

# Altlasten:

*erfassen, bewerten, sanieren*



Bundesamt für  
Umwelt, Wald und  
Landschaft  
(BUWAL)



- 01** Vorwort
- 03** Einleitung
- 05** Das Problem
- 08** Grundlagen, Konzepte, Ziele
- 11** Die einzelnen Bearbeitungsschritte
- 12** 1. Schritt:  
Erfassung im Kataster der belasteten Standorte, Erstbewertung
- 16** 2. Schritt:  
Die Überwachungs- und Sanierungsbedürftigkeit wird abgeklärt
- 22** 3. Schritt:  
Ziele und Dringlichkeit einer Sanierung werden festgelegt
- 26** 4. Schritt:  
Die Altlast wird saniert
- 34** Wer muss Massnahmen durchführen, wer bezahlen?
- 36** Zusammenarbeit
- 37** Anhang

# Vorwort



Die Erfassung, Untersuchung und Sanierung von Altlasten hat sich in den letzten Jahren zu einer grossen Herausforderung im Umweltschutz entwickelt. Ziel ist es, in den

nächsten 20 bis 25 Jahren mit den "Sünden von gestern" aufzuräumen und damit den nächsten Generationen möglichst keine Umwelthypotheken zu vererben. Die notwendigen Altlastensanierungen müssen deshalb langfristig wirksam und nachhaltig sein.

Dank den heutigen Umweltvorschriften sollten in Zukunft zwar kaum mehr neue Altlasten entstehen. Die in den vergangenen Jahrzehnten entstandenen Gefahren sind damit aber noch keineswegs aus der Welt geschafft. Die seit dem 1. Oktober 1998 geltende Verordnung über die Sanierung von belasteten Standorten (Altlasten-Verordnung, AltIV) bringt die notwendige Rechtssicherheit. Einheitliche Rahmenbedingungen bieten Behörden wie Sanierungspflichtigen die nötigen Entscheidungsgrundlagen, ermöglichen ein rasches und effizientes Vorgehen und verhindern unerwünschte regionale Unterschiede.

Diese Informationsbroschüre soll dazu beitragen, die Problematik "Altlasten" und insbesondere die Altlasten-Verordnung möglichst vielen Menschen praxisbezogen, verständlich und umfassend nahezubringen. Die Broschüre richtet sich vor allem an die Inhaber von belasteten Standorten, an Umweltinteressierte sowie an Immobilien- und Bankenkreise und erst in zweiter Linie an Altlastenspezialisten und Umweltbehörden.

Bundesamt für Umwelt,  
Wald und Landschaft

Philippe Roch  
Direktor



## Die Altlastenbearbeitung, das Aufräumen der «Sünden von gestern», ist keine exakte Wissenschaft, sondern eine mit vielen Unwägbarkeiten und Überraschungen verbundene Nachsorgemassnahme.

Die Zeiten ändern sich: Was früher toleriert wurde, kann heute ein Problem darstellen. Immer wieder kommt es vor, dass im Rahmen eines Bauvorhabens trotz sorgfältiger Abklärungen im zukünftigen Baugrund Hinterlassenschaften einer seit langem nicht mehr existierenden Firma zum Vorschein kommen – von denen niemand mehr etwas wusste. Viele Standorte, auf denen vor Jahrzehnten sorglos, oft aber nach dem damaligen Stand der Technik oder gar mit Zustimmung (oder zumindest Duldung) der Behörden Abfälle abgelagert wurden, sind mittlerweile zu Altlasten geworden und müssen damit saniert werden.

Mit den «Sünden von gestern» aufräumen, damit wir den nächsten Generationen so wenig Umwelthyphoten wie möglich vererben – diese Aufgabe hat die Bearbeitung von Altlasten. Allerdings stellt dieser Bereich eine sehr komplexe und vernetzte Materie dar und ist nicht selten mit unvermeidlichen Unsicherheiten behaftet. Besonders bei Industriestandorten gilt es, so weit wie möglich zurückzublicken, um die Gefahr von bösen, sprich kostenträchtigen und zeitraubenden Überraschungen zu minimieren.

Und dann ist da die finanzielle Seite: Im Gegensatz etwa zur Abfallwirtschaft, bei der in vielen Fällen (z.B. Entsorgung von Siedlungsabfällen) die Kosten auf Millionen von Abfall-

produzenten verteilt werden, trifft die Altlastenproblematik häufig Einzelpersonen oder -betriebe. Und da die entsprechenden Sanierungen häufig teuer zu stehen kommen, gelangen Sanierungspflichtige oftmals rasch an die Grenze ihrer finanziellen Möglichkeiten. Wie weit darf ein Unternehmen zur Kasse gebeten werden, so dass es einen Schlussstrich unter die Vergangenheit ziehen kann, ohne selber vollständig den Schlussstrich ziehen zu müssen?

Die Altlastenbearbeitung und insbesondere die Fragen der Kostentragung tangieren meist auch das Privatrecht bzw. die Privatsphäre der Betroffenen. So kann für den Inhaber die Belastung seines Grundstücks eine empfindliche Entwertung oder Nutzungseinschränkung nach sich ziehen. Sollen Ungerechtigkeiten vermieden werden, ist es daher besonders wichtig, die Altlastenbearbeitung schrittweise, sorgfältig und auf den einzelnen Fall ausgerichtet durchzuführen.



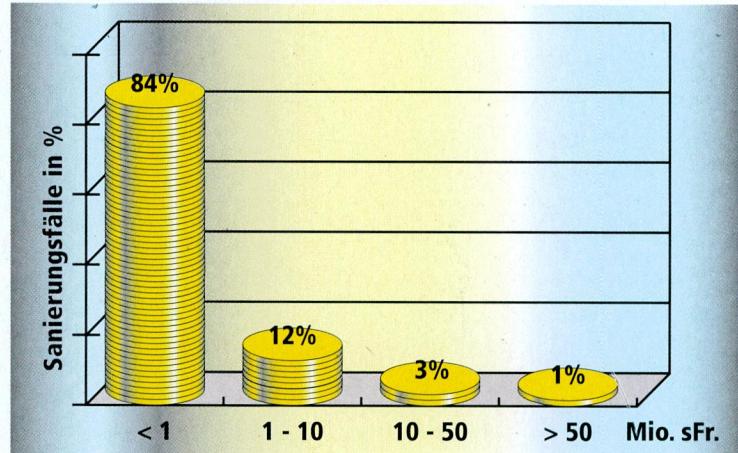
In den letzten Jahren hat die Altlastenproblematik in der Schweiz kontinuierlich an Bedeutung gewonnen. Für die Beseitigung dieses unerwünschten Erbes schafft die seit dem 1. Oktober 1998 in Kraft stehende Altlasten-Verordnung (AltIV) nun die dringend notwendige Rechtssicherheit und enthält Vorschriften für eine einheitliche Altlastenbearbeitung in der ganzen Schweiz.

Die Bevölkerungs- und Wirtschaftsentwicklung in der Schweiz während den letzten hundert Jahren hat Spuren in Boden und Untergrund hinterlassen: Gesamthaft sind ca. 40 - 50 000 mit Abfällen belastete Standorte zu registrieren (Deponien, Industrie- und Gewerbestandorte sowie Unfallstandorte), wovon voraussichtlich gegen 3000 als sanierungsbedürftig und damit als Altlasten gelten. Am häufigsten ist das Schutzgut Grundwasser betroffen. Die Quittung für diese «Sünden von gestern»: Untersuchungs- und Sanierungskosten von schätzungsweise gegen 5 Milliarden Franken.

Die Erkenntnis der Umweltgefährlichkeit verschiedener Abfälle führte bereits zu strengerer Vorschriften

für die Errichtung und den Betrieb von Deponien sowie für den Umgang mit umweltgefährdenden Stoffen. Gewisse Substanzen wurden sogar verboten.

Diese verschärften Vorschriften entfalten nun nach und nach ihre Wirkung, so dass in Zukunft kaum mehr Altlasten entstehen sollten. Die vorsorglichen Regelwerke sind allerdings erst seit wenigen Jahren in Kraft; und mit ihnen lassen sich die in den vergangenen Jahrzehnten entstandenen Altlasten selbstverständlich nicht aus der Welt schaffen.

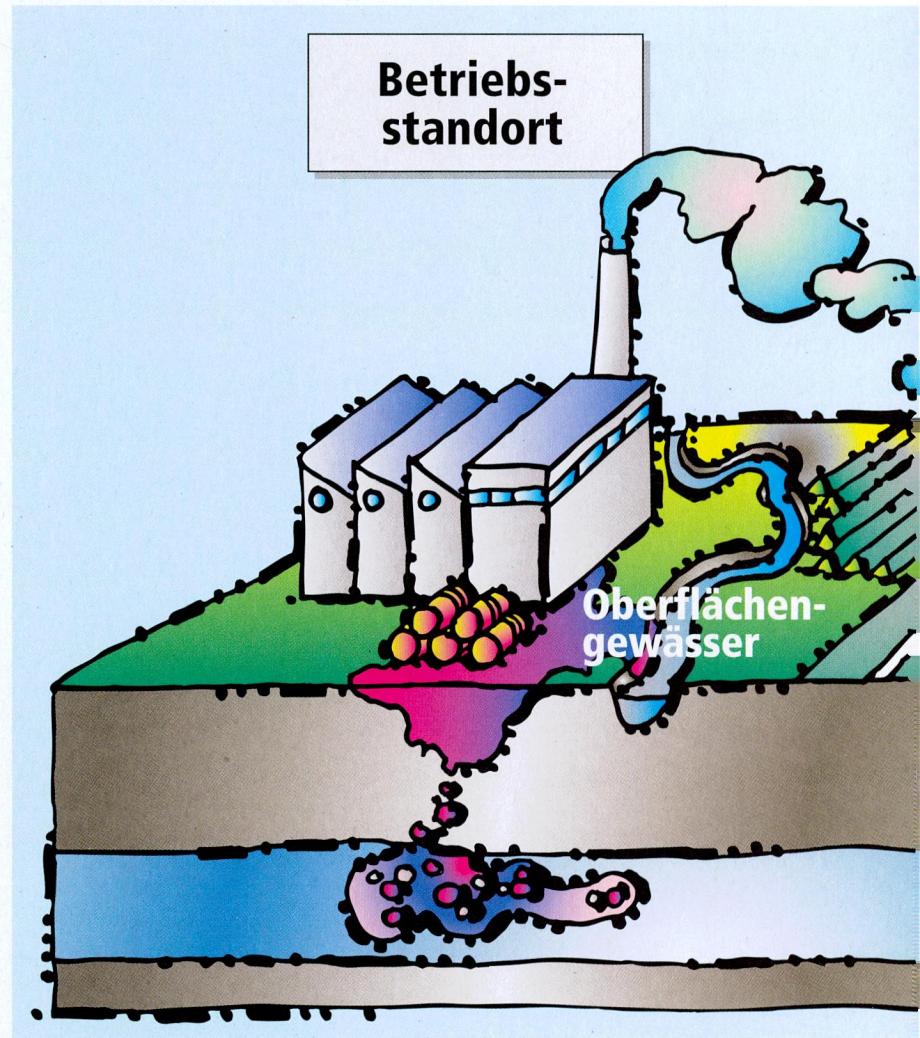


*Nicht alle Altlastensanierungen verschlingen Millionen: Zahlreiche kleine Fälle dürften einige hundert Tausend bis eine Million Franken kosten. Sanierungen, die einige Zehner Millionen Franken oder noch mehr kosten, bilden zum Glück die Ausnahme.*

Dass die Altlastenproblematik in der Schweiz lange Zeit nicht so aktuell wie in anderen europäischen Industriestaaten war und sich auch kaum herausragende Skandalfälle ereigneten, liegt unter anderem an folgenden schweizerischen Eigenheiten:

- kein Bergbau
- kaum Schwerindustrie
- kaum ausgedehnte Industriekomplexe
- keine Kriegsaltlasten
- Verbrennung organisch-chemischer Abfälle (z.B. Hauskehricht) statt Ablagerung

Dass die Altlasten für die Schweiz trotzdem ein gravierendes Problem darstellen bzw. zahlreiche Konflikte mit empfindlichen Nutzungen vorliegen, ist im Wesentlichen auf die



### Gefährdungsabschätzung: Standorte muss man differenziert bewerten

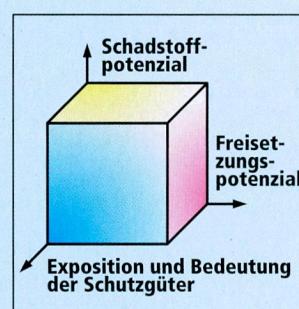
Konzentrationen messen und anhand von Grenzwerten beurteilen genügt nicht. Eine differenzierte Bewertung der Umweltgefährdung (Gefährdungsabschätzung) richtet sich nach folgenden Hauptkriterien:

- **Schadstoffpotenzial** – Wie gefährlich sind die Schadstoffe und in welchen Mengen liegen sie vor?
- **Freisetzungspotenzial** – Wie schnell, wie weit und in welchen Mengen werden die Schadstoffe freigesetzt und transportiert?

- **Exposition und Bedeutung der Schutzgüter (Wasser, Boden, Luft)** – Können die Schadstoffe überhaupt Schutzgüter erreichen? Und wie gross ist das mögliche Ausmass der Schädigungen?

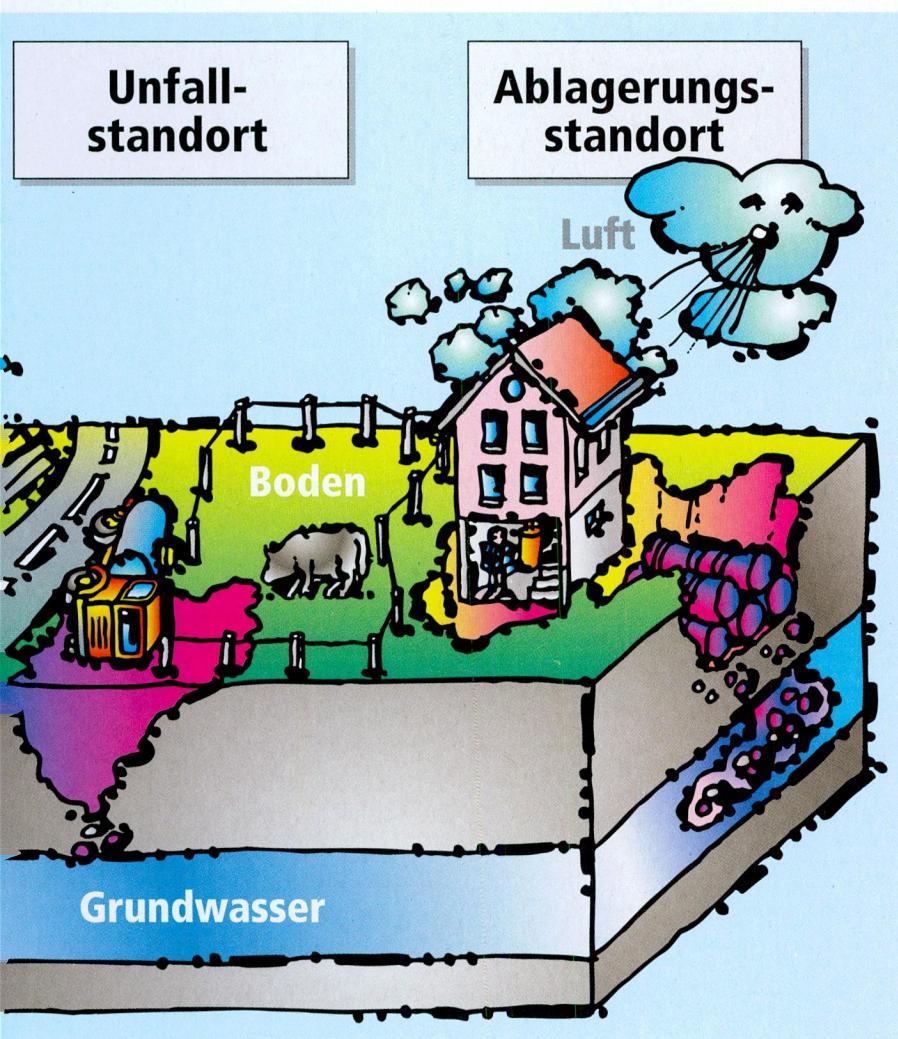
Diese drei Hauptkriterien lassen sich in einem dreidimensionalen Modell visualisieren. Das Volumen des «Würfels», der zwischen den drei Achsen aufgespannt ist, re-

präsentiert dabei das Ausmass der Umweltgefährdung. Allerdings erweisen sich belastete Standorte oder Altlasten oft als eigentliche «Schadstoffcocktails».



Die von ihnen ausgehenden Gefahren können daher nur abgeschätzt werden.

Ein Restrisiko und damit ein gewisses Mass an Unsicherheiten bleibt bestehen.



Besonderheiten des Mittellandes zurückzuführen:

- hohe Siedlungsdichte
- wenig freies Bauland
- hohe Dichte von Industriestandorten und Deponen
- landwirtschaftlich intensiv genutzte Böden
- intensiv genutzte Grundwasservorkommen
- unmittelbare Nähe der belasteten Standorte zu hochempfindlichen Grundwasservorkommen
- wenige grosse, dafür viele kleine Sanierungsfälle

Die in vielen Kantonen Ende der 80er Jahre begonnene Altlastenbearbeitung konzentrierte sich zunächst auf die Untersuchung von Deponiestandorten. Nicht zuletzt in der Folge verschiedener Bauvorhaben hat man aber erkannt, dass gerade auch von Industrie- und Gewerbestandorten gravierende Umwelteinwirkungen ausgehen können. Kaum ein Kanton, der von altlastenbedingten Umweltschäden verschont geblieben wäre.

Die seit dem 1. Oktober 1998 in Kraft stehende Altlasten-Verordnung schafft nun die dringend not-

wendige Rechtssicherheit mit Vorschriften für eine einheitliche und ökonomisch sinnvolle Altlastenbearbeitung in allen Kantonen. Die Schweiz hat sich bei deren Erarbeitung die langjährigen Erfahrungen anderer Länder wie Deutschlands, der Niederlande oder der USA zu Nutze gemacht. Der in der Verordnung vorgegebene Weg der Altlastenbearbeitung fügt sich damit gut und ohne grundsätzliche Diskrepanzen in die entsprechenden internationalen Regelungen ein. Einheitliche Rahmenbedingungen bieten Behörden wie Sanierungspflichtigen die nötigen Entscheidungsgrundlagen, beschleunigen das Vorgehen, geben die erforderliche Rechtssicherheit und verhindern unerwünschte regionale Unterschiede.

### Zwei wichtige Definitionen zur Unterscheidung:

- **Belastete Standorte** sind betriebene oder stillgelegte Ablagerungsstandorte (Deponien) sowie Betriebs- und Unfallstandorte, an denen Abfälle abgelagert wurden oder versickerten.
- **Altlasten** sind belastete Standorte, die zu schädlichen oder lästigen Einwirkungen auf die Umwelt führen oder bei denen die konkrete Gefahr dazu besteht. Sanierungsbedarf!

# Grundlagen, Konzepte, Ziele

8

Die Altlastenbearbeitung basiert im Wesentlichen auf folgenden Zielsetzungen:

- Langfristige und nachhaltige Gefahrenbeseitigung
- Lösung des Altlastenproblems in einer Generation
- Rasche Sanierung gefährlicher Altlasten
- Quellenstopp
- Zusammenarbeit zwischen den Betroffenen
- Stufenweise Bearbeitung von belasteten Standorten

grund allein machen noch keine Altlast aus; erst deren allfällige Auswirkungen auf die Schutzgüter (Wasser, Boden, Luft) sind massgebend. Lapidar ausgedrückt: Selbst ein Giftfass ist keine Altlast – solange es nicht rinnt bzw. das Gift nicht in die Umwelt gelangen kann! Die Sanierungsmassnahmen sollen sicherstellen, dass langfristig keine unzulässigen Mengen von Schadstoffen mehr aus dem Standort in die Umwelt gelangen können. Sanierungen sollen die Gefahren langfristig und nachhaltig eliminieren. Was noch nach Generationen intensiv überwacht werden muss oder eine kostspielige Behandlung von Schadstoffen erfordert, ist nicht akzeptabel; auch dürfen Probleme nicht einfach an andere Standorte abgeschoben werden.

Das heisst aber nicht, dass bei jeder Sanierung die Schadstoffe zwingend

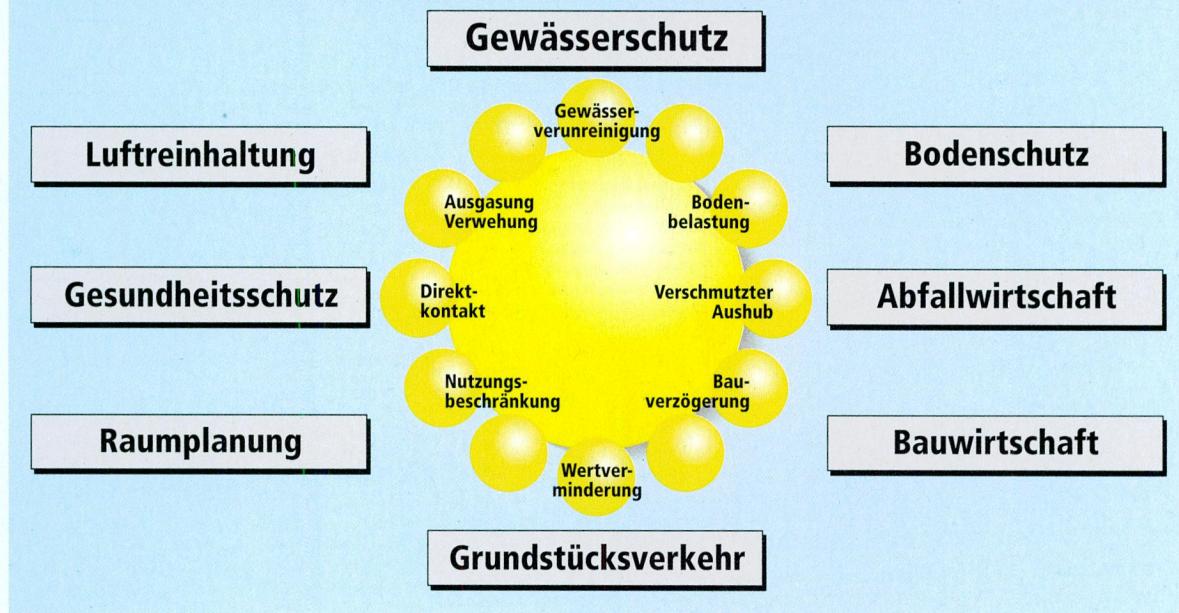
Die grosse Anzahl belasteter Standorte lässt sich aus personellen, zeitlichen und finanziellen Gründen nur schrittweise bearbeiten. Auf den einzelnen Sanierungsfall bezogen, soll vom «Groben zum Feinen» vorgegangen werden, damit von den gegen 50 000 Standorten die sanierungs- oder überwachungsbedürftigen Fälle ausgeschieden und im Rahmen einer Gefährdungsabschätzung bewertet werden können. Diese Methode, in der Altlasten-Verordnung festgehalten, soll vor allem übereilte detaillierte Untersuchungen oder Sanierungen verhindern, welche viel kosten, wenig erbringen und das Vertrauen zwischen den Betroffenen stören.

Bei der Sanierung von Altlasten gilt primär das Prinzip des Quellenstopps. Denn Schadstoffe im Unter-

## Grundlagen zur Altlastenbearbeitung: Art. 32c des Umweltschutzgesetzes

- Die Kantone sorgen dafür, dass Deponien und andere durch Abfälle belastete Standorte saniert werden, wenn sie zu schädlichen oder lästigen Einwirkungen führen oder wenn die konkrete Gefahr solcher Einwirkungen besteht.
- Der Bundesrat kann über die Sanierungsbedürftigkeit sowie über die Ziele und die Dringlichkeit von Sanierungen Vorschriften erlassen.
- Die Kantone erstellen einen öffentlich zugänglichen Kataster der Deponien und der anderen durch Abfälle belasteten Standorte.

## Altlasten und ihre Vernetzung



vom Standort entfernt werden müssen. Bei gut abbaubaren Schadstoffen lässt sich auch mit einer langfristig wirksamen Sicherungsmassnahme oder mit der Einschränkung der Bodennutzung die Umweltgefährdung beseitigen.

Schliesslich stehen Sanierungen von Altlasten in vielen Fällen im Interesse der Öffentlichkeit. Eine effiziente und kostengerechte Sanierung lässt sich deshalb oft nur dann erreichen, wenn man die Betroffenen weitgehend davon überzeugen kann.

### Wie ist die Altlasten-Verordnung aufgebaut und welche Regelungen enthält sie?

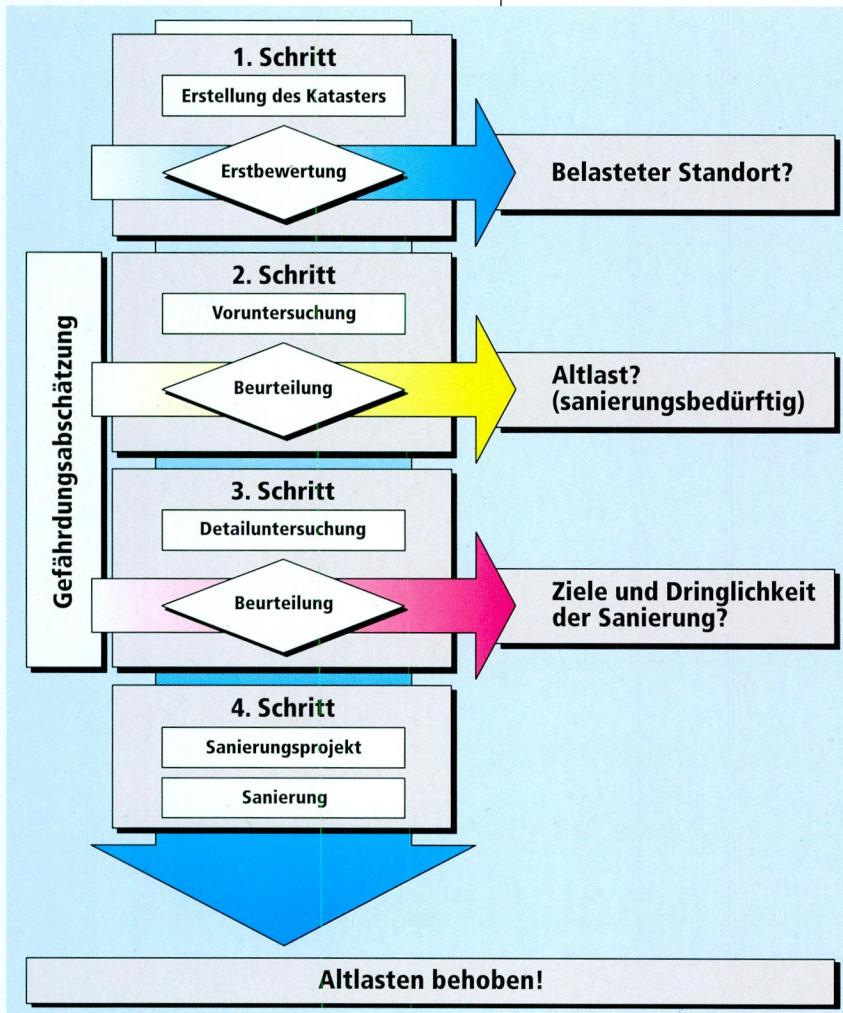
- Der 1. Abschnitt (Art. 1 bis 4) legt Zweck und Geltungsbereich fest und definiert wichtige Begriffe.
- Der 2. Abschnitt (Art. 5 und 6) bestimmt, wie die durch Abfälle belasteten Standorte in einem öffentlich zugänglichen Kataster zu erfassen sind und wie dieser Kataster zu führen ist.
- Der 3. Abschnitt (Art. 7 bis 13) schreibt vor, wie mittels einer Voruntersuchung die Sanierungs- und Überwachungsbedürftigkeit belasteter Standorte abgeklärt und beurteilt werden soll.
- Der 4. Abschnitt (Art. 14 und 15) regelt, wie anhand einer Gefährdungsabschätzung nach einer Detailuntersuchung Ziele und Dringlichkeit einer Sanierung festgelegt werden.
- Der 5. Abschnitt (Art. 16 bis 19) legt fest, wie Sanierungsprojekte zu erarbeiten sind und nach welchen Kriterien die Behörde die Sanierungsmassnahmen genehmigt; ferner regelt er die Erfolgskontrolle und die Meldepflichten.
- Der 6. Abschnitt (Art. 20) bestimmt, wen die Behörde zur Durchführung von Untersuchungs-, Überwachungs- und Sanierungsmassnahmen verpflichten kann.
- Der 7. Abschnitt (Art. 21 bis 28) betrifft die Schlussbestimmungen.
- Anhänge: Sie enthalten Werte zur Beurteilung von Einwirkungen auf die Gewässer und die Luft sowie die zum Vollzug notwendigen Verfahrensvorschriften.



# Die einzelnen Bearbeitungsschritte

So geht man vor:

11



trifft man daher immer zuerst Abklärungen über die von einem Standort ausgehende Umweltgefährdung. In der Regel geschieht dies schrittweise, wobei nach jedem Schritt das weitere Vorgehen neu entschieden wird. Damit lässt sich auf effiziente und kostengünstige Art und Weise feststellen, ob der betroffene Standort belastet ist, überwacht oder gar saniert werden muss, oder ob sich im Gegenteil weitere Massnahmen erübrigen.

Grundsätzlich soll im Rahmen einer Altlastenbearbeitung folgendermaßen vorgegangen werden:

1. Schritt: Abklärungen über die Belastung des Standortes, Benachrichtigung des Standortinhabers, Erfassung im Kataster der belasteten Standorte, Erstbewertung
2. Schritt: Abklärungen der Überwachungs- und Sanierungsbedürftigkeit: Altlast ja/nein?
3. Schritt: Festlegung der Ziele und der Dringlichkeit einer Sanierung
4. Schritt: Projektierung und Durchführung der Sanierung, Überwachung, Erfolgskontrolle

**E**s muss nicht immer sofort saniert werden: Überstürztes, voreiliges Handeln hat schon so manches Budget unnötig belastet oder sogar gesprengt, auch bei der Altlastenbearbeitung. Ausser in eindeutigen Situationen, wo sich Sofortmassnahmen aufdrängen (Ölunfälle, akute Trinkwassergefährdung),

# 1. Schritt: Erfassung im Kataster der belasteten Standorte, Erstbewertung

## 12 Wozu dient der Kataster?

- Als Informationsinstrument, welches über bestehende Umweltbelastungen Auskunft gibt und verhindert, dass mit Abfällen belastete Standorte übersehen werden und die Umwelt gefährden.
- Als Planungsinstrument der kantonalen Umweltbehörden (z.B. Altlastenbearbeitung, Gewässerschutz, Raumplanung).
- Zur Einteilung der erfassten Standorte in unbedenkliche Standorte und solche, die weiter untersucht werden müssen.
- Zur Erkennung allfällig akuter Umweltgefährdungen, bei denen sich Sofortmassnahmen aufdrängen.
- Zur Beschleunigung der Massnahmen bei untersuchungsbedürftigen Standorten, wobei es das Schadstoff- und Freisetzungspotenzial sowie die betroffenen Schutzgüter zu berücksichtigen gilt.
- Zur Orientierung von Betroffenen, wie Standortinhaber, Bauherren, Grundstückshändler, Banken, Versicherungen und Nachbarn. Dies dient der objektiven Bewertung eines Grundstücks, Bauprojekte lassen sich frühzeitig den Gegebenheiten anpassen und Überraschungen, die zu Baustopps oder -verzögerungen führen, werden vermieden.

In den Kataster, welcher von den zuständigen kantonalen Fachstellen geführt wird, kommen alle mit Abfällen belasteten Standorte wie Deponien und Betriebs- bzw. Unfallstandorte. Dabei sind Firmeninhaber oder Grundstückbesitzer nicht der Willkür der Kantone ausgeliefert: Vor der Aufnahme eines Standortes hat der Kanton die Pflicht, den Inhaber darüber zu informieren. Der Inhaber erhält in jedem Fall die Gelegenheit, vorgängig Stellung zu nehmen oder weitere Abklärungen zu treffen. Im Wei-

teren ist die Behörde befugt, vom Inhaber Auskünfte über den Standort einzuholen.

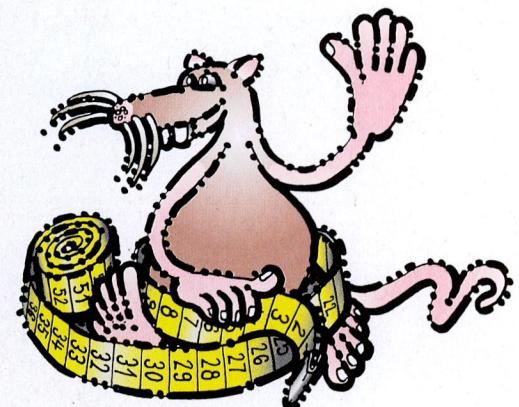
Der jedermann zugängliche Kataster soll nicht nur generell zu Transparenz und klaren Verhältnissen um einen Standort beitragen, sondern auch die heute herrschenden Unsicherheiten bei Bauplanung, Grundstückshandel oder Kreditvergabe im Zusammenhang mit belasteten Standorten vermindern helfen.

Besonders Banken (bei der Kreditvergabe) und Versicherungen sind

bekanntlich wegen den Risiken möglicher Belastungen manchmal sehr vorsichtig.

Doch sollte nicht gleich die Alarmglocke ertönen, nur weil ein Standort im Kataster aufgeführt ist. Bei vielen dieser Standorte lassen sich nämlich die möglichen «Umweltkosten» aus der Belastung ziemlich genau abschätzen, z.B. im Falle eines belasteten Standorts, der weder sanierungs- noch überwachungsbedürftig ist und bei dem es im Rahmen eines Bauvorhabens einzig eine bekannte Menge Abfall zu triagieren und entsorgen gäbe.

Einmal im Kataster – immer im Kataster? Entwarnung auch hier:



Denn wir haben es mit einem dynamischen Arbeitsinstrument zu tun, das laufend den neuen Erkenntnissen anzupassen ist. So muss ein Standort umgehend aus dem Kataster gelöscht werden, sollte sich herausstellen, dass er nicht oder nicht mehr mit Abfällen belastet ist. Und liegen neue Untersuchungs- und Sanierungsergebnisse vor, sind diese jeweils unverzüglich nachzutragen.

## Der Kataster der belasteten Standorte: Was stimmt und was stimmt nicht?



### Richtig ist:

Der Kataster ist ein Verzeichnis aller bekannten **belasteten** Standorte ungeachtet ihrer Umwelteinwirkungen.

Der Kataster bildet Grundlage und Übersicht für die weitere Bearbeitung.

Der Kataster enthält nur die wesentlichen Daten. Für den Eintrag sind keine technischen Untersuchungen erforderlich.

Der Kataster basiert zur Hauptsache auf:

- Auskünften betroffener Betriebe
- behördlichen internen Informationen und Angaben von Zeitzeugen.

Der Kataster wird von der Behörde laufend neuen Erkenntnissen angepasst.

Der Inhaber des Standortes wird vor dem Katastereintrag zur Stellungnahme aufgefordert.

Mehrere Standorte können eine Parzelle umfassen – ein Standort kann sich über mehrere Parzellen erstrecken.

### Falsch ist:

Jeder im Kataster erfasste Standort ist eine Altlast und muss saniert werden.

Die Erfassung eines Standortes im Kataster kostet den Inhaber viel Geld.

Jeder im Kataster erfasste Standort muss untersucht werden.

Einträge im Kataster bleiben bestehen und ändern sich nie.

Der Kataster wird ohne Wissen des Inhabers eines belasteten Standortes erstellt.

Ein nicht im Kataster erfasster Standort weist garantiert **keine** Belastung auf.

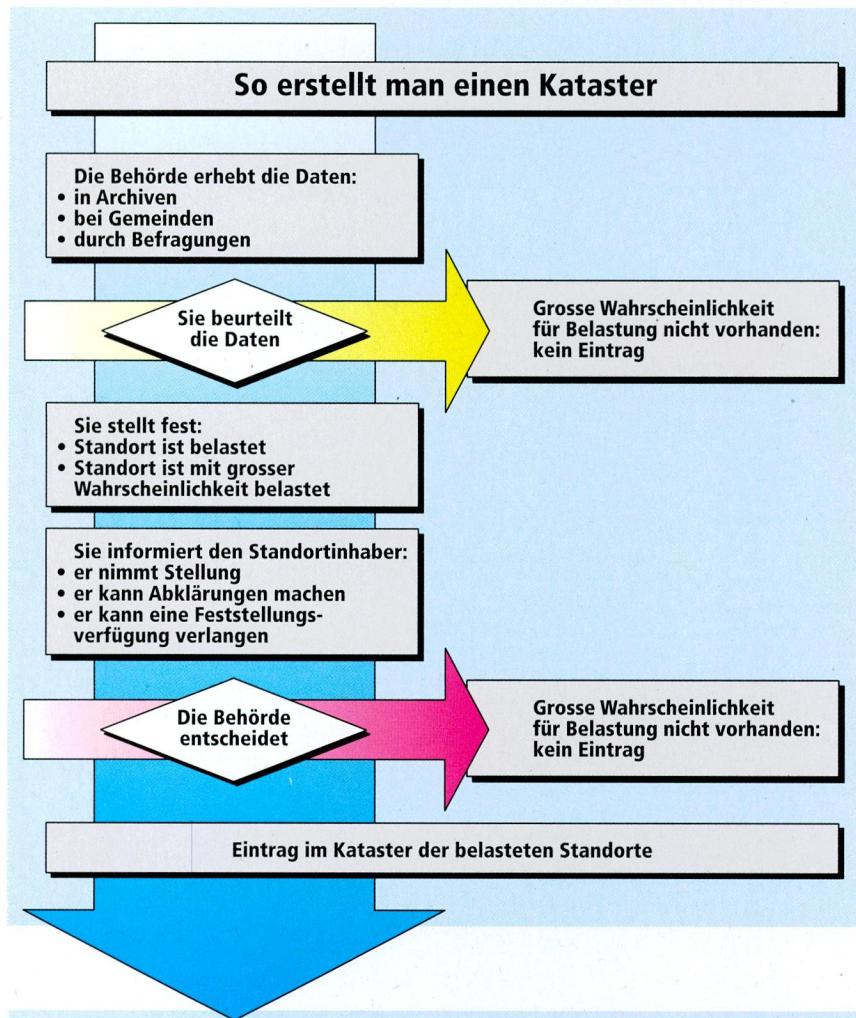
So sind viele Branchen in Bezug auf Altlasten nicht relevant (z.B. Banken, Kaufhäuser, Metzgereien, Coiffeure), die Betriebe anderer Branchen hingegen sind es sehr wohl (z.B. Gaswerke, Galvanikbetriebe, Chemische Reinigungen, Farb- und Lackbetriebe, Schiessanlagen). Die Zugehörigkeit zu einer Branche allein darf allerdings nicht ausschlaggebend sein für einen Eintrag im Kataster. Wesentlich sind unter anderem auch folgende Fragestellungen:

- Wurden überhaupt umweltgefährdende Stoffe verwendet?
- Wie lange und zu welcher Zeit hat der Betrieb produziert?
- Mit welchen Schadstoffen und Mengen ist zu rechnen?
- Konnten die Schadstoffe überhaupt in den Untergrund gelangen?

Allerdings greifen diese Fragen nicht immer: So sind zum Beispiel bei neuerrichteten Betrieben auf Grund strengerer Vorschriften und wirkungsvoller Schutzvorkehrungen oft keine Verunreinigungen des Untergrundes zu erwarten (z.B. bei neuen Tankanlagen und Tankstellen, moderne Chemiebetriebe). Auch altlastenrelevante Branchen wie die Gasversorgung dürfen nicht pauschal erfasst werden, gehören zu ihnen doch auch risikolose Bereiche wie Verwaltungsgebäude. Im Weiteren gehören auch sämtliche Heizöltanks in Gebäuden oder kleine Hinterfüllungen mit Bauschutt bei Einfamilienhäusern nicht in den Kataster.

in einem Schadenkataster erfasst sind oder das belastete Material umgehend entsorgt wurde. An einzelnen Unfallstandorten liegt allerdings das Ereignis so weit zurück, dass sich die Schadstoffe bereits fast vollständig abgebaut oder verflüchtigt haben können und damit keine Umweltgefährdung mehr vorliegt.

Bei den *Betriebsstandorten* ist die systematische Erfassung schon schwieriger und damit eine engere Zusammenarbeit zwischen Behörde und Standortinhaber in der Regel notwendig. Die Abklärungen über einen Verdacht auf Belastungen bzw. die Frage einer allfälligen Aufnahme eines Betriebsstandortes in den Kataster muss pragmatisch und differenziert, sprich branchenspezifisch angegangen werden.

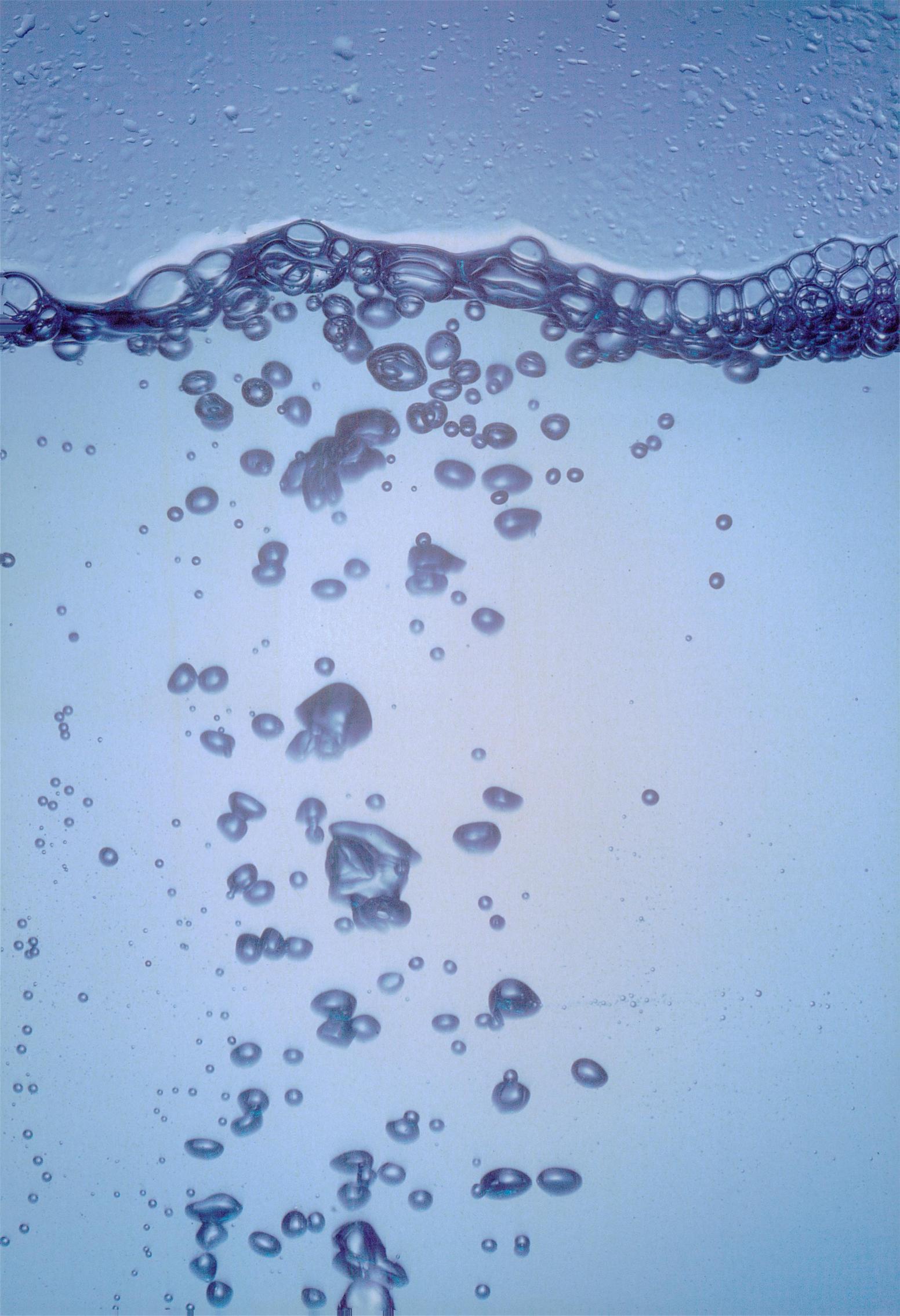


Gemäss geltenden Vorschriften sind nur Standorte in den Kataster aufzunehmen, die mit Abfällen belastet sind oder bei denen mit grosser Wahrscheinlichkeit zu erwarten ist, dass sie belastet sind. Die entsprechenden Abklärungen gestalten sich je nach Standorttyp unterschiedlich schwierig:

Bei den *Deponiestandorten* ist der Fall ziemlich klar, sind hier doch grundsätzlich immer Abfälle vorhanden; auch werden seit Jahren in den Kantonen Deponieverzeichnisse geführt, die wertvolle Informationen enthalten. Deponien, bei denen ausschliesslich unverschmutzter Aushub abgelagert wurde, gehören nicht in den Kataster.

Auch bei *Unfallstandorten* ist die Erfassung relativ einfach, da solche Unfälle in den meisten Fällen bereits





## 2. Schritt: Die Überwachungs- und Sanierungsbedürftigkeit wird abgeklärt

### 16 Standort am Wendepunkt

Die Behörde entscheidet auf Grund der Resultate aus der Voruntersuchung eines Standortes über:

- Belastung ohne Umweltgefährdung vor Ort
- Überwachungsbedarf
- Sanierungsbedarf = Altlast

In gewissen Fällen zeigt die Voruntersuchung auch, dass der Standort entgegen den Erwartungen gar nicht mit Abfällen belastet ist und damit aus dem Kataster entlassen werden kann.

Im 2. Schritt geht es darum, den Standort auf seine Belastung hin zu untersuchen und eine Bewertung unter Berücksichtigung der möglichen Umweltgefährdung vorzunehmen: Ist er zwar belastet, stellt jedoch auch langfristig keine Umweltgefährdung dar und kann im Kataster ohne weitere Abklärungen belassen werden? Ist er belastet und bedarf einer Überwachung sowie entsprechender Klassierung im Kataster? Oder ist er sogar derart belastet, dass er die Umwelt gefährdet und als Altlast saniert werden muss?

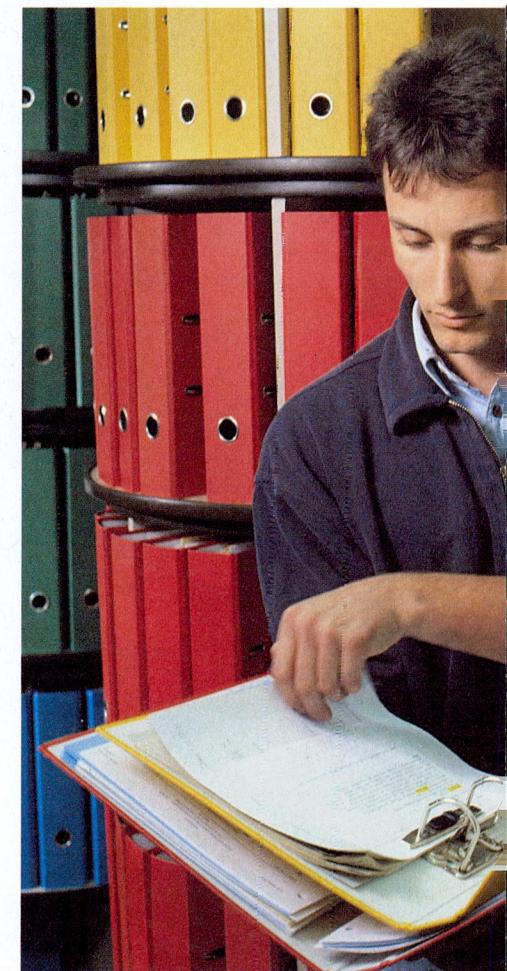
Doch wer sich diesen Fragestellungen widmet, muss zuerst wissen, worauf belastete Standorte negativ einwirken können und nach welchen Grundsätzen diese Einwirkungen bewertet werden.

#### Grundwasser und oberirdische Gewässer:

Am häufigsten betroffen ist das Schutzgut Grundwasser. Hier ergibt

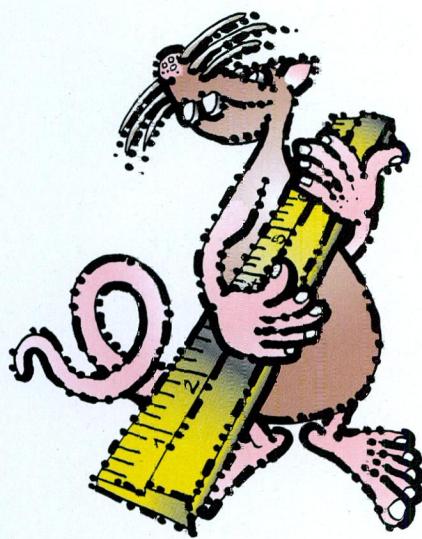
sich ein Überwachungsbedarf, wenn die am belasteten Material des Standortes ausgelaugten Schadstoffe (Eluate, Sickerwasser) bestimmte Konzentrationswerte überschreiten oder Schadstoffe vom Standort bereits im Grundwasser festzustellen sind. Gleiches gilt sinngemäss für die oberirdischen Gewässer. Grundsätzlich kein Handlungsbedarf besteht, wenn ein heutiges und künftiges Sickerwasser aus einem belasteten Standort gefahrlos als Trinkwasser verwendet werden kann. Dementsprechend richten sich die in der Altlasten-Verordnung aufgeführten Konzentrationswerte so weit wie möglich nach der schweizerischen Lebensmittelgesetzgebung.

Bezüglich der Sanierungsbedürftigkeit werden beim Grundwasser wie auch bei den oberirdischen Gewässern gewisse Belastungen sogar toleriert. Beim Grundwasser ist beispielsweise ein Sanierungsbedarf erst gegeben, wenn die Messungen zeigen, dass im Grundwasser unmit-



telbar beim Standort die in der Altlasten-Verordnung vorgegebenen maximalen Konzentrationen überschritten sind, wobei die Empfindlichkeit des Schutzgutes berücksichtigt wird (inner- oder ausserhalb des nutzbaren Grundwassers).

Streng sind die Vorschriften bei Grundwasserfassungen, welche im öffentlichen Interesse stehen: Hier werden keine Schadstoffe toleriert; Sanierungsbedarf besteht, sobald Schadstoffe vom Standort in der Fassung nachgewiesen werden können. Denn wer trinkt schon gerne Lösungsmittel!



Im Weiteren sind auch Standorte zu sanieren, die überwachungsbedürftig sind und eine konkrete Gefahr für die Verunreinigung des Grundwassers oder der oberirdischen Gewässer darstellen. Eine konkrete Gefahr besteht etwa dann, wenn keine wirksamen Barrieren oder Abbauprozesse den Eintritt von nicht mehr tolerierbaren Schadstoffmengen ins Schutzgut verhindern.

#### **Boden:**

Bei weitem nicht alle belasteten Böden (oberste, unversiegelte Erdschicht, in der Pflanzen wachsen können) fallen in den Geltungsbereich der Altlastenregelungen, sondern nur solche, deren Belastung räumlich eng begrenzt ist und deren Schadstoffe von Abfällen aus einer klar definierten Quelle stammen.

Das ist etwa dann der Fall, wenn die unmittelbare Umgebung eines Fabrikschornsteins stark belastet ist oder wenn beim Lagern oder Umfüllen von wassergefährdenden Stoffen auf offenem Gelände Schadstoffe in den Boden gesickert sind. Hingegen sind Böden mit grossräumiger diffuser Quelle ausgeschlossen (z.B. entlang von Nationalstraßen), ebenso Böden, wo Stoffe im Hinblick auf eine spezifische Wirkung grossflächig ausgebracht worden sind (z.B. Kupfersulfat im Weinanbau).

Belastete Böden, welche unter die Altlasten-Verordnung fallen, werden nach den Bestimmungen der Bodenschutzgesetzgebung beurteilt.

Übersteigen sie die VBBo-Sanierungswerte, gelten sie als sanierungsbedürftig (=Altlast).

Gemäss den Bodenschutzvorschriften kann eine Sanierung darin bestehen, durch geeignete Massnahmen die Bodenbelastung zu senken (Dekontamination) oder aber die Nutzung einzuschränken, wie beispielsweise durch die Einzäunung eines Kugelfanges bei Schiessanlagen.

#### **Luft:**

Denkbar ist auch, dass schädliche oder lästige Gase über den Luftweg von belasteten Standorten dorthin gelangen, wo sich regelmässig Personen aufhalten, z.B. in Wohnungen, Kellerräumen oder Baugruben. In solchen Fällen besteht Sanierungsbedarf, wenn die Schadstoffkonzentration in der Porenluft des Standortes bestimmte Grenzwerte überschreitet. Es gilt der Grundsatz, was am Arbeitsplatz noch zulässig ist, soll auch für den "Bastelraum" gelten. Die Luftwerte der Altlasten-Verordnung richten sich nach den SUVA-Vorschriften.

Von belasteten Standorten können auch erhebliche Geruchsbelästigungen oder Staubemissionen ausgehen. In solchen Fällen verweist die Altlasten-Verordnung auf die Bestimmungen der Luftreinhalte-Verordnung (LRV) bzw. die entsprechenden Vollzugsinstrumente.

## Die Voruntersuchung als Basis zur Bewertung eines belasteten Standortes

Im Rahmen der Voruntersuchung werden die Daten erhoben, welche für die Beurteilung des Überwachungs- und Sanierungsbedarfs erforderlich sind. In einem ersten Schritt, der sogenannten historischen Untersuchung, wird nach möglichen Ursachen für die Abfallbelastung des Standortes gesucht. Die in der Regel notwendige technische Untersuchung ermittelt dann die möglicherweise vom Standort ausgehenden Einwirkungen auf Wasser, Boden oder Luft.

### Etappe 1: Historische Untersuchung

Die historische Untersuchung rollt die Geschichte des Standortes auf und bringt damit die möglichen Gründe und die Art der Belastung erstmals ans Licht: Alle über den Standort bekannten umweltrelevanten Daten werden zusammengetragen – mittels Aktenauswertung, Befragung von Zeitzeugen oder persönlichem Augenschein.

Der Blick in die Vergangenheit ist jedoch nicht immer einfach und manchmal auch nur bedingt möglich. So sind belastete Standorte häufig mehrfach genutzt worden (z.B. Tankstelle auf einem ehemaligen Gaswerkareal) – ein erschwerender Faktor für die weiteren Abklärungen.

Die Genauigkeit der oft spärlich verfügbaren Daten verdient daher

besonders viel Aufmerksamkeit. Je umfangreicher das Wissen über einen Standort, desto gezielter und effizienter kann anschliessend die technische Untersuchung gestaltet werden – sofern sich diese nicht bereits erübrigt hat. Auf eine technische Untersuchung kann verzichtet werden, wenn etwa die Abklärungen der historischen Untersuchung belegen, dass die Belastung des Untergrundes nur auf unproblematische Abfälle wie Ziegel- oder Mauerbruch zurückzuführen ist – oder dass der Standort gar nicht mit Abfällen belastet sein kann und demzufolge aus dem Kataster zu löschen ist.

### Was will die historische Untersuchung?

- Frühere Tätigkeiten und Nutzungen erkennen und beschreiben.
- Verwendete umweltgefährdende Stoffe identifizieren sowie ihre Einsatzbereiche lokalisieren: Gibt es Bereiche wo stark erhöhte Schadstoffkonzentrationen zu erwarten sind («hot spots»)?
- Schadstoffmengen abschätzen.
- Eruieren, ob möglicherweise gefährdete Schutzgüter betroffen sind?
- Abklären, ob es zwingende Gründe für einen Verzicht auf eine technische Untersuchung gibt?





## *Etappe 2: Pflichtenheft für die technische Untersuchung*

Aufgrund der historischen Untersuchung soll das Pflichtenheft erstellt werden, ein wichtiger Zwischenschritt, wie er ähnlich auch zur Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) gehört:

- Das Pflichtenheft präsentiert die Ausgangslage mit den wichtigsten Erkenntnissen aus der historischen Untersuchung.
- Das Pflichtenheft schlägt darauf aufbauend ein Programm für die technische Untersuchung vor. Besonderes Gewicht ist dabei dem Aufzeigen von Etappierungsmöglichkeiten der technischen Untersuchung zu geben.

Zum Beispiel empfiehlt es sich zur Kosteneinsparung in vielen Fällen, zuerst das Eluat des belasteten Materials vom Standort zu messen und je nach Ergebnis erst anschliessend die teureren Sondierungen im Schutzbau durchzuführen. Unter Umständen zeigen bereits die Eluatversuche, dass gar keine Massnahmen mehr nötig sind.

Die zuständige Behörde nimmt Stellung, ob aus ihrer Sicht mit dem im Pflichtenheft beschriebenen Vorgehen genügend Entscheidungsgrundlagen für die Beurteilung eines Standorts erarbeitet werden können.

### *Wesentliche Inhalte des Pflichtenheftes:*

1. Darstellung der Ausgangslage
  - Anlass und zeitlicher Rahmen der Untersuchungen
  - Beschreibung des Standorts (z.B. «hot spots»)
  - Gefährdete Schutzbauwerke
  - Zusammenfassung der historischen Untersuchung
2. Ziele der technischen Untersuchung, Schlussfolgerungen für das weitere Vorgehen
3. Untersuchungsprogramm
  - Sondiermethoden
  - Probenahmen (Messstellen, Anzahl Proben)
  - Analysen (Methoden, Repräsentativität)
4. Möglichkeiten zur Etappierung der technischen Untersuchung

## Wesentliche Zielsetzungen einer technischen Untersuchung

Bestimmung der Schadstoffarten

Bestimmung der Schadstoffmengen



Erfassung der Freisetzungsmöglichkeiten

Bedeutung der betroffenen Umweltbereiche

Erfassung der Einwirkungen auf die betroffenen Umweltbereiche

Schliessen von Kenntnislücken zur Beurteilung der Überwachungs- und Sanierungsbedürftigkeit

Der Untersuchungspflichtige erhält damit die Sicherheit, dass er mit dem vorgeschlagenen Untersuchungsprogramm alle von der Behörde verlangten Informationen erheben kann. Er muss sich also nicht auf kosten- und zeitaufwendige Nachuntersuchungen gefasst machen – es sei denn, es gelangt doch noch Überraschendes ans Tageslicht ...

### Etappe 3: Technische Untersuchung

Die technische Untersuchung hat zum Ziel, die bereits vorliegenden Angaben mit Messungen so weit zu ergänzen, dass die Behörde beurteilen kann, ob der Standort saniert oder überwacht werden muss oder

ob eine weitere Bearbeitung nicht sogar ganz entfallen kann. Sie soll allerdings nicht mit grossem technischen und finanziellem Aufwand eine detaillierte Gefährdungsabschätzung des Standortes produzieren; dies wird Aufgabe der allenfalls nachfolgenden Detailuntersuchung sein.

Bei den Untersuchungsarbeiten soll Effizienz oberstes Prinzip sein. Ein Standort muss nicht auf alle in der Altlasten-Verordnung aufgeführten Schadstoffe hin überprüft werden; hier helfen die Erkenntnisse aus der historischen Untersuchung, den Aufwand überschaubar zu halten. In den meisten Fällen werden einige spezifische Parameter zu beurteilen sein. So ist es sinnvoll, eine Schießanlage schwerpunktmaßig auf Blei hin zu untersuchen, eine chemische

Reinigung hingegen auf chlorierte Lösungsmittel. Denkbar sind auch Fälle, bei denen aus der historischen Untersuchung bereits genügend Informationen zur Abklärung der Überwachungs- oder Sanierungsbedürftigkeit eines Standortes vorliegen; in solchen Fällen wird eine technische Untersuchung selbstverständlich hinfällig.

Im Rahmen der technischen Untersuchung sind bei den meisten belasteten Standorten die Einwirkungen oder die Gefahr dazu auf die Gewässer, insbesondere auf das Grundwasser, zu erfassen. Dies hat grundsätzlich auf zwei Arten zu geschehen: Einerseits lässt sich im Gewässer selbst feststellen, ob es bereits durch Schadstoffe belastet ist. Andererseits geben Sickerwasserproben am Standort oder Auslaugungsversuche (sog. Eluattests) an dessen Material Aufschluss darüber, ob von dort überhaupt umweltgefährdende Stoffe austreten können.



### 3. Schritt: Ziele und Dringlichkeit einer Sanierung werden festgelegt

22

Hat die Voruntersuchung gezeigt, dass der belastete Standort sanierungsbedürftig ist (= Altlast), so kann die Behörde vom Sanierungspflichtigen eine sogenannte Detailuntersuchung verlangen. Diese ist grundsätzlich gerechtfertigt, weil die bereits vorliegenden Ergebnisse nur dazu gedient haben, eine allfällige Überwachungs- oder Sanierungsbedürftigkeit festzustellen. Aufbauend auf den bereits vorliegenden Resultaten soll die Detailuntersuchung genaue Kenntnisse über Art und Ausmass der Belastung sowie über deren mögliche Auswirkungen erbringen. Diese Daten sind erforderlich, damit die Behörde in Absprache mit dem Sanierungspflichtigen die Dringlichkeit der Sanierung sowie die allgemeinen Sanierungsziele festlegen kann.

#### Ziel einer Sanierung: Quellenstopp

Hauptzweck einer Sanierung ist, den Eintrag von Schadstoffen aus der Altlast in ein Schutzgut soweit zu verringern, dass auch langfristig keine Sanierungsbedürftigkeit mehr gegeben ist, also die in der AltIV festgelegten «Sanierungsauslöser» für Wasser, Boden und Luft unterschritten werden.

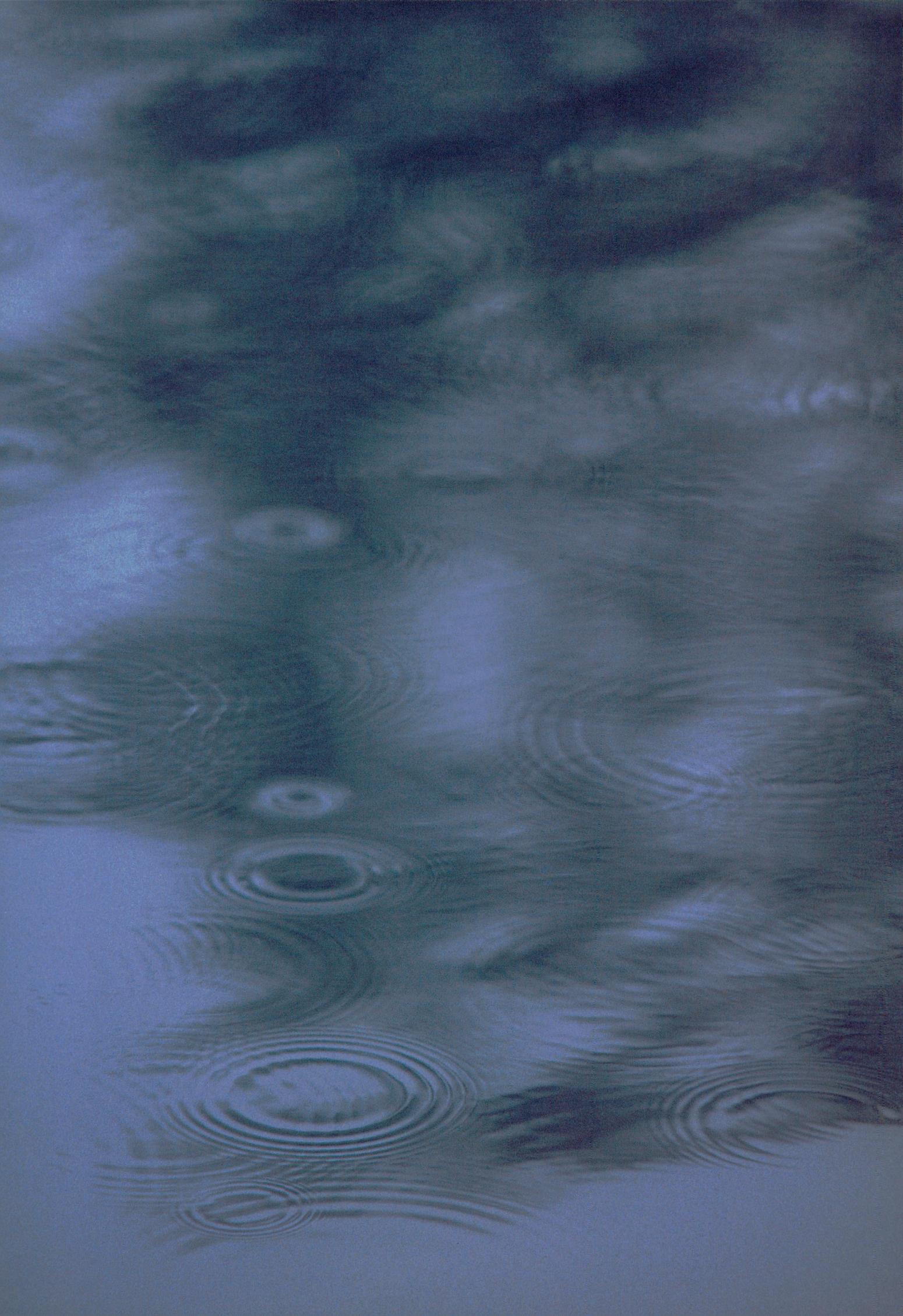
Obwohl die Sanierung auf das Schutzgut bezogen ist, muss sie nicht zwingend zum Ziel haben, die Schadstoffe vollständig vom Standort zu entfernen.

Deshalb schreiben die Sanierungsziele in der Regel auch nicht vor, welche Restkonzentrationen von Schadstoffen nach einer Sanierung noch am Standort verbleiben dürfen. Denn wie gesagt: Nicht die Kontamination im Untergrund selbst, sondern deren allfällige Auswirkungen auf die Schutzgüter sind massgebend.

#### Flexibilität bei der Festlegung der Sanierungsziele

Manchmal ist bei Altlasten, welche das Grundwasser und/oder oberirdische Gewässer gefährden, eine Festlegung von Sanierungszielen streng nach Verordnung einfach nicht zu- mut- oder umsetzbar. Hier kann unter bestimmten Voraussetzungen vom Ziel abgewichen werden: die Verordnung gibt einen gewissen Spielraum für die Abwägung zwischen Umwelteinwirkungen (Ökobilanz der Sanierungsmassnahmen), Sanierungskosten und Qualitätsanforderungen an Schutzgüter. So kann oftmals eine kostengünstige und umweltverträgliche Sanierungsmassnahme einer radikalen







Lösung vorgezogen werden, wenn erstere zwar die Sanierungsziele nicht ganz erreicht, aber gesamthaft trotzdem zu einer wesentlichen Verbesserung der Umweltsituation führt. Wie verhältnismässig die Sanierungskosten sind, misst sich dabei an den Kosten der im Prinzip möglichen Sanierungsvarianten und nicht am Budget der zahlungspflichtigen Verursacher.

### Dringlichkeit einer Sanierung

Bei Altlasten mit hoher Gefährdung – auf Grund der vorhandenen umweltgefährdenden Stoffe, der raschen Freisetzung oder der grossen Empfindlichkeit und Bedeutung der betroffenen Schutzgüter – muss so rasch wie möglich mit der Sanierung begonnen werden, gegebenenfalls sind auch Sofortmassnahmen

nötig. Sanierungen dulden besonders dann keinen Aufschub, wenn eine bestehende Nutzung (z.B. Trinkwasserfassung) bereits beeinträchtigt oder unmittelbar gefährdet ist. Die Dringlichkeit der Sanierung wird dabei durch die effektive Umweltgefährdung bestimmt und nicht durch anstehende Umnutzungen (Bauvorhaben) oder entsprechend vorhandene Geldmittel.

Bei Standorten, die lediglich auf Grund der konkreten Gefahr oder knapp überschrittener Konzentrationswerte als sanierungsbedürftig eingestuft werden, ergibt sich die Dringlichkeit einer Sanierung aus der Einschätzung, ob und wann effektiv eine umweltrelevante Einwirkung auf ein Schutzgut eintreten kann. Besonders in Fällen, wo im Laufe der Zeit abbaubare Schadstoffe die Belastung verursachen, deren Emissionen sich zudem mit der Zeit weiter reduzieren und keine empfindlichen Schutzgüter gefährdet sind, drängt sich meist keine dringende Sanierung auf.





## Sofortmassnahmen

... können erforderlich werden bei ausserordentlichen Ereignissen wie Unfällen mit wassergefährdenden Flüssigkeiten oder im Zuge von Bauvorhaben, wenn bei Standortuntersuchungen wider Erwarten eine «versteckte», aber akute Umweltgefährdung zum Vorschein kommt. Sofortmassnahmen sind insbesondere auch zu ergreifen, wenn hohe Belastungen in Trinkwasserfassungen festgestellt werden.

Sofortmassnahmen sollen in erster Linie sicherstellen, dass eine akute Gefährdung gestoppt wird. Dies kann im Extremfall bedeuten, dass ein Standort evakuiert werden muss oder dass ein Nutzungsverbot (z.B. die vorübergehende Aufgabe einer Trinkwasserfassung) erlassen wird.

Ausserdem will man mit Sofortmassnahmen möglichst weitere Einträge von Schadstoffen in die Umwelt bzw. die Schutzgüter verhindern. Eine solche Massnahme ist beispielsweise die unverzügliche Entfernung einer Belastung, insbesondere eines "hot spot" (durch Ausheben des belasteten Materials oder Abpumpen der Schadstoffe bei einem Ölunfall).

Auch wenn für die Planung und Realisation von Sofortmassnahmen meistens wenig Zeit zur Verfügung steht, so ist trotzdem grosse Sorgfalt geboten – man will ja nicht mit voreiligen Weichenstellungen spätere Sanierungslösungen gefährden oder sich Optionen verbauen.



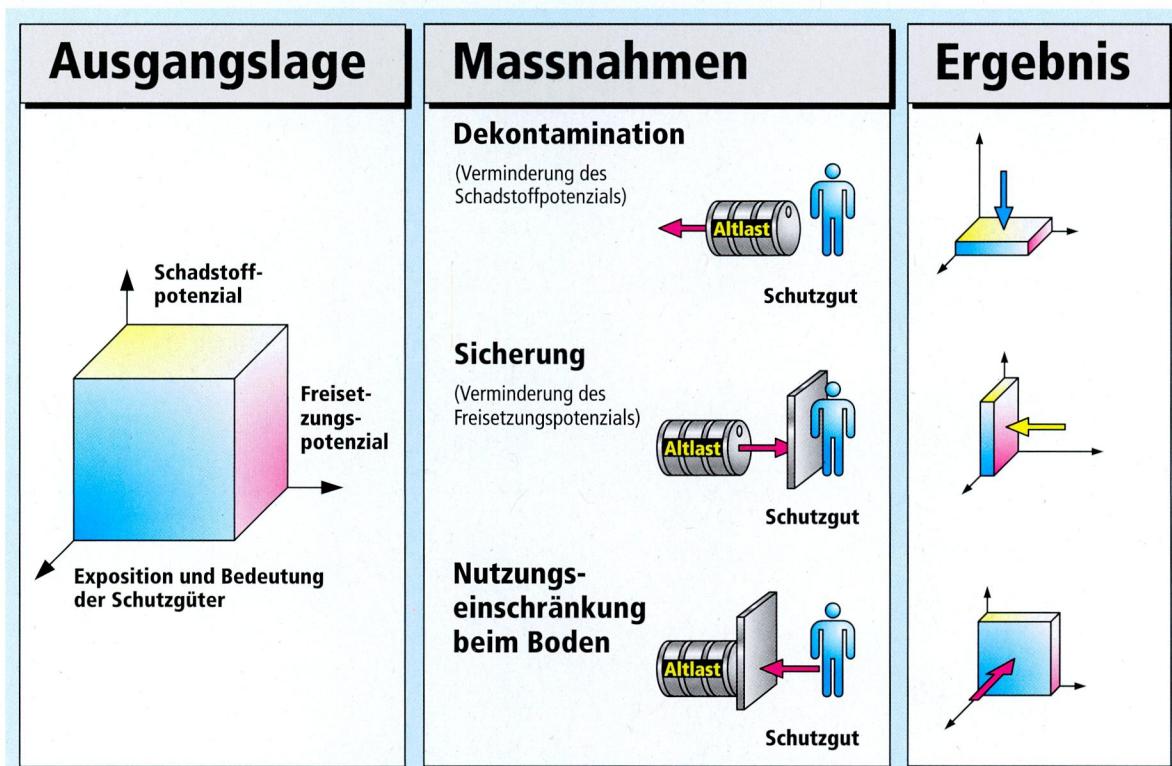
## 4. Schritt: Die Altlast wird saniert

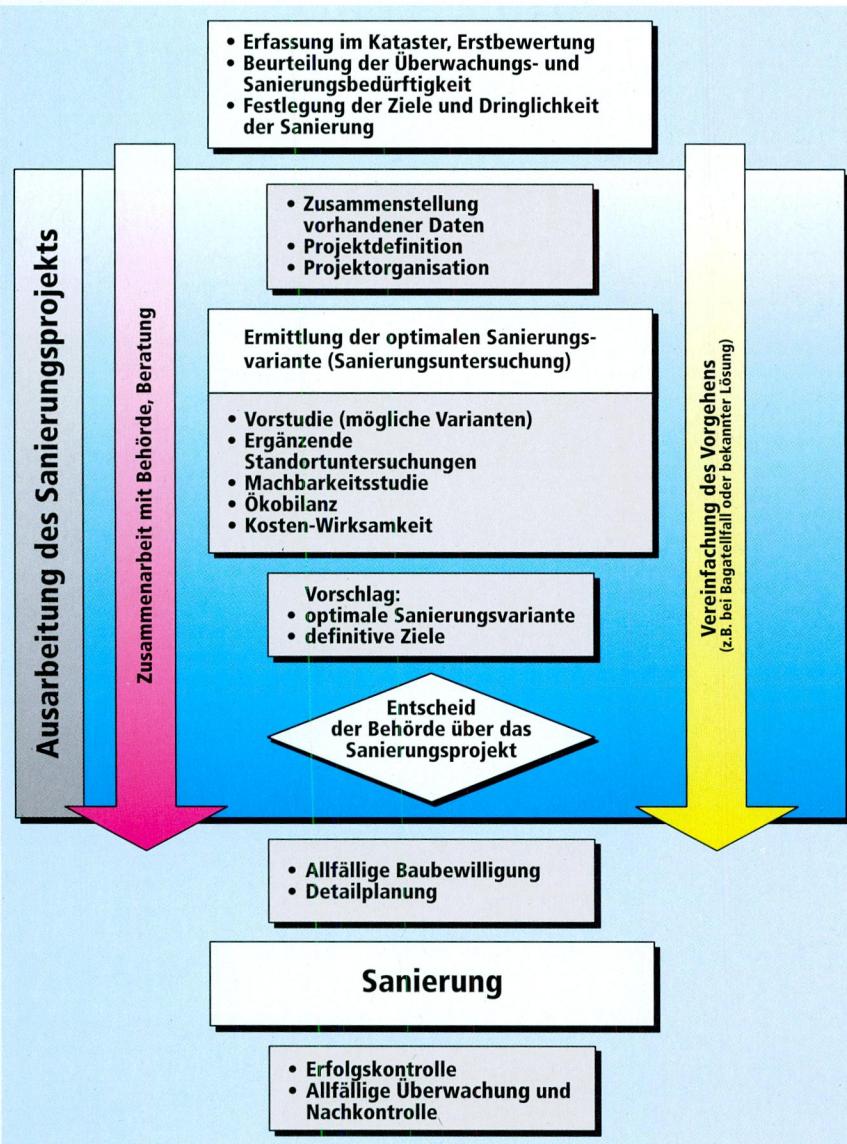
### 26 Grundsätze der Sanierung

- Das Ziel der Sanierung ist die Unterbindung der widerrechtlichen Einwirkungen auf die Umwelt. Die Sanierung gilt erst nach Erreichung ihrer Ziele als abgeschlossen.
- Die Sanierung muss die Gefahr langfristig und nachhaltig beseitigen; die Behandlung von Sickerwässern soll nicht den folgenden Generationen aufgebürdet werden.
- Die Sanierung einer Altlast soll in ihrer Gesamtheit die Gefährdung der Umwelt wesentlich reduzieren.
- Das Sanierungsprojekt muss vollständige und nachvollziehbare Entscheidungsgrundlagen für die definitive Festlegung der Sanierungsziele und der Fristen liefern.
- Bei Altlastensanierungen ist eine angepasste Information und Kommunikation unabdingbar.

**Das Sanierungsprojekt – keine Schikane, sondern Basis für eine erfolgreiche und letztendlich kostengünstige Sanierung**

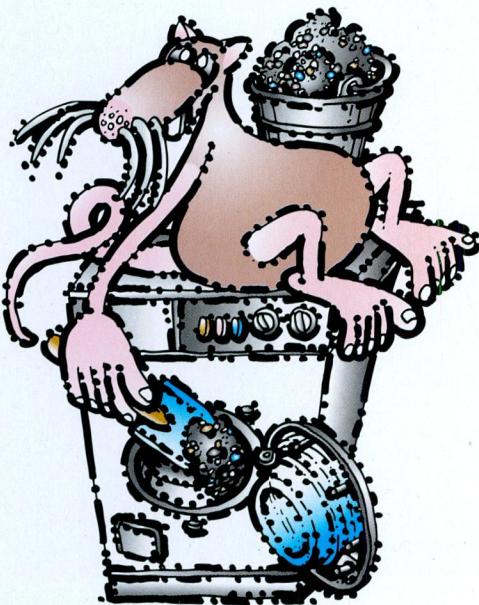
Eine optimale und möglichst nachhaltige Vorgehensweise bei der Sanierung bedarf einer soliden Grundlage: Das ist Zweck und Aufgabe des Sanierungsprojekts, welches der Sanierungspflichtige erarbeiten muss. Mit ihm sind auch die auf den Einzelfall ausgerichteten Sanierungsmassnahmen zu erarbeiten – ökologisch sinnvoll, technisch realisierbar und finanziell tragbar. Das Sanierungsprojekt gibt





der Behörde ein Instrument in die Hand, mit dem sie die vorgesehenen Massnahmen beurteilen und in Absprache mit den Betroffenen definitiv die Sanierungsziele und -massnahmen festlegen kann.

Nicht jedes Sanierungsprojekt erfordert jedoch den gleichen Aufwand. Umfang und Detaillierungsgrad orientieren sich grundsätzlich an der Komplexität der Altlast. Vereinfachungen sind insbesondere bei dringenden oder kleineren Sanierungsfällen sowie bei Fällen mit bekannter Lösung möglich.



Während der Altlastenbearbeitung müssen sich die beteiligten Parteien laufend gegenseitig abstimmen, um rasch und kosteneffizient einen Konsens bei der Festlegung der erforderlichen Massnahmen zu finden – zum Beispiel bei der Evaluation der geeigneten Sanierungsvariante. Zudem kann eine offene Informationspolitik im Rahmen einer Altlastensanierung dazu beitragen, dass nicht jeder Bearbeitungsschritt ein juristisches Nachspiel zur Folge hat.

### In welchen Fällen sind welche Sanierungsvarianten geeignet?

Die Dekontamination eines Standorts ist in der Regel angezeigt, wenn sich dessen Sanierungsbefürftigkeit auf persistente organische Verbindungen oder Schwermetalle zurückführen lässt. In vielen Fällen besteht die Dekontamination darin, das belastete Material auszubaggern und extern zu entsorgen. Dabei muss jeweils abgeklärt werden, ob eine Triagierung zur Abtrennung brennbarer oder verwertbarer Abfallfraktionen möglich ist. Und auf jeden Fall muss dafür gesorgt sein,

*Langfristig wirksam und nachhaltig sanieren heißt:*

Der sanierte Standort kann nach spätestens ein bis zwei Generationen ohne weitere Massnahmen der Nachwelt überlassen werden.

dass die standortfremde (off-site) Ablagerung des belasteten Materials gemäss der Technischen Verordnung über Abfälle (TVA) und entsprechend den Regelungen der Aushubrichtlinie geschieht. Biologische in-situ-Massnahmen erfüllen in der Regel nur bei biologisch gut abbaubaren Stoffen, wie bei Mineralölen, die Anforderungen an einen nachhaltigen Quellenstopp.

Sicherungsmassnahmen sind in erster Linie dort angezeigt, wo man den Standort in Anbetracht der vorliegenden Erkenntnisse über die Schadstoffbelastung und auf Grund des voraussichtlich weitgehenden Abbaus der Schadstoffe nach spätestens 1-2 Generationen ohne weitere Behandlungsmassnahmen sich selbst überlassen kann (z.B. bei vielen Hausmülldeponien, Mineralölverunreinigungen). Bei der Sicherung von Standorten ist zu berücksichtigen, dass in der Regel für längere Zeit Unterhalt, Kontrolle, Nachbesserung und die entsprechenden finanziellen Mittel organisiert werden müssen. Bei gesicherten belasteten Standorten werden die negativen Umwelteinwirkungen nur solange unterbunden, wie auch die Sicherungssysteme funktionieren.

## Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten

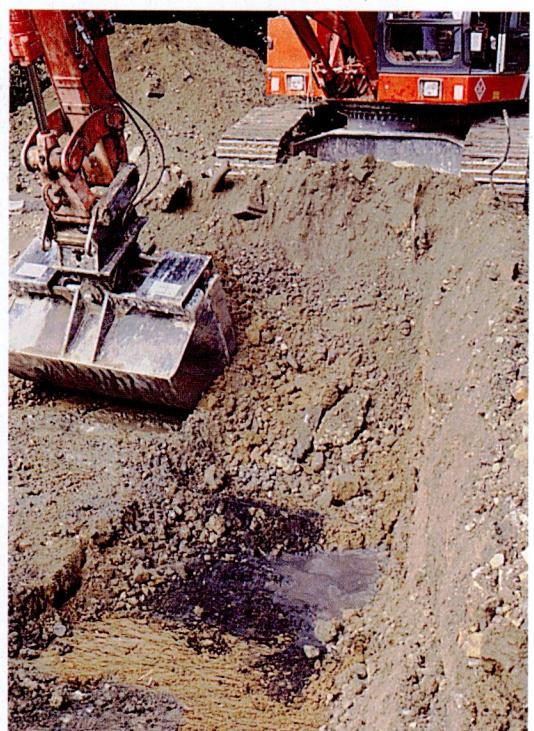
### *Der Sanierungspflichtige muss:*

- das Sanierungsprojekt erarbeiten, mit welchem er der Behörde einen Vorschlag für die optimale Sanierungsvariante und die definitiven Ziele der Sanierung unterbreitet.
- die nötigen Planungs- und Bewilligungsschritte unternehmen (je nach Sanierungsfall und baurechtlichen Vorschriften).
- die Sanierung durchführen, allenfalls überwachen, eine Dokumentation darüber erstellen und den erfolgreichen Abschluss der Massnahmen melden.



### *Die kantonale Umweltbehörde muss:*

- die vorgeschlagenen Sanierungsmassnahmen gemäss Sanierungsprojekt beurteilen und die abschliessenden Sanierungsziele, Fristen sowie allfällige weitere Auflagen und Bedingungen festlegen.
- bei mehreren Verursachern über die Kostenverteilung befinden.
- nach der Sanierung zum Erfolg der durchgeföhrten Massnahmen und zum Sanierungsbericht Stellung nehmen.





## Sanierungen ohne und mit Bauvorhaben: Koordination von Altlasten- und Baurecht

### Sanierung ohne Bauvorhaben

Die Sanierung einer Altlast erfolgt je nach Verfahrenswahl mit oder ohne bewilligungspflichtige bauliche Sanierungsmassnahmen. So müssen bei grösseren Projekten wie etwa der Erstellung eines Dichtwandsystems zur Sicherung einer Altlast unter anderem die entsprechenden kantonalen und kommunalen Bauvorschriften berücksichtigt werden. Hingegen dürften sich bei Sanierungen mit minimalen baulichen Eingriffen (z.B. bei einer biologischen in-situ-Sanierung) baurechtliche Abklärungen in der Regel erübrigen. In Fällen, bei denen für die Sanierung des Standortes bauliche Massnahmen erforderlich sind, sollte der

Prinzip	Beschreibung
<b>Dekontamination</b> Beseitigung der umweltgefährdenden Stoffe vom Standort	<ul style="list-style-type: none"> <li>Off-site (nicht am Standort): Ausbaggerung/Entfernung des Emissionsherdes, externe Behandlung und Entsorgung der Rückstände (z.B. Bodenwäsche, biologische oder thermische Behandlung, Deponierung)</li> <li>On-site (am Standort): Ausbaggerung des belasteten Materials und Behandlung vor Ort (z.B. mit mobilen Bodenwaschanlagen), gegebenenfalls Wiederverwendung des behandelten Materials am Standort</li> <li>In-situ (an Ort und Stelle im Untergrund): Behandlung des Emissionsherdes ohne Entfernung oder Aushub des belasteten Materials (z.B. biologische Verfahren, Bodenluftabsaugung, hydraulische Massnahmen, reaktive Wandsysteme im Untergrund)</li> </ul>
<b>Sicherung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vollständige Einkapselung</li> <li>Basis- oder Oberflächenabdichtung</li> <li>Dichtwand im Grundwasserstrom</li> <li>Drainage</li> <li>Umleitung oder Absenkung des Grundwassers</li> <li>Immobilisierung</li> </ul>
<b>Nutzungseinschränkung</b> bei Belastungen des Bodens	<ul style="list-style-type: none"> <li>Umzäunung</li> <li>Nutzungsverbote, landwirtschaftliche Nutzungseinschränkungen (z.B. unempfindlicher Pflanzenanbau)</li> </ul>



Behördenentscheid über das Sanierungsprojekt mit der entsprechenden Baubewilligung koordiniert werden.

### Sanierung mit Bauvorhaben

Bei Bauvorhaben auf belasteten Standorten ist es in der Regel sehr wichtig, frühzeitig abzuklären, wie sich das Bauvorhaben auf den belasteten Standort auswirkt und welche Massnahmen oder Abklärungen noch erforderlich sind. Dies betrifft insbesondere Standorte, bei denen noch Untersuchungen zur Überwachungs- oder Sanierungsbedürftig-

keit anstehen. Mit frühen Umweltabklärungen lassen sich kostspielige Bauverzögerungen bzw. Verzögerungen im Baubewilligungsverfahren vermeiden.

Die geltenden Altlastenregelungen verunmöglichen keineswegs das

*Bei Bauvorhaben, welche belastete Bereiche eines Standortes betreffen, muss sichergestellt sein, dass entweder:*

- der Standort nicht sanierungsbedürftig ist oder durch das Vorhaben nicht ein Sanierungsbedarf entsteht, oder
- die spätere Sanierung durch das Bauprojekt nicht wesentlich erschwert wird, oder
- der Standort, soweit er durch das Bauvorhaben verändert wird, gleichzeitig saniert wird.

Bauen auf einem belasteten Standort.

Wird bei einem belasteten Standort im Rahmen eines Bauvorhabens (z.B. bei der Erstellung eines Industriegebäudes) eine Altlastensanierung notwendig, ist es sinnvoll, das Sanierungsprojekt bzw. den Behördenentscheid darüber mit dem entsprechenden Bauprojekt oder Baubewilligungsverfahren zu koordinieren. Die Behörde darf die Baubewilligung grundsätzlich erst nach Vorliegen der Genehmigung des Sanierungsprojektes erteilen.

In jedem Fall muss aber eruiert werden, ob die Bautätigkeit dem bereits belasteten Standort nicht noch weiter schadet. Zu beachten ist beispielsweise, dass der Grundwasserspiegel nicht ansteigt und damit der Einstau einer Deponie eintritt, was zu einer unzulässigen Mobilisierung von Schadstoffen führen kann.

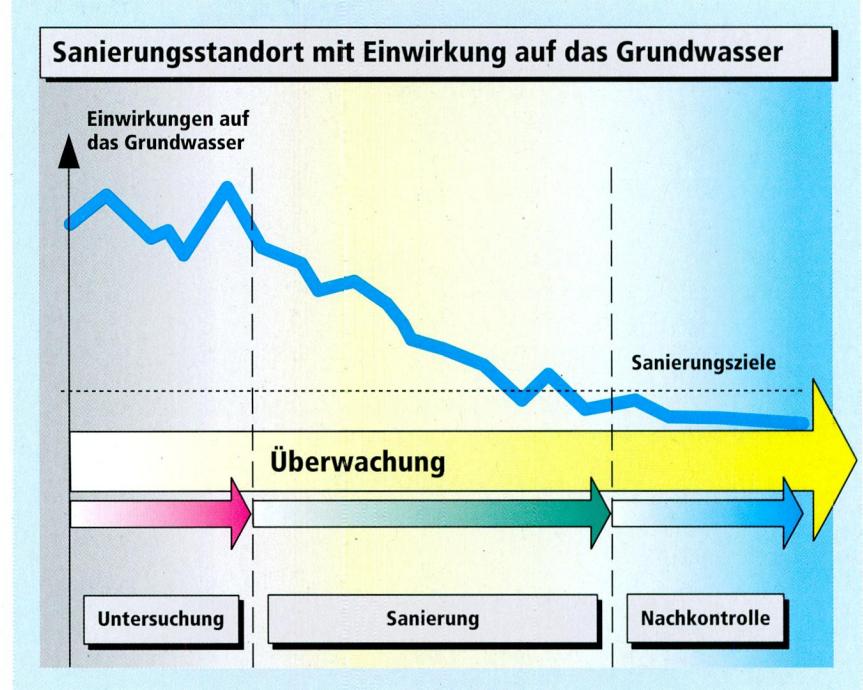


## Weitere zentrale Elemente einer Altlastensanierung: Überwachung und Nachkontrolle

### Überwachung

Damit bei belasteten Standorten gegebenenfalls rasch und zielgerichtet reagiert werden kann, wird gemäss den Bestimmungen der Altlasten-Verordnung nicht nur für die überwachungsbedürftigen sondern auch für die sanierungsbedürftigen Standorte eine Überwachung gefordert. Altlasten müssen bis zum Abschluss der Sanierung überwacht werden. Eine Sanierung ist erst dann abgeschlossen, wenn die Sanierungsziele erreicht sind. Die Planung bzw. Festlegung der Überwachung bildet einen festen Bestandteil des Sanierungsprojektes.

Die Erfolgskontrolle bildet den Abschluss der Sanierung. Sie überprüft in erster Linie, ob die durchgeführ-



ten Sanierungsmassnahmen wirksam waren und ob die Sanierungsziele erreicht wurden.

Eine allfällige Überwachung nach Abschluss der Sanierung (Nachkontrolle) ist so lange durchzuführen, bis die Überwachungsbedürftigkeit gemäss Altlasten-Verordnung behoben ist.

*Einzelne Phasen der Überwachung im Rahmen einer Altlastenbearbeitung und Entwicklung der Belastung des Schutzgutes.*

### Generelle Ziele der Überwachung:

- Sie soll sicherstellen, dass bei unvorhergesehenen Ereignissen richtig reagiert werden kann, damit keine weiteren schädlichen Umwelteinwirkungen eintreten.
- Sie soll Änderungen der Einwirkungen eines Standortes frühzeitig erkennen und mögliche Entwicklungen prognostizieren.
- Sie soll relevante Daten erheben durch:
  - Probenahme und Analytik gemäss einem an den Einzelfall bzw. die Sanierungsziele angepassten Analytikprogramm.
  - Funktionskontrollen der Probenahmestellen, wie Schächte, Druck- und Niveaumessgeräte (Piezometer) usw..
- Sie soll Resultate nachvollziehbar dokumentieren (Berichtverfassung und Archivierung).

### Nachkontrolle

Dieser Schritt der Altlastenbearbeitung erfolgt im Anschluss an die Sanierung bzw. die Erfolgskontrolle und ist immer dann erforderlich, wenn auf Grund eines verbliebenen Restrisikos weiterhin Schutzgüter gefährdet sein könnten. Dies trifft beispielsweise auf Standorte zu, wo nicht die Schadstoffe entfernt, sondern mit Sicherungsmassnahmen lediglich deren Wirkungspfade unterbrochen wurden.





# 34 Wer muss Massnahmen durchführen, wer dafür bezahlen?

Nicht immer ist derjenige, welcher im Rahmen einer "Altlastenbearbeitung" Untersuchungs-, Überwachungs- oder Sanierungsmassnahmen durchführen muss (Realleistungspflichtiger), auch gerade derjenige, der die entsprechenden Kosten tragen muss (Kostentragungspflichtiger). Deshalb ist bei der Altlastenbearbeitung in juristischem Sinne zwischen Realleistung und Kostentragung zu unterscheiden.

## Wer muss die Massnahmen durchführen? (Realleistung)

Die erforderlichen Massnahmen (Untersuchungen, Überwachung, Sanierung, Nachkontrolle) sind gemäss Altlasten-Verordnung grundsätzlich vom Inhaber des Standortes durchzuführen. Die Behörde kann zur Durchführung der Voruntersuchung, der Überwachungsmassnahmen oder der Detailuntersuchung jedoch auch diejenigen verpflichten, welche die Belastung des Standortes verursacht haben. Das Gleiche gilt für die Ausarbeitung des Sanierungsprojektes und für die Durchführung der Sanierungsmassnahmen. Allerdings ist hier die Zustimmung des Inhabers unerlässlich.

Die Behörde entscheidet dabei selbstverständlich nicht willkürlich, sondern muss so weit wie möglich nach dem Grundsatz der Rechtsgleichheit handeln: Ist ein Dritter, der die Belastung verursacht hat, vorhanden und auch in der Lage, die Massnahmen rechtzeitig durchzuführen, so wird die Behörde in der Regel ihn und nicht den blossen Inhaber (z.B. Mieter oder Pächter) verpflichten.

## Wer muss die Massnahmen bezahlen? (Kostentragung)

Das Umweltschutzgesetz bestimmt, dass der Verursacher die Kosten der Sanierung zu tragen hat. Sind bei einem Sanierungsfall mehrere Verursacher beteiligt, so tragen sie die Kosten entsprechend ihren Verursacheranteilen. Dabei wird in erster Linie der Verhaltensstörer (eigentlicher Verursacher) und erst sekundär der Zustandsstörer (Inhaber) herangezogen.

**Verhaltensstörer** ist, wer durch sein eigenes Verhalten oder durch das unter seiner Verantwortung erfolgte Verhalten Dritter, die Belastung des Standortes bewirkt hat.

**Zustandsstörer** ist, wer über den belasteten Standort, welcher den vorschriftswidrigen Zustand bewirkt, rechtliche oder tatsächliche Herrschaft hat. Im Bereich der Altlasten ist dies der Inhaber (Eigentümer, Pächter, Mieter, Beauftragter etc.) des Standortes.

Eine Solidarhaftung unter verschiedenen Störern gibt es nicht. Daraus ergibt sich, dass bei Sanierungsfällen, in denen der Verhaltensstörer nicht zur Kostentragung herangezogen werden kann, die Sanierungskosten nicht einfach auf den Zustandsstörer bzw. die übrigen Störer überwälzt werden können. Die daraus entstehenden Ausfallkosten muss das Gemeinwesen tragen.

In diesen Fällen kann der Kanton vom Bund gestützt auf die Verordnung über die Abgabe zur Sanierung von Altlasten (VASA) einen Teil der Sanierungskosten zurückverlangen.

### Verordnung über die Abgabe zur Sanierung von Altlasten (VASA)

Kann der Verursacher einer Altlast nicht mehr ermittelt werden oder ist er zahlungsunfähig, so muss das Gemeinwesen die Sanierungskosten tragen. In diesen Fällen und bei der Sanierung von Siedlungsabfall-Deponien übernimmt der Bund 40 Prozent der Sanierungskosten. Zur Finanzierung dieser Sanierungsbeiträge hat der Bund die VASA geschaffen (Inkrafttreten: 1. Januar 2001). Diese Verordnung schreibt vor, dass die entsprechenden Mittel mit einer Abgabe auf der Ablagerung von Abfällen im In- und Ausland zu beschaffen sind.

Die Abgabesätze sind wie folgt festgelegt:

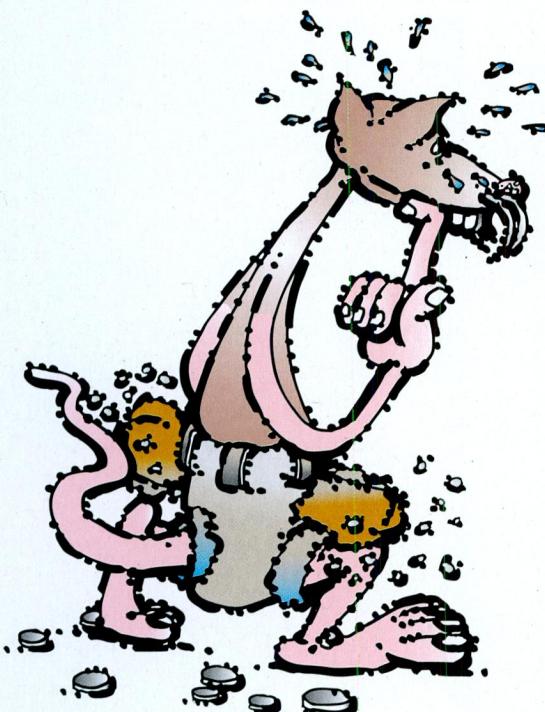
- für Reststoffdeponien: 15 Fr/t
- für Reaktordeponien: 20 Fr/t
- für Exporte in Untertagedeponien: 50 Fr/t

Mit diesem Finanzierungsinstrument soll erreicht werden, dass die gefährlichen Altlasten möglichst rasch saniert und nicht wegen fehlenden Finanzen auf kommende Generationen verschoben werden. Die VASA fördert ausserdem die umweltverträgliche, wirtschaftliche und dem Stand der Technik entsprechende Sanierung von Altlasten.

Im Umweltschutzgesetz wird auch ausdrücklich festgelegt, dass der Inhaber des Standortes als Zustandsstörer von der Kostentragungspflicht vollständig befreit wird, wenn er von der Belastung keine Kenntnis und keinen Vorteil hatte und ihm auch aus der Sanierung kein Vorteil erwächst.

Die Behörde erlässt eine Verfügung über die Kostenverteilung, wenn der Sanierungspflichtige dies verlangt oder die Behörde die Sanierung selber von Amts wegen vornimmt.

In vielen Fällen ist der Standort zwar belastet, aber nicht sanierungsbedürftig – also keine Altlast. Wer bei einem solchen Standort z.B. im Rahmen eines Bauvorhabens Material aushebt, ist für die vorschriftskonforme Entsorgung dieses Aushubs sowie die dabei anfallenden Kosten verantwortlich.



# Zusammenarbeit

36

Betroffen von einer Altlast sind längst nicht nur deren eigentliche Verursacher und die Behörden. Die Problematik zieht oft viel weitere Kreise, von Fall zu Fall über die heutigen Inhaber, deren Banken und Versicherungen hinaus bis zu Kaufinteressenten, Anwohnern und nicht zuletzt auch den Trinkwasserkonsumenten. Konflikte sind praktisch vorprogrammiert. Es ist jedoch niemandem gedient, wenn ökonomische Interessen der Standortinhaber und Umweltanliegen der Gesellschaft vor Gericht aufeinander prallen. Komplexe Aufgaben wie Altlastenbearbeitungen lassen sich nur in den Griff bekommen, wenn alle Parteien gemeinsam an der Lösung arbeiten. So, wie es in der Altlasten-Verordnung steht.

Wobei die vorgeschriebenen behördlichen Verfügungen auf ein Minimum beschränkt werden, ganz nach dem Motto: Partnerschaftlichkeit zwischen Staat und Wirtschaft kommt vor Polizeirecht, wenn immer möglich.

Zusammenarbeit bedarf indes einer gemeinsamen Basis. Oft treffen daher Wirtschaft und Vollzugsbehörden gegenseitige Vereinbarungen – entweder Einzelvereinbarungen zwischen individuellen Standortinhabern und der Behörde oder Kollektivvereinbarungen zwischen

ganzen Wirtschaftsbranchen und der Behörde. Wobei sich im letzten Fall natürlich zuerst die Mitglieder einer Branche im Rahmen einer Branchenvereinbarung einig werden müssen.

## Zusammenarbeit in der Altlastenbearbeitung gemäss Umweltschutzgesetz (USG) und Altlasten-Verordnung (AltIV):

- Auslagerung von Vollzugsaufgaben (Art. 43 USG)
- Vollzug der Altlasten-Verordnung durch Branchenlösungen (Art. 23 Abs. 1 AltIV)
- Anhörung der direkt Betroffenen (Art. 23 Abs. 2 AltIV)
- Verzicht auf Verfügungen im Einzelfall (Art. 23 Abs. 3 AltIV)
- Abweichen von den generellen Verfahren (Art. 24 Bst. d AltIV)

## Die Vorteile der Zusammenarbeit liegen auf der Hand:

- Geringerer personeller und finanzieller Aufwand für Behörden
- Kosteneinsparungen für Wirtschaft durch Standardisierungen und brancheneigenes Altlasten-Know-how
- Höhere Akzeptanz der Vorschriften
- Behördliche Fachkompetenz durch Nutzung der Branchenkenntnisse
- Harmonisierter Vollzug
- Erhöhte Transparenz und Rechtsicherheit
- Eigenverantwortung der Branche
- Image-Gewinn der Branche



## Vollzugshilfen und Publikationen des BUWAL im Altlastenbereich

### Allgemein

Altlasten-Konzept für die Schweiz, BUWAL (1994), Schriftenreihe Umwelt Nr. 220, SRU-220-D

Kooperationslösungen bei der Altlastenbearbeitung, BUWAL (2000), *Vollzug Umwelt*, VU-3408-D

### Kataster

EDV-Programm (1996) und Handbuch zur Erfassung und Erstbewertung von Verdachtsstandorten und Altlasten (1997), EVA!, BUWAL, *Vollzug Umwelt*, VU-3402-D

### Gefährdungsabschätzung

Pflichtenheft für die technische Untersuchung von belasteten Standorten, BUWAL (2000), *Vollzug Umwelt*, VU-3406-D

Analysenmethoden für Feststoff- und Wasserproben aus belasteten Standorten und Aushubmaterial, BUWAL (2000), *Vollzug Umwelt*, VU-3407-D

Richtlinie für die Durchführung von Eluattests (Säulenversuch) gemäss Altlastenverordnung, BUWAL (2000), *Vollzug Umwelt*, VU-3409-D

Anwendung ökotoxikologischer Testverfahren auf Sickerwasser und Eluate von belasteten Standorten, BUWAL (1999), *Vollzug Umwelt*, VU-3404-D

Arbeitshilfe Probenahme und Analyse von Porenluft, BUWAL (1998), *Vollzug Umwelt*, VU-3403-D

Fallstudie Aargäu: Methoden zur Voruntersuchung von belasteten Standorten, BUWAL (2000), *Umwelt-Materialien Nr. 121*, UM-121-D

Voruntersuchung einer Schiessanlage: Vorgehen am Beispiel des belasteten Standorts Grosswiyer, Goldau SZ, BUWAL (2000), *Umwelt-Materialien Nr. 124*, UM-124-D

### Sanierung

Erstellung von Sanierungsprojekten für Altlasten, BUWAL (2001), *Vollzug Umwelt*

Informationssystem über Unternehmen und Verfahren zur Altlastensanierung (IUVA), EDV-Programm und Handbuch, BUWAL (2000), *Vollzug Umwelt*

Richtlinie für die Verwertung mineralischer Bauabfälle, BUWAL (1997), *Vollzug Umwelt* VU-3001-D

Richtlinie für die Verwertung, Behandlung und Ablagerung von Aushub-, Abraum- und Ausbruchmaterial (Aushubrichtlinie), BUWAL (1999), *Vollzug Umwelt*, VU-3003-D

### Bezug:

BUWAL, Dokumentation  
CH-3003 Bern

Fax +41 (0)31 324 02 16

E-Mail:

[docu@buwal.admin.ch](mailto:docu@buwal.admin.ch)

Internet:

[www.admin.ch/buwal/publikat/d/](http://www.admin.ch/buwal/publikat/d/)

## Bundesvorschriften für die Altlastenbearbeitung

### Wesentliche ergänzende Vorschriften

*Bundesgesetz vom 7. Oktober 1983 über den Umweltschutz (USG), SR 814.01*

*Verordnung vom 26. August 1998 über die Sanierung von belasteten Standorten (Altlasten-Verordnung; AltIV), SR 814.680*

*Verordnung vom 5. April 2000 über die Abgabe zur Sanierung von Altlasten (VASA), SR 814.681*

*Bundesgesetz vom 24. Januar 1991 über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz; GSchG), SR 814.20*

*Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998 (GSchV), SR 814.201*

*Verordnung vom 1. Juli 1998 über den Schutz der Gewässer vor wassergefährdenden Flüssigkeiten (VWF), SR 814.202*

*Verordnung vom 1. Juli 1998 über Belastungen des Bodens (VBB), SR 814.12*

*Luftreinhalte-Verordnung vom 16. Dezember 1985 (LRV), SR 814.318.142.1*

*Technische Verordnung vom 10. Dezember 1990 über Abfälle (TVA), SR 814.600*

*Verordnung vom 12. November 1986 über den Verkehr mit Sonderabfällen (VVS), SR 814.620*

*Verordnung vom 19. Oktober 1998 über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPV), SR 814.011*

### Bezug:

BBL/EDMZ, CH-3003 Bern

Tel. +41 (0)31 325 50 50

Fax +41 (0)31 325 50 58

E-Mail:

[verkauf.zivil@edmz.admin.ch](mailto:verkauf.zivil@edmz.admin.ch)

Internet:

[www.admin.ch/edmz](http://www.admin.ch/edmz)

## Altlasten: erfassen, bewerten, sanieren

### Herausgeber:

Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), CH-3003 Bern  
<http://www.buwal.ch>

### Projektleitung:

Bernhard Hammer (BUWAL)

### Autoren:

Bernhard Hammer und  
Christoph Wenger (BUWAL)

### Mitautor:

Reto Philipp, Zürich

### Graphisches Konzept und Gestaltung:

Hans-Peter Imhof, Grafiker SGD,  
Bern

### Lektorat:

Martin Kägi, Luzern

### Publizistische Begleitung:

Norbert Ledergerber  
und Irène Troxler (BUWAL)

© BUWAL 2001

### Bildnachweis:

Titelbild: Franz Schenker, Meggen  
S.2: Bernhard Hammer, BUWAL  
S.4: Hans-Peter Imhof, Bern  
S.10: Bernhard Hammer, BUWAL  
S.15: DOMODUL AG, Altstätten  
S.16/17: swisscontrol AG, Genève  
S.18/19: Franz Schenker, Meggen  
S.19 u.: Bernhard Hammer, BUWAL  
S.21: Hans-Peter Imhof, Bern  
S.22/23: Bernhard Hammer, BUWAL  
S.23 u.: Reto Philipp, Zürich  
S.24: Bernhard Hammer, BUWAL  
S.25: DOMODUL AG, Altstätten  
S.28/29: Eberhard AG, Kloten  
S.28 u.: Franz Schenker, Meggen  
S.30: Franz Schenker, Meggen  
S.33: DOMODUL AG, Altstätten

### Bezug:

BBL, CH-3003 Bern  
Verkauf Bundespublikationen  
[www.bundespublikationen.ch](http://www.bundespublikationen.ch)  
Fax +41 (0)31 325 50 58

### Bestellnummern:

Deutsch: 319.820d, Französisch:  
319.820f, Italienisch: 319.820i,  
Englisch: 319.820e





