

R A U M P L A N U N G  
A M E N A G E M E N T D U T E R R I T O I R E  
P I A N I F I C A Z I O N E D E L T E R R I T O R I O  
P L A N I S A Z I U N D A L T E R R I T O R I

Eidg. Justiz- und Polizeidepartement  
Bundesamt für Raumplanung

Département fédéral de justice et police  
Office fédéral de l'aménagement du territoire

Dipartimento federale di giustizia e polizia  
Ufficio federale della pianificazione del territorio

Departament federal da justia e polizia  
Uffizi federal da planisaziun dal territori

Claude Lüscher

**Belastete Standorte und  
belastete Böden  
in der Raumplanung**

## **Impressum**

### **Autor**

Claude Lüscher, ARCOPLAN Lüscher + Pfister, Ennetbaden

### **Bearbeiter**

Heinz Meier, Bundesamt für Raumplanung, Bern

### **Verdankung**

Wertvolle Hinweise lieferten

- Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Sektion Altlasten und Tankanlagen und Sektion Boden und allgemeine Biologie, Bern
- Bundesamt für Gesundheit (BAG), Facheinheit Lebensmittel und Gebrauchsgegenstände, Bern-Liebefeld
- Institut für Umweltschutz und Landwirtschaft (IUL), Bern-Liebefeld
- Schweizerische Vereinigung für Landesplanung (VLP), Bern
- Baudepartement des Kantons Aargau, Abteilung Raumplanung und Abteilung Umweltschutz, Aarau
- Bau- und Umweltschutzdirektion des Kantons Basel-Landschaft, Amt für Raumplanung und Amt für Umweltschutz und Energie, Liestal
- Baudepartement des Kantons St. Gallen, Planungsamt, St. Gallen

### **Realisation**

Desk Design, Marietta Kaeser, Hinterkappelen

---

### **Zitierung**

Lüscher, Claude (1999): Belastete Standorte und belastete Böden in der Raumplanung. Bundesamt für Raumplanung (Hrsg.). Bern

---

### **Herausgeber**

© Bundesamt für Raumplanung (BRP)  
Eidg. Justiz- und Polizeidepartement (EJPD)  
Bern, Dezember 1999

### **Vertrieb**

Bundesamt für Bauten und Logistik, EDMZ, 3003 Bern

Bestell-Nr.: 412.719d 12.99 800

# **Belastete Standorte und belastete Böden in der Raumplanung**

Bundesamt für Raumplanung  
Bern, Dezember 1999



# Vorwort

Seit geraumer Zeit ist bekannt, dass Boden ein knappes Gut ist und folglich mit der Bodenfläche sehr sorgsam umgegangen werden muss. Dass Boden aber mehr als nur blosser Fläche ist, rückt erst langsam in unser allgemeines Bewusstsein.

Berichte über hohe Kosten für die Sanierung von belasteten Böden und über eingeschränkte Möglichkeiten der Nutzung machen deutlich, dass Boden ein komplexer und sehr verletzlicher Lebensraum ist. Die Qualität dieses verborgenen Lebensraums kann uns nicht gleichgültig sein, denn er ist Teil unserer Existenzgrundlagen.

Mit Massnahmen der Raumplanung haben wir dafür zu sorgen, dass der Boden haushälterisch, zweckmässig und sorgfältig – kurz: nachhaltig – genutzt wird.

Dieser Auftrag der Raumplanung ist umfassend und ein Auftrag zur Vorsorge. Er verknüpft Schutz und Nutzung – Quantität und Qualität – zu einem integralen Paket des Umgangs mit dem Boden. Der Blick nur auf die Fläche genügt dabei nicht; die angestrebte räumliche Entwicklung ist – in enger Partnerschaft mit dem Umweltschutz – auf die möglichen Folgen für die Belastung des Bodens zu hinterfragen.

Zur konkreten Umsetzung der raumplanerischen Ziele verfügen wir mit den Instrumenten des Richtplans und des Nutzungsplans über den dazu notwendigen «Werkzeugkasten». Diese Instrumente können die auf Grund des Umweltrechts erforderlichen Massnahmen bei belasteten Standorten und belasteten Böden unterstützen.

Dieser Bericht zeigt auf, was es aus der Sicht der Raumplanung vorrangig zu beachten und zu berücksichtigen gilt.

Bundesamt für Raumplanung



# Inhalt

Vorwort	3
<b>SITUATION</b>	
1 Anlass	6
2 Belastete Standorte, Altlasten und belastete Böden	8
21 Begriffe	8
22 Ausmass und Entwicklung der Belastungen	11
23 Folgerungen	16
<b>RECHTLICHE GRUNDLAGEN UND MASSNAHMEN</b>	
3 Umweltschutzgesetzgebung	21
31 Belastete Standorte und Altlasten	21
32 Belastete Böden	22
4 Raumplanungsgesetzgebung	26
41 Richtplanung	26
42 Nutzungsplanung	27
5 Lebensmittelgesetzgebung	29
6 Zusammenfassung	30
<b>EMPFEHLUNGEN FÜR DIE RICHTPLANUNG</b>	
7 Belastete Standorte und Altlasten	31
8 Belastete Böden	33
<b>EMPFEHLUNGEN FÜR DIE NUTZUNGSPLANUNG</b>	
9 Belastete Standorte und Altlasten	36
10 Belastete Böden	37
<b>AUSBLICK</b>	40

## 1 Anlass

---

### Problem

Die vielfältigen menschlichen Tätigkeiten führen zu Einträgen von Schadstoffen in den Boden und in das Grundwasser im Siedlungsgebiet, im Landwirtschaftsgebiet und im Wald.

Auf Grund bisheriger Untersuchungen gelten 40000 bis 50000 Standorte in der Schweiz als mit Abfällen belastet – rund ein belasteter Standort pro Quadratkilometer.

Überdies ist die mit Schadstoffen belastete Bodenfläche weit grösser als ursprünglich angenommen. Gemäss Schätzungen sind ungefähr 10 Prozent der gewachsenen Böden in unserem Land mit Schadstoffen mittel bis hoch belastet. Völlig unbelastete Böden gibt es keine mehr.<sup>1</sup> Die grössten Anhäufungen von Schadstoffen sind im Siedlungsgebiet auszumachen.

Erst in Ansätzen sind die damit verbundenen Risiken bekannt: Einmal eingetragene Schadstoffe sind nur mit erheblichem Aufwand – und dann meist nur unter Inkaufnahme einer mehrheitlich zerstörten Bodenfruchtbarkeit – zu entfernen. Sanierungen stossen an technische, finanzielle, ethische und physikalische Grenzen.

**Belastete Standorte und Altlasten sowie belastete Böden** sind wichtige Bereiche des Umweltschutzes. Das revidierte Umweltschutzgesetz beauftragt denn auch die Behörden, belastete Standorte und belastete Böden mit schädlichen Auswirkungen zu sanieren oder dort die Nutzung einzuschränken. Auf den 1. Oktober 1998 sind die *Verordnung vom 26. August 1998 über die Sanierung von belasteten Standorten* und die *Verordnung vom 1. Juli 1998 über Belastungen des Bodens* in Kraft getreten.

---

### Beitrag der Raumplanung

Die zuständigen Behörden und Fachstellen für Umweltschutz müssen festlegen, wo sich Massnahmen zur Behebung oder Abwehr von schädlichen oder lästigen Einwirkungen aufdrängen. Je nachdem, was wo erreicht werden muss, kann das hierfür geeignete raumplanerische Instrument zielgerichtet eingesetzt werden. Belastete Standorte und belastete Böden werden damit zu einem Thema der Raumplanung.

Im «Leitfaden für die Richtplanung, Richtlinien nach Artikel 8 RPV»<sup>2</sup> sind Anweisungen für die Umweltvorsorge und für die Verminderung bestehender Umweltbelastungen festgehalten.

Bisher wurden in Raumplanungsfachkreisen die Belastungen des Bodens eher selten thematisiert. Belastete Standorte und Altlasten waren eher bekannt und wurden vereinzelt auch in Plänen ausgewiesen. Dennoch fehlen Wissen und Erfahrungen, wie mit belasteten Standorten und belasteten Böden in der Raumplanung umzugehen ist. Taugliche Lösungsansätze können nur in enger Zusammenarbeit mit den Bau-, Planungs- und Umweltschutzbehörden entworfen und verwirklicht werden.

- 
- 1 BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANDSCHAFT (Hrsg.) (1993): NABO, Nationales Bodenbeobachtungsnetz NABO, Aufbau und erste Ergebnisse, Messresultate 1985–1991. Schriftenreihe Umwelt Nr. 200. Bern.
  - 2 BUNDESAMT FÜR RAUMPLANUNG (1997): Der kantonale Richtplan, Leitfaden für die Richtplanung, Richtlinien nach Art. 8 RPV. Bern.



---

## Ziel

Mit diesem Bericht

- wird die Situation dargelegt;
- werden die rechtlichen Grundlagen und Massnahmen erläutert;
- wird aufgezeigt, wie belastete Standorte und Altlasten sowie belastete Böden in der Richt- und Nutzungsplanung zweckmässig zu berücksichtigen sind.

Der Bericht richtet sich an die von der Problematik betroffenen Akteure. Hierzu zählen die Behörden, Ämter und Fachleute auf Stufe Bund, Kanton und Gemeinde, die sich mit Raumplanung befassen.

## 2 Belastete Standorte, Altlasten und belastete Böden

### 21 Begriffe

---

#### Belastete Standorte und Altlasten

Die Verordnung vom 26. August 1998 über die Sanierung von belasteten Standorten (Altlasten-Verordnung, AltIV) unterscheidet zwischen belasteten Standorten (Kurzbezeichnung für durch Abfälle belastete Standorte im Sinne von Art. 32c Umweltschutzgesetz, USG) und Altlasten (Kurzbezeichnung für sanierungsbedürftige belastete Standorte).

**Belastete Standorte** sind Orte mit beschränkter Ausdehnung, deren Belastung von Abfällen stammt. Soweit örtlich beschränkte Belastungen des Bodens auf Abfälle zurückzuführen sind, beispielsweise durch Ablagerung, Versickerung oder Lufteintrag von Schadstoffen, handelt es sich auch um belastete Standorte. Was genau zu einem belasteten Standort gehört, bestimmt sich unabhängig von den Eigentums- oder Besitzverhältnissen und von den Grundstücksgrenzen. Keine belasteten Standorte im Sinne der Altlasten-Verordnung liegen vor, wenn die Belastung auf umweltgefährdende Stoffe zurückzuführen ist, die bewusst und vorschriftskonform eingesetzt wurden, um eine Wirkung zu erzielen, wie Kupfer im Rebbau, Blei im Benzin oder Pestizide und Dünger in der Landwirtschaft.

**Altlasten** sind belastete Standorte, die schädliche oder lästige Einwirkungen aufweisen oder bei denen die konkrete Gefahr für solche Einwirkungen besteht.

Laien sprechen im Zusammenhang mit Schadstoffen im Boden oft generell von Altlasten. Dies ist nicht korrekt, da nicht jedes Vorhandensein eines Schadstoffes im Boden eine Altlast im Sinne des Gesetzgebers bedeutet. Auch grossflächige Belastungen werden des öfteren fälschlicherweise als Altlasten bezeichnet.

Die Verteilung der belasteten Standorte ist wie folgt: 50% Betriebs-, 46% Ablagerungs- und 4% Unfallstandorte.

---

#### Ablagerungsstandorte

Bei Ablagerungsstandorten handelt es sich um stillgelegte oder betriebene Deponien sowie wilde Ablagerungen. Die Standorte wurden aus Gründen der Immissionen oft auch abseits des Siedlungsgebietes, in der Regel im Landwirtschaftsgebiet, seltener im Wald, gewählt.

---

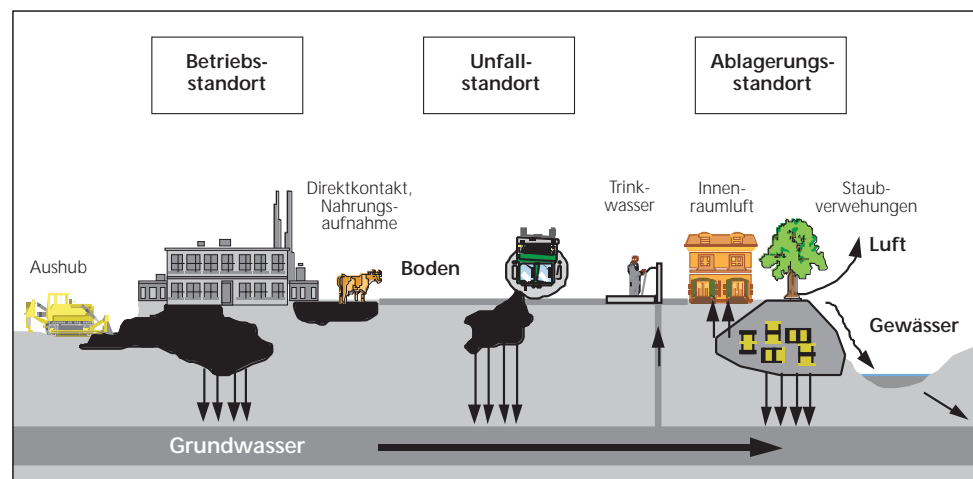
#### Betriebsstandorte

Betriebsstandorte sind Standorte mit Belastungen durch umweltgefährdende Stoffe, die an der Quelle nicht zurückgehalten und demnach nicht als Abfälle entsorgt worden sind. Diese Belastungen sind infolge unsachgemässer oder unsorgfältiger Handhabung von Stoffen im Zusammenhang mit industriellen oder gewerblichen Prozessen (Produktion, Reinigung, Lagerung, Umschlag) entstanden. Die meisten dieser belasteten Standorte liegen daher in oder unmittelbar um ein bestehendes oder ehemaliges Betriebsgelände, meist im Siedlungsgebiet.

## Unfallstandorte

Die dritte kleinere Gruppe von belasteten Standorten besteht aus Verschmutzungen des Untergrundes infolge ausserordentlicher Ereignisse, meist von Unfällen mit umweltgefährdenden Flüssigkeiten, welche in den Boden versickerten und bisher nicht beseitigt worden sind. Prominente Beispiele sind Unfälle entlang von Strassen oder Bahnlinien mit Heizölen, Benzin und anderen Kohlenwasserstoffen. Diese durch Kohlenwasserstoffe verunreinigten Standorte konzentrieren sich eng auf einen Perimeter entlang der Verkehrsträger im ganzen Land oder rund um Lageranlagen, Umschlagplätze usw. Neue Belastungen infolge von Störfällen werden in der Regel sofort oder so rasch als möglich behoben.

Abbildung 1: Belastete Standorte und Einwirkungen auf die Umwelt



Quelle: Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft. Bern

## Abfälle

Abfälle sind bewegliche Sachen, deren sich der Inhaber entledigt oder deren Entsorgung im öffentlichen Interesse geboten ist (Art. 7 Abs. 6 USG). Aushub- und Bodenmaterial, das bei einem belasteten Standort zur Entsorgung abgeführt wird, gilt als Abfall und fällt damit unter die Bestimmungen der Technischen Verordnung vom 10. Dezember 1990 über Abfälle (TVA).<sup>3</sup>

## Bodenbelastungen

Bodenbelastungen sind physikalische, chemische und biologische Veränderungen der natürlichen Beschaffenheit des Bodens, wobei als Boden nur die oberste, unversiegelte Erdschicht, in der Pflanzen wachsen können, zu verstehen ist (Art. 7 Abs. 4bis USG). Der gängige Begriff der **stofflichen** Belastung wird im Umweltschutzgesetz als **chemische** Belastung bezeichnet – Belastungen des Bodens durch natürliche oder künstliche Stoffe (Schadstoffe).

3 BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANDSCHAFT (1999): Richtlinie für die Verwertung, Behandlung und Ablagerung von Aushub-, Abraum- und Ausbruchmaterial (Aushubrichtlinie). Vollzug Umwelt. Bern.

### Belastete Böden

Belastete Böden sind, im Gegensatz zu belasteten Standorten, kein Legalbegriff. Dieser Begriff wurde zur umgangssprachlichen Unterscheidung und Abgrenzung eingeführt und schliesst vorab die chemische Belastung ein. Der Umgang mit belasteten Böden wird in der Verordnung vom 1. Juli 1998 über Belastungen des Bodens (VBBo) geregelt. Je nach Ausmass sind Massnahmen zur Vorsorge oder solche zur Überwachung bzw. Sanierung zu treffen.

### Unterscheidungsmerkmale

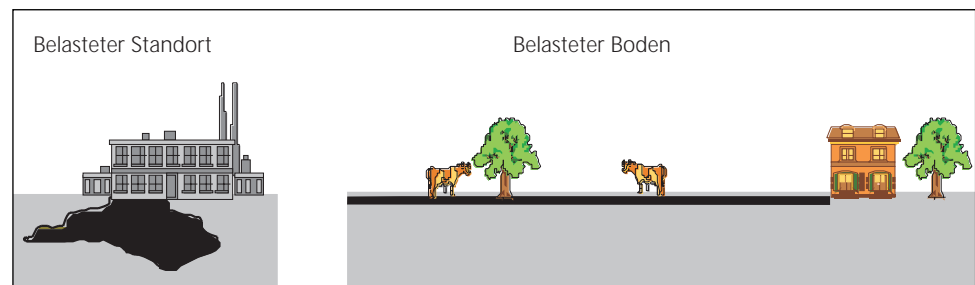
Für den Vollzug der Altlasten-Verordnung und der Verordnung über Belastungen des Bodens und für den Einsatz der raumplanerischen Instrumente ist folgende Unterscheidung zweckmässig<sup>4</sup>:

	Belasteter Standort	Belasteter Boden
<b>Art der Quellen</b>	lokal, konzentriert	diffus verteilt
<b>Herkunft</b>	oft eruierbar	manchmal nur schwer eruierbar
<b>Belastungsverteilung</b>	zahlreiche Standorte, meist lokal begrenzt	grossflächig, oft ein Gradient ab Quelle/Herd festzustellen
<b>Entstehung</b>	lokal konzentrierter Eintrag durch industrielle/gewerbliche Prozesse, Unfälle, Abfallablagerung	Eintrag vor allem durch die Atmosphäre und durch landwirtschaftliche Bewirtschaftung
<b>Abgrenzung</b>	deutlich	unscharf
<b>Stoffe</b>	chlorierte Kohlenwasserstoffe, Mineralölkomponenten, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, Teerstoffe, Schwermetalle	primär persistente Schadstoffe (Schwermetalle, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, Dioxine/Furane)
<b>Konzentrationen</b>	hohe	in der Regel schwache bis mittlere
<b>Verteilung im Boden</b>	meist tiefreichend, grundwassergefährdend	überwiegend im Oberboden, selten tiefer
<b>Risiken</b>	oft grosse, akute toxikologische Risiken für Mensch und Umwelt	akute Risiken selten, langfristige Risiken jedoch gravierend v. a. für Bodenfruchtbarkeit; über Trinkwasserpfad auch langzeittoxische Wirkungen

<sup>4</sup> In Anlehnung an: Referat SCHULIN, R. (1996) in: Dokumentation zur Tagung des Schwerpunktprogrammes Umwelt (SPP-U): Sanfte Bodensanierung: Chance oder Utopie? ETH-Z, ITÖ Schlieren, 25. Nov. 1996. Eigene Ergänzungen.

Belastete Böden sind eher in der Richtplanung, belastete Standorte eher in der kommunalen Nutzungsplanung zu berücksichtigen.

Abbildung 2: Belasteter Standort und belasteter Boden



## 22 Ausmass und Entwicklung der Belastungen

### Situation: Belastete Standorte und Altlasten

Auf Grund von Umweltschäden verursacht durch Altlasten haben die Kantone bereits vor Inkrafttreten (1. Juli 1997) des revidierten Umweltschutzgesetzes (USG) begonnen, systematisch zuerst die Deponien, später die übrigen altlastenverdächtigen Standorte zu erheben und zu untersuchen. Das USG (Art. 32c Abs. 2) verpflichtet die Kantone, die durch Abfälle belasteten Standorte in einem öffentlich zugänglichen Kataster zu erfassen. Die Altlasten-Verordnung (Art. 5 und 6) enthält konkrete Bestimmungen, wie die Kantone die Kataster zu erstellen und zu verwalten haben.

Die Anzahl belasteter Standorte in der Schweiz wird auf 40 000 bis 50 000 geschätzt. Sie sind meist kleinflächig (wenige 1000 bis 10 000 m<sup>2</sup>), nur wenige ausgedehnte Industriegebiete weisen Flächen von mehreren Hektaren auf. Die Belastung dehnt sich nur in einzelnen Fällen auf eine ganze oder mehrere Parzellen aus.

Auf Grund der bisherigen Untersuchungen schätzt man, dass rund 3000 dieser Standorte sanierungsbedürftig und damit Altlasten sind. Da sie sich vor allem in den Ballungsgebieten des Mittellandes befinden, gefährden sie hauptsächlich das Grundwasser, zu einem bedeutenden Teil aber auch die Oberflächengewässer und die Bodennutzung.

Die Altlasten-Verordnung regelt die Erfassung und Untersuchung belasteter Standorte sowie die Beurteilung, ob diese zu überwachen oder zu sanieren sind. Zudem werden die Ziele und Dringlichkeit der Sanierung und die Rahmenbedingungen für die Projektierung und Kontrolle der Sanierungsmassnahmen festgelegt. Diverse Vollzugshilfen bestehen oder sind in Vorbereitung. Ungefähr 300 Altlasten wurden bisher saniert, wobei je nach Verschmutzung sehr aufwändige Verfahren mit entsprechend hohen Kosten angewendet werden mussten.

---

## **Kosten für die Sanierung**

Für die Sanierung der Altlasten ist in den nächsten 20 bis 25 Jahren mit einem Aufwand von gegen 5 Milliarden Franken zu rechnen. Angesichts der hohen Sanierungskosten besteht speziell bei grösseren Altlasten die Gefahr, dass die notwendigen Sanierungsarbeiten nicht angegangen werden. Das Unterlassen einer Sanierung hat Folgen: Erstens wird ein bestimmtes belastetes Gelände nicht mehr sinnvoll genutzt. Zweitens neigen die Bauherren dazu, einen Neubau eher auf der grünen Wiese zu planen und zu realisieren. Der Druck auf die zusätzliche Ausscheidung von Bauzonen nimmt folglich zu.

Die Kosten der Sanierung von Altlasten trägt der Verursacher (Art. 32d USG). In vielen Fällen sind jedoch die Verursacher von Altlasten nicht mehr eruiert oder zahlungsunfähig, so dass die Kantone die Sanierungskosten tragen müssen. Mit einer im revidierten USG vorgesehenen Spezialfinanzierung will der Bund die Kantone unterstützen und die notwendigen Sanierungen vorantreiben.

---

## **Künftige Entstehung von Altlasten**

Die Sanierung von Altlasten ist eine Bewältigung von in der Vergangenheit verursachten Schäden. Mit der konsequenten Umsetzung der Umweltschutzgesetzgebung und den dazugehörigen Vorschriften sollten kaum mehr neue Altlasten entstehen.

Probleme gibt es mit dem Transport gefährlicher Güter und damit verbundener Unfälle, die nur bedingt eingedämmt oder verhindert werden können. Diese dürften sich auf einen beidseitigen Streifen entlang von Verkehrsträgern konzentrieren, vor allem von Strasse und Bahn. Spezialisten sorgen heute für eine korrekte Entsorgung der umweltgefährdenden Materialien oder Flüssigkeiten und des kontaminierten Erdreichs. Es sollte also in Zukunft keine neuen Altlasten als Folge von Störfällen geben.

---

## **Situation: Belastete Böden**

Das Bodenmessnetz des Bundes die «Nationale Bodenbeobachtung (NABO)» erfasst an 105 landesweit verstreuten Dauerbeobachtungs-Standorten die chemische Belastung. Der erste Bericht mit Messergebnissen liegt vor<sup>5</sup>, ein zweiter wird im Jahre 2000 erscheinen. Wichtigstes Ergebnis ist, dass alle Böden im Land mehr oder weniger anthropogen, d.h. durch den Menschen belastet sind. Rund 310000 Hektaren wurden ermittelt, auf welchen die Richtwerte gemäss VBBO überschritten sind; davon stellen 10000 Hektaren hoch belastete Böden ein echtes Problem dar. Ein Grossteil der Belastungen stammt aus früheren Zeiten; dennoch werden auch heute erhebliche Mengen an Schadstoffen in die Böden eingetragen.

Analog zum NABO betreiben die Kantone kantonale Mess- oder Bodenbeobachtungsnetze (KABO). Derart werden die auf nationaler Ebene erhobenen Daten ergänzt.

Bodenbelastungen umfassen kleinere Areale ebenso wie Hektar- bis Quadratkilometer grosse Gebiete. Die belasteten Böden liegen mehrheitlich in der Umgebung von Emittenten. Je nach Menge und Art des Schadstoffes sowie vorherrschender Windrichtung ist das Ausbreitungsgebiet unterschiedlich gross.

---

5 BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANDSCHAFT (Hrsg.) (1993): NABO, Nationales Bodenbeobachtungsnetz NABO, Aufbau und erste Ergebnisse, Messresultate 1985–1991. Schriftenreihe Umwelt Nr. 200. Bern.

Abgesehen vom direkten und mehr oder weniger absichtlichen Eintrag von Schadstoffen mit landwirtschaftlichen Hilfsstoffen<sup>6</sup> während der letzten 50 bis 100 Jahre stammen fast alle Belastungen aus der Luft.

MOSIMANN schätzt, dass mindestens ein Drittel der gewachsenen Böden in der Schweiz zerstört, durch Zerstörung bedroht, tiefgreifend verändert oder akut belastet sind.<sup>7</sup>

## Ursachen

- **Industrie:** Ein beträchtlicher Teil der Stoffe stammt aus der Abluft chemischer oder industrieller Prozesse<sup>8</sup> meist von vergangenen Jahrzehnten, wenn nicht der letzten 100 Jahre. Der Eintrag von Schadstoffen ist mit der fortschreitenden Umsetzung der Luftreinhalte-Verordnung (LRV, SR 814.318.142.1) stark zurückgegangen.
- **Heizung:** Eine grosse, heute weitgehend sanierte und laufend kontrollierte Gruppe von Emittenten waren die Hausfeuerungen bzw. Heizungen von Gebäuden aller Art.
- **Verkehr:** Nach wie vor belastenden sind die Abgase von Verbrennungsmotoren der Autos, Lastwagen, Traktoren, Flugzeuge, Schiffe usw. Eine weitreichende Grundbelastung mit Blei aus verbleitem Benzin ist festzustellen. Seit der Einführung des unverbleiten Benzins ist der Bleiausstoss und damit der Eintrag in die Böden zurückgegangen. Im Boden bleibt allerdings eine Grundbelastung zurück. Auch der Pneu- und Strassenantrieb ist bedeutsam.
- **Landwirtschaft:** Die Landwirtschaft hat teilweise beträchtlich zur Belastung der eigenen Böden beigetragen: Im Landwirtschaftsgebiet sind mit Kunstdüngern und mit schwermetallhaltigem Klärschlamm gedüngte Böden sowie regelmässig und jahrzehntelang mit gewissen Pestiziden behandelte Parzellen oder Spezialkulturen betroffen (z.B. Rebbau). Kunstdünger, vor allem Phosphordünger, enthalten Cadmium, welches in den Boden gelangt und ihn belastet. Über das Wachstum fördernde Zusätze im Schweinefutter werden mit der Gülle erhebliche Mengen an Zink und Kupfer ausgebracht. Kontrovers ist die Frage, ob im Bereich der landwirtschaftlichen Nutzung die Ausbreitung von Klärschlamm ein Akt der Düngung oder Entsorgung eines Abfalls darstellt.
- **Bodenaushub:** Bei Bauarbeiten in belasteten Gebieten fällt oft zwangsläufig verunreinigtes Erdmaterial an. Wird solches Material anderorts zum Auffüllen einer Parzelle verwendet, bewirkt dies eine schleichende zusätzliche Belastung der Böden.<sup>9</sup>

6 Z. B. Schwermetalle in Klärschlamm und Holzasche, Cadmium in Kunstdüngern oder Kupfer in Pestiziden.  
 7 MOSIMANN Th. und B. (1996): Die Gefährdung der Böden in der Schweiz. WWF-Schweiz. Zürich.  
 8 Metallverarbeitung, chemische Betriebe, Anlagen zur Kohlenverbrennung, Raffinerien, Zementfabriken, ältere Kehrlichtverbrennungs-Anlagen usw.  
 9 Vgl. hierzu BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANDSCHAFT (in Bearbeitung): Wegleitung, Beurteilung und Verwertung von Bodenaushub. Vollzug Umwelt. Diese Wegleitung wird ersetzt: BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANDSCHAFT (1993): Mitteilungen zum qualitativen Bodenschutz und zur Verordnung über Schadstoffe im Boden (VSBö), Nr. 4 (1993): Verwertung von abgeschältem Oberboden. Bern.

- **Schiessanlagen:** Die nähere Umgebung vor dem Schützenhaus, vor allem jedoch der Kugelfang und dessen Nahbereich sind in hohem Masse mit Blei und teilweise mit weiteren Schwermetallen belastet. Die Böden zwischen dem Schützenhaus und dem Zielgelände gelten grundsätzlich als belastete Böden, der Kugelfang und sein Nahbereich sowie allenfalls die Umgebung vor dem Schützenhaus als belastete Standorte. Eine Wegleitung über die Behandlung von Schiessanlagen liegt vor.<sup>10</sup>
- Nicht einer einzigen Gruppe von Emittenten zuzurechnen ist der Eintrag von **sauer wirkenden Stoffen** und von **stickstoffhaltigen Substanzen**. Diese führen zu einer grossflächigen, fast landesweiten Versauerung der Niederschläge und zum Eintrag von düngewirksamem Stickstoff. Diese Belastung wirkt sich gemäss MOSIMANN flächendeckend schädigend auf die Böden in unserem Land aus, wobei kalkarme Böden besonders gefährdet sind.<sup>11</sup>
- Viele Böden enthalten von **Natur aus Schadstoffe**.<sup>12</sup> Diese stammen aus gewissen Gesteinen und Untergrundmaterialien, welche von Natur aus erhöhte Mengen an Schadstoffen (Schwermetalle) enthalten.

---

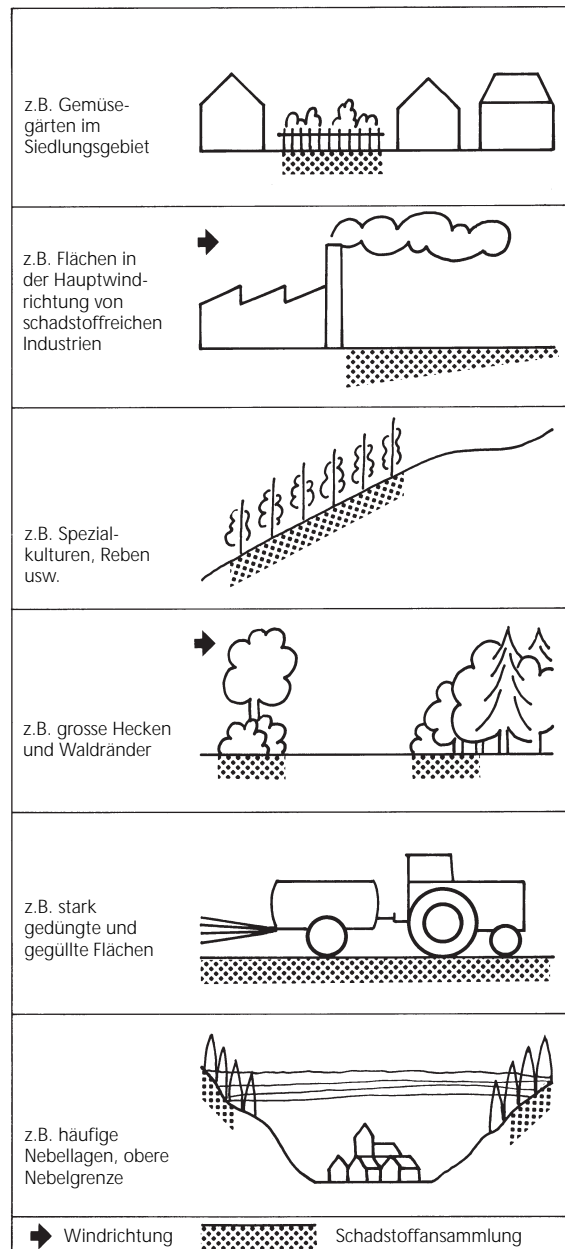
10 BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANDSCHAFT & GENERALSEKRETARIAT EMD (1997): Wegleitung; Bodenschutz und Entsorgungsmassnahmen bei 300m-Schiessanlagen. BUWAL, Vollzug Umwelt. Bern.

11 MOSIMANN Th. und B. (1996) in: Die Gefährdung der Böden in der Schweiz. WWF-Schweiz. Zürich.

12 Vgl. hierzu TUCHSCHMID M. P. (1995): Quantifizierung und Regionalisierung von Schwermetall- und Fluorgehalten bodenbildender Gesteine der Schweiz. BUWAL, Schriftenreihe Umwelt-Materialien Nr. 32; sowie die Kurzfassung: BUWAL (1996) Schlüssel zur Identifikation gesteinsbedingter Richtwertüberschreitungen. Bern.



Abbildung 3: Schematischer Überblick über die Anreicherung von Schadstoffen



Quelle: HABERLI, R. et al. (1991): Bodenkultur. Zürich

## Künftige Entwicklung

Das Bild der Belastung ist noch lückenhaft. Aus Kostengründen und mangels Kapazitäten bei den kantonalen Fachstellen werden pro Jahr nur wenige Untersuchungen durchgeführt. Ein grosser Teil der Böden ist deshalb noch nicht untersucht. Aus der Erkenntnis bisheriger Messungen kann aber bei ähnlich gelagerten Standorten in Analogie geschlossen werden.

Es ist anzunehmen, dass die Belastung der Böden in Zukunft anhalten wird. Der Stoffeintrag wird sich mengenmässig abflachen. Zu den bisher vorherrschenden Schwermetallen werden vermehrt organische Stoffe treten.

Die Belastung der Atmosphäre mit Säurebildnern wird anhalten, weshalb die Versauerung der Böden zunehmen wird und als Folge eine Mobilisierung von Schadstoffen aus den Böden in tiefere Schichten oder direkt bis ins Grundwasser zu befürchten ist.

Der Verkehr bleibt vorderhand eine wesentliche Quelle von Schadstoffen. Dies hat für den Boden zum einen zur Folge, dass entlang stark befahrener Strassen weiterhin Schadstoffe in den Boden eingetragen werden. Zum anderen zeichnet sich ab, dass die Böden in siedlungsfernen Landwirtschaftsgebieten zwar nicht entlastet, aber doch weniger Schadstoffe erhalten werden.

## 23 Folgerungen

### Belastete Standorte und Altlasten

Belastete Standorte und Altlasten sind ein landesweites Problem, das nicht nur im Siedlungsgebiet, sondern auch im Landwirtschaftsgebiet, teilweise gar im Wald besteht. Allerdings scheint nur ein relativ geringer Teil der belasteten Standorte eine Altlast im Sinne des Gesetzgebers zu sein.

Altlasten stellen in erster Linie ein Risiko für Grundwasser-Vorkommen sowie für Oberflächengewässer dar. Andere Umweltmedien wie Luft (Innenraumluft) und Boden werden je nach Verhalten der abgelagerten Schadstoffe beeinträchtigt.

### Möglichkeiten und Grenzen der Sanierung

Mit der Sanierung einer Altlast ist zu gewährleisten, dass die widerrechtlichen Einwirkungen dauerhaft unterbunden werden («Prinzip des Quellenstopps»); der Standort muss damit nicht zwingend in seinen natürlichen Zustand zurückgeführt werden.

Eine mögliche Sanierungsmassnahme ist die Dekontamination, die eine endgültige Beseitigung der Schadstoffe am Gefahrenherd zum Ziel hat. In diesem Fall wird meist das kontaminierte Material ausgehoben und falls möglich gereinigt und wiederverwertet oder auf einer geeigneten Deponie abgelagert. Zulässig sind aber auch Sicherungsmassnahmen (z.B. Oberflächenabdichtung, Dichtwände), welche die Ausbreitung der Schadstoffe in die Umwelt dauerhaft verhindern oder Massnahmen, die den kontrollierten Abbau an Ort und Stelle ermöglichen. Bei Bodenbelastungen ist als Sanierungsmassnahme auch die Einschränkung der Nutzung des Bodens möglich (gemäss Art. 34 Abs. 2 USG).

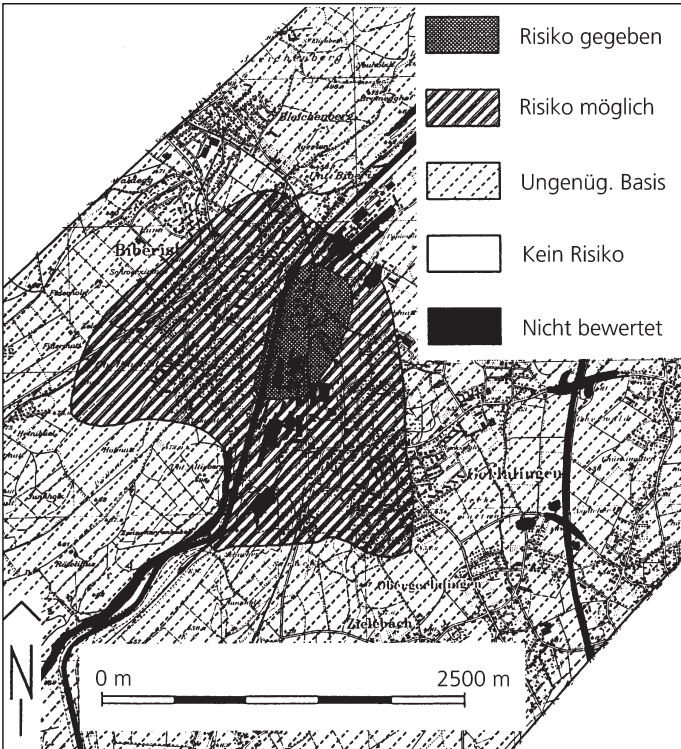
**Belastete Böden**

Belasteter Boden ist ein fast flächendeckendes Phänomen. Betroffen sind in erster Linie die Böden im und in unmittelbarer Nähe zum Siedlungsgebiet sowie speziell genutzte Flächen, wie Schiessanlagen, mit Klärschlamm gedüngte Parzellen usw. Der Boden verliert dabei seine natürliche Fruchtbarkeit. Der Genuss pflanzlicher und tierischer Produkte von belasteten Böden ist unter Umständen mit gesundheitlichen Risiken verbunden.

**Lücken im Wissen**

Der Wissensstand in den Kantonen über das Ausmass, die betroffenen Flächen und die Art der Schadstoffe ist uneinheitlich. Viele Böden wurden noch nicht untersucht. Die Kosten für solche Untersuchungen sind sehr hoch und der direkte Nutzen ist beschränkt. Was konkret zu tun ist, wenn die Belastung zu hoch ist, ist noch unklar; erst in wenigen solchen Fällen wurden in der Schweiz die Böden genau untersucht und Schutzmassnahmen angeordnet.<sup>13</sup>

Abbildung 4: Beispiel einer Risikokarte aus der Umgebung des Stahlwerkes der ehemaligen Von Roll AG Gerlafingen



Quelle: Amt für Umweltschutz des Kantons Solothurn & SolVit Kriens (1994): Unterlage zur Exkursion der Bodenkundlichen Gesellschaft der Schweiz, 1994. Solothurn

13 Im Kanton Solothurn liegt mit der Belastungsfläche des Stahlwerkes in Biberist/Gerlafingen ein «prominenter» Fall vor.

Die Studie MOSIMANN zeigt im groben Überblick die Gefährdung der Böden in der Schweiz.<sup>14</sup> Es handelt sich um eine Karte der Gefährdung. Solche Karten geben Hinweise auf Verteilung und Art der möglichen Belastungen und somit Anhaltspunkte, wo welche Probleme zu erwarten sind.

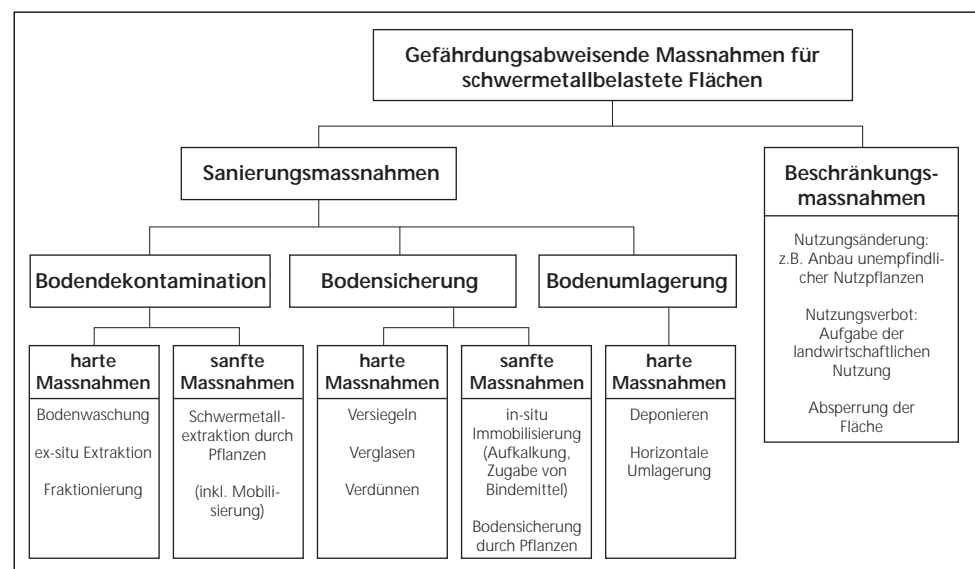
## Möglichkeiten und Grenzen der Sanierung

Einmal in den Boden eingebrachte Schadstoffe sind nach dem derzeitigen Stand des Wissens nur mit sehr grossem Aufwand und oft unter völliger Zerstörung der organischen Materie und des Bodenlebens aus dem Boden zu entfernen.

Sanieren heisst, die Bodenfruchtbarkeit zumindest teilweise wiederherzustellen. Es ist schwierig, die Bodenfruchtbarkeit zu messen und folglich eine wieder erreichte (= sanierte) Fruchtbarkeit nachzuweisen. Die Gesetzgebung verlangt, stark geschädigte Böden in bestimmten Fällen zu sanieren. Bodenbelastungen sind oft grossflächig. Es müsste viel Boden bewegt oder behandelt werden, wenn diese Schadstoffe entfernt werden sollen. Sanierungen müssen sich mit dem Teil der Fläche befassen, bei dem die Nutzung eine Gefährdung vom Mensch, Tier und Pflanze zur Folge haben kann.

Technische Sanierungsmassnahmen werden in sanfte und harte Massnahmen unterteilt. Folgende Abbildung vermittelt einen Überblick.

Abbildung 5: Überblick über gefährdungsabweisende Massnahmen für schwermetallbelastete Böden



Quelle: LEUMANN, Ch. D. et al.(1995): Bodensanierung durch Pflanzen: Möglichkeiten und Grenzen. In: Agrarforschung, Band 2, 10/1995, Bundesamt für Landwirtschaft. Bern

14 MOSIMANN Th. und B. (1996): Die Gefährdung der Böden in der Schweiz, WWF-Schweiz. Zürich.

---

## Sanfte Massnahmen

Sanfte Massnahmen sind Methoden, bei denen der Boden nach erfolgter Reinigung mehr oder weniger intakt bleibt.

Versuche, mittels Pflanzen Schadstoffe aus dem Boden zu entfernen, gelangen bisher nur in Kleinversuchen.

Die Problematik entsprechender Verfahren liegt in der langfristigen Belegung der Böden und in möglichen Einschränkungen für die Fruchtfolge. Zudem ist das angereicherte Pflanzengut umweltgerecht zu entsorgen, was bisher nur durch Verbrennung und anschliessendem Deponieren der Asche als Sondermüll möglich war.

Zu den unechten Verfahren unter diesem Titel gehören die Versuche, Schwermetalle mittels Zugabe von Bindemitteln (z. B. Tonmineralien) im Boden zu fixieren.

---

## Harte Massnahmen

Harte Massnahmen sind u. a. solche, bei denen der Boden mit Wasser gewaschen wird. Zurück bleibt ein Gemisch von mineralischen Teilchen unterschiedlichster Grösse. Die gesamte organische Substanz und das Bodengefüge werden dabei vernichtet. Das Verfahren eignet sich höchstens für kleine Mengen äusserst stark belasteten Bodens.

Zu den harten Massnahmen gehört auch die Zerlegung des Bodens in seine mineralischen Teilchen und die anschliessende Reinigung und separate Wiederverwertung der einzelnen Korngrössen für bauliche Zwecke.

Harte Sanierungen sind teuer: Aushub, Abtransport, chemische Reinigung und Entsorgung der Materialien sind ausserordentlich aufwändige Verfahren, weshalb sich das Vorgehen nur in den seltensten Fällen lohnt.<sup>15</sup>

Harte Massnahmen sind insofern problematisch, als nachher kein Boden im üblichen Sinn mehr vorliegt, sondern ein Substrat, welches zu verwerten oder zu entsorgen ist. Eine Sanierung von grösseren Flächen hätte zur Folge, dass am betreffenden Ort zumindest der Oberboden fehlt und ersetzt werden müsste. Das Ersatzmaterial müsste anderweitig beschafft werden und würde dort dann fehlen (ausser es handle sich um Aushubmaterial von neuen Bauten, bei denen der Oberboden nachträglich nicht mehr verwendet werden kann).

Die Wiederherstellung der Fruchtbarkeit grösserer Flächen, ab Aren, ist vorderhand mit technischer Sanierung nicht möglich. Um so zentraler ist beim Bodenschutz die Vorsorge.

---

## Gefährdung der Gesundheit

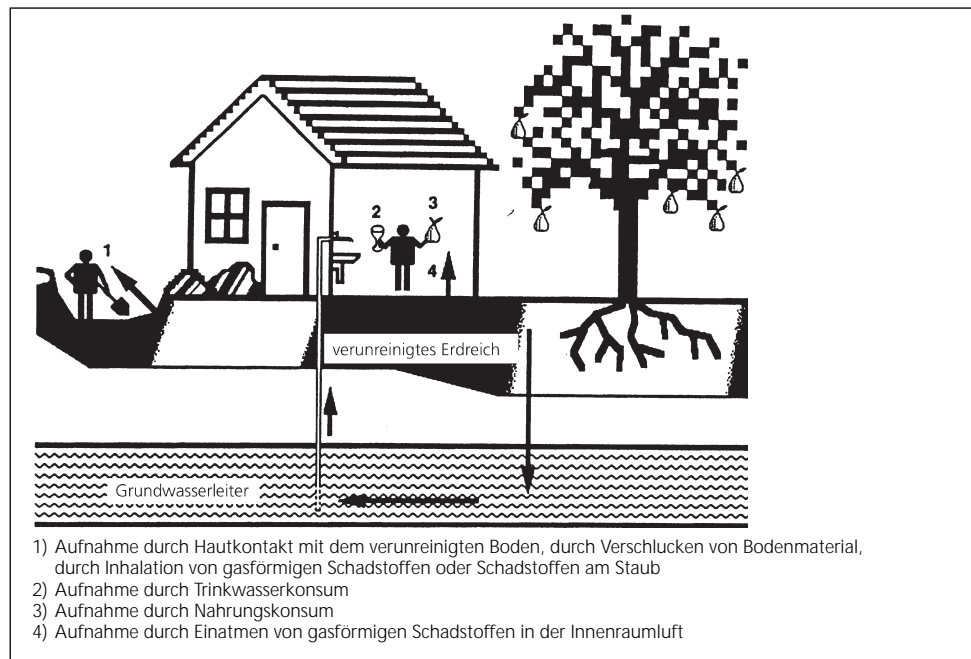
Die Gefährdung der Gesundheit von Menschen, Tieren und Pflanzen durch Kontakt mit oder durch Aufnahme von Schadstoffen beinhaltet ein grosses Risiko. In den meisten Fällen handelt es sich nicht um akute, sondern um schleichende Vergiftungen über Jahre oder Jahrzehnte hinweg. Das Risiko ist für jeden Standort unterschiedlich und muss für jeden Fall ermittelt werden. Allgemeine Angaben führen kaum weiter.

Der Mensch ist den Schadstoffen ganz unterschiedlich ausgesetzt. Nachfolgende Abbildung zeigt schematisch einige Aufnahmepfade.

---

15 Allein die Reinigung und Entsorgung liegt heute bei rund Fr. 150.– pro Tonne angelieferten Materials.

Abbildung 6: Schematische Darstellung der Schadstoffexposition des Menschen vom Boden her



Quelle: GALLI R. & MUNZ C. (1995): Chemische Risikobewertung, ChemRisk, als Methode zur Festlegung von Sanierungszielen bei Altlasten am Beispiel von Chrom. In: Altlasten Spektrum, 4. Jg. 5/1995. Berlin

## Handlungsbedarf

Belastete Standorte und belastete Böden sind Flächen, deren aktuelle Nutzung möglicherweise Risiken für die Umwelt im Allgemeinen und für Menschen, Tiere und Pflanzen im Speziellen beinhalten.

Die vorliegenden Untersuchungen lassen vermuten, dass eine grosse Anzahl Standorte bzw. eine erhebliche Fläche in unserem Land belastet sind.

Die Beseitigung der Gefährdung, welche von diesen Gebieten ausgeht, wird hohe Kosten verursachen, die zum grossen Teil von den Verursachern, zu einem geringeren Teil von der öffentlichen Hand finanziert werden müssen. Es ist daher wichtig, Prioritäten zu setzen und zuerst jene Fälle an die Hand zu nehmen, wo der Gewinn für die Umwelt bzw. für den Menschen insgesamt am grössten ist.

Bei belasteten Böden ist eine Sanierung aus verschiedenen Gründen (technische, finanzielle, rechtliche) oftmals nicht durchführbar. In der Folge wird nicht nur die aktuelle Bewirtschaftung, sondern auch die heutige wie die künftige Nutzung des Bodens eingeschränkt werden müssen. Einschränkungen können auf Grund des revidierten Umweltschutzgesetzes erlassen werden, wenn von einem belasteten Boden gesundheitliche Gefahren für Menschen, Tiere und Pflanzen ausgehen. Eine bestehende Nutzung bzw. Bewirtschaftung kann verboten oder eingeschränkt werden.

Je nachdem was wo erreicht werden muss, kann das hierfür geeignete raumplanerische Instrument – Richtplan und Nutzungsplan – zielgerichtet eingesetzt werden.

## 3 Umweltschutzgesetzgebung

Bundesgesetz vom 7. Oktober 1983 über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG, SR 814.01, revidiert am 21.12.1995, in Kraft seit 1.7.1997)

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

Verordnung vom 1. Juli 1998 über Belastungen des Bodens (VBBo, SR 814.12) [löste Verordnung vom 9. Juni 1986 über Schadstoffe im Boden ab]

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

## 31 Belastete Standorte und Altlasten

---

### Geltungsbereich

Art. 2 AltIV

«<sup>1</sup> *Belastete Standorte sind Orte, deren Belastung von Abfällen stammt und die eine beschränkte Ausdehnung aufweisen. Sie umfassen:*

*a. Ablagerungsstandorte: stillgelegte oder noch in Betrieb stehende Deponien und andere Abfallablagerungen; ausgenommen sind Standorte, an die ausschliesslich unverschmutztes Aushub-, Ausbruch- oder Abraummaterial gelangt ist;*

*b. Betriebsstandorte: Standorte, deren Belastung von stillgelegten oder noch in Betrieb stehenden Anlagen oder Betrieben stammt, in denen mit umweltgefährdenden Stoffen umgegangen worden ist;*

*c. Unfallstandorte: Standorte, die wegen ausserordentlicher Ereignisse, einschliesslich Betriebsstörungen, belastet sind.*

<sup>2</sup> *Sanierungsbedürftig sind belastete Standorte, wenn sie zu schädlichen oder lästigen Einwirkungen führen oder wenn die konkrete Gefahr besteht, dass solche Einwirkungen entstehen.*

<sup>3</sup> *Altlasten sind sanierungsbedürftige belastete Standorte.»*

Damit präzisiert der Gesetzgeber, dass nur Standorte als Altlasten bezeichnet werden, die sanierungsbedürftig sind. Bislang galt eher undifferenziert jeder belastete Standort als Altlast.

---

### Kataster erstellen

Die Pflicht zur Erstellung eines Katasters der belasteten Standorte wird im USG festgehalten und in der AltIV konkretisiert.

«Die Kantone erstellen einen öffentlich zugänglichen Kataster der Deponien und der anderen durch Abfälle belasteten Standorte.» (Art. 32c Abs. 2 USG)

«Die Behörde ermittelt die belasteten Standorte, indem sie vorhandene Angaben wie Karten, Verzeichnisse und Meldungen auswertet. ...» (Art. 5 Abs. 1 AltIV)

*«Sie trägt diejenigen Standorte in den Kataster ein, bei denen nach den Absätzen 1 und 2 feststeht oder mit grosser Wahrscheinlichkeit zu erwarten ist, dass sie belastet sind. ...» (Art. 5 Abs. 3 AltIV)*

Der Kataster ist öffentlich zugänglich und hat nicht nur sanierungsbedürftige, sondern auch andere mit Abfällen belastete Standorte zu enthalten. Standorte, die laut Abklärungen nicht mit Abfällen belastet sind oder die auf Grund der Sanierung keine umweltgefährdenden Stoffe mehr enthalten, werden aus dem Kataster gestrichen.

---

## Sanieren

*«Die Kantone sorgen dafür, dass Deponien und andere durch Abfälle belastete Standorte saniert werden, wenn sie zu schädlichen oder lästigen Einwirkungen führen oder die konkrete Gefahr besteht, dass solche Einwirkungen entstehen. ...» (Art. 32c Abs. 1 USG)*

Die Sanierung hat zum Ziel, die Ursachen für die Umwelteinwirkungen am betreffenden Standort zu beheben oder zumindest weitere Einwirkungen zu verhindern. Eine Sanierungspflicht besteht auch dann, wenn ein Standort zwar keine schädlichen oder lästigen Einwirkungen hervorruft, aber die konkrete Gefahr besteht, dass solche Einwirkungen entstehen.

Die Kantone veranlassen auf Grund einer Prioritätenordnung die Untersuchung von belasteten Standorten. Mit dieser Voruntersuchung, bestehend aus einer historischen und technischen Untersuchung, wird abgeklärt, ob der belastete Standort sanierungsbedürftig (Altlast) oder überwachungsbedürftig ist oder ob keine weiteren Massnahmen erforderlich sind. Die Altlasten-Verordnung enthält Kriterien für die Beurteilung von Einwirkungen auf das Grundwasser und auf oberirdische Gewässer, sowie Kriterien für die Porenluft<sup>16</sup> zur Beurteilung der Einwirkungen auf die Innenraumluft; bezüglich Belastungen des Bodens verweist sie auf die Vorschriften über den Bodenschutz. Bei sanierungsbedürftigen Standorten wird anhand einer Detailuntersuchung eine Gefährdungsabschätzung gemacht sowie die Ziele und Dringlichkeit der Sanierung festgelegt.

## 32 Belastete Böden

---

### Vorsorgen

Das Umweltschutzgesetz verlangt im Zweckartikel, dass die Fruchtbarkeit des Bodens erhalten werden soll (Art. 1 Abs. 1 USG); die VBBo umschreibt die Bodenfruchtbarkeit (Art. 2 Abs. 1 VBBo). Damit wird die qualitative Erhaltung, sozusagen die Sicherung der inneren Eigenschaften natürlicher Böden, geregelt. Der quantitative Schutz, die Erhaltung der Fläche, ist in erster Linie Aufgabe der Raumplanung.<sup>17</sup>

---

<sup>16</sup> Hierzu sind in den Anhängen 1 und 2 der Altlasten-Verordnung Konzentrationswerte angegeben.

<sup>17</sup> BUNDESRAT (1993): Botschaft vom 7. Juni 1993 zu einer Änderung des Bundesgesetzes über den Umweltschutz, BBl 1993 II 1509. Bern.



# RECHTLICHE GRUNDLAGEN UND MASSNAHMEN

---

Der Gesetzgebung liegt das Konzept zu Grunde, dass der Bodenschutz nicht durch Massnahmen am Boden selbst, sondern nur durch eine möglichst weitgehende und vorsorgliche Begrenzung der Einträge von Schadstoffen zu verwirklichen ist. Vorab in den Bereichen Luftreinhaltung, Stoffe und Abfälle sind folglich Vorsorgemassnahmen zu treffen.

Die Pflicht zur Vorsorge ist von ausschlaggebender Bedeutung, weil – im Gegensatz zu anderen Umweltmedien – eine vollständige Behebung einmal zugefügter Schäden beim Boden fast nicht möglich ist. Bodenbelastungen sollten folglich gar nicht erst eintreten.

---

## Gegenstand

*«Bodenbelastungen sind physikalische, chemische und biologische Veränderungen der natürlichen Beschaffenheit des Bodens. Als Boden gilt nur die oberste, unversiegelte Erdschicht, in der Pflanzen wachsen können.» (Art. 7 Abs. 4bis USG)*

Damit wird verdeutlicht, dass nicht nur natürliche Böden erfasst werden, sondern auch solche, die zum Beispiel bei Rekultivierungen wiederhergestellt werden. Hingegen ist der Boden unter Gebäuden und Verkehrsflächen nicht Gegenstand des Bodenschutzes nach USG.<sup>18</sup>

---

## Bodenbelastungen überwachen

*«Steht fest oder ist zu erwarten, dass in bestimmten Gebieten Belastungen des Bodens die Bodenfruchtbarkeit gefährden, so sorgen die Kantone dort für eine Überwachung der Bodenbelastung.» (Art. 4 Abs. 1 VBBo)*

Diese Bestimmung gilt für alle Böden, die bereits belastet sind und einer Überwachung bedürfen. Kantonale Bodenbeobachtungs-Systeme sind zu erstellen und zu betreiben. Die Ergebnisse dienen u. a. als Grundlage für die Beurteilung der weiteren räumlichen Entwicklung.

---

## Bodenfunktionen wiederherstellen

*«Gefährdet die Bodenbelastung Menschen, Tiere und Pflanzen, so schränken die Kantone die Nutzung des Bodens im erforderlichen Mass ein.» (Art. 34 Abs. 2 USG)*

Diese Bestimmung gilt für alle Böden.

Anzustreben ist grundsätzlich eine vollständige Wiederherstellung der Bodenfunktionen. In vielen Fällen ist dies nur durch einen Ersatz des Bodens durch sauberes Bodenmaterial möglich, was aus verschiedenen Gründen nicht machbar ist.<sup>19</sup> Der belastete Boden muss also am Ort belassen werden; hingegen ist die Nutzung so weit einzuschränken, dass die Gesundheit von Menschen, Tieren und Pflanzen nicht gefährdet wird.

---

18 BUNDESRAT (1993): Botschaft vom 7. Juni 1993 zu einer Änderung des Bundesgesetzes über den Umweltschutz, BBl 1993 II 1509. Bern.

19 BUNDESRAT (1993): Botschaft vom 7. Juni 1993 zu einer Änderung des Bundesgesetzes über den Umweltschutz, BBl 1993 II 1511. Bern.

---

## Produktive Böden sanieren

«Soll der Boden gartenbaulich, land- oder forstwirtschaftlich genutzt werden und ist eine standortübliche Bewirtschaftung ohne Gefährdung von Menschen, Tieren oder Pflanzen nicht möglich, so ordnen die Kantone Massnahmen an, mit denen die Bodenbelastung mindestens so weit vermindert wird, dass eine ungefährliche Bewirtschaftung möglich ist.» (Art. 34 Abs. 3 USG)

Zu diesen Massnahmen gehören u. a. Sanierungen, bei denen das Erdreich allenfalls ausgewechselt werden muss.<sup>20</sup> Eine Sanierung hat soweit zu gehen, dass eine standortübliche Bodenbewirtschaftung wieder möglich ist. Die Bodenfruchtbarkeit wird also nur teilweise wiederhergestellt.<sup>21</sup>

In vielen Fällen wird eine technische Sanierung kaum in Frage kommen, weshalb andere Wege gefunden werden müssen, um die Gefährdung zu vermindern. Hier setzen vor allem die raumplanerischen Möglichkeiten ein: Mittels Umnutzungen und Umzonungen kann das Risiko minimiert werden.

---

## Nutzung je nach Gefährdung beschränken

Die Nutzung des Bodens ist wie folgt zu beschränken:

- Werden **Richtwerte** überschritten, ermitteln die Kantone die Ursachen der Belastung und treffen nötigenfalls weitergehende Massnahmen, um im betroffenen Gebiet den weiteren Anstieg der Belastung zu verhindern (Art. 8 VBBo).

«Die Richtwerte geben die Belastung an, bei deren Überschreiten die Fruchtbarkeit des Bodens nach dem Stand der Wissenschaft oder der Erfahrung langfristig nicht mehr gewährleistet ist.» (Art. 35 Abs. 2 USG)

- Werden **Prüfwerte** überschritten, so prüfen die Kantone, ob die Belastung des Bodens Menschen, Tiere oder Pflanzen konkret gefährdet. Ist dies der Fall, so schränken sie die Nutzung des Bodens (hier als Bewirtschaftung zu verstehen) so weit ein, als dies zur Beseitigung der konkreten Gefährdung erforderlich ist (Art. 9 VBBo). Dies kann z. B. durch eine Nutzungsänderung (etwa Anbau einer weniger empfindlichen Kultur) geschehen.

«Prüfwerte geben für bestimmte Nutzungsarten Belastungen des Bodens an, bei deren Überschreitung nach dem Stand der Wissenschaft und der Erfahrung Menschen, Tiere und Pflanzen konkret gefährdet werden können. Sie dienen der Beurteilung, ob Einschränkungen der Nutzung des Bodens nach Artikel 34 Absatz 2 USG nötig sind.» (Art 2 Abs. 5 VBBo)

- Werden **Sanierungswerte** überschritten, so verbieten die Kantone die davon betroffenen Nutzungen. In Gebieten mit raumplanerisch festgelegter gartenbaulicher, land- oder forstwirtschaftlicher Nutzung ordnen die Kantone Massnahmen an, mit denen die Bodenbelastung so weit unter die Sanierungswerte gesenkt wird, dass die beabsichtigte standortübliche Bewirtschaftungsart ohne Gefährdung von Menschen, Tieren und Pflanzen möglich ist (Art. 10 VBBo).

---

20 Siehe hierzu Fussnote 9.

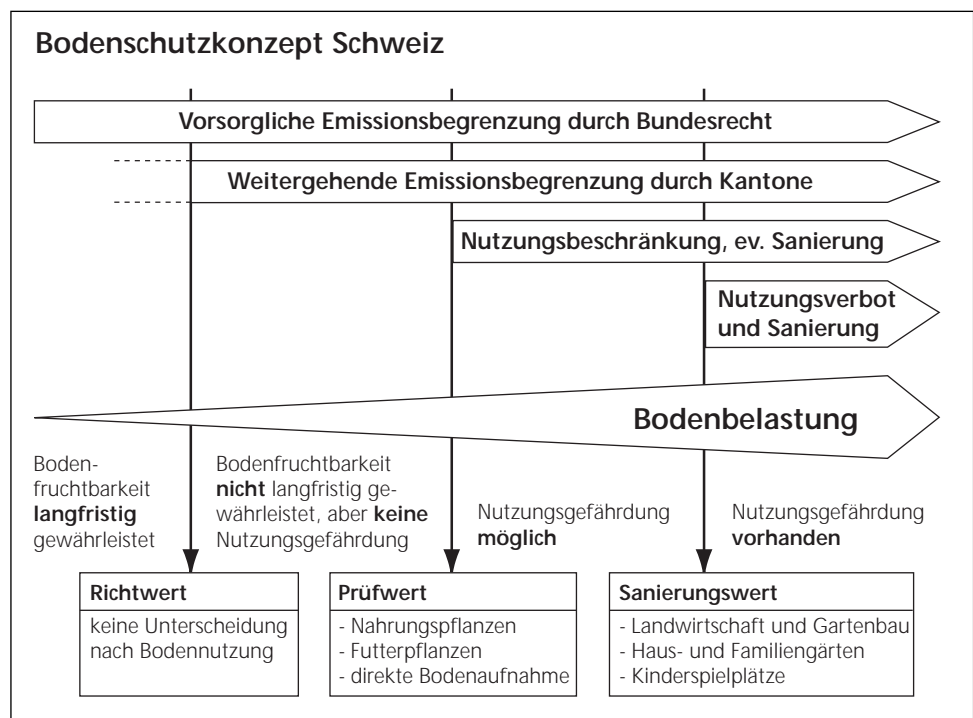
21 BUNDESRAT (1993): Botschaft vom 7. Juni 1993 zu einer Änderung des Bundesgesetzes über den Umweltschutz, BBl 1993 II 1511. Bern.

# RECHTLICHE GRUNDLAGEN UND MASSNAHMEN

«Die Sanierungswerte geben die Belastung an, bei deren Überschreitung nach dem Stand der Wissenschaft oder der Erfahrung bestimmte Nutzungen ohne Gefährdung von Menschen, Tieren und Pflanzen nicht möglich sind.» (Art. 35 Abs. 3 USG)

Werden die Sanierungswerte überschritten, müssen Massnahmen direkt ergriffen werden, während beim Überschreiten der Prüfwerte vorgängig noch eine Abschätzung der Gefährdung erfolgen muss.

Abbildung 7: System der Richt-, Prüf- und Sanierungswerte



Quelle: Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft. Bern

## 4 Raumplanungsgesetzgebung

Bundesgesetz vom 22. Juni 1979 über die Raumplanung (Raumplanungsgesetz, RPG, SR 700)

Verordnung vom 2. Oktober 1989 über die Raumplanung (Raumplanungsverordnung, RPV, SR 700.1)

---

### Schutz der Fläche

Bund, Kantone und Gemeinden unterstützen mit Massnahmen der Raumplanung die Bestrebungen, die natürlichen Lebensgrundlagen wie Boden, Luft, Wasser, Wald und die Landschaft zu schützen (Art. 1 Abs. 2 lit. a RPG). Bezüglich Boden stipuliert dies in erster Linie den Schutz der natürlichen Bodenfläche vor baulichen Ansprüchen. Die Qualität der Böden wird hiermit nicht oder höchstens am Rande erfasst.

Tätigkeiten sind raumwirksam, wenn sie die Nutzung des Bodens verändern (Art. 1 Abs. 1 RPV). Hierzu ist die Beanspruchung von landwirtschaftlich genutztem Land für die Errichtung von Bauten und Anlagen zu zählen: Der natürliche Boden wird versiegelt und als natürliches Gut verändert. Dass bebauter Boden wieder zu landwirtschaftlicher Nutzfläche wird, kommt praktisch kaum vor. Für Siedlungszwecke verbauter Boden kann nicht zu natürlichem Boden zurückgeführt werden; es handelt sich faktisch um einen irreversiblen Eingriff.

Von Bedeutung ist die Verpflichtung, für die Landwirtschaft genügende Flächen geeigneten Kulturlandes zu erhalten (Art. 3 Abs. 2 lit. a RPG). Der Begriff «geeignet» orientiert sich an der Nutzbarkeit des Bodens für produktive Zwecke.

## 41 Richtplanung

---

### Raumwirksame Tätigkeiten mit Bodenschutz abstimmen

Richtpläne zeigen mindestens, wie die raumwirksamen Tätigkeiten im Hinblick auf die anzustrebende Entwicklung aufeinander abgestimmt werden (Art. 8 lit. a RPG).

Zu dieser Abstimmung gehört die Berücksichtigung

- der bereits belasteten Böden im betreffenden Gebiet. Eine Ausdehnung des Siedlungsgebietes sollte nach Möglichkeit auf vorbelasteten Böden geschehen. Dies schont intakte Böden. Die Vorbelastungen dürfen jedoch die Gesundheit nicht gefährden. Folglich sind einzelne Nutzungen (z. B. Industrie, Verkehr) auf vorbelasteten Böden unbedenklicher als andere.
- der Auswirkungen einer Ausdehnung des Siedlungsgebietes auf die Böden in der weiteren Umgebung.

Jede Siedlungsentwicklung ist mit zusätzlichen Emissionen verknüpft. Aus Heizungen, Verkehr, Industrie- und Gewerbebetrieben entweichen Stoffe, die Böden über das Baugebiet hinaus belasten können.

Der Richtplan kann richtungweisende Festlegungen und Abstimmungsanweisungen als Vorgaben für die Gemeinden beinhalten. So etwa die Strategie, belastete Standorte an zentraler Lage zu sanieren und die Böden einer zweckmässigen Nutzung zuzuführen.

---

## **Für die Landwirtschaft geeignete Gebiete feststellen**

Die Kantone sind verpflichtet, die für die Landwirtschaft geeigneten Gebiete festzustellen (Art. 6 Abs. 2 lit. a RPG). Auf Grund der Umweltschutzgesetzgebung und des Lebensmittelgesetzes ist die Nutzbarkeit belasteter Böden für die Produktion von Nahrungs- und Futtermitteln nicht mehr überall ohne Einschränkungen möglich. Die Eignung solcher Gebiete ist damit eingeschränkt. Folglich können nicht mehr sämtliche Böden ausserhalb des Siedlungsgebietes und des Waldes als für die Landwirtschaft geeignet betrachtet werden. Eine Differenzierung drängt sich im Rahmen der Richtplanung auf.

---

## **Fruchtfolgeflächen sichern**

Fruchtfolgeflächen, d. h. bestgeeignetes ackerfähiges Kulturland, sind mit Massnahmen der Raumplanung zu sichern (Art. 16 RPV). Im Lichte der Erkenntnis über belastete Böden ist dieser Auftrag mit besonderer Sorgfalt zu erfüllen. Die Bezeichnung von belasteten Böden als Fruchtfolgeflächen ist zu überprüfen.

---

## **Durch schädliche Einwirkungen erheblich bedrohte Gebiete feststellen**

Als Grundlage für die Erstellung der Richtpläne stellen die Kantone fest, welche Gebiete durch Naturgefahren oder schädliche Einwirkungen erheblich bedroht sind (Art. 6 Abs. 2 lit. c RPG). In diesem Rahmen wurden bis anhin von Naturgefahren bedrohte Gebiete bezeichnet.

Bezüglich Bedrohung durch schädliche Einwirkungen bedeutet dieser Auftrag, dass belastete Standorte und belastete Böden erhoben und dargestellt werden. Die bedrohten Gebiete sind bei der Planung zu berücksichtigen.

## 42 Nutzungsplanung

---

### **Zulässige Nutzung zuweisen**

Nutzungspläne ordnen die zulässige Nutzung des Bodens (Art. 14 Abs. 1 RPG). Zulässig ist grundsätzlich eine Nutzung, die den Zielen des Gesetzes nicht widerspricht. Auf belastetem Boden ist diejenige Nutzung zulässig, welche keine weitere Gefährdung von Menschen, Tieren oder Pflanzen zur Folge hat. Einschränkungen der bisher zulässigen Nutzung sind allenfalls vorzunehmen. Dies gilt für landwirtschaftlich oder gemüsebaulich genutzte Böden wie für Flächen, die als Kinderspielplätze, Park- oder Sportanlagen dienen.

Artikel 15 Buchstabe a RPG präzisiert, dass Bauzonen nur Land umfassen, das sich für die Überbauung eignet. Auch hier erhält die Bezeichnung «Eignung» hinsichtlich Bodenschutz neue Bedeutung.

# RECHTLICHE GRUNDLAGEN UND MASSNAHMEN

---

Die Altlasten-Verordnung verlangt bei Bauvorhaben, die sich auf belastete Standorte auswirken, entweder den Nachweis, dass die belasteten Standorte nicht sanierungsbedürftig sind, oder den Nachweis, dass die Vorhaben eine spätere Sanierung nicht wesentlich erschweren oder dass die belasteten Standorte gleichzeitig saniert werden. Bei der Planung sind also in jedem Fall die kantonalen Kataster zu konsultieren und die darin vorhandenen Informationen zu nutzen. Für belastete Standorte sollte einer projektierten Ausdehnung des Baugebietes eine detaillierte Untersuchung vorangehen.

## 5 Lebensmittelgesetzgebung

Bundesgesetz vom 9. Oktober 1992 über Lebensmittel und Gebrauchsgegenstände (Lebensmittelgesetz, LMG, SR 817.0)

---

### Geltungsbereich

Das Lebensmittelgesetz bezweckt, die Konsumenten vor Lebensmitteln und Gebrauchsgegenständen schützen, welche die Gesundheit gefährden können (Art. 1 lit. a). Nahrungsmittel dürfen bei ihrem üblichen Gebrauch die Gesundheit nicht gefährden (Art. 13 Abs. 1). Die Bestimmungen gelten auch für die landwirtschaftliche Produktion, soweit sie der Herstellung von Lebensmitteln dient (Art. 2 Abs. 2). Sie sind jedoch nicht anwendbar für Lebensmittel, die für den Eigengebrauch bestimmt sind (Art. 2 Abs. 4 lit. a). Personen, die für die Selbstversorgung anpflanzen, sind hier vor schädlichen Fremd- und Inhaltsstoffen nicht geschützt. Hier greift höchstens die polizeiliche Generalklausel.

---

### Einschränkungen für die Nutzung von landwirtschaftlichen Böden

Bei Beanstandungen können die Kontrollorgane u. a. Herstellungsverfahren sowie die Benützung von landwirtschaftlichen Böden dauernd oder für eine bestimmte Zeit verbieten (Art. 29 Abs. 2). Es ist dies eine Form von Bodenschutz, die ausschliesslich von der Gefährdung von Menschen durch den Genuss von Fleisch oder Pflanzen ausgeht. Entscheidend ist die Möglichkeit, die direkte Ursache der Belastung beseitigen zu können. Das Lebensmittelgesetz betritt hier Neuland.

Die mögliche Massnahme hat einschneidenden Charakter. So kann die Nutzung verboten werden. Auf Grund der bisher gewonnenen Erkenntnisse über die Verbreitung von Schadstoffen in Böden und die allenfalls vorzufindenden Gehalte ist es nicht ausgeschlossen, dass weit mehr Böden beanstandet werden müssten, als bisher angenommen wurde.

## 6 Zusammenfassung

Im raumplanerischen Umgang mit belasteten Standorten und Altlasten sowie mit belasteten Böden bestehen in der Schweiz noch keine grossen Erfahrungen und zum Teil wenig Kenntnisse. Sanierungen wurden bisher fast ausschliesslich bei gefährlichen Altlasten durchgeführt. Reparaturen an belasteten Böden sind nicht erprobt; die Verfahren sind noch nicht ausgereift.

Der Vollzug der Umweltschutzgesetzgebung braucht Zeit. Sowohl das Erstellen des Katasters der belasteten Standorte als auch die Überwachung der Böden (nationale und kantonale Bodenbeobachtungen) sind aufwändige Aufgaben. Zudem sind die bisher erzielten Messergebnisse schwierig zu interpretieren. Einige Kantone haben zwar Messprogramme erst in Aussicht gestellt, aber noch nicht damit begonnen. Laufende Sparkampagnen verhindern teilweise die Realisierung solcher Messprogramme und des Monitorings. Von einigen Ausnahmen abgesehen ist der Vollzug der Altlastenvorschriften und des Bodenschutzes erst angelaufen.

Die Bereitschaft, eine Altlast zu sanieren, ist oft nur gegeben, wenn damit eine Wertsteigerung der Liegenschaft verbunden ist. Das ist, wenn schon, nur im Baugebiet der Fall. Oft werden belastete Standorte mehr oder weniger gezielt brachgelegt.

Die Tragweite der Problematik der Bodenverschmutzung scheint in der Raumplanung noch nicht hinreichend erkannt worden zu sein. Weil die Vorsorge beim Bodenschutz nur sehr langfristig wirkt, sind Massnahmen besonders wichtig.

Die beschränkten Möglichkeiten und Grenzen technischer Sanierungen bedingen ein koordiniertes Vorgehen von Umweltschutz und Raumplanung.



# EMPFEHLUNGEN FÜR DIE RICHTPLANUNG

## 7 Belastete Standorte und Altlasten

### Allgemein

Belastete Standorte und Altlasten entstanden durch Ablagern von Abfällen, durch unsachgemässe Handhabung, Lagerung, Verarbeitung von Stoffen oder durch Unfälle mit potenziell gewässergefährdenden Stoffen/Flüssigkeiten.

Der Beitrag der Raumplanung zur Vorsorge ist gering. Die räumliche Entwicklung kann kaum Rücksicht nehmen auf mögliche Unfälle oder auf das Fehlverhalten Einzelner. Die Raumplanung kann die Siedlungsentwicklung höchstens auf Gebiete lenken, bei denen belastete Standorte weniger grosse Folgen zeitigen als in anderen Räumen. Die folgenden Empfehlungen sind deshalb eher grundsätzlicher Natur.

### Vorsorge

### Nachsorge

### Grundlagen

- Geologische Karten, Grundwasserkarten, Fliessgewässer- und Quellatlanten.
- Bodenkarten, Bodeneignungskarten, Karten der Fruchtfolgeflächen.

- Kantonaler Kataster der belasteten Standorte.
  - In Nutzungsplänen dargestellte belastete Standorte.
- Diese Grundlagen sind nach Art. 6 Abs. 2 lit. c RPG für die Richtplanung aufzuarbeiten. Auf diese Weise wird eine Übersicht über die Gebiete, die durch schädliche Einwirkungen erheblich bedroht sind, geschaffen.

### Grundsätze

- Belastete Standorte und Altlasten sind als Grundlagen in der Richtplanung zu berücksichtigen.
- Der Kataster der belasteten Standorte ist der Öffentlichkeit und damit auch den Raumplanungsstellen als Grundlage zugänglich.<sup>22</sup>

### Siedlungsgebiet

- Die Ausscheidung neuer Industrie- und Gewerbegebiete ist auf Gebiete zu beschränken, die über keine besonders wertvollen Schutzgüter verfügen.
- Im Siedlungsgebiet sollen belastete Standorte und Altlasten nicht zu Brachen verkommen. Altlasten sind zu sanieren, um diese Flächen wiederum nutzbar zu machen.

22 Früher oder später werden belastete Standorte untersucht und es wird entschieden werden, wie eine allfällige Altlast zu behandeln sein wird. Dabei ist die aktuelle, raumplanungsrechtlich zulässige Nutzung von Bedeutung. Ohne das Nutzen der Kenntnisse um eine Belastung oder Altlast riskiert eine Planung für Bauten und Anlagen zu scheitern – mit weitreichenden Folgen für die Bauherrschaft. Im Sinne der Vorsorge ist dies zu verhindern.

# EMPFEHLUNGEN FÜR DIE RICHTPLANUNG

---

<i>Vorsorge</i>	<i>Nachsorge</i>
<b>Siedlungsgebiet</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Es ist zu berücksichtigen, welche Altlasten gemäss dem Kataster der belasteten Standorte dringend zu sanieren sind.</li></ul>
<b>Landwirtschaftsgebiet</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Die Nutzung von belasteten Standorten, die unmittelbar an das Siedlungsgebiet grenzen, sind im Rahmen der Ortsplanung zu überprüfen. Sinnvolle Möglichkeiten der Umzonung sind zu verwirklichen.</li></ul>

---

## 8 Belastete Böden

### Allgemein

Innerhalb wie ausserhalb des Siedlungsgebietes sind Böden von Belastungen mit Schadstoffen betroffen. Zwischen Belastung und bisheriger räumlicher Nutzung bestehen oft Zusammenhänge.

Bodenbelastungen können nur bedingt flächendeckend erfasst werden: Das Belastungsbild ist kleinräumig zu unterschiedlich und die genaue Erfassung ist teuer. Die vorhandenen Fakten über Bodenbelastungen sind dennoch zusammenzutragen und in einer geeigneten Karte darzustellen.

### Vorsorge

### Nachsorge

### Grundlagen

- Bodenkarten, Bodeneignungskarten. Mit Hilfe solcher Karten können Gebiete bezeichnet werden, die bezüglich möglicher zukünftiger Belastungen empfindlicher sind als andere.

- Karten der untersuchten Bodenbelastungen. Damit lässt sich räumlich festlegen, wo in Zukunft Boden belastende Entwicklungen zu vermeiden sind bzw. auf die Ansiedlung empfindlicher Nutzungen verzichtet werden sollte.

- Karte der Böden mit vermuteten Schadstoffgehalten auf Grund früherer oder aktueller Emittenten<sup>23</sup>.

Die Karte dient:

- als Grundlage im Sinne von Art. 6 Abs. 2 lit. c RPG, damit die Gebiete bezeichnet werden können, die durch schädliche Einwirkungen bedroht sind;
- als Grundlage für die Abschätzung, welche Gebiete sich nach Art. 6 Abs. 2 lit. a RPG noch für die Landwirtschaft eignen.

Annäherungsweise kann die mutmassliche Belastung auch auf Grund des Standortes und der aktuellen Nutzung beurteilt werden. Böden im Siedlungsgebiet oder unmittelbar daran angrenzend können als belastet gelten. Gleiches gilt für Gebiete in unmittelbarer Nähe von stark befahrenen Strassen, Bahngeleisen, Industriestandorten ausserhalb des Siedlungsgebietes.

### Grundsätze

- Die angestrebte räumliche Entwicklung ist auf mögliche Folgen für den Boden und auf die mutmassliche Gefährdung von Menschen, Tieren und Pflanzen hin zu prüfen.

- Belastete Böden auf Niveau Sanierungswert gemäss Verordnung über Belastungen des Bodens sind technisch zu sanieren oder einer der Belastung angepassten Nutzung zuzuweisen.

23 Industrie- und Gewerbebetriebe, Verkehrsanlagen, mit belastetem Klärschlamm oder mit Müllkompost gedüngte Landwirtschaftsflächen usw.

# EMPFEHLUNGEN FÜR DIE RICHTPLANUNG

---

	<i>Vorsorge</i>	<i>Nachsorge</i>
<b>Grundsätze</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Hochwertige, fruchtbare Böden sind vor Folgeschäden zu schützen. Nicht vermeidbare Belastungen, etwa durch die Erstellung und den Betrieb von Bauten und Anlagen, sind auf weniger fruchtbare Böden zu beschränken.</li><li>● Entwicklungen, die zu Belastungen des Bodens führen, sind nach Möglichkeit auf vorbelastete Böden zu konzentrieren. Keinesfalls sind hochwertige, fruchtbare Böden zu beanspruchen.<sup>24</sup></li></ul>	
<b>Für alle Gebiete</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Zersiedlungen führen zu Belastungen von grösseren Flächen und sind zu vermeiden.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Der Kanton erfasst die Gebiete, die mit hoher Wahrscheinlichkeit von Bodenbelastungen betroffen sind und eine Gefährdung darstellen.</li></ul>
<b>Siedlungsgebiet</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Bei geplanten Erweiterungen des Siedlungsgebietes ist die Belastung durch Schadstoffe zu berücksichtigen. Je nach angestrebter Nutzung sind belastete Böden möglichst dem Siedlungsgebiet zuzuweisen.</li><li>● Neue Industrie- und Gewerbegebiete sind auf vorbelasteten Böden im Siedlungsgebiet zu planen. Problematisch kann die unmittelbare Nachbarschaft zu Landwirtschaftsflächen, in denen Nahrungsmittel für den direkten Konsum erzeugt werden, sein.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Die Siedlungsgebiete sind nach folgenden Prioritäten zu untersuchen:<ol style="list-style-type: none"><li>1. Überbautes oder weitgehend überbautes Siedlungsgebiet: Kinderspielplätze, Parks, Schul- und Turnplätze; Wohngebiete mit hohem Anteil an Gemüsegärten; andere Wohngebiete; Industrie- und Gewerbegebiete.</li><li>2. Nicht überbautes Siedlungsgebiet: Familiengärten; produktiv genutzte Landwirtschafts- und Gemüsebauparzellen; für das Wohnen vorgesehene Flächen; für Industrie und Gewerbe vorgesehene Flächen.</li></ol></li></ul>

---

24 Jede neue Nutzung mit potenzieller Schadstoffbelastung, die in belastetem Gebiet realisiert wird, stellt einen Vorsorgebeitrag für die unbelasteten Flächen dar. Nachhaltig ist die Nutzung erst dann, wenn keine Folgebelastrung resultiert.

# EMPFEHLUNGEN FÜR DIE RICHTPLANUNG

---

	<i>Vorsorge</i>	<i>Nachsorge</i>
<b>Landwirtschaftsgebiet</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Neue Bauten und Anlagen im Landwirtschaftsgebiet sind, wo immer möglich, auf belasteten Böden zu realisieren.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Belastete Böden sind nicht mehr unbeschränkt für die Produktion von Nahrungs- und Futtermitteln geeignet und können deshalb nicht mehr generell als für die Landwirtschaft geeignet bezeichnet werden. Allenfalls sind die Flächen umzunutzen (z. B. Aufforstung, gezielte Brachlegung, Zierpflanzenbau, Gewächshäuser).</li><li>● Der Kanton klärt im Rahmen der Bewirtschaftung des Sachplans Fruchtfolgeflächen ab, wieweit sich die belasteten Böden noch für die ackerbauliche Nutzung eignen. Stark belastete Parzellen können nicht mehr als Fruchtfolgeflächen gelten.</li></ul>
<b>Gartenbau und Zierpflanzenbau</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Neue Bauten und Anlagen für den produzierenden Garten- oder Zierpflanzenbau sind auf belasteten Böden zu realisieren. Die Produktion von Blumen, Ziersträuchern, Büschen und Bäumen kann ohne Gefährdung von Menschen und Tieren auf belasteten Böden erfolgen.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Der Gartenbau und Zierpflanzenbau sind möglichst auf belastete Böden zu konzentrieren.<sup>25</sup></li></ul>

---

<sup>25</sup> Auf Grund der VBBo wurden diese Nutzungen mit höheren Sanierungswerten versehen.

# EMPFEHLUNGEN FÜR DIE NUTZUNGSPLANUNG

## 9 Belastete Standorte und Altlasten

	<i>Vorsorge</i>	<i>Nachsorge</i>
<b>Grundlagen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Geologische Karten, Grundwasserkarten, Fliessgewässer- und Quellatlanten.</li><li>● Pläne der Grundwasserschutzzonen.</li><li>● Bodenkarten, Bodeneignungskarten, Bonitierungskarten von Meliorationen.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Vorgaben des kantonalen Richtplans.</li><li>● Kantonaler Kataster der belasteten Standorte.</li><li>● Behördliche Beurteilung der belasteten Standorte.</li></ul>
<b>Grundsätze</b>		<ul style="list-style-type: none"><li>● Industriebrachen sind zu vermeiden. Belastete Standorte und Altlasten sollen eine sinnvolle Entwicklung des Gebietes nicht behindern.</li></ul>
<b>Für alle Zonen</b>		<ul style="list-style-type: none"><li>● Belastete Standorte und Altlasten sind in Karten oder Plänen auszuweisen. Diese Pläne sind öffentlich zugänglich.<sup>26</sup></li></ul>
<b>Industrie- und Gewerbe-zonen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Vorhandene Kapazitäten und Reserven sind zu nutzen.</li></ul>	
<b>Weitere Zonen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Bauten und Anlagen für die Erholung sind nicht auf oder in der Nähe von stark belasteten Standorten zu planen.<sup>27</sup></li></ul>	

26 USG (Art. 6 Abs. 1) und RPG (Art. 4) verlangen, dass über den Stand der Umweltbelastung sowie über die Ziele und den Ablauf der Planung informiert wird.

27 Oft ist in unmittelbarer Nähe von belasteten Standorten der Oberboden im Sinne der VBBo belastet.

## 10 Belastete Böden

	<i>Vorsorge</i>	<i>Nachsorge</i>
<b>Grundlagen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Vorgaben des kantonalen Richtplans.</li> <li>● Geologische und hydrogeologische Karten, Grundwasserkarten, Fliessgewässer- und Quellatlanten.</li> <li>● Karten über Boden-Empfindlichkeiten.</li> <li>● Plan der Grundwasserschutzzonen.</li> <li>● Bodenkarten, Bodeneignungskarten, Bonitierungskarten von Meliorationen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Vorgaben des kantonalen Richtplans.</li> <li>● Plan oder Inventar der Böden mit vermuteten Schadstoffen. Angaben über Gebiete, die sich nicht (mehr) oder nur beschränkt für die Landwirtschaft oder für andere Nutzungen eignen (z.B. Wohnen, Kinderspielplätze).</li> <li>● Kataster der belasteten Standorte.<sup>28</sup></li> <li>● Unterlagen, Karten und Pläne von untersuchten Flächen/Parzellen.</li> </ul>
<b>Grundsätze</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Mögliche Beeinträchtigungen der Böden sind frühzeitig zu begrenzen.</li> <li>● Erweiterungen der Bauzone sind auf weniger fruchtbare oder auf vorbelastete Böden zu konzentrieren. Unbelastete oder wenig belastete Böden sind für die landwirtschaftliche Produktion zu reservieren.</li> <li>● Flächen sind dann nicht auszuscheiden, wenn die zulässige Nutzung eine gesundheitliche Belastung bewirken würde (z.B. Anbau von Nahrungsmittel, Kinderspielplätze).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Die Bauzone ist grundsätzlich als belastet zu betrachten.</li> <li>● Bei belasteten Böden ist die aktuelle und zulässige Nutzung bezüglich Gefährdung zu überprüfen. Allenfalls ist die zulässige Nutzung anzupassen.</li> <li>● Abklärungen sind dann einzuleiten, wenn der begründete Verdacht auf Bodenbelastungen besteht. Die Prioritäten sind: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. noch nicht überbaute Wohnzonen</li> <li>2. überbaute Wohnzonen</li> <li>3. Erholungsflächen</li> <li>4. Zonen für Gartenbau, Familiengärten</li> <li>5. Intensivlandwirtschaftsgebiete (z. B. Gemüsebau, Obstbau)</li> <li>6. übrige Landwirtschaftsgebiete.</li> </ol> </li> </ul>
<b>Für alle Zonen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Schadstoffhaltiges Oberbodenmaterial aus der Bauzone darf nicht anderswo wieder eingearbeitet werden.<sup>29</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ist eine technische Sanierung nicht möglich, ist die Gefährdung zu beseitigen, z. B. durch Umzonung in Zone mit höheren Toleranzschwellen (höhere Sanierungswerte nach VBBo).</li> </ul>

28 Bestimmte Altlasten verursachen durch Stoffverfrachtungen in der Umgebung belastete Böden.

29 Der Umgang mit Oberbodenmaterial im Zusammenhang mit Bauvorhaben geschieht meist ohne Abklärung zur Vorbelastung des Materials. Oft wird dieses zum Verfüllen und Auffüllen unebener oder maschinell schlecht bewirtschaftbarer Parzellen in der Landwirtschaftszone verwendet. Ist das Material belastet, entsteht so eine örtliche Belastung, ohne dass jemand Kenntnis davon hat.

# EMPFEHLUNGEN FÜR DIE NUTZUNGSPLANUNG

	<i>Vorsorge</i>	<i>Nachsorge</i>
<b>Für alle Zonen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Bei einer Gesamtrevision der Ortsplanung ist die Belastung des Bodens im Siedlungsgebiet zu thematisieren.<sup>30</sup></li> </ul>	
<b>Wohnzonen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Belastete Böden sind nicht als Wohnzonen auszuscheiden: Die Nutzung der Böden als Gemüsegärten und Spielflächen kann eine gesundheitliche Gefährdung bewirken.</li> <li>● Vor der Erweiterung der Wohnzone in Gebiete mit Böden mit vermuteten Schadstoffgehalten sind die Böden zu untersuchen.</li> <li>● Flächen für die Erholung und Kinderspielplätze dürfen nicht auf belasteten Böden geplant werden.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Bei Verdacht auf Bodenbelastungen soll die Gemeinde mit fachlicher Unterstützung des Kantons die Wohnzonen nach den Prioritäten untersuchen: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. die überbauten oder weitgehend überbauten Wohnzonen: vor allem Gebiete mit hohem Anteil an Gemüsegärten.</li> <li>2. die nicht überbauten Wohnzonen: vor allem Familiengärten, Landwirtschafts- und Gemüsebauflächen.</li> </ol> </li> </ul>
<b>Industrie- und Gewerbebezonen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Industrie- und Gewerbebezonen sind nach Möglichkeit auf vorbelasteten Böden auszuscheiden.<sup>31</sup></li> <li>● Vor der Umzonung von Industrie- und Gewerbebezonen sind die Böden auf Schadstoffe hin zu untersuchen.</li> <li>● Betriebe mit emissionsträchtigen Produktionsprozessen sollen nicht an Landwirtschaftsflächen angrenzen, auf denen Nahrungsmittel zum direkten Verbrauch (z. B. Gemüse, Beeren) erzeugt werden.</li> </ul>	
<b>Zonen für öffentliche Bauten und Anlagen</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Kinderspielplätze, Schul- und Sportanlagen sind bei Verdacht zu untersuchen.</li> </ul>

30 So kann bei allfälliger Ausdehnung des Siedlungsgebietes die örtliche Vorbelastung berücksichtigt werden. Jede bauliche Entwicklung, die auf belastetem Gebiet erfolgt, schont ein nicht belastetes Gebiet. Risiken dürfen jedoch nicht einfach verschoben oder erhöht werden.

31 Landwirtschaftliche oder gewerbliche Tätigkeiten, die auf Boden für die Produktion von Nahrungs- und Futtermitteln angewiesen sind, gehören nicht in solche Zonen. Die Realisierung einer Zone auf belasteten Böden reduziert u. U. den Baudruck auf den übrigen, möglicherweise nicht belasteten Flächen, was einem vorsorglichen Akt gleichkommt.



# EMPFEHLUNGEN FÜR DIE NUTZUNGSPLANUNG

	<i>Vorsorge</i>	<i>Nachsorge</i>
<b>Zonen für Familiengärten</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Familiengärten sind auf Flächen auszuscheiden, die vorgängig auf Schadstoffe hin untersucht und als geeignet beurteilt sind.</li></ul>	
<b>Landwirtschaftszone</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Landwirtschaftliche Bauten und Anlagen, die den natürlichen offenen Boden nicht direkt benötigen, sind auf belasteten Böden zu realisieren (z. B. Gewächshäuser, Hors Sol-Anlagen, Plastikfolien).</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Flächen mit Schadstoffen im Boden sind im Sinne der VBBo wie folgt zu behandeln:<ul style="list-style-type: none"><li>- Liegt die Belastung unterhalb der Prüfwerte, sind keine raumplanerischen Massnahmen vorzunehmen.</li><li>- Liegt die Belastung zwischen Prüf- und Sanierungswert muss fallweise geprüft werden, ob die Belastung eine gesundheitliche Gefährdung darstellt. Wenn ja, ist gleich vorzugehen wie bei überschrittenem Sanierungswert. Wenn nein, wird das Gebiet überwacht; raumplanerische Massnahmen sind vorerst nicht nötig.</li><li>- Liegt die Belastung über den Sanierungswerten, und kann keine technische Sanierung vorgenommen werden, ist die Gefährdung zu vermindern durch:<ul style="list-style-type: none"><li>a) <b>Einschränkung der raumplanerisch zulässigen Nutzung bzw. Umnutzung:</b> Nutzung mit höherem Sanierungswert zulassen, z.B. Zone für Gewächshäuser, Hors sol, Gartenbau, Zierpflanzenanbau.</li><li>b) <b>temporäre Umnutzung:</b> z. B. Deponie mit anschliessender Rekultivierung.</li><li>c) <b>Bewirtschaftungsverbot</b>, gefolgt von einer Nutzungsänderung: z. B. temporäre Brachlegung, bauliche Nutzung mit Ausnahmecharakter.</li></ul></li></ul></li></ul>
<b>Gartenbau und Zierpflanzenbau</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Blumen, Ziersträucher, Büsche und Bäume können auf belasteten Böden produziert werden.</li></ul>	

Mit Schadstoffen belastete Standorte und belastete Böden stellen für die Behörden – und für die Grundeigentümer – eine Herausforderung dar. Eine Sanierung von Altlasten sowie die Entsorgung von belastetem Aushub ist oft aufwändig.

Handelt es sich um landwirtschaftlich, gemüse- oder gartenbaulich genutzte Böden, sind Einschränkungen oder gar ein Bewirtschaftungsverbot zu prüfen. Geht es um Böden im Siedlungsgebiet, ist eher mit einer Reinigung oder einer Entsorgung in einer geeigneten Deponie zu rechnen.

Bei Bodenbelastungen handelt es sich vielfach um irreversible Fakten. Der Boden ist dann nur noch eingeschränkt nutzbar. Es ist deshalb **vorsorglich** alles zu unternehmen, damit keine Böden mit Schadstoffen belastet werden. Die Raumplanung kann hierzu ihren Beitrag leisten. Erfahrungen stehen aber noch weitgehend aus. Dieser Bericht und die vorstehenden Empfehlungen bieten einen ersten Einstieg. In der partnerschaftlichen Zusammenarbeit zwischen Umweltschutz- und Raumplanungsbehörden sind Lösungswege zu erarbeiten und zu verwirklichen. Die Raumplanung ist dann auch für den Bodenschutz ein hilfreiches und wirksames Instrument.