

---

Schriftenreihe

Umweltbezogener  
Gesundheits-  
Schutz

Band 10b

---

# Vorsorge

Im



## umweltbezogenen Gesundheitsschutz

- Konzept und Erläuterung -

FREIE HANSESTADT



BREMEN

Der Senator für Frauen, Gesundheit, Jugend, Soziales und Umweltschutz  
Bereich Gesundheit, Jugend und Soziales

Birkenstr. 34 • 28195 Bremen

**Redaktion:**

---

PD Dr.Ludwig Müller

☎ 0421/361-9329

Referat 73: Gesundheitlicher Verbraucherschutz, Umweltmedizin,  
Seuchenverhütung und Gentechnik

beim

Senator für Frauen, Gesundheit, Jugend, Soziales und Umweltschutz

Birkenstr.34

28195 Bremen

# Vorsorge im umweltbezogenen Gesundheitsschutz

## - Konzept und Erläuterung -

Der Senator für Frauen, Gesundheit, Jugend, Soziales und Umweltschutz,  
Bremen

Birkenstr. 34  
28195 Bremen

email: HBSFGJSU7.Sta @ t-online.de  
WEB: <http://www.bremen.de/info/SFGJSU>

1. Auflage  
Im Oktober 1998

## **INHALTSVERZEICHNIS**

- 1. Einführung/Ziel**
- 2. Definitionen von VORSORGE**
  - 2.1 Allgemein hygienische Position**
  - 2.2 (Umwelt)hygienische Definition**
  - 2.3 Toxikologische Definition**
  - 2.4 Klinische Definition**
  - 2.5 Definition im Umweltbezug/Umweltrecht**
  - 2.6 Vorschlag:  
Definitionsansatz im umweltbezogenen Gesundheitsschutz**
- 3. (Rechtliche) Verankerung von VORSORGE**
  - 3.1 Polizeirecht**
  - 3.2 Umweltrecht**
  - 3.3 Minimierungsgebot**
  - 3.4 (Rechts)bindende Maßnahmen**
- 4. Abgrenzung: Umwelt/Gesundheit**
- 5. Handlungsfelder**
  - 5.1 Reaktives Handeln**
  - 5.2 Aktives Handeln**
- 6. Instrumente der aktiven Gestaltung von vorsorgendem Handeln im ÖGD**
  - 6.1 Gesundheitsbezogene Vorsorgestandards**
  - 6.2 Gesundheitsverträglichkeitsprüfung (GVP)**
  - 6.3 Gesundheitsverträgliche Bauleitplanung**
- 7. Umsetzungsbarrieren**
  - 7.1 Mangelnde Einbindung von Gesundheitsdienststellen**
  - 7.2 Mangelnde Verbindlichkeit des gesundheitlichen  
Vorsorgegrundsatzes**
  - 7.3 Wissenschaftstrend**
- 8. Argumente für eine zukunftsorientierte Stärkung des Vorsorgegedankens im umweltbezogenen Gesundheitsschutz**
  - 8.1 Mangel an gesundheitsbezogenen Vorsorge-Standards**
  - 8.2 Abschätzungsunsicherheiten bei der Festlegung von  
Standards**

- 8.2.1 Expositionsabschätzung
- 8.2.2 Konventionen und (Un)Sicherheitsfaktoren
- 8.2.3 Epidemiologische Engpässe
- 8.2.4 Biomonitoring

### **8.3 Unwissen über die Wirkung geringradiger Verunreinigungen**

#### **8.4 Möglichkeiten der Bilanzierung**

- 8.4.1 Gesundheitsschadensprognose
- 8.4.2 Monetäre Bilanzierung

#### **8.5 Erfordernis der Nachhaltigkeit von Grundsätzen und Maßnahmen**

- 8.5.1 Problematik: Hintergrundbelastung
- 8.5.2 Problematik: Umweltverschmutzungsbedingte Krankheiten
- 8.5.3 Problematik: Eingeschränkte Meßbarkeit des Erfolgs von Maßnahmen
- 8.5.4 Problematik: Risikovergleich
- 8.5.5 Problematik: Dimension der Belastung

### **9. Eine erweiterte Definition des Vorsorgegedankens**

### **10. Der Besorgnisbereich: Vorschlag für eine zusätzliche Bewertungskategorie zwischen Gefahr und Vorsorge**

- 10.1.1 Prüfschwellen
- 10.1.2 Problematik: Standards für krebserzeugende Substanzen/Einwirkungen
- 10.1.3 Folgerungen

### **11. Zur zukünftigen Beteiligung von Gesundheitsdienststellen und Berücksichtigung gesundheitlicher Belange**

### **12. Fazit und Ausblick**

### **13. Literaturhinweise**

### **14. Anhang**

Abkürzungen/Fremdworte

Maße

Bisher von der Abteilung Gesundheitswesen der Gesundheitsbehörde herausgebrachte bzw. mitgestaltete Empfehlungen, Berichte, Broschüren und Faltblätter (Auswahl)

## 1. Einführung/Ziel

Mit der Definition von langfristigen umwelt- und gesundheitspolitischen Zielen in der Europäischen Charta Umwelt und Gesundheit der 1. Europakonferenz Umwelt und Gesundheit (Frankfurt/M, 1989) und deren Bekräftigung in der Agenda 21 der UN-Konferenz für Umwelt und Entwicklung im Juni 1992 in Rio de Janeiro, sind die Mitgliedsstaaten aufgefordert worden, u.a. Qualitätsziele, Qualitätsstandards und Umsetzungsstrategien zu entwickeln, die einen nachhaltigen, über Generationen währenden Schutz der Gesundheit annehmen lassen.

In diesem Zusammenhang ist es notwendig, dem öffentlichen Gesundheitsdienst obliegende Aufgabenfelder und deren Umsetzung hinsichtlich ihrer Zukunftsverträglichkeit zu überdenken und ggfls neu zu positionieren.

Zu den traditionellen Aufgabenfeldern des öffentlichen Gesundheitsdienstes (ÖGD) und der Gesundheitspolitik (z.B. Schutz vor schädigenden Umwelteinflüssen, nach § 20 Bremer ÖGDG, 1995) zählt der **umweltbezogene Gesundheitsschutz**.

Er zielt auf den Schutz der Bevölkerung vor giftigen, krebserzeugenden, erbgutverändernden und sonstigen die Gesundheit des Menschen beeinträchtigenden Einwirkungen aus Wasser, Boden und Luft. Seine Aufgaben umfassen das Erkennen und die Beschreibung von gesundheitsabträglichen Umwelteinflüssen, gegebenenfalls das Verhindern oder die Beseitigung nachteiliger Einflüsse sowie die Erarbeitung und Vermittlung von Kenntnissen und Verhaltensweisen zur Nutzung förderlicher und Vermeidung schädlicher Umwelteinflüsse. Einbezogen sind somit nicht allein rein stoffliche Wirkpotentiale, sondern auch biologische (z.B. über gentechnisch modifizierte Organismen) und physikalische Einwirkungen (wie z.B. Strahlung, elektromagnetische Felder, Lärm). U.a. aufgrund seiner multidisziplinären Ausrichtung besitzt der umweltbezogene Gesundheitsschutz enge Anknüpfungspunkte an die Umwelthygiene und die Umweltmedizin (NORD-AGLMB, 1997; AGLMB, 1997)

Eine wesentliche Arbeitsgrundlage des umweltbezogenen Gesundheitsschutzes ist sein Streben, im Sinne der Vorsorge zu wirken (UGS, 1993). Dies geht u.a. von einer allgemeineren Bedeutung des Begriffs "Gesundheit" aus, der nicht allein das Freisein von Krankheit umfaßt (zumal die Bezeichnung "Krankheit" wesentlich abhängt von der gesellschaftlich-medizinischen Normensetzung), sondern auch das Gleichgewicht zwischen verschiedenen Bewältigungs- und Schutzmechanismen des Menschen und den insb. umweltbedingten Risikopotentialen berücksichtigt (u.a.: QUAAS et al., 1997). Demgegenüber weitergreifend bezeichnet die Weltgesundheitsorganisation (WHO, 1947) Gesundheit als einen "Zustand völligen Wohlbefindens im physischen, mentalen und sozialen Bereich und nicht nur die Abwesenheit von Krankheit und Schwäche." Aus dieser Betrachtung folgt, daß umweltbezogener Gesundheitsschutz sich an der jeweilig empfindlichsten Bevölkerungsgruppe auszurichten hat, deren Schutz- und Kompensationsmechanismen in der Regel nicht ausreichen, Zusatzbelastungen aus der Umwelt in angemessener Weise zu entgegnen.

In ihrer Entschließung vom Oktober 1991 sieht die Gesundheitsministerkonferenz

*"sich einig, daß präventive Gesundheitspolitik in den letzten Jahren eine vordringliche Bedeutung gewonnen hat."(Punkt 2) "Die Schaffung einer gesunden Umwelt und die Verringerung umweltschädlicher Noxen sind Ziele von hoher Priorität. Gesundheits- und Umweltpolitik sind derzeit überwiegend reaktiv und kurativ ausgerichtet. Sie suchen und definieren Handlungsbedarf erst dort, wo Umwelt- und Gesundheitsgefährdungen bereits erkennbar sind. Daher ist der umfassende Ausbau des gesundheitlichen Umweltschutzes im Sinne der Gesundheitsvorsorge dringend geboten." (Punkt 6).*

Gemeint ist hierbei der erst später eingebürgerte Begriff des "umweltbezogenen Gesundheitsschutzes" (zur Abgrenzung siehe Abschn. 4.1). Die **Abbildung 1** veranschaulicht die hauptsächlichen Angriffspunkte des umweltbezogenen Gesundheitsschutzes.

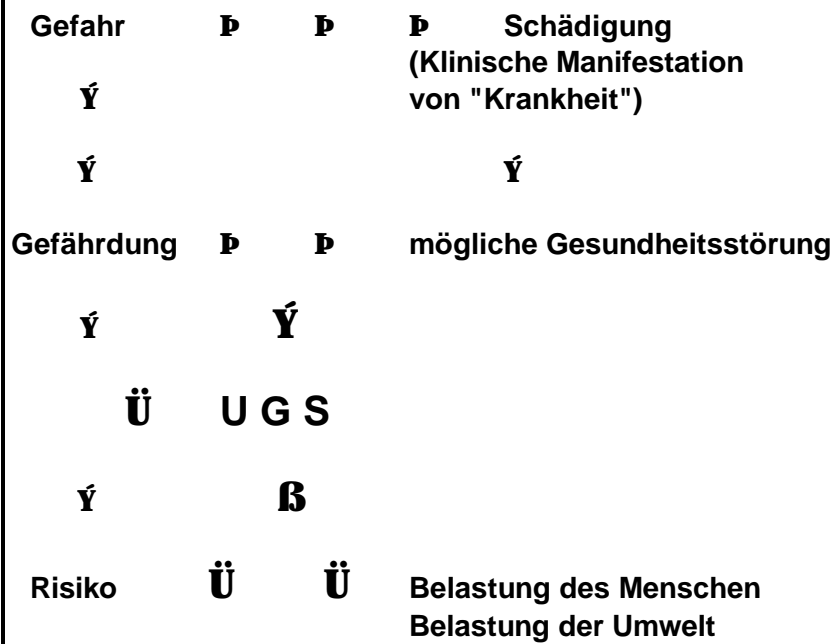
Der Begriff der Vorsorge ist schillernd. Er wird von verschiedenen Interessengruppen, auch von politischer Seite, z.T. sehr unterschiedlich verstanden, zumal in rechtlich bindenden Umsetzungsfragen zunehmend der Begriff der Gefahr (als Pendant zur Vorsorge) an Gewicht erlangt. Oft geschieht dies im Sinne einer scharfen Abgrenzung, indem alles das, was nicht unter dem Gefahrenbegriff zu fassen ist, als Vorsorge betrachtet wird. Diese strikte Abgrenzung ist jedoch den gesundheitlichen Bedürfnissen des Einzelnen, der möglicherweise auch unterhalb einer angenommenen Gefahrenschwelle geschädigt werden kann, nicht angemessen. Im folgenden soll versucht werden, eine eigenständige Position VORSORGE im umweltbezogenen Gesundheitsschutz zu erarbeiten mit dem Ziel

- einer Standortbestimmung von Vorsorge als Arbeitsprinzip im ÖGD
- einer zukunftswirksamen Umsetzung des Vorsorgegedankens im politischen Rahmen im Sinne der Agenda 21

Diese Positionsbestimmung soll sowohl bremen-spezifische als auch über-regionale Problematiken und Lösungsansätze aufzeigen.

## ABBILDUNG 1

### Prominente Angriffspunkte des Umweltbezogenen Gesundheitsschutzes (UGS)





## 2. Definition VORSORGE

### 2.1 Allgemein hygienische Position:

---

Die allgemein hygienische Position beinhaltet die Grundhaltung, daß Umweltmedien weitgehend frei von anthropogenen, also von Menschen verursachten, Schadstoffen und Schadpotentialen sein sollten. Explizit hat dies die EU-Kommission 1980 bei der Abfassung der "Richtlinie über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch" (80/778 EWG) für den Parameter "Pestizide" festgelegt. Der Grenzwert in der Richtlinie wurde auf die damals vergleichsweise niedrigste, analytisch mögliche Nachweisgrenze gesetzt. Diese liegt in der Regel unterhalb von human-toxikologisch begründbaren Wirkungsschwellen. Diese extreme, hygienisch-ästhetische Position der Grenzwertfestlegung kann als ein Ausdruck des Vorsorgegedankens gesehen werden (u.a. DIETER, 1988).

### 2.2 (Umwelt)hygienische Definition

---

Vorsorge kann im umwelthygienischen Kontext u.a. durch die Darstellung und Festlegung von sogenannten "Vorsorgewerten" für Schadsubstanzen in Umweltmedien beschrieben werden. Hierbei wird der Vorsorgewert als Grenzwert angesehen,

*"der tiefer als eine (öko)toxikologische Schädigungsschwelle (ist) und eine nutzlose Belastung nur insoweit zuläßt, als sie technisch minimiert wird und darunter technisch unvermeidbar ist (DIETER & GROHMANN, 1995).*

Insofern

*"(sind) bei kanzerogenen oder mutagenen Stoffen in der Umwelt (...) Technische Richtwerte und Vorsorgewerte notwendigerweise gleich" (a.a.O).*

### 2.3 Toxikologische Definition

---

Nach einer im Juni 1997 in Hamburg mit einer Reihe von Sachverständigen abgestimmten Vorgehensweise bei der toxikologisch-begründeten Gefährdungs- und Gefahrenabschätzung sollen für die Darstellung der gesundheitlichen Bedeutung von Schadstoffen und letztlich zur Ableitung von Grenzwerten deren naturwissenschaftlich-begründete adverse Effekte zugrundegelegt werden. Adverse Effekte können hierbei z.B. als Änderung in Morphologie, Physiologie, Wachstum, Entwicklung und Lebensdauer eines Organismus angesehen werden, die in einer Schädigung seiner funktionalen Kapazität oder einer Schädigung seiner Kapazität bestehen, zusätzlichen Stress oder eine vermehrte Empfindlichkeit gegenüber schädigenden Effekten anderer Umgebungseinflüsse zu bewältigen. Auch wenn die Schwierigkeiten der Interpretation von derart definierten "adversen" Effekten berücksichtigt wird, ist anzunehmen, daß hiervon ausgehend Vorsorgewerte nicht streng (natur)wissenschaftlich abgeleitet werden können. Hierfür spricht auch, daß im Bereich der Vorsorge kein Effekt vorliegen sollte, die Nicht-Wirkung einer

Substanz aber erkenntnistheoretisch gar nicht festgestellt werden kann. Ausgehend von toxikologischen Daten würde man deshalb zu vorsorgeorientierten Werten kommen, indem der Wert für die Schwelle für adverse Effekte beim Menschen bei nicht-karzinogenen Substanzen durch einen (mehr oder weniger willkürlichen) Faktor geteilt wird. Hierbei wird angenommen, daß der berechnete Wert einen genügend hohen Abstand zu Wirkschwellen besitzt.

#### **2.4 Klinische Definition (Prävention/Prophylaxe)**

---

Im klinisch-medizinischen Bereich werden Aspekte vorsorgenden Handelns unter dem Begriff "Primäre Prävention" zusammengeführt. Er umschließt insbesondere Maßnahmen zur Verhütung von Krankheiten, die durch äußere Einflüsse (im weitesten Sinne Umgebungsbelastungen, einschließlich Umweltbelastungen) oder falsches Verhalten entstehen. Hierzu gehören u.a. Expositionsprophylaxe, Impfungen, aber auch psychohygienische Maßnahmen (zur Korrektur gesundheitlich abträglicher Lebensführung). Auch Untersuchungen zur Krankheitsfrüherkennung werden hierin einbezogen. Demgegenüber dienen sogenannte "Vorsorgemaßnahmen" im Rahmen der "sekundären Prävention" in der Regel der Vorbeugung gegenüber einem erneuten Ausbruch oder dem Fortschreiten einer Krankheit bzw. der Manifestation eines erkannten pathologischen Zustandes.

#### **2.5 Definition im Umweltbezug/Umweltrecht**

---

Nach Ansicht des Sachverständigenrates für Umweltfragen (SRU, 1987,1680) vereint § 1 des Bundes-Immissionsschutzgesetz die Vorstellung des klassischen gefahrenabwehrenden Umweltschutzes mit dem Gedanken des modernen vorsorgenden Umweltschutzes. Dies wird insbesondere darauf zurückgeführt, daß explizit "Tiere, Pflanzen und andere Sachen" in den Schutzbereich des Gesetzes aufgenommen wurden, so daß "der Schutzbereich dieser Güter (...) eindeutig über den Zweck (hinausgeht), dadurch die menschliche Gesundheit zu schützen".

*"Emissionsanforderungen sollen an den jeweils erkannten oder vermuteten Schädigungs- und Gefährdungspotentialen orientiert sein und das in Betracht kommende Spektrum von Schadstoffen besorgnisproportional erfassen" (ebenda, 766).*

Insofern ist die ursprünglich anthropozentrische Betrachtungsweise einer mehr ökozentrischen Betrachtungsweise gewichen. Dies wird u.a. auch im gerade verabschiedeten Bundesbodenschutzgesetz (Stand Februar 98) offenbar, in dem im Rahmen untergesetzlicher Regelungen "Vorsorgewerte" für den Schutz des Bodens gefordert werden. Sie sollen dazu dienen, die Bodenfunktion zu bewahren und bei deren Überschreitung Prüfungen zum Abstellen von Schadstoffeinträgen veranlassen. Vorsorgewerte für den Menschen (z.B. im Hinblick auf Handlungs- oder Nutzungsempfehlungen), der z.B. auf kontaminierten Böden wohnt, werden hier nicht gefordert.

## 2.6 **Vorschlag:** **Definitionsansatz im umweltbezogenen Gesundheitsschutz**

---

Die Definitionsbeispiele 2.1 bis 2.5 zeigen, daß "Vorsorge" anlaß- und fallbezogen sehr unterschiedlich definiert werden kann. Beispielsweise greift die toxikologische Definition nicht bei kanzerogenen (krebserzeugenden) Substanzen, da diesen keine Wirkungsschwelle unterstellt werden kann. Im Gegensatz zu chemischen Schadquellen greift diese Definition ebenfalls nicht oder nur unzureichend bei physikalischen Noxen, wie z.B. Strahlung, Elektromagnetische Felder, Lärm, Geruch, die in der technisierten (Um)Welt zunehmend an Bedeutung gewinnen. Die klinische Definition setzt demgegenüber zu kurz an, da ihr Hauptbetätigungsfeld auf die Vermeidung von klinisch manifesten Krankheitsbildern ausgerichtet ist. Schließlich ist die allgemein-hygienische Definition sehr weit gespannt - bis hin zur Forderung nach dem Freisein der Umweltmedien von "nutzlosen" anthropogenen Schadstoffen.

Eine mögliche **Annäherung** an eine Definition von Vorsorge im umweltbezogenen Gesundheitsschutz könnte - ausgehend von der allgemein hygienischen Definition unter Berücksichtigung toxikologischer Aspekte- auf folgenden **Grundelementen** beruhen:

- Schutzgutbezug menschliche Gesundheit
- Betrachtung unterhalb der Gefahrenschwelle von
  - Schadereignissen (spezifisch und integrierend)
  - Umweltmedien (spezifisch und übergreifend)
- ortsübergreifende Betrachtung

Die weiteren Ausführungen sollen zeigen, ob diese Grundelemente im Kontext des rechtlich Gegebenen und des gesundheitlich/gesundheitspolitisch Notwendigen instrumentalisiert werden (können) und welche weiteren Elemente und Instrumente notwendig sind, um letztlich eine Position VORSORGE umsetzbar zu beschreiben.

### 3. (Rechtliche) Verankerung von VORSORGE

Artikel 2, Absatz 2, Satz 1 des Grundgesetzes legt das Grundrecht der körperlichen Unversehrtheit fest. Absatz 2 (aaO) setzt hierbei nicht die Gesundheit des einzelnen von vorneherein fest. Insofern werden als erste Annäherung verschiedenen Regelwerken das Schutzbedürfnis von empfindlichen Bevölkerungsgruppen (sog. Risikogruppen) zugrundegelegt. Das Grundgesetz sieht allerdings auch den Individualschutz vor. Entsprechend dürfte selbst eine an Risikogruppen orientierte (unter)gesetzliche Regelung im Einzelfall nicht greifen oder zumindest im Hinblick auf den Schutz individueller Empfindlichkeiten anfechtbar sein. In diesem Sinne muß auch der Gleichheitsgrundsatz entsprechend Artikel 3, Abs. 1 GG prinzipiell Berücksichtigung finden, der eine Verallgemeinerung ausschließt, und aus dem gefolgert werden kann, daß Gesundheitsbeeinträchtigungen, die bei einer geringen Anzahl von Personen auftreten können, nicht vernachlässigt werden dürfen.

Im folgenden wird kursorisch dargestellt, ob und in welchem Maße Vorsorgeaspekte in speziellen Rechtsgebieten ihren Niederschlag finden.

#### 3.1 Polizeirecht

Die Polizei- und Ordnungsgesetze der Länder nennen als Hauptaufgabe der Polizei die Abwehr von Gefahren für die öffentliche Sicherheit. Gefahr wird hierbei als eine Sachlage gesehen,

*"in der bei ungehindertem Ablauf des Geschehens ein Zustand oder ein Verhalten mit hinreichender Wahrscheinlichkeit zu einem Schaden für die Schutzgüter der öffentlichen Sicherheit und Ordnung führen wird "* (DREWS et al., 1986).

Der Schaden stellt in diesem Zusammenhang die objektive Minderung des vorhandenen Bestandes an geschützten Individual- und Gemeinschaftsgütern dar. Bloße Belästigungen, Unbequemlichkeiten oder Nachteile sind polizeirechtlich irrelevant. Zwar kann auf Orts-, Kreis-, Regierungsbezirks- und Landesebene mittels Polizei- oder Gefahrenabwehr-Verordnungen einer abstrakten Gefahr begegnet werden (hierbei ist die hypothetische Annahme eines Gefahren-Sachverhalts bereits maßgebend). Polizeiliche Eingriffsmaßnahmen setzen jedoch das Vorliegen einer konkreten (d.h. nicht allein auf Vermutungen, sondern auf Tatsachen gegründeten Einschätzung von) Gefahr und/oder deren Abhilfe z.B. mittels einer Polizei-Verfügung voraus.

Das Polizeirecht kennt also den Begriff der Vorsorge nicht. Insofern bildet es auch keine Grundlage für Vorsorgemaßnahmen. Solche Maßnahmen bedürfen deshalb einer spezialgesetzlichen Grundlage (RID & HAMMANN, 1990). Hierbei muß auf das Umweltrecht verwiesen werden.

### 3.2 Umweltrecht

---

Neben den oben beschriebenen Ausführungen im Rahmen des Bundesbodenschutzgesetzes wird der Begriff der Vorsorge (insbesondere im Zusammenhang mit Schadstoffauswirkungen auf den Menschen bzw. die menschliche Gesundheit) nicht besonders häufig verwendet. Eine Auswahl diesbezüglicher Fundstellen ist im folgenden zusammengestellt.

§ 1 des Bundesimmissionsschutzgesetzes (BImSchG, 1990) benennt den Zweck des Gesetzes: Er besteht darin,

*"Menschen, Tiere, Pflanzen,, den Boden das Wasser, die Atmosphäre sowie die Kultur- und sonstige Sachgüter vor schädlichen Umwelteinwirkungen und, soweit es sich um genehmigungsbedürftige Anlagen handelt, auch vor Gefahren, erheblichen Nachteilen und erheblichen Belästigungen, die auf andere Weise herbeigeführt werden, zu schützen und dem Entstehen schädlicher Umwelteinwirkungen vorzubeugen."*

Nach § 3

*"(sind) schädliche Umwelteinwirkungen ... (...) Immissionen, die nach Art, Ausmaß und Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen".*

Hierzu müssen Grenzwerte eingehalten werden. Diese sind u.a. festgelegt in der TA (Technische Anleitung)-Luft. Diese Vorschrift dient

*"dem Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen sowie der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen. "(Punkt 1: Anwendungsbereich).*

Genehmigungsbedürftige Anlagen nach dieser Vorschrift dürfen nur so errichtet und betrieben werden, daß

*"a) die von der Anlage ausgehenden Luftverunreinigungen keine schädlichen Umwelteinwirkungen für die Allgemeinheit und die Nachbarschaft hervorrufen können und b) Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen dieser Anlage getroffen ist".*

Neben der Prüfung von Gesundheitsgefahren (2.2.1.1), von erheblichen Nachteilen und Belästigungen (2.2.1.2), Prüfungen, soweit Immissionswerte nicht festgelegt sind, und Prüfung in Sonderfällen (2.2.1.3) weist die TA-Luft unter 2.2.1.4 darauf hin, daß zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen die Anlagen bestimmten, im späteren Text der Anleitung näher aufgeführten, Anforderungen entsprechen müssen. In § 5 des BImSchG werden die Pflichten des Betreibers genehmigungsbedürftiger Anlagen festgelegt. Hiernach muß

*"Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen getroffen" werden, "insbesondere durch die dem Stand der Technik entsprechenden Maßnahmen zur Immissionsbegrenzung".*

In § 23 des BImSchG werden die Anforderungen an die Errichtung, die Beschaffenheit und den Betrieb nicht genehmigungsbedürftiger Anlagen aufgelistet. Hiernach müssen (nicht näher bezeichnet) die Anlagen u.a. Anforderungen zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen genügen.

Das Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP, 1990) sieht seinen Zweck darin sicherzustellen, daß bei UVP-pflichtigen Vorhaben "zur wirksamen Umweltvorsorge nach einheitlichen Grundsätzen" verfahren wird. Zu den in die Bewertung einzubeziehenden Schutzgütern zählt neben Tieren, Pflanzen, Boden, Wasser Luft, Klima und Landschaft auch der Mensch.

Demgegenüber benennt das Gesetz zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (Chemikaliengesetz - ChemG) in § 1 seinen Zweck,

*"den Menschen und die Umwelt vor schädlichen Einwirkungen gefährlicher Zubereitungen zu schützen, insbesondere sie erkennbar zu machen, sie abzuwenden und ihrem Entstehen vorzubeugen".*

Anders als in einigen der neueren Umweltgesetze findet das Vorsorgeprinzip im Pflanzenschutzgesetz (Gesetz zum Schutz der Kulturpflanzen, PflSchG, 15.09.86) keinen Niederschlag. Vielmehr wird die Zweckbestimmung des Gesetzes im Pflanzenschutz und im Schutz vor Gefahren durch Pflanzenschutzmaßnahmen gesehen.

Nach REHBINDER (1994) besagt das Vorsorgeprinzip,

*"daß der Zweck des (Umwelt)Rechtes (Änd.d.R.) sich nicht in der Beseitigung eingetretener Schäden und auch nicht in der Abwehr drohender Gefahren (Schutzgrundsatz) erschöpft; vielmehr soll bereits das Entstehen von Umweltbelastungen unterhalb der Gefahrenschwelle verhindert, d.h. das bloße Umweltrisiko für den einzelnen, die Gesamtbevölkerung und die Umwelt selbst möglichst gering gehalten werden, und es sollen die natürlichen Lebensgrundlagen langfristig bewahrt und schonend in Anspruch genommen werden."*

Im Entwurf des Umweltgesetzbuches (UMWELT-GB, 1997), das die einzelnen Umweltgesetze in einen gemeinsamen Rahmen stellt, werden im ersten Abschnitt die folgenden Festlegungen getroffen:

§ 1 (1) Zweck des Gesetzbuches ist der Schutz der Umwelt und des Menschen, seiner Gesundheit und seines Wohlbefindens.

In § 5 wird das Vorsorgeprinzip beschrieben, indem

*(1) "Risiken für die Umwelt oder den Menschen (...) insbesondere durch vorausschauende Planung und geeignete technische Vorkehrungen möglichst ausgeschlossen oder vermindert werden (sollen)."*

Hierbei wird unter Risiko verstanden (§2 (5.)):

*"die Möglichkeit des Eintritts einer nicht nur geringfügigen nachteiligen Einwirkung auf ein Schutzgut dieses Gesetzbuches, soweit sie nicht praktisch ausgeschlossen erscheint". Weiterhin (Abs.2) "dient (die Vorsorge) auch dem Schutz empfindlicher Gruppen und empfindlicher Bestandteile des Naturhaushalts."*

### 3.3 Minimierungsgebot

---

Fast jedes mit Umweltauswirkungen/Auswirkungen auf den Menschen befaßte Gesetz bzw. fast jede hiervon abgeleitete Verordnung legt in irgendeiner Weise Minderungs- oder Minimierungsgebote fest. Beispielhaft seien zwei Fundstellen zitiert:

In § 22 (Pflichten der Betreiber) des BImSchG muß die Anlage so betrieben werden, daß nach dem Stand der Technik unvermeidbare Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

Nach § 2 (Abs.3) der Trinkwasserverordnung (AURAND et al., 1990)

*"(sollen) Konzentrationen von chemischen Stoffen, die das Trinkwasser verunreinigen oder die Beschaffenheit des Trinkwassers nachteilig beeinflussen können, (...) so niedrig gehalten werden, wie dies nach dem Stand der Technik mit vertretbarem Aufwand unter Berücksichtigung der Umstände des Einzelfalles möglich ist".*

### 3.4 (Rechts)bindende Maßnahmen

---

Rechtlich bindende Erfordernisse zum Eingreifen werden in der Regel (frühestens) bei Erreichen oder Überschreiten von (wie auch immer definierten) Grenzwerten (z.B. BImSchG, Trinkwasserverordnung) oder einer postulierten Gefahrenschwelle (für die menschliche Gesundheit) gesehen (z.B. gefahrenbezogene Prüfwerte nach Bundesbodenschutzgesetz). Demgegenüber stellen die o.g. Vorsorgewerte nach BImSchG/TA Luft oder BBodSchG (zunächst ungeachtet der nach Vorsorgegesichtspunkten eigentlich festzulegenden geringeren Höhe) primär rechtliche Grundlagen zur Minderung des Eintrags von Schadstoffen in die Umwelt(medien) dar. Vorsorge im Sinne von Handlungs- und Verhaltensgrundsätzen für Nutzer und Abhilfemaßnahmen (z.B. Sanierungen) unterhalb gefahrenbezogener Werte sind in der Regel nicht rechtlich verankert. Eine Ausnahme bildet beispielsweise die Festlegung zu den Pestizidwirkstoffen in der Trinkwasserverordnung.

Behelfsweise muß solchen Erfordernissen von gesundheitlicher Seite z.Zt. durch Leitsätze oder Empfehlungen entsprochen werden. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß bislang auf Empfehlungen zurückzuführende, der Gesundheit (z.B. in Belastungssituationen) dienende -über das gesetzlich vorgeschriebene Maß hinausgehende- vorsorgliche Maßnahmen nicht einklagbar sind. Eine an rechtliche Erfordernisse angenäherte Grundlage für die Empfehlungspraxis ist in der Regel in den ÖGD-Gesetzen der Länder, sofern vorhanden, festgelegt. Beispielsweise kann nach § 20, Abs.1, des Gesetzes über den öffentlichen Gesundheitsdienst im Lande Bremen festgelegt (ÖGDG, 1995)

*"der Senator für Gesundheit, Jugend und Soziales (...) zum Schutz vor Gesundheitsgefährdung erforderliche Richtwerte oder Empfehlungen bekanntgeben, soweit nicht bundes- oder landesrechtliche Vorschriften gelten".*

#### 4. Abgrenzung: Umwelt/Gesundheit

Anders als im Begriffspaar "gesundheitlicher Umweltschutz"/"umweltbezogener Gesundheitsschutz" legt der im Umwelt- und Gesundheitsbereich gleichermaßen verwendete Begriff "Vorsorge" nicht a priori die Zielrichtung klar.

- ⇒ Im **Umweltbereich** sollen primär durch geeignete "Vorsorge" maßnahmen Verunreinigungen bzw. Belastungen der Umweltmedien Wasser, Boden und Luft begrenzt oder verhindert werden. Nach der Berücksichtigung von speziellen Belangen des Umweltschutzes (z.B. Klimaschutz, Verminderung des Ressourcenverbrauches, (Multi) Funktionalität der Umweltmedien, Erhaltung der Artenvielfalt etc.) treten in einer weiteren Linie hierauf gründende, mögliche positive Auswirkungen auf die Gesundheit des Menschen hinzu ("**gesundheitlicher Umweltschutz**").
- ⇒ Im **Gesundheitsbereich** soll primär die Gesundheit des Menschen geschont werden bzw. erhalten bleiben. Im Rahmen des in den Gesundheitsdienststellen angesiedelten **umweltbezogenen Gesundheitsschutzes** können unter Vorsorgeaspekten abgeleitete Vorgaben und Empfehlungen für Nutzer/Nutzerinnen von Umweltmedien letztlich auch Belange des Umweltschutzes mit unterstützen.

Die Gesundheitsministerkonferenz (GMK, 1992) stellte fest:

*"Auch wenn in den meisten Fällen nicht der ÖGD, sondern in der Regel Behörden der Umweltverwaltung, aber auch andere Stellen, für die generelle Lösung solcher Umweltprobleme wie auch die Regelung von Einzelfällen zuständig sind, so steht doch nahezu immer die Frage nach den gesundheitlichen Auswirkungen einer Umweltbelastung im Vordergrund."*

Die Unterschiede in der prioritären Herangehensweise der Fachbereiche begründen auch die Notwendigkeit, beiden fachlichen Ansätzen unterschiedliche Verantwortlichkeiten zuzuordnen: d.h. Anbindung des gesundheitlichen Umweltschutzes ggfls im Umweltbereich und Anbindung des umweltbezogenen Gesundheitsschutzes im Gesundheitsbereich. Konsequenterweise hat der Ausschuß für Umwelthygiene, der (bislang) über die AGLMB (Arbeitsgemeinschaft leitender Medizinalbeamten/beamtinnen der Länder) (jetzt: AOLG: Arbeitsgemeinschaft der obersten Landesgesundheitsbehörden) der Gesundheitsministerkonferenz zugeordnet ist, im Januar 1998 den Vorschlag unterbreitet, sich in "Länderausschuß für umweltbezogenen Gesundheitsschutz" umzubenennen (AUH, 1998).

Das Postulat, daß eine umweltverträgliche Situation auch gleichzeitig eine gesundheitsverträgliche Situation darstellt, trifft nicht notwendigerweise im Einzelfall zu. Beispielsweise kann im Extremfall die prioritär nach Gesichtspunkten des Schutzes von Vogelbrutgehegen vorgeschlagene Streckenführung einer Autobahn durchaus zu einer verstärkten Lärmbelastigung von Anwohnern durch den nahen Autoverkehr führen. Dies wäre also aus Gesundheitsgründen nicht tragbar. Auch eine gesundheitsverträgliche Situation



muß nicht notwendigerweise gleichbedeutend sein mit einer umweltverträglichen Situation. Beispielsweise ist nicht auszuschließen, daß gesundheitlich abgeleitete Bodenstandards zu abträglichen Effekten auf das Bodenleben führen könnten. Dies wiederum wäre aus Umweltschutzgründen anzufechten.

Zwischen den Interessen der Ressorts (überregional) bzw. der Ressortteile (bremenspezifisch) Umweltschutz und Gesundheit besteht somit ein (scheinbarer) Gegensatz, der durch die unterschiedliche Schwerpunktsetzung (Medienorientierung vs Nutzerorientierung) geprägt ist. Es lassen sich jedoch in vielen Fällen beide Argumentationslinien zu einer gemeinsamen Zielrichtung der (nachhaltigen) Vorsorge im Sinne der Gesundheit des Menschen zusammenführen.

## 5. Handlungsfelder

Vorsorgeorientiertes Handeln im umweltbezogenen Gesundheitsschutz richtet sich auf Maßnahmen/Handlungen/Verhaltensvorgaben, die sowohl

- den gesundheitsverträglichen Umgang mit umweltbedingten Belastungssituationen regeln, noch bevor diese in Gefahrensituationen übergehen, als auch
- das Entstehen von umweltbedingten Belastungssituationen zu verhindern suchen.

Die Maßgaben beziehen sich dabei

- ➔ auf den Schutz der Bevölkerung bzw. von empfindlichen Bevölkerungsgruppen (Allgemeinbezug)
- ➔ auf den Schutz des Individuum (Einzelfallbetrachtung)

Hierbei ist daran zu erinnern, daß das Grundgesetz auch den Individualschutz vorsieht (siehe Kapitel 3).

### 5.1 Reaktives Handeln

---

Es wird geschätzt, daß in der Bundesrepublik Deutschland derzeit ca. 170 000 Altlastenverdachtsflächen (Altablagerungen, Altstandorte) bestehen, davon 85 000 in den alten Bundesländern (Umwelt, 1996). Für die Stadtgemeinde Bremen wird zur Zeit mit ca.. 3000 Verdachtsflächen gerechnet. Im Zuge der Kartierung und der weiteren Aufarbeitung ist nicht auszuschließen, daß weitere Verdachtsflächen entdeckt werden. Die für ihre Charakterisierung, Überprüfung der Gesundheitsverträglichkeit und gegebenenfalls Sanierung u.U. auf lange Zeit gebundenen personellen und finanziellen Ressourcen sind erheblich.

Gesundheitsdienststellen werden in der Regel vom Umweltbereich hinzugezogen, wenn Kontaminationen der Umwelt (von Umweltmedien) erfahren oder vermutet werden, die gesundheitliche Bedeutung haben können, oder deren Einschätzung auf andere Art (z.B. wegen fehlender Grenz- oder Orientierungswerte) nicht möglich ist.

Von gesundheitlicher Seite kann hierzu zunächst nur eine nachsorgende Betrachtung erfolgen, die bestrebt ist, größtmöglichen Schaden für die Gesundheit des Menschen zu verhindern. Das Spektrum der Empfehlungen reicht von der Verstopfung von Quellen (sofern Quellen noch vorliegen) über Sanierungserfordernisse und Nutzungseinschränkungen bis hin zur Umnutzung bzw. Aufgabe der Nutzung von Flächen durch den Menschen. Maßgebend sind hierbei zunächst die o.g. gesetzlichen Grundlagen, sowie die strenge Orientierung an der Nutzung und am Schutzgut.

Vorsorge bzgl. des Entstehens von gesundheitsbedeutsamen Verunreinigungen kann in dieser Situation von Gesundheitsseite nicht mehr geleistet werden.

Hingegen können und sollten von gesundheitlicher Seite (im Einzelfall) durchaus Bedenken hinsichtlich der uneingeschränkten Nutzung auch unterhalb

rechtlich festgeschriebener, sogenannter Gefahrenschwellen vorgetragen werden.

In jedem Fall handelt es sich um einen **reaktiven, auf die erhöhte Kontaminationssituation antwortenden Prozeß**. Die Reaktivität zwingt dabei den politischen Entscheidungsspielraum zwischen den Polen des gesundheitlich Wünschbaren und des finanziell Machbaren in Richtung ausschließlich des gesetzlich Vorgeschriebenen ein. Sie reduziert zudem die Gesundheitsdienststellen vor Ort auf die Funktion eines mehr oder minder effektiven Reparaturbetriebs. Dies ist von gesundheitlicher Seite her unbefriedigend. Nicht zuletzt kann hierdurch auch die Akzeptanz behördlicher Maßnahmen im Rahmen der Risikokommunikation mit den Betroffenen gefährdet werden.

Obwohl ursprünglich von nachsorgendem Charakter, bemüht dieser Prozeß allerdings verstärkt Elemente des vorsorgenden Gesundheitsschutzes. Die Durchsetzungskraft, beispielsweise im Hinblick auf Forderungen nach Sanierungsmaßnahmen, ist in Abhängigkeit von der gesetzlichen Lage, von länderübergreifenden Empfehlungen und von Ressortabsprachen allerdings äußerst begrenzt.

Zunehmend treten Maßgaben für Verhaltensänderungen im Rahmen der (beabsichtigten) Nutzung mit besonderer Betonung der Eigenverantwortlichkeit des Nutzers in den Vordergrund (Verhaltensprävention). Beispielsweise werden von Gesundheitsseite Nutzungsempfehlungen für den Gemüse- oder Obstverzehr aus dem eigenen Garten ausgesprochen, wodurch längerfristig eine Minderung der Schadstoffaufnahme und damit eine Reduzierung der Schadstoffbelastung des Menschen erreicht werden kann, sofern den Empfehlungen gefolgt wird. Eine Beibehaltung der Lebensqualität (die auch den bisherigen wahlfreien Anbau und Verzehr von Obst und Gemüse beinhaltet) ist mit solchen Behelfsansätzen jedoch nicht zu verwirklichen.

Weil dieser Prozeß nicht mehr oder nur noch indirekt an den Belastungsquellen (im Beispiel: Verunreinigung des Bodens) ansetzen kann, sollte er eher als "vorbeugende Nachsorge" angesehen werden. Häufig müssen sich aufgrund der Gesetzeslage vorsorge-bezogene Vorgaben in dieser Situation auf verhaltensorientierte Empfehlungen mit besonderer Betonung der Eigenverantwortlichkeit des Nutzers beschränken. Darüber hinausgehende Anordnungen im Sinne handlungsorientierter Vorsorgemaßnahmen können in der Regel nicht getroffen werden.

Obwohl zumeist unbefriedigend, hat diese Art des vorsorgeorientierten Handelns eine besondere Bedeutung im alltäglichen Umgang der Gesundheitsdienststellen mit Umweltproblematiken. Sie stellt oft die einzige Möglichkeit dar, für die/den Betroffenen eine gesundheitlich tolerierbare, **aktuelle** Entlastung von möglichen Schadensquellen zu erreichen.

Eine Zwischenstellung nehmen Maßnahmen der gesundheitlichen Vorsorge ein, die sich direkt oder indirekt auf gesetzliche Grundlagen beziehen können.

### Beispiel: Bleimeßprogramm der Stadtgemeinde Bremen

Aufgrund der Novellierung der Trinkwasserverordnung vom 05.12.1990, in der erstmalig der Geltungsbereich der in der Verordnung genannten Grenzwerte auf das aus dem Zapfhahn erhaltene Trinkwasser (zuvor Versorgung nur bis zur Wasseruhr) erweitert wurde, und angesichts der möglichen Gesundheitsfolgen für Kleinkinder beschloß auf Initiative der Bremer Gesundheitsbehörde der Bremer Senat am 24.09.1991 ein Programm zur Bewertung von Blei im Trinkwasser der Stadtgemeinde Bremen. Hieran schloß sich ein Programm zur Sanierung der mit Grenzwertüberschreitungen festgestellten Trinkwasserleitungen an, das noch andauert. Einbezogen wurden/werden ausschließlich öffentliche Gebäude.

Während staatlicherseits der Zugriff auf öffentliche Einrichtungen mit Bleirohrinstallationen und somit auch deren mögliche Sanierung im Prinzip gewährleistet ist, sind die privaten Haushalte bzw. nicht öffentliche Einrichtungen einer diesbezüglichen strukturierten Maßnahme entzogen. In diesem Bereich besitzt das Gesundheitsamt z.Zt. nur beschränkt rechtliche Handhabe in Bezug auf Überschreitungen der Grenzwerte der Trinkwasserverordnung für Blei in solchen Anlagen, z.B. hinsichtlich eines Leitungsaustauschs. Dies ist bedauerlich, zumal insbesondere Säuglinge, die nicht Brustgestillt werden, sondern mit Leitungswasser zubereitete Ersatzmilchen erhalten, in bleileitungsversorgten Haushalten u.U. eine erhebliche Menge Blei zugeführt bekommen.

## **5.2 Aktives Handeln**

---

Vorsorgeorientiertes Handeln beinhaltet auch den **vorausschauenden Schutz vor Belastungen des Menschen** durch die Empfehlung und Durchsetzung von Maßnahmen auf der Grundlage von gesundheitlichen Qualitätszielen, um nicht allein Gesundheitsgefahren, sondern im Vorwege auch mögliche (**spätere**) Gesundheitsgefährdungen und Belastungsquellen auszuschließen. Diese qualitative Betrachtung muß ergänzt werden um quantitative Betrachtungen und Abschätzungen, um Wirkungen von Zusatzbelastungen beim Menschen sicher zu verhindern. Ein konsequentes Vorgehen in diesem Sinne kann als **aktives (vorsorgeorientiertes) Handeln** bezeichnet werden.

Die aus Bausteinen des aktiven Handelns erhaltenen Informationen, Grundsätze und Empfehlungen können ebenso auch für die Bewältigung von akuten Problemlagen im Sinne des reaktiven Handelns genutzt werden. Nachsorge(maßnahmen) und Vorsorge(maßnahmen) treffen sich z.B. dort, wo Vorsorgewerte in der Gestalt von Sanierungsziel- oder -leitwerten festgelegt, vermittelt und umgesetzt werden.

Die **Abbildung 2** veranschaulicht wichtige Elemente des vorsorgeorientierten Handelns im umweltbezogenen Gesundheitsschutz.

**ABBILDUNG 2:****Vorsorgeorientiertes Handeln im umweltbezogenen Gesundheitsschutz****Reaktives Handeln**

**Empfehlungen an den Nutzer/Verbraucher zur eigenverantwortlichen Vermeidung von Belastungsquellen**  
**Nutzungsempfehlungen bei bestehenden Verunreinigungen**  
**Verpflichtung des Verursachers auf Minderungsmaßnahmen**

**Aktives Handeln**

**Erarbeitung, Darstellung, Vermittlung und Umsetzung von verbindlichen vorsorge-orientierten Qualitätsstandards im Rahmen ressortübergreifender und überregionaler behördlicher Einflußnahme (insb. GVP, Bauleitplanung)**

## 6. Instrumente der aktiven Gestaltung von vorsorgendem Handeln im ÖGD

Vorsorge im strengen Sinne sollte, entsprechend der Forderung der Gesundheitsministerkonferenz von 1991, als ein tragendes, aktives Element der Gesundheitspolitik verstanden werden. Für gesundheitliche Zwecke sind allerdings die gesetzlich vorgegebenen Regelungen hinsichtlich des Wertemaßstabes und der Umsetzungsmöglichkeit unzureichend. Vorsorgemaßnahmen bedürfen in der Regel einer speziellen rechtlichen Legitimation.

Mindestens die folgenden Bausteine zur aktiven Gestaltung vorsorgenden Handelns im behördlichen Rahmen sind im Hinblick auf die Zielorientierung (Erhaltung der menschlichen Gesundheit im Umweltzusammenhang) erforderlich. Sie sind z.T. eng verzahnt und hängen wechselseitig von einander ab.

- gesundheitsbezogene Vorsorge-Standards
- Einbeziehung gesundheitlicher Belange in Prüfungsverfahren zur Umweltverträglichkeit (Gesundheitsverträglichkeitsprüfung, GVP)
- gesundheitsverträgliche Bauleitplanung

### 6.1 Gesundheitsbezogene Vorsorge-Standards

---

Das Umweltgutachten 1997 des Rates von Sachverständigen für Umweltfragen (SRU, 1997) definiert Umweltstandards als

*"quantitative Festlegungen zur Begrenzung verschiedener Arten von anthropogenen Einwirkungen auf den Menschen und/oder die Umwelt. Sie werden aus Umweltqualitätszielen abgeleitet".*

Es listet allein 25 verschiedene Begriffe für solche Standards mit unterschiedlicher rechtlicher Bindung, die zur Zeit in der Bundesrepublik Verwendung finden (**Abb.3**).

Es ist offensichtlich, daß die einzelnen Begriffe nicht als Synonyme zu verwenden sind, da ihnen im einzelnen äußerst unterschiedliche wissenschaftliche Grundlagen, Erfahrungsmomente und Zielsetzungen zugrunde liegen.

Beispielsweise beziehen die Begriffe unterschiedliche Schutzgüter, wie z.B. Tier, Pflanze, Luft, Wasser, Boden, aber auch den Menschen, ein. Sie sind zudem z.T. nach gefahrenrechtlichen, zum geringeren Teil aber auch nach vorsorgeorientierten Gesichtspunkten ausgerichtet.

Eine unkritische Übernahme solcher Werte/Begrifflichkeiten in Überlegungen des vorsorgenden Gesundheitsschutzes ist nicht angebracht. Um sinnvoll Entscheidungen zur Vermeidung oder Minderung von Risiken für die menschliche Gesundheit vorbereiten oder darstellen zu können, bedarf es einer breiteren **schutzgutorientierten** und **(umwelt)medienübergreifenden**

**Betrachtungsweise**, aus der sowohl ein allgemein gültiger Orientierungsrahmen als auch spezifische, gesundheitsbezogene Vorsorge-Standards abgeleitet werden können.

**Abbildung 3:  
Begriffe für Umweltstandards  
(SRU, 1997)**

<b>Alarmwert</b>	<b>Prüfwert</b>
<b>Belastungswert</b>	<b>Richtwert</b>
<b>Einschreitwert</b>	<b>Sanierungsleitwert</b>
<b>Einbringwert</b>	<b>Sanierungszielwert</b>
<b>Eingreifwert</b>	<b>Schadeneintrittswert</b>
<b>Gefahrenverdachtswert</b>	<b>Schwellenwert</b>
<b>Grenzwert</b>	<b>Toleranzwert</b>
<b>Hintergrundwert</b>	<b>Toxizitätswert</b>
<b>Höchstwert</b>	<b>Unbedenklichkeitswert</b>
<b>Immissionswert</b>	<b>Vorsorgewert</b>
<b>Interventionswert</b>	<b>Zielwert</b>
<b>Maßnahmenwert</b>	<b>Zuordnungswert</b>
<b>Orientierungswert</b>	

Solche Gesundheitsstandards orientieren sich dann nicht (allein) an der Abwehr von Gefahren. Sie beziehen insbesondere Aspekte der Vorbeugung gegen (Zusatz) Belastungen des Menschen ein. Im Vordergrund der Betrachtung steht die Gesundheit von empfindlichen Gruppen (sogenannten Risikogruppen) der allgemeinen Bevölkerung, wie Säuglingen, Kindern, Schwangeren, Kranken, alte Menschen, die -anders als im Arbeitsumfeld- nicht der kontinuierlichen medizinischen Überwachung unterliegen. Hierbei ist zugleich zu berücksichtigen, daß chemische, physikalische und biologische Noxen (Schadstoffe, Schadsituationen) in der Regel nicht einzeln, sondern in unterschiedlichen Kombinationen auftreten können. Dieser Umstand muß von gesundheitsvorsorgender Seite sowohl durch eine **noxenspezifische** als auch durch eine **noxenintegrierende Betrachtung** bei der Ableitung beispielsweise von "Zielwerten" oder "Leitwerten" für diejenigen Umweltmedien (Wasser, Boden, Luft) berücksichtigt werden, mit denen der Mensch in Kontakt treten kann.

Mit Werten zu belegen sind also beispielsweise auch Maßgaben, nach denen nach einem Bodenaushub Materialien wieder eingebaut werden können, ohne die Gesundheit der Betroffenen zukünftig zu belasten (z.B. Einbringwerte). Es können auch Zielwerte z.B. in der Außenluft verkehrsreicher Gebiete bestimmt werden, deren Erreichen dann durch Abhilfemaßnahmen anzustreben wäre. Sofern nicht gesetzlich oder anderweitig (quasi) rechtlich bindend verankert (Bsp.: DIN-Normen), besteht allerdings z.Zt. kein rechtlicher Anspruch auf Erreichen oder Einhalten der Zielwerte.

Vorgaben dieser Art können aber zumindest der Orientierung bei der gesundheitlichen Bewertung einer (bevorstehenden/bestehenden) Belastungssituation dienen. In manchen Bereichen (z.B. Bodenkontaminationen) kann es dabei sinnvoll sein, Zielwerte zur Wahrung der multifunktionalen Nutzung des Umweltmediums durch den Menschen und Zielwerte für bestimmte Nutzungsbereiche (z.B. Kinderspielflächen, Siedlungsgebiete, Parkflächen, Gewerbegebiete) festzulegen.

## **6.2 Gesundheitsverträglichkeitsprüfung (GVP)**

---

Die von der Gesundheitsbehörde Bremen bundesweit initiierte Bearbeitung der Gesundheitsverträglichkeitsprüfung (GVP) (GOTTWALD et al., 1996) wird gestützt durch die Erfahrung, daß gesundheitliche Belange vielfach nicht ausreichend in den der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) unterliegenden umweltrechtlichen Genehmigungsverfahren Berücksichtigung finden.

Das Konzept der Gesundheitsverträglichkeitsprüfung beinhaltet u.a. die überregionale Bereitstellung von Kriterienkatalogen zur gesundheitlichen Bewertung verschiedenster Anlagen/Verfahren (u.a. chemische Fabriken, Verbrennungsanlagen, Verkehrsschwerpunkte) durch die Gesundheitsdienststellen der Länder (in der Regel Gesundheitsämter) (GVP-Konzept, 1994).

Die gesundheitliche Betrachtung soll im Rahmen der GVP zwar zunächst medienpezifisch, letztlich aber in der Gesamtheit alle Medien (Wasser, Boden, Luft) umfassend in Bezug auf das Schutzgut menschliche Gesundheit erfolgen. Dieser **medienübergreifende Aspekt** gesundheitlicher Vorsorge kann durch die überregionale Festlegung entsprechender gesundheitsbezogener Standards (Richtwerte, Leitwerte, Zielwerte) quasi verbindlich für den ÖGD festgeschrieben werden.

Die Zielrichtung wurde in einer EntschlieÙung der 65. Gesundheitsministerkonferenz zur Gesundheitsverträglichkeitsprüfung im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung bereits 1992 (GMK, 1992) festgelegt:

*"Aus gesundheitlicher Sicht muß die Bewertung der Auswirkungen von UVP-pflichtigen Vorhaben vom Grundsatz der Vorsorge getragen werden, der über den Grundsatz der Gefahrenabwehr hinausgeht... Die GMK sieht die Notwendigkeit, im Hinblick auf die Durchführung der Gesundheitsverträglichkeitsprüfungen bundesweit abgestimmte Bewertungshilfen unter dem Aspekt der Vorsorge zu erstellen... Die dafür notwendigen Schritte sind von den Ländern gemeinsam mit dem Bund schnellstmöglich einzuleiten."*

Ein Erfolg der Bemühungen zur politischen Festlegung der Beteiligung von Gesundheitsdienststellen an UVP-Verfahren im Sinne einer Gesundheitsverträglichkeitsprüfung in Bremen ist die Übernahme einer entsprechenden Verpflichtung in das Bremer Gesetz über den Öffentlichen Gesundheitsdienst (ÖGDG, 1995). Nach § 20, Abs.3 des ÖGDG Bremen

*"(hat sich) der Öffentliche Gesundheitsdienst (...) durch Prüfung der Gesundheitsverträglichkeit an diesen Verfahren (der UVP, Anm.d.V.) zu beteiligen, soweit gesundheitliche Belange betroffen sind."*



Eine ähnliche Regelung unter expliziter Nennung der GVP im Rahmen von UVP-Verfahren ist 1998 in das Gesetz über den Öffentlichen Gesundheitsdienst und die Berufsausübung im Gesundheitswesen im Land Sachsen-Anhalt aufgenommen worden. In anderen Ländern, u.a. in Nordrhein-Westfalen und in Thüringen, wird die Einbindung der Gesundheitsämter im Zusammenhang mit der Beteiligung an Planungsvorhaben geregelt.

Im Rahmen solcher Beteiligungen hat der öffentliche Gesundheitsdienst die Aufgabe, vorsorgende Maßnahmen zur Vermeidung und/oder Bekämpfung gesundheitsschädlicher Faktoren und Situationen den zuständigen Behörden vorzuschlagen und -seiner Möglichkeiten entsprechend- auf deren Umsetzung hinzuwirken.

Im Kreis der im Verfahren zur Umweltverträglichkeitsprüfung beteiligten Behörden stellt die gesundheitliche Stellungnahme allerdings nur eine von mehreren durch die Genehmigungsbehörde zu berücksichtigenden Aspekte dar.

### **6.3 Gesundheitsverträgliche Bauleitplanung**

---

Der öffentliche Gesundheitsdienst wird im Rahmen der Anhörung der Träger öffentlicher Belange mit Fragen der Bauleitplanung (Bauleitverfahren, Bebauungspläne, Grundstücksbau und Umbauten) befaßt. Herausragendes Ziel des ÖGD in diesem Zusammenhang ist, möglichst frühzeitig Einfluß zu nehmen auf die Einhaltung, Erhaltung bzw. Wiedergewinnung von gesundheitsverträglichen Verhältnissen in Gebieten, in denen Menschen wohnen bzw. sich nur kurzfristig (zeitweise) aufhalten.

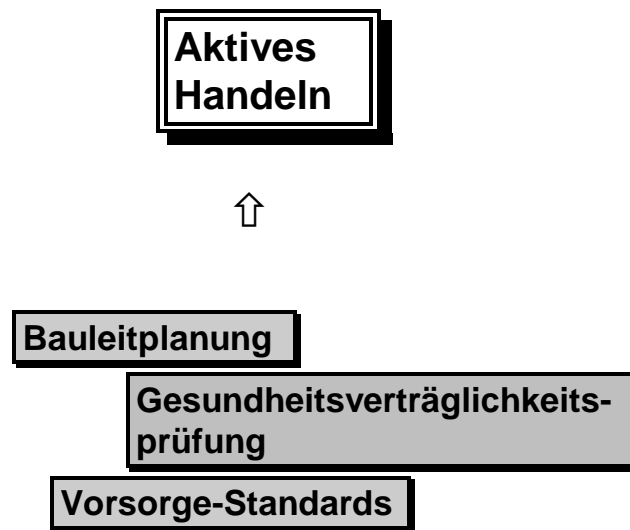
In der Regel wird der Bebauungsplan für ein abgegrenztes Gebiet oft ohne Berücksichtigung benachbarter Plan-Bereiche vorgelegt. Zur gesundheitsverträglichen Bewertung der Bebauungsplanung zählt aber auch die von gesundheitlicher Seite üblicherweise vorgenommene Betrachtung der bereits vorhandenen bzw. der sich möglicherweise ändernden Belastungssituation in benachbarten Bebauungsplänen und ihre Beeinflussung auf oder Einflußnahme durch das beantragte Vorhaben. Diese über eng begrenzte Lokalitäten hinausreichende Betrachtung (**lokaltäten-/ortsübergreifend**) ist ein Aspekt gesundheitlich vorsorgender Einflußnahme auf Bauleitverfahren. Ein solcher Beitrag zur gesundheitlichen Vorsorge im Städtebau ist nicht zu unterschätzen.

*"Die GMK hält es für unverzichtbar, daß gesundheitliche Belange bei allen öffentlichen Planungen über den Krankheitsbezug hinaus berücksichtigt werden."(GMK 1991; Punkt 4)*

Es besteht allerdings keine rechtliche Verpflichtung, von den Gesundheitsdienststellen vorgetragene (Änderungs)Wünsche im Bauleitverfahren umzusetzen.

-----  
Die in den Abschnitten 6.1 bis 6.3 genannten Bausteine beinhalten somit in jeweils unterschiedlichem Ausmaß die in Kapitel 2 als notwendig erachteten **Grundelemente des vorsorgenden Handelns** im umweltbezogenen Gesundheitsschutz (**Abb.4**).

**ABBILDUNG 4**  
**Bausteine des aktiven vorsorgeorientierten Handelns**



## 7. Umsetzungsbarrieren

Die Erste Europäische Konferenz Umwelt und Gesundheit unter der Schirmherrschaft des WHO-Regionalbüros Europa und der Regierung der Bundesrepublik Deutschland im Dez.1989 bekräftigte in der von ihr verabschiedeten EUROPÄISCHEN CHARTA UMWELT UND GESUNDHEIT den Anspruch jedes Menschen auf eine Umwelt, die ein höchstmögliches Maß an Gesundheit und Wohlbefinden ermöglicht:

*"Jede öffentliche und private Stelle sollte ihre Tätigkeiten so festlegen und ausführen, daß der Mensch vor Gesundheitsschäden durch physikalische, chemische, biologische, mikrobiologische und gesellschaftliche Faktoren geschützt wird" (Punkt 6: Rechte und Pflichten), wobei "der bevorzugte Ansatz (...) darin bestehen (sollte), den Grundsatz "Vorbeugen ist besser als heilen" zu fördern" (Punkt 2: Allgemeine Grundsätze). Dies wird bestimmt durch den weiteren Grundsatz, wonach "die Gesundheit des einzelnen und die von Bevölkerungsgruppen (...) eindeutig Vorrang vor wirtschaftlichen Überlegungen haben (sollte)" (Punkt 4: Allgemeine Grundsätze).*

Als strategisches Element führt die Charta an, daß

*"anhand der besten verfügbaren wissenschaftlichen Informationen (...) Standards ausgearbeitet werden (sollten). Gegebenenfalls müssen Kosten/Nutzen-Analysen von Maßnahmen und Unterlassungen vorgenommen und die Durchführbarkeit von Maßnahmen beurteilt werden, wobei in allen Fällen die Risiken minimiert werden sollten" (Punkt 2g: Strategische Elemente):*

Auch der Arbeitsentwurf der Weltgesundheitsorganisation (Regionalbüro Europa) für ihre Tagung "Gesundheit für alle" im Sept.1997 mahnt weiterhin im Grundsatzziel,

*"jedem Menschen während seines ganzen Lebens das Recht auf Gesundheit, das Recht darauf, in einer gesunden und stützenden Umwelt zu leben und wirksam vor Krankheiten und Verletzungen geschützt zu sein, zu garantieren".*

Die Politik der 80er und beginnenden 90er Jahre war geprägt von der z.T. konsequenten Anwendung des Vorsorgeprinzips im Sinne der vorbeugenden Nachsorge. Auslösend waren insbesondere Befürchtungen, daß die Schadstoffproblematik aufgrund noch mangelnder wissenschaftlicher Erkenntnisse nicht, nicht ausreichend oder nicht rechtzeitig erkannt wird. Dies war gepaart mit dem Anspruch, mittels diverser (z.T. weitreichender), von Land zu Land u.U. abweichender Empfehlungen, Leitlinien oder Grundsätzen allgemein gesundheitsverträgliche Verhältnisse (wieder) zu schaffen oder zu bewahren.

Bsp.: Kieselrot in Bremen

Das im Garten- und Städtebau verwendete Rotgründ-Material Kieselrot wurde 1991 in Bremen als stark mit Dioxin verunreinigt erkannt. Diese in

der Natur sehr stabilen Verbindungen bezeichnen eine Gruppe aus 210 chlororganischen Einzelverbindungen (Polychlorierte Dibenzodioxine, PCDD, polychlorierte Dibenzofurane (PCDF), deren bekanntester Vertreter das Seveso-Dioxin (2,3,7,8-Tetrachlordibenzodioxin, TCDD) ist. Sie können - in unterschiedlichem Maße - Schädigungen auf die Haut, die Leber und das Immunsystem entfalten. Von Bedeutung sind ebenfalls Störungen der Embryonalentwicklung sowie die Unterstützung der Krebsentstehung. Hierbei zeigen sich Wirkungen bereits bei sehr niedrigen, vom Körper aufgenommenen Mengen.

Recherchen der damaligen Umweltschutzbehörde Bremen ergaben, daß Kieselrot auf 42 Flächen bzw. Teilflächen in Anlagen mit einer Gesamtfläche von 75 000 m<sup>2</sup> in Bremen ausgebracht worden war.

Im Rahmen einer Arbeitsgruppe unter Federführung des Senators für Umweltschutz und Stadtentwicklung, an der der Senator für Gesundheit, Jugend und Soziales, der Senator für Bildung und Wissenschaft sowie nachgeordnete Ämter beteiligt waren, wurden Nutzungseinschränkungen, Sanierungen/Abhilfemaßnahmen nach einzelfall-bezogener Betrachtung veranlaßt.

Die Behandlung des Problems und die Vorgehensweise in Bremen wurde überregional als vorbildlich und wegweisend angesehen, zumal zu dieser Zeit der Erkenntnisstand über Dioxine noch unzureichend war, und gesundheitlich begründete Vorgaben (Richtwerte, Grenzwerte) für Verunreinigungen auf Kinderspielflächen, Siedlungsflächen etc. sich erst in der Erarbeitung befanden.

Die Beförderung der genannten Elemente des reaktiven und aktiven vorsorgeorientierten Handelns, d.h. die praktische Gestaltung von Vorsorge vor Ort, stößt allerdings heutzutage sowohl regional als auch überregional in unterschiedlichem Maße auf die folgenden Schwierigkeiten.:

### **7.1 Mangelnde Einbindung von Gesundheitsdienststellen**

---

Die Gesundheitsministerkonferenz (GMK, 1992) stellte fest:

*"... daß Fragen der gesundheitlichen Beurteilung von (sicheren oder vermuteten) Umwelttoxinen ausschließlich der Gesundheitsfachverwaltung obliegen. Wo dies nicht beachtet wird, wird berichtet, daß in vielen Fällen gesundheitliche Belange in behördlichen Entscheidungsprozessen nicht oder nicht hinreichend berücksichtigt werden."*

Gelegentlich werden lokale Gesundheitsdienststellen, hier insbesondere die Gesundheitsämter, nicht, nicht frühzeitig oder nicht umfassend genug in anstehende oder laufende Planungs-, Begutachtungs- bzw. Sanierungsverfahren einbezogen. Dieser Mangel ist z.T. lokal begrenzt und beruht insbesondere auf fehlenden, unzureichenden oder nicht eingehaltenen Absprachen zuständiger Stellen mit dem ÖGD; im Falle der Gesundheitsverträglichkeitsprüfung ist er zurückzuführen auf eine fehlende rechtliche Festschreibung, sofern nicht in ÖGD-Gesetzen oder vergleichbaren Regelungen festgesetzt, oder deren unzureichender Umsetzung.

Dies ist bedauerlich

- weil einerseits die Option nicht oder nicht ausreichend wahrgenommen werden kann, gesundheitliche Belange im Vorsorgewege anzumelden
- weil andererseits die durch die Gesundheitsämter getragene Nähe zu betroffenen Bürgern und Bürgerinnen und damit die Möglichkeit, von vornherein gesundheitlich akzeptable Lösungen herbeizuführen, nicht genügend genutzt wird.

## **7.2 Mangelnde Verbindlichkeit des gesundheitlichen Vorsorgegrundsatzes**

---

Der mögliche Mangel der Einbindung des ÖGD steht in engem Zusammenhang mit der bislang fehlenden, auch für andere Befassungsstellen einsehbaren, Verbindlichkeit von Vorsorgegrundsätzen in der alltäglichen Begutachtungspraxis der Gesundheitsdienststellen.

Werden Gesundheitsdienststellen angemessen an anstehenden Verfahren beteiligt, stehen in der Regel der von den Gesundheitsämtern angestrebten Durchsetzung gesundheitlich vorsorgender Maßnahmen rechtlich fixierte Grenzwert- oder Prüfwerte für die zu besorgenden Umweltmedien oder Materialien entgegen. Diese werden oft dem gesundheitlichen Vorsorgecharakter nicht gerecht. Dennoch werden diese im Streitfall von den zuständigen Behörden gegenüber niedrigeren, vorsorge-orientierten Empfehlungswerten als maßgebliche Leitschnur des Handelns bevorzugt.

Ähnlich wie bei den Planungsverfahren im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung (Gesundheitsverträglichkeitsprüfung) liegt es bislang auch bei Bauleitverfahren allein im Ermessen der federführenden Behörde, die vorgetragenen gesundheitlichen Aspekte zu berücksichtigen. Je schwächer die Verbindlichkeit der zugrundezulegenden Standards regional und überregional ist, um so geringere Chancen hat „Gesundheit“, sich Gehör zu verschaffen.

Nicht zuletzt auf der Basis mangelnder öffentlicher Finanzen findet heutzutage vielerorts, insbesondere bei für den Haushalt belastenden Entscheidungen (u.a. Sanierung von Schadensquellen) ein Rückzug auf ausschließlich gesetzlich fixierte Grundlagen statt. Aufgrund diverser rechtlicher Vorgaben müssen die gesetzlich verankerten Maßnahmenerfordernisse an die Vermutung/Wahrscheinlichkeit einer Gefährdungs- oder Gefahrensituation für den Menschen gebunden sein. An den Beleg des Gefährdungspotentials werden dabei unterschiedlich hohe Anforderungen gestellt, je nachdem ob nicht kanzerogene oder kanzerogen-wirkende Stoffe, ob die Allgemeinbevölkerung oder bestimmte empfindliche Bevölkerungsgruppen betrachtet werden.

In Fortführung der Tradition des Bundesimmissionsschutzgesetzes wird auch für die untergesetzlichen Regelungen des Bundesbodenschutzgesetzes vom Gesetzgeber die Bezugnahme auf die Gefahrenabwehr als vorrangig handlungsleitende Maxime gefordert.

Die anzustrebende Umsetzung weitreichender "reaktiver" Vorsorgemaßnahmen sowie Belange des "aktiven" vorsorgenden Gesundheitsschutzes treten hierdurch zunehmend in den Hintergrund.

### 7.3 Wissenschaftstrend

---

Auch im Bereich der Wissenschaft macht sich (nicht zuletzt aufgrund rechtlicher Zwänge) ein Trend bemerkbar, vermehrt gefahrenverknüpfte Standards für ausgewählte Szenarien zu entwickeln. Grundlage hierfür ist der Gefahrenverdacht/die Gefahrenannahme und nicht die im Vorsorgewege anzustrebende sichere Unterschreitung von Wirkungsschwellen. Ein gewichtiger Grund für diese Einschränkung ist, daß sich Gefahrenwerte sowohl mathematisch als auch erkenntnistheoretisch besser (und damit gerichtsfester) mit Zahlenwerten (Höchstkonzentrationen, Gefahrenschwellen etc.) belegen lassen. Dabei ist die naturwissenschaftlich-rechtliche Definition von "Gefahr" durchaus nicht unstrittig.

#### Bsp.: Gewichtung der Aufenthaltsdauer in kontaminierten Räumen

Das Konzept der sogenannten duldbaren Zufuhrmengen eines Schadstoffes (ADI-Wert Konzept; ADI = Acceptable Daily Intake, duldbare tägliche Zufuhr) beinhaltet, daß die Einhaltung des letztlich abgeleiteten Wertes mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit selbst bei täglicher lebenslanger Exposition nicht zu Gesundheitsstörungen führen wird. Solche Zufuhrmengen können umgerechnet werden in toxikologisch begründete, zulässige Höchstkonzentrationen der Verunreinigung (Kontamination) in Wasser, Boden, Luft, mit denen sich der Nutzer/die Nutzerin in Kontakt befindet. Probleme bereitet insbesondere das Medium Innenraumluft, weil Zufuhrmengen oft über den Zufuhrweg Nahrung/orale Aufnahme und nicht -mangels Daten- über den Zufuhrweg Luft/inhalative Aufnahme aus grundlegenden toxikologischen Daten abgeleitet wurden. Unter der Annahme, daß sich Personen (z.B. Kinder) nicht 24 Stunden am Tag in kontaminierten Räumlichkeiten (z.B. Schulraum) aufhalten, ist vorgeschlagen worden, die aus dem ADI-Wert (als Beispiel) abzuleitende maximal tolerierbare Konzentration von Schadstoffen in der Innenraumluft situationsspezifisch (z.B. für einen 8 stündigen Aufenthalt ) entsprechend (hier z.B. um den Faktor  $24:8 = 3$ ) zu erhöhen. Abhilfemaßnahmen kämen dann erst bei u.U. sehr viel höheren Innenraumluft-Belastungen in Frage. Ein solcher Vorschlag hat allerdings die bisher geübte, länderuneinheitliche Vorgehensweise bei Innenraumluft-Belastungen nicht vereinheitlichen können, zumal auch von Seiten der Wissenschaft - angesichts vielfältiger weiterer Eintragswege für den Menschen- Zweifel an der sicheren Verhütung von Gesundheitsstörungen bei Umsetzung des Vorschlags bestehen.

Darüber hinaus hält der Trend an, von sogenannten "worst-case--Annahmen" (Annahme des ungünstigsten Falles durch Hinzuziehung einer Vielzahl ungünstiger Randbedingungen) über "realistic worst-case" (Annahme des ungünstigsten Falles durch Hinzuziehung ausgewählter ungünstiger Randbedingungen) letztlich zum "wahrscheinlichen Fall" (durch Hinzuziehung von Annahmen über den Bevölkerungsdurchschnitt) zu gelangen und diesen als Maßgabe für behördliches Handeln im Regelfall zu verwenden. Gleichzeitig wird

an die Mitarbeit der Betroffenen und zunehmend an ihre Eigenverantwortlichkeit appelliert.

Die stark belasteten Haushalte des Bundes, der Länder, Kommunen und Städte zwingen nunmehr verstärkt dazu -unterstützt durch wissenschaftliche Auslegungen des Gefahrenbegriffs-, vorsorgliches Behördenhandeln durch gefahrenabwehrendes Behördenhandeln zu ersetzen. Bei zunehmender Abkehr von den bislang vorsorgeorientierten Handlungsoptionen der Gesundheitspolitik an der Schnittstelle Umwelt und Gesundheit ist mithin sowohl in Theorie als auch in der Praxis ein Verzicht auf eine nachhaltige Zukunftsorientierung zu befürchten.

## **8. Argumente für eine zukunftsorientierte Stärkung des Vorsorgegedankens im umweltbezogenen Gesundheitsschutz**

Es nicht erstaunlich, daß viele der angesprochenen Praxis-Beispiele vorsorgenden Handelns der Begegnung einer aktuellen Gefährdungssituation im Wege des reaktiven, vorsorge-orientierten Handelns entspringen. Die Häufigkeit solcher Beispiele, insbesondere zur Altlastenproblematik, deutet darauf hin, daß in der Vergangenheit oft nicht sorgfältig/umfassend genug zukunftsorientiert gehandelt wurde, mit der Maßgabe spätere Belastungen und hierauf möglicherweise gründende Gesundheitsbeeinträchtigungen zu vermeiden. Selbstverständlich kann bei festgestellten Altlasten nur reagiert werden. Der hiermit verbundene personelle, zeitliche und finanzielle Aufwand sowie der in solchen Situationen eingeengte Handlungsspielraum, sollten jedoch bereits das Bestreben unterstützen, durch geeignete, frühzeitige Vorsorgemaßnahmen zukünftige „Altlasten“ zu vermeiden. Weitere fachliche Argumente belegen die Notwendigkeit der Vorsorgeorientierung.

### **8.1 Mangel an gesundheitsbezogenen Vorsorge-Standards**

Eine Reihe von Gesetzeswerken und deren untergesetzlichen Regelungen enthalten gesundheitlich orientierte Bewertungsansätze von Umweltmedien in der Gestalt von Höchst-, Richt- oder Grenzkonzentrationen. Oft ist jedoch eine direkte Übertragung auf die Allgemeinbevölkerung oder gar auf empfindliche Bevölkerungsgruppen (sog. Risikogruppen) nicht herstellbar (wie z.B. bei den zulässigen Schadstoff-Konzentrationen in der Luft am Arbeitsplatz, den maximalen Arbeitsplatz-Konzentrationen), sind überregional abgestimmte Regelungen erst in Arbeit (wie bei den Boden-Prüfwerten), oder haben noch keinen Eingang in gesetzliche Regelungen gefunden (insb. bei Richtwerten für die Innenraumluft (Ausnahme: Perchlorethylen in angrenzenden Wohnungen von Chemisch-Reinigungen).

In vielen Fällen ist fraglich, ob Aspekte der gesundheitlichen Vorsorge (im Vergleich zur Gefahrenabwehr) Eingang in die Herleitung der Standards gefunden haben. Entsprechend werden auch von Betroffenen/Bürgern Zweifel geäußert, daß behördlich vorgegebene Standards empfindliche Personengruppen (z.B. Kinder, ältere Menschen, Kranke, Schwangere) ausreichend schützen.

Insofern besteht weiterhin die Notwendigkeit, im behördlichen Rahmen die vorhandenen Standards hinsichtlich ihrer Zielsetzung zu hinterfragen und gesundheitsbezogene Vorsorge-Standards zu erarbeiten.

### **8.2 Abschätzungsunsicherheiten bei der Festlegung von Standards**

Schwierigkeiten und Unsicherheiten in der Bewertung einer möglichen gesundheitsabträglichen Situation lassen es ratsam erscheinen, dem Grundsatz der Vorsorge zu folgen. Nachstehend sollen beispielhaft nur einige Unsicherheiten kurz beschrieben werden.

In der Regel werden Standards auf der Grundlage der wissenschaftlichen Kenntnis und der Technik erarbeitet. Gesundheitsbezogene Standards



orientieren sich dabei prinzipiell an vorhandenen Daten der Toxikologie, der Epidemiologie etc.. Humandaten in diesem Bereich sind allerdings oft lückenhaft, so daß mathematische Verfahren (z.B. zur Expositionsabschätzung), sowie nicht ausreichend oder unzureichend toxikologisch begründbare Faktoren (u.a. Konventionen, (Un)Sicherheitsfaktoren) in die Standard-Ableitung einfließen. Epidemiologische Engpässe sowie Biomonitoring- Daten nehmen darüber hinaus zunehmend Einfluß.

### 8.2.1 Bsp.: Expositionsabschätzung

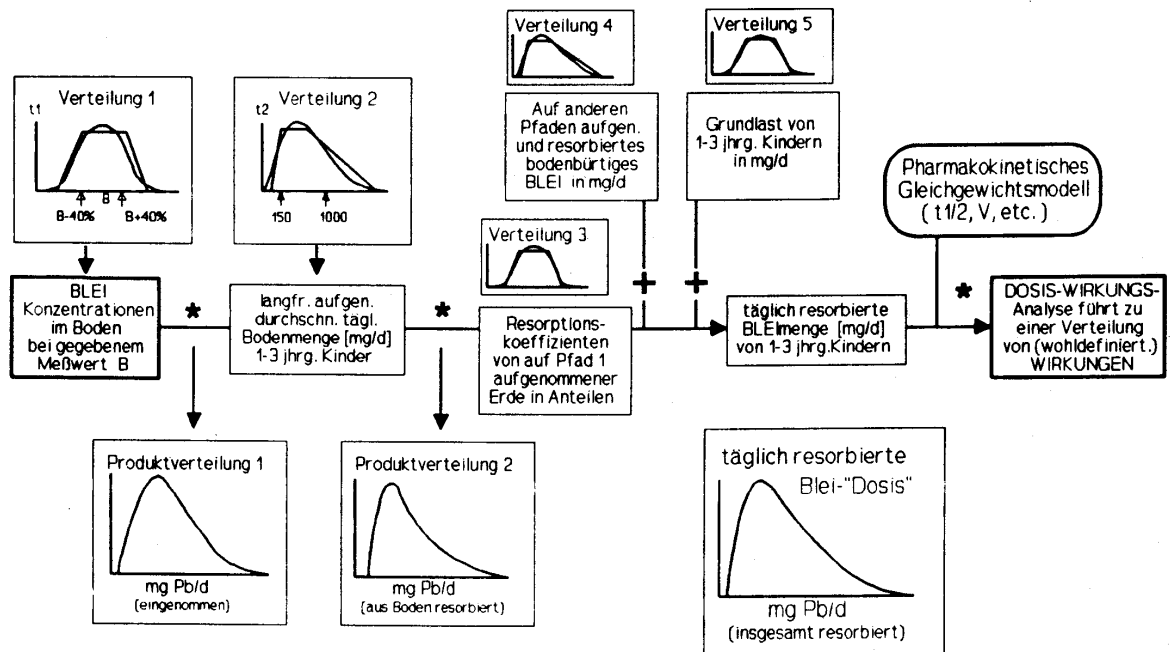
Eine Grundlage der Darstellung/Ableitung von Standards zur Charakterisierung eines Gesundheitsrisikos ist die möglichst realitätsnahe Erfassung der Exposition der Bevölkerung gegenüber einem Schadstoff/Schadereignis. Aufgrund der u.U. sehr heterogenen Verteilung von Schadstoffen in den Umweltmedien (z.B. im Boden) und der biologischen/physiologischen Uneinheitlichkeit der Bevölkerung und auch von besonderen Bevölkerungsgruppen (Risikogruppen) wird die mögliche Exposition - mathematisch gesehen- durch eine Reihe von Verteilungskurven moduliert. Sie beinhalten z.B. die Verteilung des Schadstoffs im Boden, die Verteilung der Menge aufgenommener Bodenpartikel, die Verteilung der Menge aus den Bodenpartikeln freisetzbarer Schadstoffe, die Verteilung des freigesetzten Schadstoffes im Körper, die Verteilung des Schadstoffes im Blut etc.). Dies sei am Beispiel der Bodenbelastung mit Blei und der hieraus folgenden, anzunehmenden Bleiaufnahme durch Kinder dargestellt (aus BAGS, 1995):

#### Bsp.: Bleibelastung (siehe auch **Abb.5**)

"Am Beispiel einer mittleren Bodenbelastung von 100 mg Blei pro kg Boden (Bereich 54-200 mg/kg; Faktor 4) wurde abgeschätzt, daß die tägliche Bleiaufnahme von Kindern zwischen 0.001 mg und 0.12 mg (Faktor 100) liegt, wenn die tägliche Bodenaufnahme durch eine gekappte (nach oben bzw. unten begrenzte; Anm.d.V.) Log-Normalverteilung modelliert wird, die von 20 mg/Tag bis 600 mg/Tag /Faktor 30) reicht. Unter Berücksichtigung einer Grundlastverteilung, einer Resorptionsratenverteilung, einer Halbwertszeitverteilung und einer Blutvolumenverteilung ergibt die weitere Abschätzung, daß die resultierende Blutbleikonzentration im Durchschnitt (50.Perzentil) 0.187 mg/l Blut beträgt, maximal jedoch 39 mg/l Blut (Faktor 200). ... Das dargestellte Beispiel verdeutlicht, daß beim Zusammentreffen aller ungünstigen Bedingungen einer äußeren und inneren Exposition bei ein und derselben Person innere Expositionen zustande kommen können, die um 2 bis 3 Größenordnungen über denen des Durchschnitts der Bevölkerung liegen könnten; eine besondere Empfindlichkeit der betroffenen Person gegenüber dieser Substanz ist noch nicht einmal berücksichtigt."

Die Erfahrung zeigt allerdings, daß ein solches gehäuftes Zusammentreffen ungünstiger Bedingungen äußerst selten geschieht. Es ist allerdings im Einzelfall nicht auszuschließen.

**ABBILDUNG 5.**  
**Verknüpfung von Verteilungsfunktionen**  
 (aus BAGS, 1995)



### 8.2.2 Bsp.: Hilfsmittel Konventionen und (Un)Sicherheitsfaktoren

Weitere -nicht toxikologisch begründbare- Faktoren müssen ggfls. in die Werte-Ableitung einbezogen werden.

Beispielhaft zeigt dies die Ableitung von sogenannten "gefahren-verknüpften" Prüfwerten im Rahmen untergesetzlicher Regelungen zum Bundesbodenschutzgesetz. Hier vereiteln nicht toxikologisch begründete Sachzwänge die ursprüngliche Absicht einer einheitlichen, toxikologisch begründbaren Prüfwertableitung. Zu diesen Einflußfaktoren zählen bei Betrachtung des oralen Eintragspfades insbesondere:

- Konventionen über das Schutzgut (Gesundheit eines 10 kg schweren Kleinkindes)
- Konventionen über die Exposition (Bodenaufnahmemenge, Aufenthaltsdauer im Jahr)
- Konventionen über die Nutzungsgebietzuweisung (Kinderspielplätze, Wohnsiedlung, etc.)
  
- "Hintergrund"-Konzentration im Boden (Ober/Untergrenze)
- Notwendigkeit der Stufung der Prüfwerte nach Nutzungsbereichen
- Resorbierbarkeits- und Bioverfügbarkeitsannahmen
- Vorliegen und Qualität von Biomonitoring-Daten
  
- Festlegung eines "gefahrenverknüpfenden Faktors"

In diesem Zusammenhang sind die noch mangelnden Kenntnisse über Kombinationswirkungen von Schadstoffen in Konzentrationsbereichen zu beklagen, in denen jeder Schadstoff für sich genommen nach bisherigem Einzelstoffverständnis der Toxikologen noch keine bzw. keine "adversen" (siehe Kapitel 2.3) Wirkungen hervorruft (WITTE, 1996).

Kenntnislücken und Unsicherheiten dieser Art werden zur Zeit noch durch die Einbeziehung von sogenannten "(Un)Sicherheitsfaktoren" bei der Abschätzung tolerabler Höchstwerte berücksichtigt. Bislang sind solche Faktoren allerdings mehr oder weniger willkürlich angesetzt. In letzter Zeit zeichnen sich allerdings Vorschläge zur wissenschaftlichen Untermauerung von "(Un)Sicherheitsfaktoren" ab (FOBIG, 1996).

Oft wird auch auf epidemiologische Erkenntnisse oder auf Befunde des Biomonitoring verwiesen, die in Fällen selbst hoher Schadstoffexposition des Menschen keinen (ausreichenden) Hinweis für eine gesundheitliche Gefährdung der Betroffenen lieferten. Hierbei muß man sich jedoch die Grenzen dieser methodischen Ansätze vor Augen führen.

### 8.2.3 Epidemiologische Engpässe

In epidemiologischen Untersuchungen kann in der Regel kein ursächlicher Zusammenhang zwischen Befund und Schadstoff hergestellt werden. Ausnahmen bilden solche Untersuchungen, in denen neben der Häufigkeit des Auftretens einer Krankheit unter bestimmten Schadstoffbedingungen eine Reihe weiterer Hinweise (z.B. Laborstudien, überregionale Erfahrungen, Plausibilität) einen direkten Zusammenhang nahelegen (Bsp. Lungenkrebs/Tabakrauch).

Je höher die Anzahl von Personen ist, die im Rahmen einer epidemiologischen Studie untersucht werden, um so wahrscheinlicher wird allerdings das Entdecken von weniger häufigen Wirkungen. Die Auflösung in solchen Studien ist jedoch i.d.R. auf 1% begrenzt. D.h. Effekte können noch beobachtet werden, die in 1 % der Fälle (1 : 100 exponierten Personen) auftreten. Für die Darstellung eines bestimmten Krebsleidens in der Bevölkerung wäre eine solch geringe Auflösung inakzeptabel. Sie bedeutete, daß mindestens 1000 Krebsfälle pro 100 000 exponierten Personen auftreten müßten, um statistisch erkannt zu werden. Zur Zeit wird überregional demgegenüber ein Risiko von 1: 100 000 bis 1 : 1 Mio (d.h. ein Krebsfall pro 100 000 bzw. 1 Million diesem Schaderereignis ausgesetzter Personen) bei einem Einzelstoff als noch vertretbar diskutiert, also eine tausend- bis zehntausend-fach geringere Zahl an Krebsfällen. Weniger häufige Effekte (z.B. spezielle Krebsrisiken) werden bei dem üblicherweise kleineren Probandenkreis voraussichtlich (statistisch) nicht erkannt. Arbeiten zur Behebung dieser Schwachstelle u.a. durch sogenannte multicentrische Studien sind überregional im Gange (RKI, 1995).

Die Darstellung eines Bevölkerungsrisikos täuscht zudem über die möglichen wahren Verhältnisse: Im individuellen Einzelfall kann (abh. von Umgebungsbedingungen, Empfindlichkeit etc.) das tatsächliche Gesundheitsrisiko weit höher oder auch niedriger liegen als für den Bevölkerungsdurchschnitt berechnet.

Nach Ansicht des Sachverständigenrates für Umweltfragen (SRU, 1987) darf jedoch das Fehlen oder die Unschärfe eines wissenschaftlichen Nachweises der Wirkung nicht zu Lasten der betroffenen Personen gehen.

#### **8.2.4 Biomonitoring**

Ausgehend von der berechtigten Annahme, daß nur ein Stoff im Körper Schadwirkungen hervorrufen kann (Ausnahme: Haut-, Schleimhauteffekte), der auch in den Körper gelangt ist, hat sich das sogenannte Biomonitoring etabliert. (UGS, 1993). Hierbei werden Schadstoff-Konzentrationen in Körperflüssigkeiten (Blut, Serum, Urin) oder Körperanhangsgebilden (u.a. Haare) bestimmt, und Standard-Konzentrationen abgeschätzt, deren Überschreitung zumindest zur näheren Prüfung der Umweltgegebenheiten Anlaß gibt. Es wird somit auch versucht, einen direkten Bezug zu Schadefekten beim Menschen herzustellen. Die Einflüsse auf die Bestimmung interner Indikatoren für Schadschwellen sind allerdings vielfältig (UGS, 1993). Beispielsweise sind nur wenige umweltrelevante Chemikalien überhaupt geeignet für das Biomonitoring. U.a. auf Asbest ist diese Methodik nicht anwendbar. Länger zurückliegende Belastungen, insbesondere von Stoffen mit kurzer Verweilzeit im Organismus, sind in der Regel so nicht erfaßbar.

### 8.3 Unwissen über die Wirkung geringgradiger Verunreinigungen

---

Die Kenntnisse über die gesundheitlichen Wirkungen geringgradiger Umweltverunreinigung (Belastung) von nichtkanzerogenen Stoffen oder physikalischen Einflüssen sind noch sehr begrenzt.

#### Bsp.: Endokrin wirksame Stoffe

Beispielhaft soll hier nur auf die noch nicht voll ausgelotete Problematik endokrin wirkender Stoffe hingewiesen werden. Seit einer Reihe von Jahren wird neben hormonell wirksamen Arzneimittelstoffen und natürlichen Östrogenen auch einigen bisher bekannten Umweltschadstoffen ( u.a. polychlorierte Biphenyle, Pestizidwirkstoffe wie DDT oder Weichmachern) verstärkt neben ihrer bisher nachgewiesenen "konventionellen" Toxizität auch hormonelle (endokrine) Wirkungen nachgesagt. Ein neuerer Forschungsbericht des Instituts für Toxikologie, Kiel, im Auftrag des Umweltbundesamtes (GÜLDEN et al., 1997) listet ca 164 verschiedene Substanzen mit östrogener Aktivität (insb. DDT, PCB, Phthalate), ca. 39 Substanzen mit antiöstrogener Aktivität (insb. Dioxine, PCB, PAK), Tributylzinn als androgen wirksame Substanz, sowie 8 Substanzen mit antiandrogener Aktivität (insb. Pestizidwirkstoffe und deren Metabolite) auf, die in Oberflächengewässern gefunden werden. Hierbei reichen die Konzentrationen von wenigen Nanogramm/Liter bis hin zu Mikrogramm/Liter. Um mindestens eine Größenordnung niedriger könnte die Konzentration dieser Stoffe im Grund- bzw. Trinkwasser liegen. Die gesundheitliche Problematik dieser Stoffe ist insbesondere im Zusammenhang mit reproduktionsbiologischen Wirkungen an Tierpopulationen in der Nähe z.B. von Klärwerksabläufen gesehen worden. Im Hinblick auf den Menschen wird die Einflußnahme auf das Sexualverhalten, auf eine mögliche Verminderung der (menschlichen) Fruchtbarkeit (Spermienqualität, Spermienanzahl) und auch auf das Auftreten von Brust- und Hodenkrebs diskutiert.

Die Aufzählung des Umweltbundesamtes listet nur die "sicher" als in irgendeiner Weise endokrin wirksam erkannten Stoffe auf. Darüberhinaus bestehen Listen mit wesentlich mehr eingetragenen Stoffen, deren endokrine Wirksamkeit allerdings in der Regel noch nicht zweifelsfrei erwiesen werden konnte. Es ist somit anzunehmen, daß mit dem Fortschreiten und der Vereinheitlichung der Test-Methodik die Sicherheit dieser Erkenntnis verstärkt wird.

Die Problematik ist insofern tiefgreifend als Wirkungen bereits bei sehr geringen Konzentrationen der Stoffe im Menschen bzw. bei geringgradiger Exposition des Menschen zum Ausdruck gelangen könnten. Die spezielle Bedeutung des Auftretens dieser Stoffe in der Umwelt für die menschliche Gesundheit, ist allerdings noch nicht absehbar.

Es ist unbestritten, daß Schadwirkungen bei bestimmten, sensibilisierten Menschen auch unterhalb von gesetzlich oder anderweitig festgelegten Schad- und Eingriffsschwellen hervorgerufen werden können. Dies belegen u.a. die Erfahrungen der umweltmedizinischen Ambulanzen mit Personen, die durch MCS (Multiple chemical sensitivity; mehrfache Chemikalien-Unverträglichkeit) in ihrer Gesundheit stark beeinträchtigt sind. Hier bedarf es weitergehender

intensiver Forschungen um wissenschaftlich erklärbare Zusammenhänge zwischen Ursache(n) und Wirkung zu erhalten.

Insgesamt gesehen stoßen sowohl Toxikologie als auch Epidemiologie bei der Klärung von Ursachen/Wirkungs-Zusammenhängen oft an ihre methodischen Grenzen.

## **8.4 Möglichkeiten der Bilanzierung**

---

Der im öffentlichen und zunehmend auch im wissenschaftlichen Bereich feststellbare Trend der Abkehr von Vorsorgegrundsätzen hat viele Gründe. Ein Grund mag sein, daß Gesundheitsschadensprognosen unter Berücksichtigung umweltrelevanter Schadstoffkonzentrationen im Gegensatz zu solchen an hoch belasteten Arbeitsplätzen oft aufwendig sind, und das Ergebnis durch eine Vielzahl von Randbedingungen geprägt wird, die wiederum eine konkrete, gerichts feste Aussage erschweren. Hiermit in Verbindung steht, daß in der Regel Kosten für anstehende Vorsorge- bzw. Sanierungsmaßnahmen nicht oder nicht unmittelbar mit eingesparten (gesundheitlichen) Kosten verrechnet werden können, die sonst entstünden, wenn solche Maßnahmen nicht erfolgen würden.

### **8.4.1 Gesundheitsschadensprognose**

Für krebserregende Substanzen wie Benzol kann kein Schwellenwert angegeben werden, unterhalb dem eine Exposition des Menschen unbedenklich wäre. Insbesondere auf der Basis arbeitsmedizinischer Untersuchungen sind deshalb Schätzungen über die Anzahl von Krebserkrankungen während 70 Jahren Exposition von 100 000 Personen gegenüber einem Mikrogramm der Substanz in der Luft international abgestimmt worden (unit-risk). Mit Hilfe solcher Schätzer ist es möglich, auf der Grundlage gemessener oder berechneter aktueller Schadstoffbelastungen der Luft (z.B. in verkehrsreichen Gebieten) die Anzahl möglicher Krebsfälle pro Jahr grob abzuschätzen, die bei unveränderter Belastung über 70 Jahre wahrscheinlich eintreten. Sicherheitshalber wird zumeist von der oberen Grenze der Schätzung ausgegangen. Die Anzahl der eintretenden Krebsfälle wird also eher überschätzt. Hinzu kommt, daß in der Regel regionale (z.B. Verkehrsbeschränkungen) und überregionale Maßnahmen (z.B. Verbesserung der Abgaskatalysortechnik) über 70 Jahre die Anzahl der tatsächlich eintretenden Krebsfälle entscheidend beeinflussen.

Dennoch dienen solche Schätzungen der aktuellen Belastungsfolgen als eine sinnvolle Grundlage, Qualitätsziele und, im Vergleich zu anderen Schadstoffquellen, prioritäre Handlungsweisen festzulegen. Beispielsweise legte der Länderausschuß für Immissionsschutz (LAI, 1992) Unit-Risk-Schätzungen im Rahmen seines Synthese-Modells über 7 kanzerogen wirkende Außenluftschadstoffe zugrunde. Er kam zu dem Schluß, daß eine Senkung der maximalen Belastung der Außenluft mit Benzol in Ballungsräumen von derzeit ca. 7 µg/m<sup>3</sup> Luft auf 2.5 µg/m<sup>3</sup> Luft angestrebt werden sollte. Bereits dieser "Zielwert" stellte einen Kompromiß dar zwischen der erwünschten starken Reduzierung von Kfz-bedingten Krebsfällen in Ballungsgebieten und einem Ausgleich des Stadt-Land-Gefälles.

Auch die Studie "Gesundheit und Verkehr" stellte an Hand von Krebsfallschätzungen auf der Grundlage des Unit-Risk die unterschiedlichen Belastungssituationen in zwei Stadtteilen Bremens dar. Dies war gekoppelt an Maßnahmenempfehlungen verschiedenster Art (SFG, 1994).

Bereits 1993 sah die 66. Gesundheitsministerkonferenz einen besonderen Handlungsbedarf für Maßnahmen, die zu einer erheblichen Verminderung der Belastung mit vom Kraftfahrzeugverkehr emittierten kanzerogenen Luftschadstoffen führen. Auch wenn inzwischen (vom o.g. Zielwert abweichende) Höchstkonzentrationen u.a. für Benzol in der Außenluft rechtlich festgeschrieben wurden, weisen Gesundheitsschadensprognosen der oben beschriebenen Art weiterhin Minderungsmaßnahmen im Sinne der Gesundheitsvorsorge als erforderlich aus.

#### 8.4.2 Monetäre Bilanzierung

Im Mai 1996 wurde ein Expertenbericht des eidgenössischen Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartements der Schweiz bekannt, in dem der Versuch unternommen wurde, verkehrsbürtigen Schadstoffen Krankheitskosten zuzuordnen.

Als Leitschadstoff für gesundheitlich relevante Schadstoffgemische wurde der Schwebstaub, bzw. die Fraktion PM-10, eine sehr feine Fraktion des Schwebstaubes zugrundegelegt. Konkrete Aussagen über andere Inhaltstoffe der Außenluft (u.a. Stickstoffdioxide, Benzol, Dieselruß, Ozon) finden sich nicht. Durch Vergleich mit nationalen und internationalen Studien wurde die prozentuale Zunahme von verschiedenen Gesundheitsindikatoren (Gesamsterblichkeit, chron. Bronchitis, Husten, Hospitalisation wegen Atemwegserkrankung und kardiovaskulärer Erkrankung, Verstärkung asthmatischer Beschwerden etc.) in der Schweiz pro 10 Mikrogramm/m<sup>3</sup> PM-10-Belastung geschätzt. Unter Berücksichtigung des Beitrags verschiedener Emittenten wurde der dem Verkehrsanteil entsprechende Belastungsbeitrag und der diesem ausgesetzte Bevölkerungsanteil abgeleitet. Letztlich wurden Gesundheitsschäden durch verkehrsbedingte Luftverschmutzung für 1993 in Form von Fallzahlen, Tagen mit positivem Befund, Krankenhauspflegetagen, Ausfall/Arbeitsunfähigkeitstagen etc. für die Schweizer Bevölkerung geschätzt. Zur Monetarisierung wurden Fix- und Schätzbeträge für den hiermit verbundenen Produktionsausfall, für immaterielle Kosten (u.a. Schmerzen, Verlust an Lebensqualität), medizinische Behandlungskosten (stationär und ambulant) sowie administrative Kosten bei den Sozialversicherungen (Bearbeitungsaufwand) aufgelistet.

Als externe (ungedekte) der verkehrsbedingten Luftverschmutzung 1993 zuzuordnenden Kosten wurden ca. 1.3 Mrd Franken ermittelt, wobei ca 820 Mio Franken auf den Personenverkehr und ca. 470 Mio Franken auf den Güterverkehr entfielen (1 Schweizer Franken = ca. DM 1,20).

Wesentlichen Anteil (ca. 71 %) haben hierbei die durch Produktionsausfall geschätzten Kosten, während nur etwa 0.5 % (7 Mio Franken) und 0.8% (13 Mio Franken) auf die stationären bzw. ambulanten Behandlungskosten entfallen. Im Fazit geben die Autoren des Berichtes die Notwendigkeit an, numehr in der Gesamtsicht der straßenverkehrsbedingten Kosten neben den bisher bekannten, durch Gebäudeschäden (ca. 520 Mio Fr), Lärm (ca. 850 Mio Fr),

Unfälle (700- 1200 Mio Fr) verursachten Kosten auch die möglichen Gesundheitsfolgen als entscheidenden Kostenfaktor zu betrachten.

Von Interesse ist, daß die Autoren davon ausgehen, daß aufgrund der vorsichtig angesetzten Schätzwerte und der Beschränkung auf nur eine Leitsubstanz und nur wenige Krankheitssymptome (um Überschneidungen zu vermeiden) die gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen bei einer breiteren Betrachtung noch größer sein dürften. Die Tatsache, daß der Produktionsausfall den größten Teil der Kosten einnehmen soll, weist darauf hin, daß beispielsweise gesundheitliche Störungen/Schäden im Kindesalter in der Rechnung wenig berücksichtigt werden. Insofern beziehen sich nur 2 der 11 Effektschätzer auf bei Kindern zu diagnostizierenden Symptomen (Bronchitis, wiederholt Husten). Kostenfolgen, wie z.B. Arbeitsausfall berufstätiger Mütter/Väter, bleiben unberücksichtigt.

Zudem werden Teilfolgen der Luftverschmutzung (z.B. Arztbesuche, Selbstmedikation, Störung der Lebensqualität durch unspezifische Symptome, kostenträchtige Konsequenzen chronischer Erkrankungen) nicht betrachtet. Die Schätzungen beziehen sich in der Regel auf kurzfristige Krankheitsfolgen, wie Krankenhausaufenthalt, Asthmaanfälle. Mittel- oder langfristige Auswirkungen werden nicht erfaßt.

Bei aller Skepsis gegenüber einer auf groben Schätzungen beruhenden Ableitung von Kostenfaktoren, stellt die Studie doch erstmals die Möglichkeit dar, verkehrsbedingte Schadstoffbelastungen und deren gesundheitliche Folgen in monetären Äquivalenten auszudrücken.

Vorsorgemaßnahmen (hier: im Hinblick auf die Reduzierung von Schadstoffen der Luft) bekämen durch solche Abschätzungen von Krankheitskosten einen ganz anderen Stellenwert. Während im umweltbezogenen Bereich solche Überlegungen, zumeist mangels aussagekräftiger Daten und der extremen Abhängigkeit des Schätzergebnisses von den gewählten Randbedingungen noch Seltenheit besitzen, sind Kosten (bzw. Kostenersparungs)schätzungen im Zusammenhang mit Vorbeugungsmaßnahmen im Rahmen der allgemeinen Medizin nicht selten.

## **8.5 Erfordernis der Nachhaltigkeit von Grundsätzen und Maßnahmen**

---

In der Jenaer-10-Punkte-Erklärung der Umweltminister (48.UMK, 4./5.6.97) sieht die Umweltministerkonferenz eine zukunftsweisende Umweltpolitik u.a.

*"in der Konkretisierung von Zielen, die sich am Prinzip der nachhaltigen Entwicklung orientieren" (sustainable development)."*

Im Rahmen der Agenda 21 (AGENDA 21) sind alle politischen Ressorts aufgefordert, Grundsätze und Maßnahmen im Sinne der Nachhaltigkeit der menschlichen Entwicklung zu erarbeiten und umzusetzen. Umweltmediziner, Umwelthygieniker und Toxikologen sind gleichermaßen angesprochen, in diesem Sinne verstärkt zur Erhaltung der Lebens- und Entwicklungsbedingungen von Mensch und Umwelt beizutragen.

Erhöhte Aufmerksamkeit sollte den folgenden Problemkreisen gewidmet werden:



- der Hintergrundbelastung
- den umweltverschmutzungsbedingten Krankheiten
- der eingeschränkten Meßbarkeit des Erfolgs von Maßnahmen
- dem angemessenen Risikovergleich
- der Dimension der Belastung

### 8.5.1 Problematik: Hintergrundbelastung

Etwa 50 000 Chemikalien befinden sich im täglichen Gebrauch, wobei Pestizidwirkstoffe, Drogen, Pharmaka, Stabilisatoren, Nahrungsmittelzusätze u.a. noch nicht hinzugezählt wurden. Pro Jahr kommen etwa 1000 bis 2000 Chemikalien zusätzlich auf den Markt. Nicht jede Chemikalie ist als Umweltchemikalie anzusprechen und/oder zumindest potentiell gesundheitschädlich. Bei der Vielfalt der sich in Gebrauch befindlichen Chemikalien ist allerdings abzusehen, daß während der Herstellung, durch die Nutzung (sachgerechte sowohl als auch nicht fachgerechte Nutzung) gesundheitlich bedeutsame Substanzen in die Umwelt zumindest indirekt eingetragen werden und dort u.U. für lange Zeit dem Zugriff des Menschen ausgesetzt sind.

Eine wesentliche Bedrohung der menschlichen Gesundheit stellt dabei die Exposition von Personen gegenüber bioakkumulierenden Substanzen mit potentiell Schadcharakter dar. Das wachsende Kind im Mutterleib nimmt teil an der von der Mutter über Jahrzehnte angehäuften oder aktuell erhöhten Körperlast von Umweltchemikalien. Beispielsweise können Zahnrestorationen der Amalgam-tragenden Mutter während der Schwangerschaft zu einer stark erhöhten Quecksilber-Exposition des werdenden Kindes mit noch unabsehbaren Folgen führen. Für einige Umweltchemikalien wird sogar die Abgabe der Muttermilch an den Säugling als maßgebliche Form der Entsorgung bzw. als hauptsächlichen Pfad der Verminderung der Körperlast der Mutter angesehen.

Wesentlichen Anteil an dieser Körperlast haben die "üblichen Hintergrund-Konzentrationen" in den Umweltmedien. Zwar vermindert sich durch Begrenzung von Immissionen über das Verwendungsverbot verschiedener Stoffe, durch den Fortschritt der Technik, aber auch durch Verhaltensanpassungen augenscheinlich die Körperlast. Entsprechend ist eine z.T. kontinuierliche Abnahme der Konzentration von Umweltchemikalien in der Frauenmilch in den letzten Jahren zu verzeichnen. Die Belastung mit einzelnen Schadstoffen und Schadstoffgruppen hat jedoch noch nicht ausreichend abgenommen, andere potentiell schädigende Stoffe -wie die Moschusxylole- haben zudem ihren Weg in die Muttermilch gefunden. Deshalb sind weitere Schritte notwendig, um die allgemeine Belastung zu reduzieren.

Gefahrenwerte sind hauptsächlich dazu geeignet, Belastungsspitzen zu kappen. Die aktuelle Belastungssituation durch Kontaminationen meist oberhalb der allgemeinen Hintergrundbelastung bliebe im Einzelfall durch Gefahrenabwehrmaßnahmen unberührt. Abhilfemaßnahmen im Sinne der Vorsorge könnten jedoch helfen, die aktuelle Belastungssituation weiter zu entschärfen und langfristig, z.B. im Konzert mit der Vermeidung von Einträgen in die Umwelt, zu einer Verminderung der potentiell schädigenden Körperlast an Umweltchemikalien beizutragen.

### 8.5.2 Problematik: Umweltverschmutzungsbedingte Krankheiten

Als umweltverschmutzungsbedingte Krankheiten sollen hier nicht diejenigen (zahlreichen) gesundheitlichen Störungen oder Befindlichkeiten genannt werden, die in Verdacht geraten sind, mit Umweltgegebenheiten in Verbindung zu stehen. Vielmehr sollen hierunter zunächst Erkrankungsbilder verstanden werden, deren Umweltzusammenhang von wissenschaftlichen und überregionalen Gremien als gegeben angesehen wird.

In ihrer Begründung für einen Vorschlag für ein Aktionsprogramm betreffend durch Umweltverschmutzung bedingte Krankheiten (EU, 1997) legte die EU Daten zur Entwicklung von Atemwegserkrankungen, Allergien und Kreislauferkrankungen vor. Hiernach ist in einigen Industrieländern in den letzten Jahren ein erheblicher Anstieg der Asthma-Fälle zu verzeichnen, wobei die weitere Entwicklung bei Kindern besonderen Anlaß zur Besorgnis gibt. Zwischen 1974-78 und 1980-84 ist allein die Zahl der Todesfälle an Asthma in der Europäischen Gemeinschaft um 27 % gestiegen. Die Zahl der als Allergien eingestuften Krankheiten hat in ganz Europa -insbesondere in den Ballungszentren- spürbar zugenommen. Zur Zeit werden die Häufigkeitsraten innerhalb der Gemeinschaft mit 2-10% eingeschätzt. Bei Personen (mit Vorerkrankung) könnten der WHO zufolge 1-2 % der Mortalität an Kreislauferkrankungen auf Luftschadstoffe (insbesondere Feinpartikel) zurückgeführt werden. Es ist hierbei zu berücksichtigen, daß der Prozentsatz der Morbidität, also der mehr oder weniger starken Schädigung des Herz-Kreislaufsystems ohne (direkten) letalen Ausgang voraussichtlich weitaus größer ist. Zahlenmaterial steht hierzu nicht zur Verfügung.

Die Erkrankungshäufigkeiten sind vermutlich nicht allein auf Umweltverunreinigungen zurückzuführen. Vielmehr dürfte die Verbesserung der Diagnostik und die erhöhte Aufmerksamkeit der Bevölkerung gegenüber Umweltnoxen beitragen. Insgesamt ist sicherlich eine allgemeine Verbesserung der Luftqualität gegenüber früheren Jahren zu verzeichnen.

Es ist zu erwarten, daß in Zukunft die Vielzahl gleichzeitig einwirkender (möglicherweise auch für sich gesehen unerschwerter) Belastungen, zu multikausalen Gesundheitsstörungen führen wird. Diese können dann voraussichtlich nicht mehr durch Beheben einer einzigen oder wenigen Ursachen gesundheitlich sinnvoll verhindert werden.

Die Vielzahl der möglichen Betroffenen, mögliche komplexe Wirkungsmuster verschiedenartiger Luftverunreinigungen, die relative Zunahme des Kfz-Verkehrs und der stärkere Rückzug der Menschen in Innenräume mit fraglicher Luftqualität (z.B. verringerter Luftaustausch in verstärkt wärmeisolierten Häusern; z.B. in Räumen mit RLT-Anlagen), weisen auf die Notwendigkeit hin, auch zukünftig weiter nachhaltige Abhilfemaßnahmen im Sinne der Vorsorge zu fordern.

### 8.5.3 Problematik: Eingeschränkte Meßbarkeit des Erfolgs von Maßnahmen

Kanzerogene Stoffe/Ereignisse bilden hinsichtlich ihrer gesundheitsabträglichen Wirkung auf den Menschen bereits eine besonders problematische Gruppe.

Eine weitere Problematik beinhaltet die Fragestellung, ob bestimmte Maßnahmen der Vorsorge zum erwarteten Erfolg geführt haben. Die Reduktion von üblicherweise (im Vergleich zum Arbeitsumfeld) geringen Umweltbelastungen kann aufgrund der langen, Jahre bis Jahrzehnte währenden Latenzperiode bis zum Ausbruch einer Krebskrankheit nur im Wege einer Prognose abgeschätzt werden. In den seltensten Fällen dürfte eine konkrete Darstellung des Erfolges (beispielsweise im Rahmen der Gesundheitsberichterstattung) möglich sein, da die Hintergrund-Mortalität an den großen Krebsleiden (z.B. durch Tabakrauch) in der Bevölkerung so erheblich ist, und die Reduktion vergleichbar kleinerer Risiken numerisch kaum wahrgenommen werden kann. Bei der Forderung von Maßnahmen gegen abzuschätzende, umweltbedingte Krebsrisiken befindet sich die Gesundheitsseite deshalb dauerhaft im Begründungszwang. Ein Ausweg aus diesem -erkenntnistheoretischen- Dilemma mittels verfeinerter Schätzmethode ist nicht in Sicht. Dies ist allerdings kein Grund davon Abstand zu nehmen, weiterhin die Einhaltung von Vorsorgeprinzipien anzumahnen -wohl wissend, daß ein Null-Risiko niemals bestehen kann oder erreicht werden wird - statt abzuwarten.

#### 8.5.4 Problematik: Risikovergleich

Nach DOLL und PETO (1981) sind Krebstodesfälle in der Bevölkerung in der Hauptsache auf das Eingehen selbstverantworteter Risiken wie Tabakrauchen (Bereich 25-40 %; beste Schätzung: 30 %) und (falsche) Ernährung (Bereich 10-70 %; beste Schätzung 35 %) zurückzuführen. In ihrer Skala der Anteile verschiedener Faktoren am Krebsgeschehen wird die Umweltverschmutzung in einem Bereich von <1-5 % (im Mittel 2 %) angesiedelt. Diese Darstellung hat oft zur abschätzigen Beurteilung "geringfügiger" Risiken durch Umweltbelastungen beigetragen. Ein solches Urteil ist allerdings zu vorschnell gefaßt (siehe auch Kap. 8.3):

- Die (bekannte) Interaktion von Umweltchemikalien, einschließlich physikalischer Noxen, auf das Krebswirkungsgeschehen kann mitverantwortlich sein an der hohen Schadensquote durch Rauchen und Herzkreislauferkrankungen. Es dürfte allerdings schwer fallen, die einzelnen Einflußfaktoren zu trennen. Es kann angenommen werden, daß dies im Jahre 1981 der DOLL & PETO-Veröffentlichung ebenfalls nur unzureichend berücksichtigt werden konnte. Die heute in der Diskussion stehenden möglichen Wirkungsspektren der Niedrigdosis-Strahlung und der Elektromagnetischen Felder könnten ebenso ihren Niederschlag finden.
- Neben kanzerogenen Aktivitäten entfalten Umweltchemikalien und physikalische Schadereignisse noch weitere u.U. schwere chronische Gesundheitsstörungen, z.B. am Immunsystem (u.a. PCBs), am Kreislaufsystem (u.a. Lärm), am Nervensystem (u.a. Blei, Quecksilber, halogenorganische Verbindungen), am Reproduktionssystem (organische Verbindungen, endokrin wirksame Chemikalien). Hierbei stehen zumeist nicht die tödlichen Folgen solcher Noxen im Vordergrund, sondern diejenigen Störungen die erst nach langer Zeit oder erst in der nächsten Generation zum Ausbruch gelangen. Die Zahlen hierzu tauchen nicht in einer Krebshäufigkeit oder Krebsmortalität-Statistik- wie sie oben angeführt wurde- auf.
- Im Rahmen der Beurteilung von Umweltrisiken kann zwar der Vergleich mit üblichen anderen Zivilisationsrisiken hilfreich sein. Er sollte jedoch nicht an

erster Stelle des Beurteilungsweges stehen. Gleichermaßen sollte im Rahmen der Risikokommunikation mit Betroffenen Vorsicht hinsichtlich eines Vergleiches gewaltet werden. Selbstverantwortete (und damit vom persönlichen Verhalten beeinflussbare) Risiken sind streng abzugrenzen gegenüber den aus Umweltbelastungen resultierenden Risiken. Letztere sind zumeist nicht selbstverschuldet oder (allein) dem eigenen Verhalten unterworfen. Es sind aufgezwungene Risiken mit allgemein geringer Akzeptanz, für deren Minderung oder Beseitigung die Zuständigkeiten bei den öffentlichen Stellen liegt.

### 8.5.5 Problematik: Dimension der Belastung

Manche der heutigen Errungenschaften der Zivilisation sind geeignet, die (notwendige) Mobilität und Flexibilität des Menschen in der modernen Industriegesellschaft zu sichern. Hierzu gehören u.a.

- Kraftfahrzeuge
- Überlandspannungseinrichtungen
- mobile Telefon- und Kommunikationsanlagen

Die gesundheitliche Problematik dieser Techniken liegt oft nicht in ihrem einzelnen Vorkommen und ihrer vereinzelt, zweckmäßigen Anwendung.

Sorgen sind vielmehr darin begründet, daß einzelne Entwicklungsbereiche durch ihre weite Verbreitung in der Bevölkerung überhand nehmen und ursprünglich mit der jeweiligen Entwicklung angenommene (und teilweise akzeptierte) geringe Risiken (durch Abgasinhaltsstoffe, durch Lärm, durch elektromagnetische Felder) bereits allein dadurch, daß immer mehr Personen diesen Risiken ausgesetzt werden, verstärkt gesundheitliche Bedeutung erlangen. Dies ist (fast) unabhängig von der noch andauernden wissenschaftlichen Diskussion um die spezielle Gesundheitsverträglichkeit einzelner Einflußgrößen z.B. von elektromagnetischen Feldern.

Auch aus diesem Blickwinkel erscheint es erforderlich, gesundheitsverträgliche Umweltstandards im Sinne der Vorsorge verstärkt zu entwickeln, zu vermitteln und umzusetzen. Wo dies substanzbedingt oder aufgrund der Komplexität der Belastungssituation nicht möglich ist, sollten Risikominderungsstrategien erarbeitet und umgesetzt werden.

Auch Erfahrungen aus anderen Wissenschaftsbereichen legen eine eher Vorsorge-orientierte Politik nahe, z.B.:

Die seit Jahren und Jahrzehnten geäußerte Vermutung, der globale Temperaturanstieg aufgrund des Treibhauseffektes könne unabsehbare Folgen haben und die hiermit verbundene Forderung, endlich durchgreifende Maßnahmen zur CO<sub>2</sub>-Reduktion weltweit anzugehen, nährt sich inzwischen von konkreten Messungen, die ein Auftauen des Larsen-Shelfs befürchten lassen. Nach Angaben britischer Forscher befindet sich diese 20 000 Quadratkilometer umfassende Eismasse im Osten der Antarktis in einem kritischen Zustand. Eine weitere Erwärmung dieses Shelfs bis hin zum Auftauen könnte weitreichende Klimaveränderungen für Groß Britannien mit sich führen, da die Eismassen groß genug sein können, den Golfstrom zu unterbrechen.

## 9. Eine erweiterte Definition des Vorsorgegedankens

In der "Konzeption der Bundesregierung zur Verbesserung der Luftqualität in Innenräumen" (1992) wird die verantwortliche politische Richtung vorgegeben: sie kann sich nicht auf die Abwehr von Gefahren und die Beseitigung eingetretener Schäden beschränken, sondern muß bereits im Vorfeld der Gefahrenabwehr handeln.

*"Dies hat vorrangig Bedeutung für den Schutz der Umwelt, soweit sich deren Belastung auf die menschliche Gesundheit auswirkt. Das Vorsorgeprinzip muß sich dabei auf den gesamten umweltpolitischen Entscheidungsprozeß von der Festlegung des Umfangs umweltpolitischer Zielsetzung bis zur Festlegung von Maßnahmen zur Erreichung dieser Ziele auswirken" (ebenda, S.22). Dies gilt gleichermaßen für den gesundheitlichen Entscheidungsprozeß. In jedem Fall besteht weiterhin die auf überregionaler Ebene akzeptierte politische Forderung, daß "der notwendige ressortübergreifende politische Abwägungsprozeß (..) eine konsequente gesundheitliche Vorsorge zum Ziel haben (muß)" (GMK, 1994).*

Der in Kapitel 2 vorgeschlagene **Ansatz einer Definition von VORSORGE** läßt sich nach dem bisher Dargestellten wie folgt modifizieren bzw. erweitern:

### Elemente der VORSORGE im umweltbezogenen Gesundheitsschutz:

- Schutzgutbezug menschliche Gesundheit

(Individualschutz, Gesundheit von Risikogruppen, Gesundheit der Allgemeinbevölkerung)

- Orientierung (weit) unterhalb von Gefahrenschwellen bzw. Wirkschwellen
- noxenspezifische und noxenintegrierende Betrachtung
- medienspezifische und medienübergreifende Betrachtung
- lokalitäten-/ortsübergreifende Betrachtung
- interdisziplinäre Betrachtung

Hinzu tritt die Unerläßlichkeit der

- nachhaltigen Wirksamkeit von Grundsätzen, Empfehlungen und Maßnahmen

Es wird auch künftig notwendig sein, an der Entwicklung und Verfeinerung der einzelnen Elemente von Vorsorge weiterzuarbeiten, um den hohen Anspruch in der Praxis umsetzen zu können. Dabei reicht eine alleinige wissenschaftliche Befassung nicht aus: erst der Verbund mit den anwendungsorientierten

Handlungsfeldern der Gesundheitsämter gewährleistet praktikable, aber auch abgesicherte Instrumente als Handreichung für die Gesundheitsämter.

## 10. Der Besorgnisbereich: Vorschlag für eine zusätzliche Bewertungskategorie zwischen Gefahr und Vorsorge

Der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen (SRU, 1989) sieht die rechtswissenschaftliche Abgrenzung der Begriffe Gefahr und Vorsorge derart, daß

*"der Gefahr als einem Geschehensablauf, bei dem der Eintritt eines Schadens mit hinreichender Wahrscheinlichkeit zu erwarten ist, das (...) Risiko gegenübergestellt (wird), das den Bereich unterhalb der Gefahrenschwelle bezeichnet, in dem im Wege der Vorsorge Gefahren zu vermeiden oder Risiken zu mindern sind".*

Hierbei steht

*"Vorsorge unter dem Vorbehalt wissenschaftlich-technischer Realisierbarkeit unter Berücksichtigung der Kosten-Nutzen-Erwägungen und der Wahrung des Grundsatzes der Verhältnismäßigkeit. Hieraus folgt, daß möglicherweise große, aber äußerst unwahrscheinliche, oder wahrscheinliche, aber doch äußerst geringfügige, oder aber nicht bestimmbare Risiken im Einzelfalle zumutbar sein können."*

Die Annahme allerdings, daß ein konkreter Wert zwischen dem Gefahrenverdacht im Sinne des Gefahrenabwehrrechtes und dem Freisein von jeglicher Besorgnis eines schädigenden Einflusses auf die Gesundheit (bei knapper Unterschreitung des Wertes) entscheidet, ist unlogisch und daher Betroffenen kaum vermittelbar. Eine solche Annahme kann zudem für kanzerogene Substanzen nicht zutreffen.

### 10.1.1 Prüfschwellen

Tatsächlich grenzen Gefahr oder Gefahrenverdacht noch nicht einmal idealtypisch an den Vorsorgebereich an. Vielmehr befindet sich der Vorsorgebereich unterhalb des (vom Gefahrenbereich abgegrenzten) Besorgnisbereiches, in dem im Einzelfall unter ungünstigen Umständen Maßnahmen erforderlich wären. Erst eine untere Grenze z.B. der Luft- oder der Bodenbelastung, die solche Fälle definitiv ausschließt, könnte als sichere Grenze angesehen werden. Die Einfügung einer solchen unteren Grenze böte den Behörden zudem die erforderliche Planungssicherheit, da darunterliegende Konzentrationen in den Umweltmedien über die Konzentrationsbestimmung hinausgehende Maßnahmen ausschließen.

Die Bezeichnung "Besorgniswert" kann mißverständlich ausgelegt werden, weil einerseits unterhalb dieses Wertes auch im Einzelfall eine Besorgnis ausgeschlossen werden kann, aber andererseits bei Wertüberschreitung nicht unbedingt eine Besorgnis bestehen muß (z.B. wegen geringer Bioverfügbarkeit der Schadstoffe). Auch die Bezeichnung "Vorsorgewert" wäre -toxikologisch gesehen- nicht zutreffend, da in der Regel hierbei noch die Einbindung eines zusätzlichen (Unsicherheits)Faktors für noch nicht identifizierte Risikoquellen (z.B. bei noch unbekanntem weiteren Wirkungsmechanismus/Zielort) vonnöten

wäre. (KONIETZKA & DIETER, 1993). Sinnvoller wäre, diesen Wert als "Prüfswelle" zu bezeichnen.

Dies sei am Beispiel "Schadstoff-Konzentrationen im Boden" dargestellt:

In Anlehnung an die Vorgehensweise bei der Bearbeitung der Altlast Osnabrück-Wüste durch das Niedersächsische Sozialministerium erscheint es angemessen, sowohl eine Obergrenze der Unbedenklichkeit ("Prüfswelle") als auch eine Untergrenze des Gefahrenverdachts ("Gefahrschwelle") einzuführen. **Abbildung 6** veranschaulicht diesen Zusammenhang.

Die Obergrenze der Unbedenklichkeit (Prüfswelle, als Prüfwert I bezeichnet) kennzeichnet diejenige Stoffkonzentration im Boden, bis zu der gesundheitliche Risiken wenig wahrscheinlich sind. Diese Grenze wird in anderem Zusammenhang auch als "Besorgniswert" oder "Bagatellschwelle" bezeichnet (s.o.). Oberhalb dieser Schwelle sind zwar gesundheitliche Risiken in der Regel wenig wahrscheinlich. Sie können aber nicht mehr mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden. Mögliche Risiken leiten sich somit insbesondere aus erkenntnistheoretischen Überlegungen ab, sind nur bedingt einem Nachweis zugänglich und somit in der rechtlichen Bindungskraft stark eingeschränkt. Unter Berücksichtigung der speziellen Umstände sollte im Einzelfall (auch gruppenspezifisch) das Risikopotential geprüft und gegebenenfalls Empfehlungen (z.B. Verhaltensempfehlungen, Nutzungsempfehlungen) ausgesprochen werden.

Der "Besorgnisbereich" wird nach oben hin durch den gefahrenverknüpften Prüfwert begrenzt (Gefahrschwelle, als Prüfwert II bezeichnet). Oberhalb dieses Prüfwertes besteht der Verdacht einer möglichen Gesundheitsgefahr, der durch weitergehende Untersuchungen ausgeräumt oder bestätigt werden muß. Die Untersuchungsergebnisse sind gekoppelt an zu veranlassende Abhilfemaßnahmen.

Mit Zunahme der Schadstoff-Konzentration im Boden nimmt das Risiko für Gesundheitsstörungen sowie die Erfordernis von Abhilfemaßnahmen zu. Dabei sind bei vergleichsweise niedrigen Schadstoff-Konzentrationen im Bedarfsfall eher Maßnahmen der Verhaltensprävention, bei höheren, im "Gefahren"bereich befindlichen Konzentrationen eher Maßnahmen hinsichtlich Bodensanierungen angemessen (**Abb. 6**).

Im Gegensatz zu den gesetzlich festzulegenden Prüfwerten II (z.B. als sog. gefahrenverknüpfte Prüfwerte in untergesetzlichen Regelungen des Bundesbodenschutzgesetzes) sind die Prüfswellen (Prüfwert I) zunächst als Hilfe zur internen administrativen Behandlung der gesundheitlichen Problematik zu werten. Sie können außerdem als Obergrenze von Sanierungsziel- oder -leitwerten dienen.

**Angesichts der mit Sanierungen verbundenen Kosten kann eine Sanierung, die lediglich zu einer knappen Unterschreitung der "Gefahrschwelle" führt, prinzipiell nicht akzeptiert werden.**

Schon um Verwechslungsmöglichkeiten zu vermeiden, sollte sprachlich zwischen dem vorsorgeorientiert abgeleiteten Prüfwert I ("Prüfswelle", Sanierungszielwert) und dem "Vorsorgewert" im Sinne des vorsorgenden, ökologisch begründeten Bodenschutzes unterschieden werden. Es ist allerdings



nicht auszuschließen, daß die gesundheits- und umweltschützenden Werte für einzelne Schadstoffe zahlgleich sind.

ABBILDUNG 6

**Bereichsabgrenzungen für Schadstoffkonzentrationen in Umweltmedien**

Schutzgut: Gesundheit

Risiko

Schadstoff-Konz.

Verhaltensprävention

(konkret)

**Gefahrenbereich**

(abstrakt)

=====

(Gefahrenschwelle, Prüfwert II)

**Besorgnisbereich**

=====

(Prüfswelle, Prüfwert I)

Behördl.  
Maßn.

**"Vorsorge"bereich**

Schadstoff-Konz.:  
Behördl.Maßn.:

Konzentration des Schadstoffs im Boden  
Behördliche Maßnahmen, z.B. hinsichtlich Sanierungserfordernissen

### 10.1.2 Problematik: Standards für krebserzeugende Substanzen /Einwirkungen

Für (initiiierend) kanzerogen (krebserzeugend) wirkende Noxen kann es im eigentlichen Sinne keine Vorsorgestandards geben, also solche Wertmaßstäbe, die unterhalb von Wirkschwellen ansetzen.

Es sei erwähnt, daß entsprechende Schwierigkeiten prinzipiell auch bei Allergien-vermittelnden und bei reproduktionsschädigenden Stoffen und Situationen auftreten. Da über kanzerogen wirkende Noxen umfangreichere Kenntnisse vorliegen, soll im folgenden nur auf diese eingegangen werden.

Standards in diesem Bereich stellen Kompromisse dar zwischen den auch bei geringen Konzentrationen/Aktivitäten in den Umweltmedien vorhandenen potentiellen Schadwirkungen und dem gesellschaftlichen/politischen Regelungsbedarf der Noxen. Sie zielen somit auf eine Verringerung der durch chemische und physikalische Umwelteinflüsse bedingten Risiken. Entsprechend sind sie als **Standards zur Risikominderung** anzusehen.

Zur Zeit kristallisieren sich drei Vorgehensweisen heraus, mit denen Standards für kanzerogene Substanzen/Aktivitäten festgelegt werden, die annähernd in den Bereich der "Vorsorge" hineinreichen, oder zumindest unterhalb des "Gefahrenbereichs" angesiedelt wären:

- Für kanzerogene Substanzen, deren Aufnahme hauptsächlich über den Nahrungspfad erfolgt (z.B. Arsen, Benzo(a)pyren) könnte eine Tolerierung in den Umweltmedien maximal in Höhe der über Nahrungsmittel erfolgenden Zufuhr unter anteiliger Zuteilung auf die Eintragspfade Wasser, Boden, Luft denkbar sein.
- Es wird eine Konzentration/Aktivität in den Umweltmedien toleriert, die - umgerechnet- bei einer Person von 100 000 bzw. 1 Million exponierten Personen ein Krebsleiden herbeiführen kann. Der Bezug auf ein solches Akzeptanzniveau ist in Deutschland aber weiterhin umstritten (GMK, 1994).
- Unter Hinweis auf das Minimierungsgebot wird die aktuelle Hintergrundkonzentration der Standardableitung maßgeblich zugrundegelegt.

### 10.1.3 Folgerungen

Aus den beschriebenen Gestaltungsbereichen von Vorsorge ergeben sich hinsichtlich des Bewertungsrahmens die nachstehenden regional, überregional und gegebenenfalls bundesweit umzusetzenden Aspekte:

Erstellung von gesundheitlichen Vorsorge-Standards für Wasser, Boden, Luft (Prüfgrenzen, Zielwerte, Sanierungsleitwerte) u.a. auf der Grundlage des beispielhaft skizzierten Bewertungsrahmens

Entwickeln und Absprache von Standards zur Risikominderung für kanzerogene Substanzen

Erweiterung des Kriterienkataloges für Verfahren der Gesundheitsverträglichkeitsprüfung (GVP), u.a. unter Zuhilfenahme o.a. Standards

Hierdurch kann eine verbesserte Maßgabe für die gesundheitliche Vorsorgepolitik zum Schutze des Einzelnen bereitgestellt werden.

## 11. Zur zukünftigen Beteiligung von Gesundheitsdienststellen und Berücksichtigung gesundheitlicher Belange

Selbst dort, wo die Berücksichtigung von Einwirkungen auf den Menschen gesetzlich festgeschrieben ist, zeigt die Praxis, daß weiterhin Handlungsbedarf im Sinne der Stärkung gesundheitlicher Belange besteht. Deshalb ist es besonders wichtig, daß in verschiedensten Problembereichen neben VertreterInnen des Umweltbereiches auch VertreterInnen des Gesundheitsbereiches die aus ihrer Sicht bedeutenden Probleme in Bezug auf den umweltbezogenen Gesundheitsschutz verdeutlichen und Problemlösungen mitearbeiten. Die gesundheitliche Stellungnahme kann hierbei als Regulativ zu anderen (gesundheitsfremden) Kriterien wirken.

### Formale Sicherstellung der Berücksichtigung gesundheitlicher Belange

Um vorsorge-orientiertes reaktives und aktives Handeln vor Ort gestalten zu können, bedarf es prinzipiell der Einbindung der Gesundheitsdienststellen, d.h. der Gesundheitsressorts und bei umweltbezogenen Problembereichen vor Ort insbesondere der Gesundheitsämter.

Wo noch nicht erfolgt, sollte deshalb verstärkt bei den zuständigen Behörden (Planungsstellen etc.) eine Beteiligung des Gesundheitsressorts bei anstehenden Fragestellungen so früh wie möglich und so umfassend wie nötig eingefordert werden.

Während in Bezug auf Verfahren zur Gesundheitsverträglichkeitsprüfung (GVP) die Beteiligung des ÖGD insbesondere in Bremen und in Sachsen-Anhalt bereits gesetzlich festgeschrieben ist, ist dies in vielen anderen Ländern noch nicht geschehen. Länderübergreifend wird deshalb von Bremen aus weiterhin vertieft das Konzept der Gesundheitsverträglichkeitsprüfung aufgearbeitet, um besonders die Einbindung von Gesundheitsdienststellen in den Ländern voranzutreiben, ggfls auch in Richtung einer EU-bezogenen Integration der GVP in Gesundheitspolitiken hinzuwirken.

### Inhaltliche Sicherstellung der Berücksichtigung gesundheitlicher Belange

Zur effizienten Gestaltung der Vorsorge vor Ort im Hinblick auf eine verstärkte Berücksichtigung gesundheitlicher Belange durch die Ressorts bedarf es über die bloße formale Beteiligung des Gesundheitsressorts bzw. der Gesundheitsämter hinausgehende gesundheitspolitische Festlegungen zur Ausfüllung des vorsorglichen Behördenhandelns im regionalen und über-regionalen Bereich. Wichtige Schritte hierbei können sein (u.a.):

- Unterstützung der Umsetzung des Vorsorgeprinzips im Rahmen behördlicher Entscheidungen
- verbindliche Festschreibung von Vorsorge-Standards (einschl. Standards zur Risikominderung) sowohl für lokale/regionale gesundheitliche

Empfehlungen als auch im Zusammenhang mit regionalen/überregionalen Anordnungen und Verordnungs- und Gesetzesinitiativen

Es darf nicht der Eindruck der Allkompetenz der Gesundheitsdienststellen z.B. für anlagenbezogene Problemstellungen entstehen. Diese Allkompetenz ist fachlich nicht begründet. Die Berücksichtigung gesundheitlicher Belange muß jedoch bei Bedarf entschieden angemeldet werden.

Als mögliche Folgen einer solchen Vorgehensweise sind zu erwarten:

- eine frühzeitige Verhinderung bzw. eine zeitnahe Bewältigung von Belastungssituationen
- eine Verbesserung/Verbreiterung des politischen Entscheidungsspielraumes im Sinne gesundheitlicher Erfordernisse sowie
- eine Erhöhung der Sicherheit für Planungs- und Investitionsentscheidungen

Zur Bahnung der Umsetzung von Vorsorgemaßnahmen bedarf es auch der eingehenden Information und Beratung der Betroffenen, der Öffentlichkeit und der politischen Entscheidungsträger (u.a. POST, 1994, GA, 1996, GSW, 1997, Schriftenreihe UGS, Faltblätter: Dicke Luft zu Hause ?). Die hiermit einhergehende Darstellung der Grundlagen und des Entscheidungsrahmens kann geeignet sein, zusätzlich Verfahrens- und Entscheidungstransparenz zu schaffen.

## 12. Fazit und Ausblick

*"Es ist nicht machbar und auch nicht kostenwirksam, die Menge aller Schadstoffe so weit zu verringern oder die möglichen Expositionen so weit zu begrenzen, daß sie überhaupt keine negativen Auswirkungen auf die Gesundheit mehr haben können. Was die natürlich in der Umwelt vorkommenden, möglicherweise schädlichen Wirkstoffe, wie beispielsweise UV-Strahlung, Blütenstaub und einige natürlich vorkommenden Toxine anbelangt, lassen sich Expositionen am ehesten durch eine Änderung des Verhaltens des einzelnen vermeiden... Darüber hinaus könnte eine Begrenzung der Menge von Schadstoffen, die für den Schutz der Bevölkerung im allgemeinen ausreichen würde, nicht ausreichen, um negative Folgen für die Gesundheit bestimmter anfälliger Einzelpersonen oder Gruppen innerhalb der Bevölkerung, wie zum Beispiel Kinder und ältere Menschen, abzuwenden" (EU, 1997)*

Es steht außer Zweifel, daß nachträgliche Korrekturen immer aufwendiger sein werden als vorausschauendes Handeln zur Schadensvermeidung.

Insofern muß der Elfenbeinturm der zwischen Gut und Böse exakt abgrenzenden Betrachtungsweise verlassen und eine differenziertere, auf die gesundheitlichen Bedürfnisse des Menschen gerichtete Berücksichtigung von Schadpotentialen aus der (technisierten) Umwelt erfolgen.

Vorsorge besteht nicht aus einer einzigen Aktivität oder einem Element. Vielmehr beinhaltet Vorsorge eine Reihe von verschiedenen, einander ergänzenden Plänen und Maßnahmen mit den Bausteinen Standardentwicklung, deren Anwendung und Umsetzung in aktuellen Belastungssituationen und Planungsverfahren (u.a. Gesundheitsverträglichkeitsprüfung, Bauleitplanung). Insofern kann Vorsorge situationsadäquat modular erweitert und gestaltet werden. Hierdurch wird eine Flexibilität erzielt, die auch politische Entscheidungsfreiräume schafft.

Durch die abgewogene, konsequente und politische Förderung der Vorsorge im umweltbezogenen Gesundheitsschutz kann es gelingen, dem gesundheitspolitischen Anspruch näher zu kommen, den Schutz der Gesundheit des einzelnen Menschen vor umweltbedingten Schadwirkungen im Geist der Agenda 21 nachhaltig zu gewähren.

In diesem Sinne weist die neueste, sechste Ausgabe von "Daten zur Umwelt - Der Zustand der Umwelt in Deutschland - Ausgabe 1997" trotz verminderter Schadstoffbelastung der Umwelt neben dem Erhalt der biologischen Vielfalt, dem Ressourcenverbrauch und dem Klimaschutz als weiteren -immer noch aktuellen- zukünftigen Handlungsschwerpunkt **die umweltbezogene Gesundheitsvorsorge** aus.

**13. Literaturhinweise****AGENDA 21**

Agenda 21 der Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung; Juni, 1992, Rio de Janeiro

**AGLMB (1997)**

Standortbestimmung des Öffentlichen Gesundheitsdienstes in der Umweltmedizin. Bericht zur 164. AGLMB, 25./26.Sept.1997

**AUH (1998)**

Beschlußvorschlag des Ausschusses für Umwelthygiene der AOLG vom 27./28.1.1998, TOP 8, zum Beschluß der 70.GMK bezgl. Gremienabbau

**AURAND, K., HÄSSELBARTH, U., LANGE-ASSCHENFELDT, H., STEUER, W. (1990)**

Die Trinkwasserverordnung. Einführung und Erläuterungen für Wasserversorgungsunternehmen und Überwachungsbehörden. 3.Aufl.; einschl. Verordnung über Trinkwasser und über Wasser für Lebensmittelbetriebe; vom 12.12.1990; E.Schmidt Verlag, Berlin

**BAGS (1995)**

Standards zur Expositionsabschätzung. Bericht des Ausschusses für Umwelthygiene der AGLMB. Hrsg: Behörde für Arbeit, Gesundheit, und Soziales, Hamburg

**BImSchG (1990)**

Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge; 15.05.1990

**DIETER, H.H. (1988)**

Grenzwerte für Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel im Trinkwasser: Toxikologische contra hygienisch-ästhetische Qualitätskriterien. Bundesgeshbl. 31, 16-24

**DOLL, R., PETO, R. (1981)**

The causes of cancer: quantitative estimates of avoidable risks of cancer in the United States today. JNCI 66, 1193-1308

**DREWS, B., WACKE, G., VOGEL, K., MARTENS, W. (1986)**

Gefahrenabwehr, 8.Aufl. 1986

**EU (1997)**

Vorschlag für einen Beschluß des Europäischen Parlaments und des Rates zur Annahme eines Aktionsprogramms 1999-2003 der Gemeinschaft betreffend durch Umweltverschmutzung bedingte Krankheiten innerhalb des Aktionsrahmens im Bereich der öffentlichen Gesundheit. Amtsbl.d.Europ.Gemeinsch. 16.07.97



## FOBIG (1996)

Überprüfung der Datenlage im Hinblick auf eine Verbesserung der Dosis-Wirkungsbeziehung als Basis zur Quantifizierung von Sicherheitsfaktoren. Endbericht eines F+E Vorhabens des BMU; Forschungs- und Beratungsinstitut Gefahrstoffe GmbH (FOBIG) Freiburg i.Br., F.Kalberlah, M.Hassauer, K.Schneider, Okt.1996

## GA (1996)

Umwelthygiene am Gesundheitsamt Bremen. Themen, Konzepte, Entwicklungen. Berichtszeitraum 1993-1995. Gesundheitsamt Bremen

## GMK (1991)

Entschließung der 64.Gesundheitsministerkonferenz, Top 15, vom 24./25.Okt. 1991 in Wiesbaden: Möglichkeiten zur Gesundheitsvorsorge, Krankheitsfrüherkennung und Gesundheitsförderung in der Bundesrepublik Deutschland.

## GMK (1992)

Entschließung der Gesundheitsministerkonferenz vom 5./6.Nov. 1992 in Schlangenbad

## GMK (1994)

Entschließung der Gesundheitsministerkonferenz vom 17./18.Nov. 1994: Zum Stellenwert quantitativer Risikoabschätzungen im umweltbezogenen Gesundheitsschutz

## GOTTWALD, H., KAISER, B., MÜLLER, L. (1996)

Environmental health impact assessment (EHIA) as part of the environmental impact assessment (EIA). In (R.Frentzel-Beyme, U.Ackermann-Liebrich, P.A.Bertazzi, E.Greiser, W.Hoffmann, J.Olsen, Hrsg.) Environmental epidemiology in Europe 1995. Proceedings of an international symposium. BIPS Bremen, pp 146-151

## GÜLDEN, M., TURAN, A., SEIBERT, H. (1997)

Substanzen mit endokriner Wirkung in Oberflächengewässern. Umweltbundesamt. UBA-Texte 46/97

## GSW (1997)

Bilanz und Perspektiven des Arbeitskreises Ökologische Schulbausanierung an der Gesamtschule West. Dokumentation eines workshops, 25./26.04.97, Gesundheitsamt Bremen

## GVP-Konzept (1994)

Konzept zu Ablauf und Inhalt der Gesundheitsverträglichkeitsprüfung. Der AGLMB vorgelegt von der Projektgruppe "Gesundheitsverträglichkeitsprüfung (GVP) im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)"; Sept.1994

## GVP-V (1994)

Gesundheitsverträglichkeitsprüfung im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung. Dokumentation einer Veranstaltung der norddeutschen Länder. Schriftenreihe: Umweltbezogener Gesundheitsschutz (UGS,1994) Band 5; Senator für Gesundheit, Jugend und Soziales, Bremen, Nov. 1994; Redaktion: H.Gottwald

KONIETZKA, R., DIETER, H.H. (1994)  
Kriterien für die Ermittlung gefahrenverknüpfter chronischer Schadstoffzufuhren per Bodenaufnahme. *Gesundh.-Wes.* 56, 21-28

LAI (1992)  
Krebsrisiko durch Luftverunreinigungen. Länderausschuß für Immissionsschutz

NORD-AGLMB-AG (1997)  
Perspektiven und Trends im umweltbezogenen Gesundheitsschutz. Arbeitspapier einer Arbeitsgruppe der NORD-AGLMB; Entwurf

ÖGDG (1995)  
Gesetz über den Öffentlichen Gesundheitsdienst im Lande Bremen (Gesundheitsdienstgesetz - ÖGDG) vom 07.04.1995; *Gesetzesblatt d.Freien Hansestadt Bremen*, T 3234 A, Nr.17, 175-187

POST, A. (1994)  
Projekt: Erarbeitung eines Konzeptes für eine regionale umweltbezogene Gesundheitsberichterstattung der Freien Hansestadt Bremen. Schriftenreihe UMWELTBEOGENDER GESUNDHEITSSCHUTZ (UGS) Band 2, Senator für Gesundheit, Jugend und Soziales, Bremen

QUAAS, W., KUBITSCHECK, S., THIELE, L. (1997)  
Betriebliche Gesundheitsförderung durch Arbeitsgestaltung und Unternehmenskultur. *Z.F.Gesundheitswiss.* 5, 208-238

REHBINDER, E. (1994)  
Allgemeine Aspekte des Umweltrechts; in Wichmann, Schlipkötter, Fülgraff: *Handbuch d.Umweltmedizin*, 3 Erg.Lfg. 1/94; X-1, 1-6

RID, U., HAMMANN, W. (1990)  
Grenzen der Gefahrenabwehr im Umweltrecht. *UPR* (1990/8) 281-297

RKI (1995)  
Internationale Expertengruppe diskutiert über den Umgang mit "geringfügigen" Gesundheitsrisiken. *Pressemitteilung des Robert-Koch-Instituts*. 12.10.1995

SFG (1994)  
Studie Gesundheit und Verkehr Bremen. Im Auftrag des Senators für Gesundheit, Jugend und Soziales, Bremen; August 1994

SRU (1989)  
Rat von Sachverständigen für Umweltfragen: Sondergutachten:Altlasten, Dez. 1989, Metzler-Poeschel Stuttgart, pp 207-210

SRU (1996)  
Umweltgutachten 1996 des Rates von Sachverständigen für Umweltfragen. Drucksache 13/4108 des deutschen Bundestages vom 14.03.96

UGS (1993)  
Umweltbezogene Gesundheitsvorsorge -Grundlagen, Chancen, Umsetzung-. Der Senator für Gesundheit, Jugend und Soziales, Bremen, Aug.1993; Redaktion: L.Müller

UMWELT (1996)  
Umwelt 5, 1996, S.191

UMWELT-GB (1997)  
Umweltgesetzbuch (UGB-KomE), Entwurf der Unabhängigen Sachverständigenkommission zum Umweltgesetzbuch beim Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) Juli 1997

WITTE, I. (1996)  
Toxische Kombinationswirkungen von Umweltchemikalien. MGÜ, 212-216

<b>14. Anhang</b>
-------------------

**ABKÜRZUNGEN / FREMDWORTE**

AaO	am angegebenen Ort
ADI	Engl.: Acceptable Daily Intake (Annehmbare tägliche Zufuhr)
AGLMB	Arbeitsgemeinschaft Leiender Medizinal- Beamtinnen und –beamten der Länder
AOLG	Arbeitsgemeinschaft Oberster Landes- Gesundheitsbehörden; früher AGLMB
<b>BbodSchG</b>	Bundesbodenschutzgesetz
BgVV	Bundesamt für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinär- medizin; eine Nachfolgeinstitution des BGA
BImSchG	Bundesimmissionsschutzgesetz
EPA	United States Environmental Protection Agency; Umweltschutzbehörde der USA
EU	Europäische Union; heutige Bezeichnung für den veralteten Begriff EG, Europäische Gemeinschaft
Exposition	das Ausgesetztsein z.B. gegenüber einem Schadstoff im Wasser
<b>GG</b>	Grundgesetz
GMK	Konferenz der Gesundheitsministerinnen und -minister, -senatorinnen und –senatoren der Länder
GVP	Gesundheitsverträglichkeitsprüfung
<b>KG</b>	Körpergewicht
kg	Kilogramm Masse
<b>ÖGD</b>	Öffentlicher Gesundheitsdienst
ÖGDG	Gesetz über den Öffentlichen Gesundheitsdienst
<b>PCB</b>	Polychlorierte Biphenyle
Pb	chem.Bezeichnung für Blei
<b>SFGJSU</b>	Senator für Frauen, Gesundheit, Jugend, SozialesUnd Umweltschutz

SRU	Sachverständigenrat für Umweltfragen
TA-Luft Toxikologie	Technische Anleitung Luft Lehre von den Giften/ Vergiftungen
UBA UGS	Umweltbundesamt Umweltbezogener Gesundheitsschutz
VO	Verordnung
WHO	World Health Organization (Weltgesundheitsorganisation)

## MAßE

### Massenangaben

---

1 Milligramm pro Gramm	1 mg/g	1 g Alkohol gelöst in 1 Liter Blut
= 1 Gramm pro Kilogramm	1 g/kg	1 Promille
1 Mikrogramm pro Gramm	1 µg/g	1 Preuße unter allen Münchnern
= 1 Milligramm pro Kilogramm	1 mg/kg	1 Tippfehler auf 500 Seiten mit je 2000 Anschlägen
1 Nanogramm pro Gramm	1 ng/g	1 Teelöffel Salz gelöst in = 1
Mikrogramm pro Kilogramm	1 µg/kg	einem Schwimmbad

---

## **Bisher von der Abteilung Gesundheitswesen der Gesundheitsbehörde Bremen herausgebrachte bzw. mitgestaltete Empfehlungen, Berichte, Broschüren und Faltblätter (Auswahl)**

1991:

- Umweltschadstoffe in der Muttermilch (40 S, 2.Aufl.)
- Gesundheitsgefährdung durch Dioxine auf Spiel/Boltzplätzen, Schulaußenanlagen und Sportplätzen. 4/1991 • Gesundheitsgefährdung durch polychlorierte Biphenyle (PCB). 12/1991

1992

- Dioxinmeßprogramm im Umfeld der Müllverbrennungsanlage Bremen (1992)

1993

- Erfahrungsbericht über den Vollzug des § 218b StGB im Land Bremen in den Jahren 1989 bis 1991 • Künstliche Mineralfasern, -Kurzinformation
- Umweltbezogene Gesundheitsvorsorge (ca. 120 S) Dokumentation einer Vortrags- und Diskussionsveranstaltung in Bremen

1994

- AIDS-Bericht 1991-1993
- Drogenhilfeplan 1993/ Bilanz und Perspektiven
- Quecksilber und Amalgam. Schriftenreihe UMWELTBEZOGENER GESUNDHEITSSCHUTZ (UGS), Band 1, 3.aktual.Auflage, ca. 60 S.
- Projekt: Erarbeitung eines Konzeptes für eine regionale umweltbezogene Gesundheitsberichterstattung der Freien Hansestadt Bremen. Schriftenreihe UMWELTBEZOGENER GESUNDHEITSSCHUTZ (UGS), Band 2
- Empfehlungen des Arbeitskreises Asbest (1988-1994). Schriftenreihe UMWELTBEZOGENER GESUNDHEITSSCHUTZ (UGS), Band 3, 21 S
- Empfehlungen des Senators für Gesundheit, Jugend und Soziales zur Bewertung von Verunreinigungen auf Kinderspielplätzen. Schriftenreihe UMWELTBEZOGENER GESUNDHEITSSCHUTZ (UGS); Band 4
- Gesundheitsverträglichkeitsprüfung im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung. Dokumentation einer Veranstaltung der norddeutschen Länder. Schriftenreihe UMWELTBEZOGENER GESUNDHEITSSCHUTZ (UGS), Band 5
- Studie Gesundheit und Verkehr Bremen. Im Auftrag d. Senators für Gesundheit, Jugend und Soziales, Bremen. Projektleitung: Büro für Verkehrsökologie (BVÖ); Kurz- und Langfassung

1995

- Fünf Jahre Methadon-Substitution in Bremen (Entwicklungen, Daten und Ergebnisse) (9/95)
- Gesundheitsrisiko - Verkehr ? Gesundheitliche Belastungen - Bewältigungsansätze im kommunalen Erfahrungsaustausch. Dokumentation einer

Informations- und Diskussionsveranstaltung. Schriftenreihe  
UMWELTBEZOGENER GESUNDHEITSSCHUTZ (UGS), Band 6;

1996

- Suchtkrankenhilfeplan 1996 - Prävention und Hilfen im Bereich Alkohol- und Medikamentengefährdeter und -abhängiger für die Stadtgemeinde Bremen
- Psychiatriebericht Bremen Zur Lage der Psychiatrie in Bremen nach 15 Jahren Psychiatriereform Stand und Perspektiven (3/1995)
- Umweltbezogener Gesundheitsbericht Trinkwasser und Lebensmittel im Land Bremen
- Gift in der Nahrung ? – Zur Bedeutung von Fremdstoffen in der Baby- und Kleinkindkost. Dokumentation einer Informations- und Diskussionsveranstaltung. Schriftenreihe UMWELTBEZOGENER GESUNDHEITSSCHUTZ (UGS), Band 7;

1997

- Abschlußbericht Qualitätssicherung im Krankenhaus, Modellprojekt in den Kommunalen Krankenhausbetrieben (1/1997)
- Umfrage zur psychotherapeutischen Versorgung in Bremen (6/1997)
- Gesundheitliche Aspekte der Bauleitplanung. Teil 1: Lärm; Teil 2: Luftschadstoffe Benzol, Toluol, Xylol. Schriftenreihe UMWELTBEZOGENER GESUNDHEITSSCHUTZ (UGS), Band 8;
- Die ambulante ärztliche Versorgung in der Stadt Bremen, Bericht
- Beratungsführer Sucht
- "Gesundheit, Bremen!" - gelungene Modelle des Bremer Gesundheitswesens

1998

- Anwendungsbereiche der Gentechnik . eine Informationsschrift für Verbraucherinnen und Verbraucher. Schriftenreihe UMWELTBEZOGENER GESUNDHEITSSCHUTZ (UGS), Band 9;
- Unkonventionelle medizinische Methoden - Bericht erstellt im Auftrag der AGLMB
- Methadon/Polamidon - Information für Betroffene und Angehörige Handbuch
- Qualitätssicherung in der Suchtkrankenhilfe Schriftenreihe Suchtkrankenhilfe Band 1
- Landesgesundheitsbericht Bremen 1998
- Schwangerschaft und vorgeburtliche Untersuchungen. Anregungen, Informationen, Adressen

- Faltblätter -

- Passivrauchen. Aus der Reihe: Dicke Luft zu Hause ? - 1989
- Offene Feuerstätten in Wohnräumen. Aus der Reihe: Dicke Luft zu Hause ? - 1990
- Umweltschadstoffe in der Muttermilch - 1991
- Gesundheitsgefahr - Asbest. 2. überarb.Aufl. Aus der Reihe: Dicke Luft zu Hause - 1992
- Schimmelbildung in Wohnräumen. 3.überarb.Neuaufgabe. Aus der Reihe: Dicke Luft zu Hause ? - 1993



- Künstliche Mineralfasern (Verarbeitung im häuslichen Bereich). Aus der Reihe: Dicke Luft zu Hause ? - 1994
- Ozon und Sport - 1995
- Formaldehyd Aus der Reihe: Dicke Luft zu Hause? - 1995

-----  
Freie Hansestadt Bremen - Der Senator für Frauen, Gesundheit, Jugend, Soziales  
und Umweltschutz -  
Abteilung Gesundheitswesen - Birkenstraße 34 - 28195 Bremen –  
email: HBSFGJSU7.Sta@t-online.de