, und um sich dann wieder mit Zähnen und Klauen und bis vor das Verwaltungsgericht zu wehren. Vor allem in Bezug auf die letztgenannte Variante hat er sich mit der Leitstelle für Altlasten aus Sicht einiger betroffener "zuständiger Behörden" ein "gemeines Instrument" eingerichtet, das sich nicht nur fachlich als gleichwertig zu den Fachbehörden "aufspielt", sondern im Einzelfall noch nicht einmal vor dem Versuch zurückschreckt, die Oberen gegen die Unteren Fachbehörden eines Bundeslandes gegeneinander auszuspielen.

Dabei ist der Bund nicht auf Konfrontation aus und will sich auch nicht vor seinen Verpflichtungen drücken. Jede Konfrontation bringt Reibungsverluste und damit unnötigen Aufwand und

Kosten. Aber auch jeder unnötige Umweg vom geraden Weg zum Ziel bringt vermeidbaren Aufwand. Daher gilt es, gemeinsam die Rahmenbedingungen zu erkunden, die sachlichen Notwendigkeiten herauszustellen und einen möglichst effektiven und gesamtwirtschaftlich sinnvollen Lösungsansatz zu entwickeln.

Beispiele, gute wie abschreckende, Geschichten und Anekdoten gibt es zu diesem Themenkomplex aus den vergangenen Jahren in großer Zahl zu berichten. Wir wollen mit zwei aktuellen Themen beginnen.

Vor allem beim ersten Beitrag wurde ganz bewußt die äußere Form eines Anschreibens gewählt, um dem Verfasser die Möglichkeit zu geben, auch seine persönlichen Eindrücke möglichst ungefiltert wiederzugeben. Auch sachliche Konflikte lassen sich nicht völlig ohne Emotionen lösen und wenn man diese nicht in geeigneter Form zum Ausdruck bringt, fehlen der konstruktiven Auseinandersetzung möglicherweise entscheidende Aspekte. Das anschließende Fallbeispiel war der Anlaß für den "persönlichen Erfahrungsbericht".

Handlungsempfehlungen der OFD Hannover als Leitstelle des Bundes für Altlasten sind nur so gut, wie sie auch praktisch umsetzbar sind. Der Erfahrungsschatz der OFD Hannover ist dabei nur ein Standbein für die Entwicklung geeigneter Strategien. Scheuen Sie sich nicht, Ihre Sicht der Dinge zur Abrundung des Gesamtbildes beizutragen. Je genauer wir Ihre Probleme, Anregungen und Vorschläge kennen, desto besser werden die zukünftigen "Arbeitshilfen Altlasten" Ihnen helfen können. Gerade persönliche Meinungen sind willkommen.

Das nächste *Arbeitshilfen Altlasten aktuell* wird sich mit einigen häufig gestellten Fragen beschäftigen, die den Vollzug der neuen Bodenschutzgesetze betreffen. Müssen alte Gefährdungsabschätzungen korrigiert oder alte Gutachten nachgebessert werden? Wer bestimmt Sanierungszielwerte? Was ist eine Sickerwasserprognose, und wie geht das? Wer legt Prüfwerte fest, wenn in der BBodSchV keine enthalten sind?

Ist Ihre Frage auch dabei?

D. Horchler, OFD Hannover

### **Pflicht oder Kür bei Untersuchung und Sanierung Persönlicher Erfahrungsbericht zum Verhältnis Bund - Umweltbehörden**

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

Besprechungen mit Vertretern der Umweltbehörden verschiedener Bundesländer nach Inkraftsetzen des BBodSchG und der BBodSchV möchte ich zum Anlaß nehmen, die letzten Jahre Revue passieren zu lassen und einige Anmerkungen zum aktuellen Sachstand, insbesondere zum Verhältnis Grundstückseigentümer - Fach- und Vollzugsbehörden, aus persönlicher Sicht machen.

#### **Vorgeschichte**

Nach der Wende 1990 wurden eine Vielzahl ehemals militärisch genutzter Liegenschaften aufgegeben und ins allgemeine Grundvermögen überführt. Somit wurden Kasernen, Munitionsdepots, Truppenübungsplätze, Flugplätze, etc. von einem Tag zum anderen zu "Altstandorten". Es liegt auf der Hand, daß der unfreiwillige "Erbe" derartiger Liegenschaften ein berechtigtes Interesse hat, in Erfahrung zu bringen, was ihm anvertraut oder auch untergeschoben wurde:

Geile Sahneschnitten  
oder  
tickende Zeitbomben?

Folgerichtig wurden seitens des Bundes Programme initiiert, die eine systematische Erfassung und Erkundung der Liegenschaften sowie deren kontaminationsverdächtigen/kontaminierten Flächen beinhalteten. Hauptmotivation dieser Maßnahmen waren insbesondere zwei Gründe:

- zum einen galt es zu klären, ob die ehemaligen Nutzer umweltrelevante Schäden verursacht und hinterlassen haben, für die der Bund diese schadensersatzpflichtig machen kann;
- zum anderen sollten die Liegenschaften möglichst zügig wieder veräußert bzw. an ehemalige Eigentümer zurückgegeben werden. Da der Verkauf "der Katze im Sack" sowohl für den Verkäufer als auch für den Käufer mit gewissen schwer kalkulierbaren Risiken verbunden sein kann, waren Erkundungsmaßnahmen notwendig.

Diese vom Bund im eigenen Interesse durchgeführten Maßnahmen waren und sind formal und rechtlich betrachtet "freiwillig"!

#### **Gesetzeslage und Zuständigkeiten**

Zuständig für die Erfassung von Altlastverdachtsflächen waren sowohl nach den vor 1999 geltenden Landesgesetzen (i.d.R. Landesabfall- und Altlastengesetze) als auch nach in Kraft treten des BBodSchG am 01.03.99 die Länder und deren verantwortliche Dienststellen (= zuständige Behörden, im folgenden allgemein als "Vollzugsbehörden" bezeichnet). Somit hätte keine Vollzugsbehörde die vom Bund durchgeführten Maßnahmen anordnen können. Sie hätte zur Erfüllung ihres Auftrages zur systematischen Dokumentation (Erfassung in ein Landeskataster) oder zur Sachverhaltsermittlung bei Gefahrverdacht zunächst selbst tätig werden müssen.

Wenn die vom Bund durchgeführten Maßnahmen auch freiwillig waren, wurden sie stets in enger Zusammenarbeit und möglichst im Einvernehmen mit den örtlichen Vollzugsbehörden durchgeführt, um den durch unser föderales Gesellschaftssystem bedingten Besonderheiten der Länder gerecht zu werden.

Dieses Bestreben nach Harmonie hatte neben oftmals nicht unerheblichen zeitlichen Verzögerungen zur Folge, daß Begehrlichkeiten der Vollzugsbehörden geweckt wurden. Auf eine fachliche Auseinandersetzung und einzelfallbezogene Beurteilung wurde i.d.R. zu Gunsten von z.T. extrem hohen Pauschalforderungen verzichtet. Dabei haben die Vollzugsbehörden anscheinend völlig vergessen, daß alles, was sie zur Erfassung und Gefahrermittlung fordern, eigentlich von ihnen selbst hätte durchgeführt werden müssen.

Stellvertretend sei hier Baden-Württemberg als Beispiel genannt: Untersuchungsanordnungen wurden dort bis 04/99 mit den §§ 23, 24 u. 25 des Landesabfallgesetzes (LAbfG BW) begründet. Dort ist eindeutig geregelt, daß die Erfassung von der Wasserbehörde durchzuführen ist.

#### **§ 23 LAbfG BW Erfassung altlastverdächtiger Flächen**

- (1) Die Wasserbehörde führt soweit erforderlich Erhebungen zur Erfassung altlastverdächtiger Flächen und Ermittlungen über das Vorliegen von Altlasten durch. Die Aufgaben

# Arbeitshilfen **Altlasten** aktuell

---

anderer Behörden zur Ermittlung und Abwehr von Gefahren bleiben unberührt.

- (2) Altlastverdächtige Flächen und Altlasten werden in einer bei der Wasserbehörde und der Landesanstalt für Umweltschutz geführten Datei erfaßt.
- (3) Die Weitergabe personenbezogener Daten und anderer Informationen an die zuständige Stelle zur Erfüllung der in Absatz 1 und 2 genannten Aufgaben ist zulässig. § 40 Abs. 2, 3 und 4 KrW-/AbfG ist, soweit es sich um Altstandorte handelt, entsprechend anwendbar.

Wenn diese Erfassung und Erkundung ergeben hat, daß eine "Altlast" vorliegt, kann die Wasserbehörde weitere Maßnahmen anordnen. Eine "Altlast" kann jedoch nur festgestellt werden, wenn die Gefährdungsabschätzung abgeschlossen ist. Nach den "Richtlinien für die Planung und Ausführung der Sicherung und Sanierung belasteter Böden" des BMBau für Liegenschaften des Bundes (BfR) entspricht dies dem Abschluß der Phase IIb.

## § 24 LAbfG BW Erkundung von Altlasten

Die Wasserbehörde trifft bei Altlasten diejenigen Maßnahmen und Anordnungen, die ihr nach pflichtgemäßem Ermessen zur Untersuchung von Art, Umfang und Ausmaß der Verunreinigungen erforderlich erscheinen (Erkundung).

## § 22 LAbfG BW Begriffsbestimmungen und sachlicher Geltungsbereich

- (4) Altlasten sind die in Absatz 1 genannten Flächen, wenn von ihnen Beeinträchtigungen des Wohls der Allgemeinheit (§ 10 Abs. 4 KrW-/AbfG) ausgehen.

Ohne entsprechende Untersuchungen ist es nicht möglich zu beurteilen, ob von einer Liegenschaft oder Fläche Beeinträchtigungen des Wohls der Allgemeinheit ausgehen. Sämtliche Untersuchungsanordnungen in Baden-Württemberg, die Maßnahmen zum Erlangen der Beweisniveaus (BN) 2 oder 3 umfassen, was nach den BfR den Untersuchungen der Phase IIa und IIb entspricht, entbehren somit jeglicher Rechtsgrundlage.

Entgegen der Auffassung einiger Wasserbehörden in Baden-Württemberg hat sich deren Handlungsspielraum mit in Kraft setzen des BBodSchG und der BBodSchV nicht **verkleinert**, sondern wesentlich **vergrößert**. Nach bundesweit einheitlicher Festlegung ist es nunmehr ausreichend, wenn der hinreichende Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung bzw. Altlast vorliegt (§ 9, Abs. 2 BBodSchG), um Untersuchungsanordnungen zu erteilen, also in der Regel Untersuchungen zur Detailerkundung in der Phase IIb (siehe auch Heft 4 der *Arbeitshilfen Altlasten aktuell*).

## Konsequenzen

Es ist m.E. zwingend an der Zeit, die zuständigen Behörden mit aller Entschlossenheit auf die oben dargelegten Umstände hinzuweisen und sie in die Pflicht zu nehmen.

Es gibt vielfältige Gründe für den Bund, seine Eigeninitiative im Laufe der Zeit zurückzufahren, ohne daß er diese Gründe gleich offenlegen muß. Er ist einfach nur noch Inhaber der tatsächlichen Gewalt über eine Liegenschaft und nimmt für sich in Anspruch, behandelt zu werden, wie jeder andere Grundstückseigentümer auch. Keine Vorrechte, aber auch keine Benachteiligungen!

Es kann nicht angehen, daß vom Bund freiwillig durchgeführte Maßnahmen dazu mißbraucht werden, einen indirekten Anspruch (ein "Gewohnheitsrecht") auf unendliche Fortsetzung der Maßnahmen zu erheben. Fordern kann jeder, Forderungen fachlich zu begründen, wird schon etwas schwieriger. Sie auch noch rechtlich abzuschern, kann ab und an sogar unmöglich werden.

Die Bundesländer haben sich bei der Gestaltung des BBodSchG massiv dafür eingesetzt, daß die Erfassung und die Verdachtsermittlung in ihrer Zuständigkeit bleiben. Dies ging so weit, daß die Begriffsdefinition für die "Historische Erkundung" aus dem Regierungsentwurf der BBodSchV gestrichen wurde, da er ein Bestandteil der Erkundung und damit Ländersache sei (Bundsratsdrucksache 244/99 vom 19.04.1999, Nr. 7). Sie sollen ihren Willen haben, nehmen wir sie in die Verantwortung. Die schönen unbeschwerten Zeiten, in denen die Fach- und Vollzugsbehörden keine Verantwortung übernehmen oder übernehmen wollten (konnten) sind vorbei. Wir sind im Recht und sie am Zug.

Um dies umsetzen zu können, muß jedoch gewährleistet sein, daß die Kommunikation zwischen den Vertretern des Bundes intensiver wird und besser funktioniert. Wir als Bauverwaltung, die letztendlich nur die Aufträge der Bundesvermögensverwaltung ausführen, müssen über die Pläne, die dort mit den einzelnen Liegenschaften verfolgt werden, wie über den aktuellen Sachstand informiert sein (z.B. Teilveräußerungen). Diese Informationen sind insbesondere beim Verfassen fachlicher Stellungnahmen von Bedeutung. Aufgrund unterschiedlicher Zielsetzungen des Auftraggebers können diese unterschiedliche Schwerpunkte beinhalten.

Die gängige Praxis, möglichst schnell Liegenschaften zu veräußern, und die Verantwortung hinsichtlich Erkundung und ggf. auch Sanierung den Käufern zu übertragen, verhindert in der Regel eine fachliche Auseinandersetzung mit den zuständigen Behörden. Daran ändert auch die 10%ige Beteiligung der Käufer an den Kosten sämtlicher Maßnahmen nichts.

Der Bund wird automatisch in eine Rolle des Reagierenden versetzt. Diese passive Rolle kann dazu führen, daß auf Grund der o.g. Begehrlichkeiten der zuständigen Behörden Kosten für nicht notwendige Maßnahmen übernommen werden müssen bzw. im Nachgang gerichtliche Auseinandersetzungen vorprogrammiert sind.

Unabhängig davon, ob eine Liegenschaft verkauft ist oder sich noch im allgemeinen Grundvermögen befindet, solange vertragliche Verpflichtungen eingegangen werden, muß der Bund eine aktive Rolle einnehmen, um seine Interessen zu wahren und um seinem Auftrag, mit Steuergeldern und dem Volksvermögen sparsam und zielgerichtet umzugehen, gerecht zu werden.

Klaus Keese, OFD Hannover

### **Reales Fallbeispiel: "Warum einfach, wenn es auch umständlich geht?"**

Eine Stadt hat Interesse an einer ehemals militärisch genutzten Liegenschaft. Die Liegenschaft zeichnet sich durch eine gute Lage mit günstiger Verkehrsanbindung aus und paßt hervorragend ins städtebauliche Konzept der Stadt. Analog der Umgebungsnutzung ist die Schaffung

von Gewerbeflächen sowie Wohnbebauung geplant.

Da die Stadt gern wissen wollte, ob die beabsichtigte Nutzung der Liegenschaft möglich ist und ob durch die ehemals militärische Nutzung eine Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit zu besorgen ist, wurden im Auftrag des Stadt technische Erkundungen durchgeführt.

(Anmerkung: Auch wenn die Hauptmotivation der Stadt der Kauf der Liegenschaft war, ist dies formal die korrekte Vorgehensweise gemäß § 9, Abs. 1 BBodSchG. Die zuständige Behörde überprüft den Verdacht einer möglichen schädlichen Bodenveränderung oder Altlast.)

Über die Qualität des Gutachtens und die Belastbarkeit der Untersuchungsergebnisse möchte ich an dieser Stelle besser schweigen. Wesentlich ist, daß die Untersuchungsergebnisse seitens des Umweltamtes akzeptiert und bewertet wurden. Danach haben die Untersuchungen ergeben, daß keine Verunreinigungen vorliegen, die z.Z. unter Beibehaltung der vorhandenen Nutzung (das Areal ist eingezäunt; einige Gebäude sind vermietet und werden gewerblich genutzt) keine Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit zu besorgen ist.

Auf der Liegenschaft wurde großflächig Schlacke angetroffen, die zur Verfestigung des oberflächennahen Untergrundes aufgebracht wurde. Diese Schlacke weist erhöhte Schwermetallgehalte in der Originalsubstanz auf, die jedoch nach den Ergebnissen durchgeführter Untersuchungen nicht mobilisierbar sind.

Im Vergleich zu anderen Liegenschaften mit ähnlicher Nutzungsgeschichte kann man das Ergebnis der Erkundung als ausgesprochen positiv bewerten. Durch geschickte Planung, Minimierung der Massenströme, etc. sollte die Entwicklung dieser Liegenschaft unproblematisch und ohne größere Zusatzkosten möglich sein. Unter der Voraussetzung, daß alle Projektbeteiligten an einem Strang ziehen und ein gemeinsames Ziel erreichen wollen, könnte das politische Ziel "weg von der grünen Wiese - Revitalisierung bereits genutzter Flächen" hier beispielhaft umgesetzt werden.

Zur Zeit ist jedoch zu befürchten, daß eher das Gegenteil eintreten wird, und die Liegenschaft das traurige Dasein einer Brachfläche fristen



## Arbeitshilfen Altlasten aktuell

---

muß, denn das Umweltamt der Stadt fordert unabhängig von der Planung vorab eine Komplettsanierung der Liegenschaft. Wörtlich: "Der Verkäufer hat dafür Sorge zu tragen, daß eine schadstofffreie Liegenschaft übergeben wird."

Diese Forderung entspricht nach Auffassung des Umweltamtes dem BBodSchG und sei somit rechtlich abgesichert. Ferner sei die komplette Vorabsanierung zwingend notwendig, da Maßnahmen, die erst im Zuge der Entwicklung durchgeführt werden, eine ständige Überwachung durch das Umweltamt bedingen würden. Dazu ist das Amt jedoch personell nicht in der Lage.

Die Rede ist von geschätzten Sanierungskosten von 10.000.000,- DM. Dieser Betrag liegt weit über dem Verkehrswert der Liegenschaft.

Mit anderen Worten: der Bund soll zunächst für 10 Mio DM eine Liegenschaft "sanieren", um sie anschließend der Stadt für 8 Mio DM (persönliche Annahme) verkaufen zu dürfen, damit diese selbige ohne Einschränkungen beplanen und nutzen kann, ohne dabei das Personal des Umweltamtes zu belästigen.

Welcher halbwegs Normaldenkende läßt sich auf einen derartigen Handel ein? Unter diesen Randbedingungen hat der Bund m.E. keine andere Möglichkeit, als die Liegenschaft im allgemeinen Grundvermögen zu belassen. Dies ist eine Situation, die keinen befriedigen kann, und Lösungsvorschläge sind gefragt.

Einen provokativen, aber ernstgemeinten Vorschlag möchte ich an dieser Stelle gleich mitteilen:

Anstatt 10 Mio DM für eine Sanierung auszugeben, sollte der Bund der Stadt einen Arbeitsplatz für den Zeitraum von 10 Jahren finanzieren. Je nach Qualifikation des Stelleninhabers dürften dabei maximal Kosten zwischen 1,5 und 2 Mio DM anfallen. In Verbindung mit einer realistischen Reduzierung der Sanierungskosten von mindestens 50% durch die Abkehr von der pauschalen und Hinwendung zu einer den Einzelfall stärker berücksichtigenden Vorgehensweise ist dies eine durchaus wirtschaftliche Lösung. Diese würde sich zusätzlich auch noch positiv auf den Arbeitsmarkt auswirken.

Wenn dieser Vorschlag, so abwegig er auf den ersten Blick zu sein scheint, Schule machen wür-

de, könnten viele Probleme gelöst werden. Für die hier angesprochene Stadt wäre dies dann eine Liegenschaft mit doppeltem Modellcharakter.

Klaus Keese, OFD Hannover

### KNRA - Kontrollierter natürlicher Rückhalt und Abbau

#### Reflektionen zum DECHEMA-Symposium am 27. und 28.10.1999 in Frankfurt/Main

Was macht man, wenn man sich nicht sicher ist? Man installiert ein Monitoring!

Vor allem bei Grundwasserverunreinigungen ist die z. T. langjährige Überwachung der Schadstoffkonzentrationen und wenn möglich der imitierten Frachten im Verhältnis zum Gesamtschadstoffpotential einer vorhandenen schädlichen Bodenveränderung seit langem etabliert.

Die Absicht ist löblich, denn gerade beim mobilen System Grundwasser muß zur zuverlässigen Beurteilung einer möglichen Gefahrensituation neben der räumlichen Schadstoffverteilung auch die Dimension Zeit betrachtet werden. Um die Prozesse zu verstehen, die sich im Boden und Grundwasser abspielen, ist aber mehr als das reine Messen und die zeitliche Verfolgung von Konzentrationen notwendig.

Was wirklich geklärt werden muß, ist, wie das Gesamtsystem Boden/Grundwasser auf die jeweiligen Schadstoffe und deren Einflüsse reagiert. Ist das System mit allen seinen Eigenschaften genügend vital, eine Gefährdung für Schutzgüter z. B. durch Selbstreinigungsprozesse zu mildern bzw. zu verhindern? Welche Prozesse laufen ab? Welche Zeiträume werden benötigt? Welche Abschnitte eines Grundwasserleiters sind davon betroffen (Kritiker sprechen von "Opferstrecken", Befürworter von "Reaktionsräumen")?

Die Diskussion zu diesen Themen wird unter den neudeutsch-fachchinesischen Begriffen

"natural attenuation" = Natürlicher Rückhalt

und

"intrinsic bioremediation" = Natürlicher Abbau

geführt. Auch "passive biologische In-situ-Sanierung" meint Ähnliches. Im Niedersächsischen Landesamt für Bodenforschung wird die elegante Beschreibung "Schadstoffminderung im Grundwasserraum" bevorzugt. Dr. Franzius (Umweltbundesamt, Berlin) stellte einen Begriff vor, der meines Erachtens den Kern (ausgedrückt in unserer Landessprache) trifft:

Kontrollierter natürlicher Rückhalt und Abbau  
= **KNRA**

Nicht einfach "Abwarten und Nichtstun", sondern gezielte Untersuchung und Beobachtung der im Laufe der Zeit stattfindenden Prozesse.

Auf dem o.g. Symposium wurde eingehend diskutiert, welchen fachlichen Stellenwert und rechtliche Einordnung **KNRA** im Rahmen der Untersuchung und Sanierung von schädlichen Bodenveränderungen und Altlasten hat, so z. B. ob **KNRA** als (Sanierungs-)Verfahren gelten kann und vielleicht gleichwertig gegenüber anderen (aktiven) Verfahren ist.

Viele Vorschläge zur Vorgehensweise bei der Beurteilung der natürlichen Selbstreinigungskräfte bei Grundwasserverunreinigungen wurden gegeben. Eine drängende Frage konnte durch die hochkarätige Besetzung des Symposiums mit namhaften Wissenschaftlern und Behördenvertretern allerdings nicht geklärt werden: Wie messe ich natürlichen Rückhalt und Abbau im Boden, insbesondere in der ungesättigten Zone?

Die OFD Hannover wird sich an der Fachdiskussion zur Problematik von **KNRA** beteiligen und sich des Themas, wie auch folgender Beitrag anhand eines Fallbeispiels zeigt, annehmen. In nächster Zeit sollen praktische Hilfen (WAS muß ich WANN, WO, WIE messen) folgen.

Karsten Heine, OFD Hannover

### **Anmerkung der Redaktion:**

Weitere interessante Berichte über diese Veranstaltung z. B. im Spektrum der Zeitschrift TerraTech Heft 6/1999, Seite 14ff.

Das 2. Symposium zum Thema "Natural Attenuation - Neue Erkenntnisse, Anwendung, Konflikte" ist vorgesehen vom 7. - 8. Dezember 2000 im DECHEMA-Haus, Frankfurt am Main (Informationen im Internet unter <http://www.dechema.de/natatt>).

### **KNRA - Ausrede oder Alternative?**

Bei Grundwasserverunreinigungen, insbesondere wenn sie durch Erdölderivate (aromatische und aliphatische Kohlenwasserstoffe) verursacht wurden, werden häufig folgende Auffälligkeiten festgestellt:

- Die Ausbreitung im Grundwasser gelöster Schadstoffe erfolgt wesentlich langsamer als die Grundwasserströmung selbst.
- Aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX = Benzen, Toluol, Ethylbenzen, Xylene) breiten sich langsamer aus als z. B. aliphatische.
- Die Schadstofffahne erreicht einen quasi-stationären Zustand, obwohl das Grundwasser fließt.

Diese durch natürliche Vorgänge bewirkte Verlangsamung (Retardation) des Stofftransports geht zum einen zurück auf hydrochemische Dispersion, Verdünnung, Sorption an Feststoff und Diffusion in die ungesättigte Bodenzone. Diese Vorgänge führen zu keiner Verringerung der Schadstoffmenge und sind z. T. umkehrbar. Im Gegensatz dazu werden durch die ebenfalls beteiligten mikrobiellen Abbauprozesse ("natürlicher Abbau" = "intrinsic bioremediation") Schadstoffe tatsächlich beseitigt.

Sämtliche biologischen Sanierungsverfahren, egal ob in-situ oder ex-situ, nutzen diese natürlichen Prozesse. Durch aktives Eingreifen (Verbesserung der Lebensbedingungen der Mikroorganismen durch Temperatur- und Milieuveränderung, Nahrungszufuhr und Abtransport von Stoffwechselprodukten usw.) wird eine Beschleunigung der Vorgänge bewirkt. Ob ein aktives Eingreifen notwendig ist, hängt von den einzelfallbezogenen Standortbedingungen ab. Eine Kombination von aktiven Verfahren und natürlichen Abbauvorgängen gewährleistet i.d.R. eine sowohl aus ökologischer als auch ökonomischer Sicht erfolgreiche Sanierung derartiger Schadensfälle.

Durch ungeschickte Darstellungen ("natürliche Selbstreinigung", "Null-Variante", "qualifiziertes Nichtstun" usw.) und auch durch dilettantisches Vorgehen im Einzelfall entstand das verbreitete Vorurteil, **KNRA** sei lediglich ein Synonym für "Abwarten und Nichtstun". Dies ist nicht zutreffend!

Da es wie oben ausgeführt eine ganze Reihe von natürlichen Prozessen gibt, die die Konzentration eines Stoffes im Grundwasserstrom verringern können, ohne die Stoffmenge selbst zu beeinflussen, ist es notwendig, den Nachweis zu erbringen, daß natürliche Abbauprozesse tatsächlich zu einer Schadstoffreduzierung führen. Wie dies praktisch umgesetzt werden kann, wird im folgenden anhand eines Beispielfalles verdeutlicht.

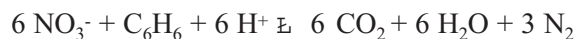
In diesem Beispiel geht es um einen MKW- und BTEX-Schaden, der sich vor mehr als 20 Jahren ereignete und inzwischen zu einer deutlichen Grundwasserkontamination im unterlagernden sandigen Grundwasserleiter führte. In den Schadenszentren wurden zuletzt Konzentrationen von rd. 2,2 mg/l S BTEX festgestellt. Dieser Wert zeigt, daß nach wie vor ein Schadstoffpotential im Grundwasserschwankungsbereich vorhanden ist und aromatische Kohlenwasserstoffe im Grundwasser gelöst werden.

Die Abstandsgeschwindigkeit im Grundwasserabstrom beträgt rund 1 - 1,5 m/d. Die in Grundwassermeßstellen nachgewiesene Schadstofffahne hat hingegen lediglich eine Ausdehnung von rund 100 m, obwohl sie aufgrund des Alters des Schadens theoretisch mehrere Kilometer weit reichen müßte. Verdünnung oder Sorptionsprozesse sind in dieser Größenordnung nicht denkbar.

Im Abstrom wurden in 1996 maximal 6 µg/l S BTEX festgestellt und in 1999 2µg/l S BTEX ermittelt, also nur rund ein Tausendstel der Konzentration im rund 80 m entfernten Schadenszentrum. Dies ist als eindeutiges Indiz zu werten, daß sich die Schadstofffahne in den letzten 3 Jahren nicht vergrößert hat und ein lagestabiler Zustand vorliegt.

Der natürliche Abbau von BTEX erfolgt wie bei den meisten Kohlenwasserstoffverbindungen vor allem oxidativ. Als Oxidationsmittel dienen vorwiegend im Grundwasser gelöste Stoffe wie Sauerstoff (O<sub>2</sub>), Nitrat (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) und Sulfat (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>). Untergeordnet können auch feststoffgebundene Oxidationsmittel wirksam sein (Eisen-Hydroxide, Mangan-Oxide). Diese Stoffe müssen im Abstrom vorhanden sein. Findet ein biologischer Abbau statt, ist in der Umgebung des Schadenszentrums mit verringerten Konzentrationen an Oxidationsmitteln zu rechnen.

Neben dem qualitativen Nachweis, deutliche Abnahme der Elektronenakzeptoren O<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> im Schadensbereich im Vergleich zum unbelasteten Umfeld, ist eine stöchiometrische quantitative Berechnung möglich. Für die SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>- und die NO<sub>3</sub><sup>-</sup> Reduktion gelten z. B. folgende Abbaugleichungen:



Nach Angaben der Ruhr-Universität Bochum bauen 3 - 4,7 mg/l NO<sub>3</sub><sup>-</sup> ca. 1 mg/l Benzenäquivalente ab.

Den Gleichungen ist ferner zu entnehmen, daß Abbauprodukte entstehen. Eine Erhöhung dieser Produkte (z. B. Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) bzw. HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) im Schadensbereich kann ebenfalls als eindeutiges Indiz einer natürlichen Abbaureaktion gewertet werden.

Im vorliegenden Fall sind zur Vorbereitung der Entscheidung über das weitere Vorgehen folgende Fragenkomplexe zu beantworten:

1. Sind die hydrogeologischen und hydraulischen Voraussetzungen für einen **KNRA** gegeben, und wie ist die aktuelle Grundwasserqualität im Bereich der Schadenszentren und im Grundwasserabstrom beschaffen?
2. Findet ein natürlicher Abbau der aromatischen Kohlenwasserstoffe (BTEX) statt?
3. Ist der natürliche Abbau quantitativ berechenbar?
4. Sind aktive Sanierungsmaßnahmen notwendig bzw. ökologisch wie auch ökonomisch vertretbar?

Die erste Frage kann anhand der vorliegenden Untersuchungsergebnisse hinreichend genau beantwortet werden. Im Anstrom wurden bis zu 80 mg/l Nitrat gemessen. Dies stellt eine Vorbelastung des Grundwassers dar, da ein derartiges Wasser ohne Aufbereitung nicht als Trinkwasser verwendbar ist. Im Abstrom kommen nur noch <10 mg/l Nitrat vor, gelöster Sauerstoff fehlt völlig.



Aufgrund der früheren Untersuchungsergebnisse ist davon auszugehen, daß im Grundwasserschwankungsbereich der Schadenszentren MKW-Konzentrationen in Größenordnung der Sättigung vorliegen. Eine aufschwimmende Ölphase wurde nicht beobachtet.

Eine Nitratabnahme von z. T.  $>70$  mg/l weist auf eine deutliche Abbauaktivität hin. Bestätigt wird der Abbau zusätzlich durch eine starke Zunahme des Kohlendioxids (von rund 20 mg/l im Anstrom auf rund 60 mg/l im Schadenszentrum), welches als Abbauprodukt entsteht.

Während die aliphatischen Bestandteile (MKW) nur schwer bzw. nicht mehr löslich sind, werden die leichtlöslichen Bestandteile (BTEX) durch das Grundwasser gelöst und transportiert. Aufgrund der relativ hohen Abstandsgeschwindigkeit hat das durchströmende Grundwasser nur kurzen Kontakt mit dem Schadstoff, so daß nur relativ geringe Mengen an BTEX je Volumen- und Zeiteinheit gelöst werden. Der maximal ermittelte Wert beträgt 2,2 mg/l S BTEX. Im Vergleich dazu: Die Löslichkeit von Benzen als Einzelstoff (im Gleichgewicht, bei 20° C) beträgt rund 1.800 mg/l. Diese relativ geringen Schadstoffgehalte in Verbindung mit vergleichsweise hohen Gehalten an gelösten Oxidationsmitteln im Anstrom ermöglichen einen relativ schnellen Abbau des Schadstoffes. Dementsprechend gering ist die Ausdehnung der Schadstofffahne.

Aus den vorliegenden Informationen läßt sich somit schlußfolgern, daß tatsächlich ein bedeutender Schadstoffabbau stattfindet. Exakte Berechnungen sind anhand der bisher ermittelten Daten nicht möglich. Dies ist jedoch nicht zwingend notwendig, wenn der Nachweis eines stattfindenden Abbaus erbracht und dessen Größenordnung abgeschätzt wird.

Unter Verwendung der Eingangsdaten, die für die Immissions-Emissions-Betrachtung verwendet wurden, beträgt der theoretische Abbau durch Nitrat rund 1 t/a Benzenäquivalente. Praktisch wird dieser Wert nicht erreicht, da bei der vereinfachten Betrachtung von idealisierten Abbaubedingungen ausgegangen wird. Es kann nur die Menge abgebaut werden, die im Grundwasser gelöst vorliegt. Diese Menge ist beim vorhandenen Schadstoffpotential wesentlich geringer.

Abhängig vom Grundwasserstand werden unterschiedliche Bereiche der Schadenszentren durchströmt. Da die Schadstoffkonzentration im Grundwasserschwankungsbereich sowohl vertikal als auch horizontal Unterschiede aufweisen dürfte und das Angebot an Oxidationsmittel ebenfalls nicht konstant sein wird, sondern gewissen Schwankungen unterliegt, wird die Ausdehnung der Schadstofffahne variieren. Geringfügige Erhöhungen der Schadstoffkonzentrationen im Abstrom müssen somit nicht bedeuten, daß das System nicht mehr im Gleichgewicht ist, sondern daß höher kontaminierte Bereiche durchströmt wurden und mehr Schadstoffe in Lösung gegangen sind. Das selbe gilt für geringere Konzentrationen im Abstrom. Wenn keine Schadstoffe nachgewiesen werden, ist dies noch kein eindeutiges Indiz, daß bereits sämtliche löslichen Schadstoffe abgebaut sind. Ein späterer Wiederanstieg ist durchaus denkbar, wenn zwischenzeitlich geringer belastete Bereiche durchströmt wurden.

Eine weitere Beobachtung (fachtechnische Kontrolle) dieses natürlichen Schadstoffabbaus über geeignet platzierte Grundwassermeßstellen ist in bestimmten zeitlichen Abständen notwendig, da bei der Charakterisierung der Standort- und der Kontaminationssituation verschiedene Annahmen getroffen wurden, die überprüft werden müssen. Dabei sind die natürlichen Grundwasserqualitäts-Schwankungen zu berücksichtigen.

Zur Beantwortung der vierten Frage wird ein Vergleich mit einer aktiven hydraulischen Grundwasseranierung vorgenommen:

Unter der Annahme, daß lediglich aus einem Brunnen Grundwasser mit einer Förderleistung von 5 m<sup>3</sup>/h entnommen wird und die Schadstoffkonzentration konstant über ein Jahr rund 2 mg/l S BTEX beträgt (dies ist eine ausgesprochen positive Annahme), entspräche dies einer Schadstoffmenge von rund 90 kg, die innerhalb eines Jahres aus dem Grundwasser entfernt würde.

Dabei ist zu berücksichtigen, daß diese aktive Maßnahme, deren Dekontaminationsleistung etwa ein Zehntel des natürlichen Abbaus beträgt, einen Stromverbrauch von rund 220.000 KWh notwendig macht. Dies bedeutet bei einem Preis von 0,20 DM/KWh jährliche Betriebskosten von 44.000,- DM ohne Berücksichtigung sonstiger

Kosten der Anlage und der Errichtung des Brunnens. Werden mehrere Brunnen eingerichtet, vervielfachen sich die Kosten.

Eine analytische Überwachung muß in jedem Fall stattfinden. Ggf. sind einige zusätzliche Grundwassermeßstellen einzurichten, die aber möglicherweise auch zur Erfolgskontrolle der aktiven Sanierungsmaßnahme erforderlich wären.

Auf eine detaillierte Ökobilanzierung kann verzichtet werden, da allein die CO<sub>2</sub>-Emission für die Stromerzeugung rund 700 t beträgt.

Damit ist für den geschilderten Fall ein **KNRA**, ein meßtechnisch nachgewiesener und in seinem Verlauf überwachter und damit kontrollierter natürlicher Abbau, eine ökonomisch wie ökologisch gut geeignete Sanierungsvariante. Als nachteilig kann sich ggf. der längere Zeitbedarf des natürlichen Abbaus herausstellen. Dafür spielt die exakte Kenntnis der hydraulischen Situation, insbesondere der räumlichen Verteilung von Abschnitten unterschiedlicher Durchlässigkeiten im Grundwasserleiter und die tatsächlichen Strömungsverhältnisse (beeinflussen sich einzelne Brunnen gegenseitig, wird Grundwasser von außerhalb des Schadenbereiches herangezogen und verdünnt das zu sanierende Grundwasser usw.) keine Rolle.

K. Keese, D. Horchler, OFD Hannover

### Anmerkung der Redaktion:

"Benzen" ist nicht etwa ein Schreibfehler oder ein mißglückter Anglizismus, sondern die Nomenklatur, auf die sich die deutschsprachigen Chemiker seit einigen Jahren geeinigt haben. Die Namensendung "-ol" beschreibt eine funktionelle OH-Gruppe (Sauerstoff + Wasserstoff) wie sie etwa im Methanol oder Phenol enthalten ist. Für die monozyklischen BTEX-Aromaten trifft dies jedoch nicht zu. Daher lauten die chemisch korrekten Namen: "Benzol", "Toluol", "Ethylbenzol" und "Xylen" (Mehrzahl "Xylene") und dann auch "Chlorbenzol" usw..

Diese neue Nomenklatur setzt sich erst langsam durch. In der BBodSchV hat das Bundesumweltministerium noch bewußt darauf verzichtet, "um nicht noch mehr Verwirrung auf einmal zu stiften". Wir werden uns aber allmählich daran gewöhnen müssen und haben die neuen Begriffe da-

her hier benutzt. Man versteht dann auch die englische Fachliteratur besser, wo das Benzol schon immer "benzene" heißt, von dem sich unser "Benzin" ableitet.

### Aktuelles vom Fachinformationssystem Altlasten

In den *Arbeitshilfen Altlasten aktuell* Nr. 2 wurde schon über Neuerungen bei der Datenerfassung berichtet. Dabei ging es um die Aufnahme von Daten zur Phase III ins Informationssystem Altlasten INSA und ins Erfassungsprogramm EFA sowie die Einführung von "Projekten" bei der Erfassung. Durch die "Projekte" ist es nun möglich, mehrere Datenerfassungen mit EFA auf einer Liegenschaft parallel durchzuführen.

In diesem Zusammenhang wurde auch die neue EFA-Version 4 vorgestellt, welche die bisherigen Programme EFA I und EFA II vereint. Diese Version 4 ist ein 16Bit-Programm, welches auch noch unter Windows 3.11 lauffähig ist. Damit sollte der Einsatz von EFA auch für Stellen mit älterer Hard- und Softwareausstattung möglich sein.

Beim Einsatz dieser EFA - Version, die genauen Versionsnummern waren 4.01 oder 4.03, kam es aber bei einigen Anwendern zu Problemen. Zum einen waren diese auf Programmängel zurückzuführen, zum anderen entstanden sie, wie vereinzelt auch schon bei der EFA-Version 3, durch den Einsatz bestimmter 16Bit-Programmbibliotheken unter Windows 95 oder NT.

Aus diesem Grund wurde beschlossen, die vorhandene EFA-Version 4 komplett in ein 32Bit-Programm umzusetzen und dabei auch, besonders hinsichtlich der von einigen Nutzern gemeldeten Mängel, zu überarbeiten. Diese Version EFA 4.1 ist nun fertiggestellt und wird im Rahmen des normalen Verfahrens an die Bauverwaltung und externe Fachfirmen ausgeliefert.

Besondere Aufmerksamkeit wurde bei der Entwicklung von EFA 4.1 auf die Lauffähigkeit in verschiedenen Hard- und Softwarekonfigurationen und die Stabilität gelegt. So laufen nun die integrierten Auswertungen auch bei umfangreichen Datenbeständen vollständig durch, eine Folge der verbesserten Speicherverwaltung durch die Portitierung in ein 32Bit-Programm. Aller-

dings kann EFA 4.1 nicht mehr unter Windows 3.11 eingesetzt werden. Dafür steht weiterhin die datenkompatible Version EFA 4 zur Verfügung.

EFA-Daten, die noch mit EFA I oder EFA II in der Version 3 erfaßt wurden, können mit der Version 4 und 4.1 wegen der grundlegenden Veränderungen im Datenmodell nicht mehr bearbeitet oder gelesen werden. Es ist aber möglich, die EFA-Versionen 3 und 4 in getrennten Verzeichnissen auf einem PC zu installieren und abwechselnd zu betreiben. Wenn Phasen der Altlastenerkundung, für die schon EFA-Disketten der Version 3 angefordert wurden, mit dem neuen EFA-Programm erfaßt werden sollen, können die Disketten an die OFD Hannover zurückgeschickt werden. Hier werden eventuell schon erfaßte Daten ins INSA importiert und im aktuellen Format erneut exportiert. Bei umfangreichen Erfassungen ist diese Vorgehensweise zu empfehlen.

Das EFA-Programm stellt in der neuen 32Bit-Version eine wesentliche Weiterentwicklung dar. Sicher konnten nicht alle Anwenderwünsche berücksichtigt werden, unter anderem auch, da sich diese oft aus der prinzipiellen Einschränkung von EFA als reines Erfassungsinstrument für das INSA ergeben. Die OFD Hannover fordert aber weiterhin alle EFA-Anwender in der Bauverwaltung und bei den externen Firmen auf, sich mit Kritik, Wünschen und Anregungen nicht zurückzuhalten. EFA wird auch zukünftig einen wichtigen Platz im Informationssystem Altlasten einnehmen, besonders auch wegen der aus der Anwendung des Bundes-Bodenschutzgesetzes resultierenden gestiegenen Anforderungen an die Erfassung und Dokumentation von Boden- und Grundwasserbelastungen.

Nähere Informationen über:  
Dipl.-Ing. Hans-Olaf Zintz, OFD Hannover  
Tel. 0511/101-2073 Fax: 0511/16497-071  
e-mail: zintz@ofd-hannover.de

### Informationen in Stichworten

#### Teerhaltige Parkettkleber

Aus einem Schreiben des Vorsitzenden der Fachkommission BAUTECHNIK der ARGEBAU vom 04.10.1999 an den Vorsitzenden des Ausschusses für Bauwesen und Städtebau:

Anl. der 139. Sitzung der Fachkommission am 28./29.09.1999 berichtete der Vorsitzende der Projektgruppe "Schadstoffe" über den Stand der Arbeiten im Unterausschuß polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK). Danach "vertritt das Umweltbundesamt gemäß dem Ergebnis der ad-hoc-Arbeitsgruppe der IRK-AOLG (Innenraumluftkommission / Arbeitsgemeinschaft der obersten Landesgesundheitsbehörden) jetzt die Auffassung, dass sich für die PAK-Belastungen durch teerhaltige Parkettkleber keine Werte festlegen lassen, die über gesundheitliche Vorsorgemaßnahmen hinaus die Abwehr einer konkreten Gefahr zwingend durch baurechtliche Sanierungsmaßnahmen gebieten."

Eine bauaufsichtlich verbindliche Richtlinie kommt unter diesen Voraussetzungen nicht mehr in Betracht. Die für den Richtlinienentwurf erarbeiteten Grundlagen sollen jedoch zur Formulierung eines "PAK-Sanierungsleitfadens" genutzt werden, der bis zum Frühjahr 2000 erstellt werden kann. Zu diesem Beschluß der Fachkommission Bautechnik wird der Ausschuß für Bauwesen und Städtebau um Billigung gebeten.

Begründet wird der Beschluß damit, "dass man den Leitfaden als nicht zwingende Sanierungsempfehlung veröffentlichen sollte, um für durchzuführende Sanierungen Anleitungen zum anforderungsgerechten Handeln zu geben und andererseits übertriebene, kostenträchtige Maßnahmen zu vermeiden".

### **Qualitätssicherung**

Unter dem provokativen Titel "Probennahme bei der Altlastenerkundung: Hohe Qualitätsstandards nur auf Bundesliegenschaften?" berichteten in der Fachzeitschrift TerraTech 6/1999 (S. 22-23) Mitglieder der "ARGE BAM/OFD" über Ziele und Aktivitäten dieses Zusammenschlusses von Unternehmen, die nach der Verwaltungsvereinbarung der OFD Hannover und der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) "über Anerkennung und Überwachung von Prüflaboratorien im Rahmen von Erkundung und Bewertung kontaminierter Flächen" anerkannt sind.

Die OFD Hannover begrüßt die Aktivitäten dieser Arbeitsgemeinschaft, auf die Notwendigkeit der umfassenden Qualitätssicherung aufmerksam zu machen und darauf zu drängen, daß

es nicht nur bei Bekenntnissen bleibt, sondern daß auch die Umsetzung erfolgt, und unterstützt sie ideell im Rahmen ihrer Möglichkeiten.

Die Qualitätsanforderungen der OFD Hannover sind nicht neu. Sie waren noch vor zehn Jahren selbstverständlicher Standard, gingen dann jedoch im zunehmenden Preiskampf immer mehr verloren. Preisvorteile durch das Akzeptieren unzureichender Qualität sind jedoch nur kurzfristig und scheinbar, sie verlagern Probleme in die Zukunft und verschärfen sie möglicherweise; sie schaffen zusätzliche zeitliche Engpässe und in der Regel enorme zusätzliche Kosten.

Die staatliche Bauverwaltung hat dies erkannt und auch bereits berücksichtigt. Helfen Sie weiterhin mit, daß sie wie im oben zitierten Bericht als positives Beispiel angeführt wird.

---

## Impressum

### **Redaktion:**

Dipl. - Geol. Dieter Horchler  
OFD Hannover - LBA -  
Referat LA 21  
Waterloostr. 4  
30169 Hannover  
Tel. 0511 / 101 - 2830  
Fax 0511 / 16497 - 073  
e-mail horchler@ofd-hannover.de

### **Redaktionsbeirat:**

NN, BMVBW  
BDir van Deel, BMVg  
GeoDir Dr. Marr, BMVg  
Dipl. - Ing. Frank Engling, OFD Hannover

### **Herausgeber:**

OFD Hannover - LBA - Referat LA 21

### **Satz und Layout:**

SCK Grafik, Ronnenberg

### **Druck:**

Hausdruckerei Hannover

### **Vertrieb:**

Staatshochbauamt Hannover II  
G 1135  
Postfach 5780  
30057 Hannover  
Tel. 0511 / 106 - 5377  
Fax 0511 / 106 - 5499