

# **Schutzstrategien zur Sicherung der Wasservorkommen**

**Prof. Dr.-Ing. H.-P. Lühr**

**Kongreß: "Berlin auf dem Trockenen?" - Zukunft der Wasserversorgung**

**Berlin 29./30. Oktober 1990**

## 1 Einleitung

Lassen Sie mich mit einem Zitat eines Irokesen-Indianers, John Mohawk, beginnen:

"Wacht auf, die Technik wird euch nicht retten! Ihr habt euch von der Erde entfernt. Ich spreche nicht von eurer Fähigkeit, zu anderen Planeten zu fliegen. Ich spreche von eurem Verhältnis zur Erde und eurem Umgang mit der Erde. Ihr habt euch sehr weit entfernt von einem indianischen Standpunkt, sehr, sehr weit. Wahrscheinlich würdet ihr erschrecken, wenn ihr wüßtet, wie weit der Weg zurück ist.

Die Erde hat sich in unwahrscheinlich kurzer Zeit verändert. Natürlich hat sie sich nicht selbst verändert! Ihr, die ihr euch als moderne Menschen betrachtet und euer Wissen über das Universum aus den Naturwissenschaften bezieht."

Es war und ist naiv zu glauben, daß wir Tonnen über Tonnen von gezielt und ungezielt hergestellten Stoffen in die Umwelt unkontrolliert entlassen können, ohne daß sie darauf reagiert. Wälder sterben, Schäden an Bauwerken werden sichtbar, Klimaveränderungen kündigen sich an, Trinkwasser als Lebensmittel Nr. 1 ist in Gefahr, Tier- und Pflanzenarten sterben aus.

Eigentlich sind alle Probleme seit Jahren bekannt, ebenso die Lösungen. Man könnte sich also darauf beschränken, die relevanten Zitate anzugeben. Die jetzige Situation der Belastung von Oberflächen- und Grundwasser sowie Meerwasser ist nicht plötzlich vom Himmel gefallen. Wer aufmerksam das Umweltprogramm der Bundesregierung von 1971 und vor allem den dazugehörigen Materialienband studiert, stellt fest, daß bereits damals die Erkenntnisse vorhanden waren, die Stoffeinträge in die Gewässer konsequent zu begrenzen.

Diese Erkenntnis ist auch in eine entsprechende Umweltpolitik umgesetzt worden und hat ihren Niederschlag in den drei Grundpfeilern

### **Vorsorgeprinzip, Verursacherprinzip, Kooperationsprinzip**

gefunden, die auch heute noch ohne Abstriche ihre Gültigkeit haben. Dabei kommt dem Vorsorgeprinzip ein höherer Rang zu und geht weit über die Gefahrenabwehr und Schadensbeseitigung hinaus. Es zielt ab auf den Schutz der Natur und ihre schonende Inanspruchnahme. Die Leitlinien der Bundesregierung zur Umweltpoli-

tik von 1986 legen einen weiteren Vorsorgebegriff zugrunde, der neben der Gefahrenabwehr und Risikominderung in deren Vorfeld die Gestaltung der künftigen Umwelt umfaßt. Es geht also um die Zukunftsvorsorge.

Die Beherrschung der stofflichen Umwelt bleibt deshalb die vorrangige Herausforderung der 90er Jahre. Die anstehenden Probleme sind dabei nicht auf einzelne Medialbereiche wie Luft, Wasser oder Boden bezogen und können deshalb nur im Zusammenhang gelöst werden.

Das Gefahrenpotential, das vorwiegend von der Chemie ausgeht, ist bislang nicht gesehen worden bzw. wurde verharmlost, indem die Selbstheilungskräfte (Reinigungsvermögen des Untergrundes, Selbstreinigungskraft der Gewässer) überschätzt wurden.

Ein klassisches Beispiel ist die Produktion des Insektizides Lindan, bei dessen Herstellung ca. 85% an Abfallstoffen anfallen. Über die reine Optimierung der sogenannten Kuppelproduktion (der Abfall wird marktgerecht und verkaufsfähig gemacht) hinaus kommt es in diesem Zusammenhang zur Schaffung von unnötigen Produkten, die auf den Markt kommen. Hier ist die Frage nach den Grenzen des Recyclings aufgeworfen. Ein Paradebeispiel sind die völlig überflüssigen Toilettensteine, die das Paradichlorbenzol als Abfallprodukt aus der Chlor-Aromaten-Chemie enthalten.

Das exemplarische Gaschromatogramm (Abb.1) eines Abwassers zeigt einen Teil der ungewollt mit hergestellten Stoffe, die bei der Produktion nur eines einzelnen Stoffes zwangsweise mit anfallen. Jede Spitze stellt einen in der Regel unbekanntes Stoff dar.

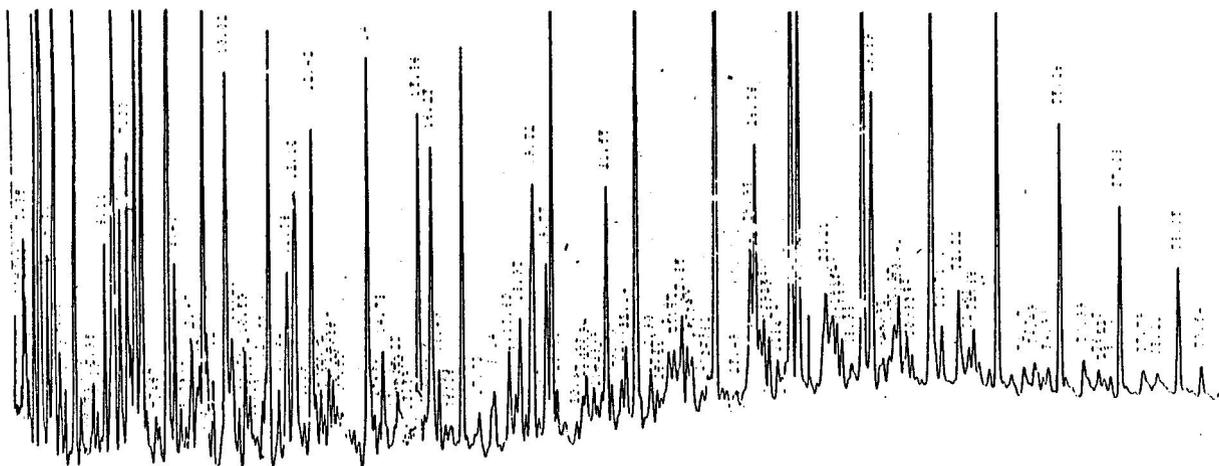


Abb. 1 Gaschromatogramm (schwach auflösend) der Abwassermatrix bei der Vinylchloridherstellung

Und es geht andererseits auch nicht nur um die Massengüter wie die Mineralöle und deren Produkte. Es geht vielmehr auch um die verschwindend kleinen Mengen chemischer Stoffe, die von der überwiegenden Zahl der Praktiker aus dem Bau-, Gewerbe-, Sicherheits- und Produktionsbereich als scheinbar irrelevante Mengen angesehen werden, die aber einzeln oder zusammen mit anderen schädliche Wirkungen von schwerwiegendem Ausmaß aufweisen.

Selbst wenn man sehr gute CSB-Ablaufwerte aus einer Kläranlage von 20 mg/l erreicht, kann niemand sagen, was sich mit welchem Wirkungs- und Gefahrenpotential hinter dem 20-mg/l-CSB-Wert an möglichen Stoffen und möglicher Gefährdung verbirgt. Diese Situation findet ihren Niederschlag in der Klärschlammdebatte, wenn, wie vom Bundesumweltminister angekündigt, empfohlen wird, wegen der Stoffproblematik Klärschlamm nicht mehr landwirtschaftlich zu verwenden oder zu deponieren, sondern konsequent zu verbrennen.

Folgende Situation läßt sich verallgemeinernd für die Entsorgungsproblematik beschreiben:

- Die Zusammensetzungen von Abwässern, Abluft und Abfall sind im Hinblick auf die umweltrelevanten Stoffanteile in der Regel unbekannt. Das wird auch immer so bleiben.
- Selbst wenn die stoffliche Zusammensetzung bekannt wäre, könnte sich diese bei der gleichen Produktion durch geringfügige Änderungen der Produktionsparameter (Rohstoff, Druck, Temperatur, Gefäß usw.) unkontrollierbar verändern.
- Selbst wenn wir alle Einzelstoffe von Abluft, Abfall oder Abwasser kennen, wären in der Regel keine Wirkungsanalysen bzw. -daten verfügbar.
- Selbst wenn wir alle Wirkungsdaten hätten, wären Synergismen und Antagonismen unbekannt.
- Selbst wenn alles das bekannt wäre, gibt es eine praktisch unbegrenzte Vielfalt verschiedener Biotop, die durch noch so umfangreiche Wirkungsanalysen in ihrem Lang- und Kurzzeitverhalten prinzipiell niemals abbildbar sein werden. Es ist nicht einmal die natürliche Veränderung der Biotop vollständig beschreibbar.

Diese entscheidenden Vorgaben werden ständig übersehen, und "Wünschenswertes" wird mit "Machbarem" vermischt. Man "jagt" Einzelstoffe und versucht, deren Ursache-Wirkungs-Beziehungen zu bestimmen, um daraus Handlungsbe-

darf abzuleiten. Wie schwierig es ist, eindeutige Ursache-Wirkungs-Bezüge nur für einen einzelnen untersuchten Stoff herzustellen, zeigt das Beispiel der SO<sub>2</sub>-Emission im Hinblick auf das Waldsterben.

Es zeigt sich, daß die von unserem Rechtssystem geforderte Ursache-Wirkungs-Beziehung als Voraussetzung für rationales Handeln grundsätzlich nicht zu erbringen ist. Ein Konzept zur Beherrschung unserer stofflichen Umwelt auf der Basis von ausschließlich einzelstoffbezogenen Ursache-Wirkungs-Ketten ist prinzipiell unmöglich. Die stoffliche Umwelt wird über die Strategie der Einzelstoffbetrachtung nicht beherrschbar sein. Unabhängig davon ist es trotzdem sinnvoll, jede Einzelstoffinformation im administrativen Bereich zu nutzen. Die Sammlung aller einzelstoffbezogenen Informationen ist jedoch nicht ausreichend als Basis für ein umfassendes Umweltkonzept.

## 2 Das Modell

Das Fazit aus der Diskussion und Erkenntnis über das Vorsorgeprinzip muß das Gebot der weitgehenden Minimierung jeglicher Emission unabhängig vom notwendigerweise immer unvollkommenen Wissen um die Aufnahme- und Abbaufähigkeit der Umweltmedien Luft, Wasser und Boden sein. Umweltpolitisch ergibt sich aus diesem Emissionsminimierungsgebot die Prioritätenfolge, daß Emissionsvermeidung vor Emissionsminderung, Emissionsminderung vor Passivschutz zu gehen hat. Maßstab des Emissionsminderungsgebotes sind das technisch Machbare und die Grenze menschlicher Erkenntnisfähigkeit, die auch die Untersagung, das Verbot von Technologien und Produkten enthält.

Die Beherrschung der stofflichen Umwelt kann nur ganzheitlich erfolgen. Deshalb wird bei der Beherrschung der stofflichen Umwelt für die Auswahl der Vorsorgemaßnahmen von folgendem Modell [LÜH-87] ausgegangen:

Alle Maßnahmen haben sich als Teil einer ökologischen Stoffwirtschaft zu verstehen. Die **Produktion** von Stoffen, der **Umgang** mit ihnen, ihr **Verbleiben** nach Ge- und Verbrauch sowie die **Entsorgung** der bei der Produktion anfallenden festen, flüssigen und gasförmigen Abfallprodukte bilden eine **Einheit**. Stoffe dürfen nicht unkontrolliert und so wenig wie möglich in die Umwelt entlassen werden. Dieser Ansatz stellt die Voraussetzungen für eine ganzheitliche Betrachtung dar, die es ermöglicht, die Systeme/die Maßnahmen konsequent zu Ende zu denken, um von Teiloptimierungen zu Gesamtoptimierungen zu kommen. Es ermöglicht es auch der Politik, Zielperspekti-

ven und die Schritte bis zum Ziel zu formulieren. Dies ist um so wichtiger, da nur so die erforderliche Akzeptanz bei den Betreibern und der Öffentlichkeit zu finden ist. Man muß wissen, welchen Sinn eine politische Einzelentscheidung hat, um den Stand der Entscheidung vor dem Hintergrund des Endziels einschätzen zu können. Es schafft darüberhinaus Sicherheit bei Betreibern/Öffentlichkeit und Administration und ermöglicht z.B. der Industrie, mehrere Stufen zu überspringen, wenn sie weiß, wo letztendlich die Entwicklung hingeht.

In Abb. 2 ist das System des Stoffkreislaufes mit seinen Übergangsstellen zur Umwelt skizziert. Neue Stoffe und/oder Produkte werden unter Einsatz von Ausgangsstoffen/-produkten und Energie in technischen Systemen/Reaktoren hergestellt. Diese neuen Stoffe/Produkte gelangen in den Verkauf, um verwendet bzw. eingesetzt zu werden. Bei der Produktion und dem Verkauf entstehen feste, flüssige und gasförmige Abfälle, die entweder behandelt und/oder beseitigt werden müssen oder wieder in den Produktionsbereich (Recycling-Kreislauf) zurückgeführt werden können. In allen vier Bereichen "Produktion, Verkauf, Behandlung von Abwasser, Abfall, Abluft sowie Abfallbeseitigung" erfolgt ein Umgang mit Stoffen in technischen Systemen, aus denen Stoffe in die Umweltmedien "Wasser, Boden, Luft" mehr oder weniger kontrolliert in unterschiedlichen Konzentrationen/Frachten übertreten können (Doppelpfeile, die den Kreis durchstoßen).

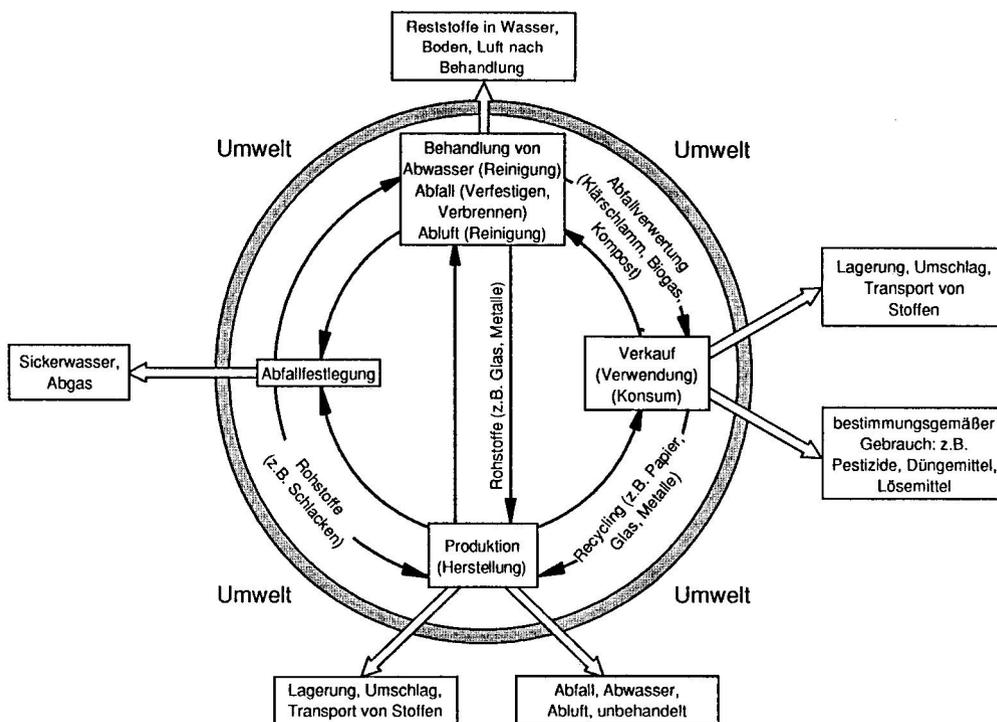


Abb. 2 Schließung der Stoffkreisläufe

Im **Produktionsbereich** werden Ausgangsstoffe und Produkte gelagert, umgeschlagen, transportiert. Dieses erfolgt in technischen Systemen und durch Übergang von einem technischen System in ein anderes (z.B. Lagerbehälter), aus denen Stoffe in die Umwelt übertreten können. Weiterhin kann aus dem Produktionsbereich Abwasser, Abluft, Abfall unbehandelt in die Luft entlassen werden.

Im **Verkaufsbereich** werden Stoffe/Produkte in technischen Systemen gelagert, umgeschlagen und transportiert, so daß Stoffe in die Umwelt unkontrolliert übertreten können. Stoffe/Produkte werden hergestellt, um sie über den Verkauf einem bestimmungsgemäßen Gebrauch zuzuführen, z.B. Pestizide und Düngemittel in der Landwirtschaft, Haushaltschemikalien im privaten Haushalt, Lösemittel in der Metalloberflächenbehandlung. Soweit es sich um die Anwendung bei technischen Prozessen handelt, sind die technischen Systeme zu schließen, um keinen unkontrollierten Stoffübergang in die Umwelt zu bekommen. Über diesen Bereich werden bei Anwendung von Produkten in offenen Systemen, wie z.B. Landwirtschaft und Haushalt, die Stoffe/Produkte gezielt in die Umwelt gebracht.

Durch die **Behandlung** von Abwasser (Reinigung), Abluft (Reinigung) und Abfall (Verfestigen, Verbrennen) entstehen Stoffgemische, die als Reststoffe in die Umwelt gezielt entlassen werden: behandeltes Abwasser in die Oberflächengewässer, Klärschlamm auf den Boden, behandelte Abluft in die Luft. Daraus resultierende Abfälle werden der Abfallbeseitigung zugeführt.

Die **Abfallbeseitigung** erfolgt ebenso in technischen Systemen. Deponien sind in dem Sinne technische Systeme, die den Übergang von Stoffen in Form von Sickerwasser und Abgas zu verhindern haben.

Dieses System macht gleichzeitig deutlich, daß die Stoffproblematik nur medienübergreifend zu betrachten ist. In diesem System kam und kommt es bislang darauf an, den vermarktungsfähigen Teil des Produktes gewinnbringend zu optimieren. Alle Innovation wird auf das Produkt gelegt, aufs letzte analysiert und verfeinert. Bestmögliche Technik wird eingesetzt (vgl. HOECHST HIGH TECH), während die gasförmigen, flüssigen oder festen Abfallprodukte auf die billigste Weise entsorgt werden. Der Verdünnungsphilosophie folgend wurden schadstoffbehaftete Abluft, Abwasser und Abfall so verteilt, daß sie nicht mehr nachweisbar bzw. unauffindbar sind, d.h. daß nur die Kosten des marktfähigen Produktanteils verursachergerecht bis auf den Endnachfrager umgelegt werden. Die Kostenanteile für den nicht verkaufbaren Teil des Produktes (Abfall, Abwasser, Abluft) werden zur Zeit sozialisiert oder verschoben.

Das gleiche Technikniveau, das gleiche wissenschaftliche Know-how, das zur Zeit bei der Herstellung des verkaufbaren Produktanteils erreicht wird, sollte deshalb auch bei der Behandlung von Abfall, Abluft und Abwasser angewandt werden, um eine verursachergerechte Kostenzuweisung zu ermöglichen. Hierbei geht es um die **Sicherheitsoptimierung des gesamten technischen Systems** (nicht nur Teiloptimierungen!) der Produktion, der Entsorgung, des technischen Umgangs bei Umschlag, Transport und Verwenden von Stoffen/Produkten. Das Gefährdungspotential eines Betriebes ist ganzheitlich zu definieren. Nur so lassen sich auch die Belastungen aus den vielen diffusen Quellen, z.B. für die Gewässer, reduzieren. Über jeden Betrieb ist eine "Käseglocke" zu legen (Abb. 3), um über Wege und Verbleib der in den Betrieben gelagerten, eingesetzten, verarbeiteten Stoffe/ Zwischenprodukte einen nachweisbaren Überblick zu haben. Diese **Analyse** umfaßt die Produktion, die Entsorgung sowie den innerbetrieblichen Umgang mit den Stoffen/Produkten.

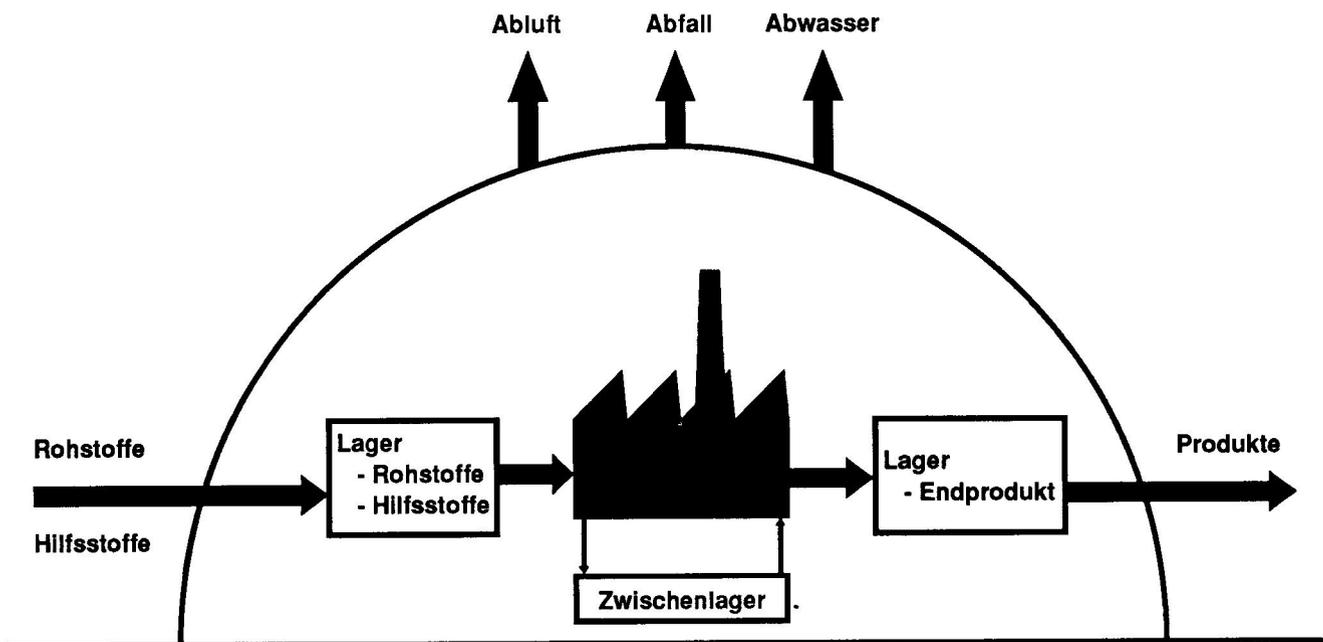


Abb. 3 Ganzheitlicher Umweltschutz im Betrieb

Mit der Abgabe von Reststoffen (behandeltes Wasser, behandelte Abluft usw.) in die Umwelt und dem bestimmungsgemäßen Gebrauch von Produkten/Stoffen wird das geschlossene System verlassen.

Während für die Entlassung der Reststoffe in die Umwelt technische Behandlungssysteme die Reststoffemission optimal minimieren können, sind beim bestimmungsgemäßen Gebrauch Anforderungen nur an das Produkt bzw. an die Anwendung zu stellen. Hier steht ein ganz neues, noch nicht ausgefeiltes Kapitel der Umweltpolitik, nämlich die ökologische Verträglichkeit von technischen Produkten, vor der Tür. Es ergibt sich daraus u.a. die Frage, ob die "Chlorchemie", wichtiger Bereich der konventionellen Chemie, mit ihren naturfremden Struktureinheiten, die unter dem Sippenverdacht der Schädlichkeit stehen, weiterverfolgt werden kann/soll. Außerdem taucht dabei die Forderung von Substitutionsprodukten auf; eine Forderung, die schneller gestellt als beantwortet ist. Es ist durchaus vorstellbar, daß zwar das neue vermarktungsfähige Produkt umweltverträglich oder -verträglicher ist, seine feste, flüssige und gasförmige Abfallmatrix aber wesentlich gefährlicher ist als die des aus dem Markt genommenen Produktes. Auch hier zeigt sich, daß das System als Ganzes bis zu Ende gedacht werden muß, Teiloptimierungen stellen nicht die Lösung dar. Dennoch sind Substitutionen in vielen Bereichen möglich. Hier liegt ein noch nicht ausgeschöpftes Innovationspotential.

### **3 Vorsorgemaßnahme für den Grundwasserschutz**

Mengenmäßig gibt es in der Bundesrepublik kein Problem. Wasser ist ausreichend vorhanden.

Die Beschränkung der Ressource "Grundwasser" für ökologische Belange und die Verknappung des Trinkwassers kann nur über eine nicht ausreichende Qualität des Wassers erfolgen.

Seit etwa 5 Jahren ist die bis dahin herrschende Lehrmeinung

"Das Grundwasser ist aufgrund der Selbstreinigungskräfte des Untergrundes sowie der in der Regel über dem Grundwasser liegenden Deckschichten die geschützte Ressource, die unter anderem auch direkt zur Trinkwasserversorgung verwendet werden kann"

zum Glück zu den Akten gelegt worden. Die vielen Schadensfälle und die Altlasten sowie die Sorge um eine sichere Trinkwasserversorgung haben eine Bewußtseinsänderung hervorgerufen.

Hinzu kommt die Erkenntnis, daß ein verunreinigtes Grundwasser nicht mehr oder nur in sehr langen Zeiträumen sanierungsfähig ist. Grundwasserschäden sind

Langzeitschäden. Hier liegt ein wesentlicher Unterschied zu den Oberflächengewässern. Das gilt besonders für Verunreinigungen, die persistent und bioakkumulierbar sind, für Stoffe, für die es in der Natur keine Abbaumechanismen gibt.

Das Grundwasser ist ein Testfall für eine konsequente Anwendung des Vorsorgeprinzips.

Der Schutz des Grundwassers ist angesichts der vielen gravierenden Kontaminationen durch flächenhafte Anwendung von Dünge- und Pflanzenbehandlungsmitteln, durch Un- und Störfälle sowie unsachgemäße Handhabung beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen, durch kontaminierte Standorte (Altdeponien und aufgelassene Industrieorte) und durch diffuse Quellen wie weiträumige über die Luft verfrachtete Schadstoffe, Abläufe von überbauten Flächen und undichte Kanalisation eine der Hauptaufgaben umweltpolitischen Handelns.

### **3.1 Vorsorgeprinzip**

Entsprechend § 1a Abs. 1 Wasserhaushaltsgesetz (WHG)

"Die Gewässer sind als Bestandteil des Naturhaushalts so zu bewirtschaften, daß sie dem Wohl der Allgemeinheit und im Einklang mit ihm auch dem Nutzen einzelner dienen und daß jede vermeidbare Beeinträchtigung unterbleibt."

sind mit der 5. Novelle des WHG von 1986 die Gewässer und damit das Grundwasser Schutzgut per se. Mit § 34 WHG

"(1) Eine Erlaubnis für das Einleiten von Stoffen in das Grundwasser darf nur erteilt werden, wenn eine schädliche Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften nicht zu besorgen ist.

(2) Stoffe dürfen nur so gelagert oder abgelagert werden, wenn eine schädliche Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften nicht zu besorgen ist. Das gleiche gilt für die Beförderung von Flüssigkeiten und Gasen durch Rohrleitungen."

ist der Besorgnisgrundsatz bereits seit 1960 verankert worden. Aufgrund der Entscheidung des Bundesverwaltungsgerichts vom 16. Juli 1965 besteht Einigkeit darüber, daß die Formulierung "nicht zu besorgen" dahingehend zu verstehen ist,

daß ein Eintritt einer Verunreinigung des Wassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften nach menschlicher Erfahrung unwahrscheinlich sein müsse [LÜH-86].

Der Besorgnisgrundsatz ist danach ein äußerst strenger Maßstab (BVerwG, Deutsches Verwaltungsblatt 1966, S. 496 f.). Hinsichtlich des Grades der Wahrscheinlichkeit muß unter Berücksichtigung der Wertigkeit des bedrohten Schutzgutes differenziert werden (BVerwG, NJW 1970, S. 1890 ff.; Sieder/Zeitler, WHG, Rn. 17 zu § 26). Je größer und folgenschwerer der möglicherweise eintretende Schaden sein kann, um so höhere Anforderungen sind an die Unwahrscheinlichkeit des Schadenseintritts zu stellen (BVerwG, ZfW 1974, S. 296, 301; JfW 1981, S. 87 ff.). diese Differenzierung bedeutet eine Abstufung von Anforderungen (vgl. dazu Holtmeier, Umgang mit wassergefährdenden Stoffen in NRW, 1982, VAWS Erl. § 7, Anm. 2) in Abhängigkeit vom Gefährdungspotential und kann im Einzelfall dazu führen, daß ein Grad an Unwahrscheinlichkeit eines Schadenseintritts zu verlangen ist, welcher der Unmöglichkeit nahe- oder gleichkommt (BVerwG, NJW 1970, S. 1890 ff.; a.A. OVG Berlin, DVBl. 1968, S. 722). Zur Feststellung der Unwahrscheinlichkeit hat eine Abwägung aller Umstände zu erfolgen, aus denen Anlaß zur Sorge gegeben sein kann. Nach dem Ergebnis dieser Abwägung darf bei den für die Wasserwirtschaft Verantwortlichen kein Grund zur Sorge verbleiben (BVerwG, NJW 1971, S. 396; OVG Münster, ZfW 1963, S. 375 ff.).

Nach einer neueren, zu § 34 Abs. 2 WHG ergangenen Entscheidungen des BVerwG (ZfW 1981, S. 87 ff.) gebietet diese Vorschrift - auf der Grundlage der oben dargestellten Auslegungskriterien - jeder auch noch so wenig naheliegenden Wahrscheinlichkeit der Verunreinigung des besonders schutzwürdigen und schutzbedürftigen Grundwassers vorzubeugen. Eine schädliche Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften sei immer schon dann zu besorgen, wenn die Möglichkeit eines entsprechenden Schadenseintritts nach den gegebenen Umständen und im Rahmen einer sachlich vertretbaren, auf konkreten Feststellungen beruhenden Prognose nicht von der Hand zu weisen sei.

Auch die Richtlinie der Europäischen Gemeinschaften über den Schutz des Grundwassers gegen Verschmutzung durch bestimmte gefährliche Stoffe von 1976 folgt diesem strengen Maßstab, indem sie in Artikel 3

"Die Mitgliedstaaten ergreifen die erforderlichen Maßnahmen, um

- a) die Ableitung von Stoffen aus der Liste I in das Grundwasser zu verhindern und

b) die Ableitung von Stoffen aus der Liste II in das Grundwasser zu begrenzen, damit die Verschmutzung des Grundwassers durch diese Stoffe verhütet wird."

die Ableitung von Stoffen begrenzt.

Daß trotz dieser weitgehenden rechtlichen Sicherung der Grundwasserressource es so schlecht um sie bestellt ist, liegt darin begründet, daß die Wasserwirtschaft, und damit sind die für die Wasserwirtschaft Verantwortlichen gemeint, sich fast ausschließlich hinter die Generalklausel zurückgezogen hat und keine materiellen Anforderungen/Eckwerte gesetzt hat in der Befürchtung, mit der materiellen Interpretation des Besorgnisgrundsatzes das sehr hohe Niveau dieses Umweltinstrumentes auszuhöhlen und den Grundsatz damit aufzugeben.

Das war bislang vordergründig nicht weiter schädlich, da die anerkannten Fachleute das Grundwasser zunächst aufgrund des von ihnen als grenzenlos angesehenen Reinigungsvermögens des Untergrundes und den in der Regel vorhandenen Deckschichten sowie der herkömmlichen Begrenzung des Grundwasserschutzes auf Trinkwasserschutzgebiete als die geschützte Ressource "Wasser" ansahen. Insofern fiel das Nichtvorhandensein konkreter Anforderungen zum Grundwasserschutz nicht weiter auf, wenngleich einzuräumen ist, daß der Besorgnisgrundsatz durch die sog. Pipeline-Novelle (§§ 19a-f WHG) und die 4. Novelle von 1976 (§§ 19g-l WHG), ergänzt durch die jeweiligen Länderregelungen, eine Konkretisierung erfuhr. Schäden waren aber nicht ohne weiteres sichtbar; die Gefahren durch extensiven Düngemittel- und Pflanzenschutzmittelgebrauch wurden lange verharmlost. Aus der festgestellten Belastungssituation an Schadstoffen im Grundwasser jedoch und aus der Tatsache, daß Grundwasserschäden Langzeitschäden sind, kann jetzt jedoch nur konsequent gefolgert werden, daß ein effektiver Grundwasserschutz nur über die konsequente Anwendung des Besorgnisgrundsatzes realisiert werden kann.

Die konsequente Anwendung des Besorgnisgrundsatzes setzt aber eine konkrete, materielle Ausgestaltung in Form von Anforderungen voraus, um für die Tätigkeiten/Aktivitäten wie Untergrundinjektionen, Ablagerung in Deponien, Umgang mit wassergefährdenden Stoffen, Industriestandortplanung, Kanalisationen etc. die wasserwirtschaftlichen Randbedingungen konkret zu beschreiben.

Erfüllt die Wasserwirtschaft diese Aufgabe nicht selbst, dann füllen andere Bereiche diese Handlungsspielräume aus, indem sie aus einem anderen Grundverständnis, anderen Schutzzielen oder anderen Optimierungsgründen durch Festlegung des

jeweiligen technischen Niveaus bzw. der jeweiligen Anforderungen an Stoffeigenschaften die generalklauselartige Formulierung des Besorgnisgrundsatzes für die Wasserwirtschaft konkret interpretieren, ohne daß die Wasserwirtschaft an diesem normsetzenden Interpretationsvorgang beteiligt ist.

### 3.2 Umgang mit wassergefährdenden Stoffen

Die Gefährdung des Grundwassers (Abb. 4) erfolgt durch Veränderung des Grundwasserhaushaltes (quantitativer Teil) in Form von Änderungen der Grundwasserfließgeschwindigkeiten und durch Belastung mit Stoffen (qualitativer Teil), wobei drei Bereiche zu unterscheiden sind, die anlagenbedingten Gefährdungen des Grundwassers, die anwendungsbedingten Gefährdungen des Grundwassers infolge Stoff-/Produkteinsatzes durch sonstige Emissionen.

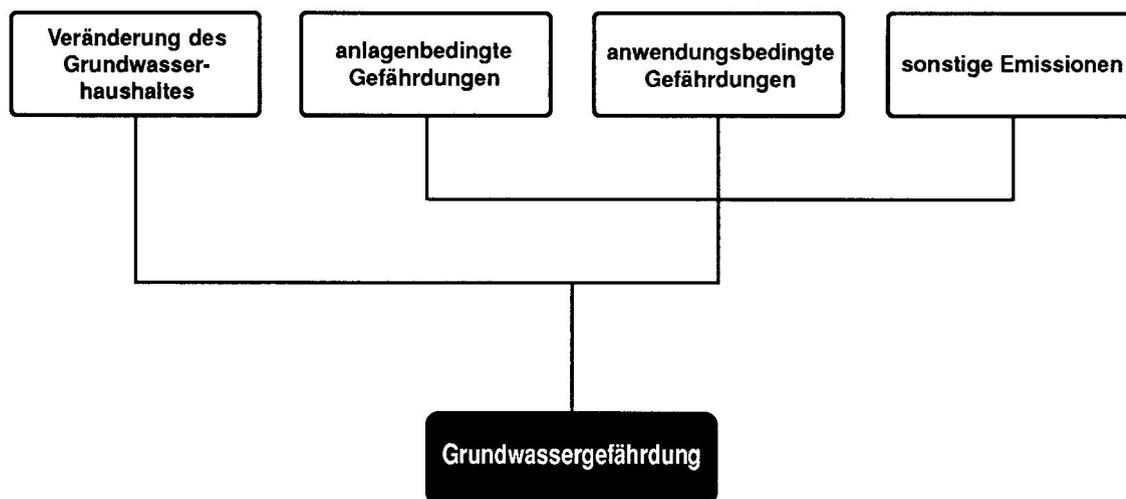


Abb. 4 Möglichkeiten der Grundwassergefährdung

Die Veränderungen des Grundwasserhaushaltes erfolgen im wesentlichen durch bautechnische Maßnahmen im Untergrund (z.B. U-Bahnbau) und auf der Oberfläche (z.B. Versiegelung) sowie durch Grundwasserentnahmen. Die anlagenbedingten Gefährdungen resultieren u.a. aus dem Umgang mit wassergefährdenden Stoffen bei Lagerung, Umschlag, Transport, Herstellen, Verwenden und Anwendung, aus der Ablagerung von Abfällen in Deponien, aus kontaminierten Standorten. Die anwendungsbedingten Gefährdungen resultieren aus dem Einsatz von Dünge- und Pflanzenbehandlungsmitteln sowie der Verwendung von Stoffen (einschließlich Recyclingmaterial) im Bau- und Verkehrswesen. Bei den Gefährdungen

durch sonstige Emissionen handelt es sich weitgehend um diffuse Quellen, wie weiträumige, über die Luft verfrachtete Schadstoffe, Abläufe von überbauten Flächen, Abwasserverregnung.

Die Maßnahmen zum vorbeugenden Grundwasserschutz [LÜH-85] umfassen die 3 Bereiche:

- Technische Anlagen
- Stoffe/Produkte
- Fachkunde von Personen und Betrieben

Das Ziel der Vorsorgemaßnahmen zur Beherrschung der stofflichen Umwelt muß es sein,

- die Stoffkreisläufe zu schließen, so daß ein Übergang von Stoffen aus technischen Systemen in die Umwelt weitgehend ausgeschlossen wird;
- nur Stoffe und Produkte einzusetzen, die umweltverträglich oder ökologisch vertretbar sind.

Dabei darf das naturwissenschaftlich nicht bestimmbare Reinigungsvermögen des Untergrundes sowie die Möglichkeiten der Verdünnung nicht als Element der Reduzierung von technischen und stoffökologischen Anforderungen vorab in Rechnung gebracht werden. Vor diesem Hintergrund hat die Wasserwirtschaft die Anforderungen an technische Systeme zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und an zur Anwendung kommende Stoffe und Produkte zu definieren. Damit ist es dann auch möglich, den Abwägungsprozeß zwischen verschiedenen Schutzzielen (z.B. Immissionsschutz, öffentliche Sicherheit, Brand- und Explosionsschutz etc.) durchzuführen.

### **3.2.1 Anlagenbezogener Umgang mit wassergefährdenden Stoffen**

Vor dem Hintergrund der stoffrelevanten Aktivitäten bei dem breiten Feld des anlagenbezogenen Umgangs mit wassergefährdenden Stoffen bedarf es eines vom Gefährdungspotential der Stoffe ausgehenden adäquaten anlagenbezogenen Sicherungskonzeptes. Diese Philosophie wird von zwei Komponenten getragen (Abb. 5),

- der Einschätzung des vom Stoff ausgehenden Gefährdungspotentials und
- dem adäquaten anlagenbezogenen Sicherheitskonzept.

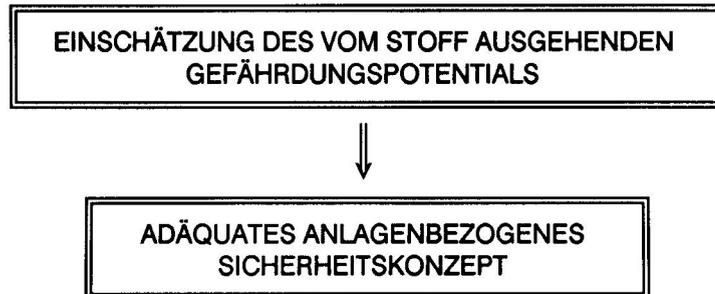


Abb. 5: Konzept des anlagenbezogenen Umgangs mit wassergefährdenden Stoffen

Diese Philosophie trägt dem bereits im § 34 Abs. 2 WHG verankerten Besorgnisgrundsatz Rechnung und berücksichtigt aufgrund der aus dem Besorgnisgrundsatz resultierenden Gefahrenanalyse den Verhältnismäßigkeitsgrundsatz. Denn die Besorgnis einer Boden- oder Gewässerverunreinigung hängt im Einzelfall von der Wahrscheinlichkeit eines Schadens an der Anlage und der Schwere der möglichen Schadensfolge ab. Die Besorgnis oder das Gefährdungspotential ist um so größer, je wahrscheinlicher der Schadenseintritt und je schwerwiegender die Folge ist. Daraus lassen sich differenzierte anlagenbezogene Anforderungen ableiten.

Ausgangspunkt für ein adäquates anlagenbezogenes Sicherheitskonzept bildet die Einschätzung des Gefährdungspotentials.

Das Gefährdungspotential einer Anlage wird bestimmt durch

- das stoffspezifische Gefährdungspotential
  - Toxikologie ausgedrückt in Wassergefährdungsklassen (WGK)
  - Verhalten bei Freiwerden
  - Stoffmenge
- die Standortempfindlichkeit
- die Nutzungsempfindlichkeit

Das den Anlagen unterlegte Sicherheitskonzept besteht aus 2 Barrieren Abb. 6:

- primäre Sicherheit,
- sekundäre Sicherheit bzw. Redundanz,

wobei die Überwachungs- und Infrastrukturmaßnahmen beider Barrieren zu integrieren sind.

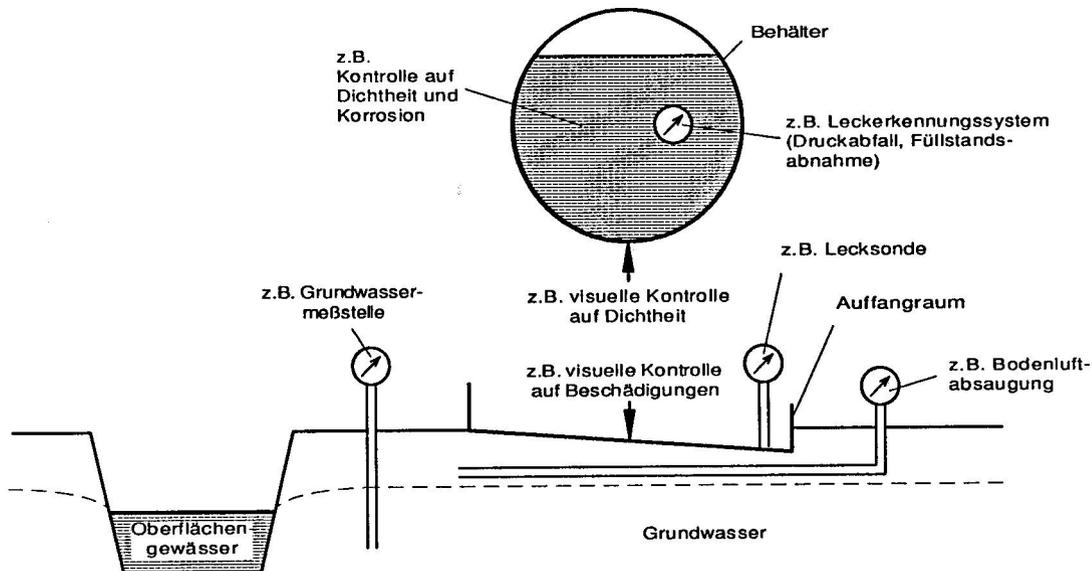


Abb. 6: Ein einwandiger Behälter in einem Auffangraum als einfaches Barrierensystem

Die primäre Sicherheit gewährleistet, daß die Anlage oder Anlagenteile den mechanischen, chemischen und thermischen betriebsgemäßen Beanspruchungen standhalten. Das beinhaltet auch Fälle außergewöhnlicher Einwirkungen auf Anlagen und Anlagenteile, mit denen üblicherweise gerechnet werden muß, z.B. ungewöhnliche Witterungsverhältnisse, Hochwasser und ähnliches.

Eine noch so gut ausgeführte "primäre Sicherheit" aufgrund einer Planung unter Berücksichtigung höchster Sicherheitsfaktoren und sorgfältigster Bauausführung verlangt immer auch eine sekundäre Sicherheit, da ein Versagen von Anlagenteilen letztlich nicht verhindert werden kann; z.B. besteht immer die Gefahr mechanischer Beschädigung, fahrlässigen Betriebs, Korrosionsangriffen trotz Korrosionsschutzmaßnahmen und ähnliches, die dazu führen, daß wassergefährdende Flüssigkeiten auslaufen. Das Einhalten des Besorgnisprinzips verlangt nun, daß diese Flüssigkeiten erkannt und gefahrlos beseitigt werden können, bevor eine Gewässerverunreinigung eintritt, d.h. die Anlage muß mit Vorrichtungen ausgerüstet sein, die trotz

Versagen der primären Sicherheit eine Umweltgefährdung ausschließen. Dies wird erreicht durch die Aufstellung der Anlagenteile in flüssigkeitsdichten Auffangräumen bzw. durch Verwendung doppelwandiger Anlagenteile (z.B. Behälter) mit entsprechenden Leckanzeigeräten.

Dieses Konzept gilt nicht nur für Einzelanlagenteile wie Behälter und Rohrleitungen, sondern insbesondere für ganze Betriebsstätten, aber auch für Deponien sowie für Straßen und Schienen in besonders grundwassergefährdenden Bereichen, z.B. in Trinkwasserschutz-zonen.

Dieses Konzept ist von besonderer Bedeutung für die Erarbeitung der anlagenbezogenen Umweltverträglichkeitsprüfung, da es den Maßstab für die Beurteilung der Schutzgüter Boden und Grundwasser darstellt.

### **3.2.2 Anwendungsbezogener Umgang mit wassergefährdenden Stoffen**

Stoffe und technische Produkte werden bewußt hergestellt, um sie in offenen Systemen, d.h. in der Landwirtschaft, im Erd- und Grundbau etc. anzuwenden. Damit verlassen sie die geschlossenen technischen Systeme und gelangen in die Umwelt. Hier können nur Anforderungen an die ökologische Verträglichkeit der Stoffe/technische Produkte gestellt werden.

Neben den Aktivitäten der Landwirtschaft mit ihrem Ausbringen von Düngemitteln und Pflanzenschutzmitteln spielen auch alle die Produkte eine Rolle, die gezielt im Erd- und Grundbau eingesetzt werden, wie z.B.

- Injektionsmittel für z.B. Dichtwände, Baugrundverbesserungen, chemische Bodenverfestigungen,
- Schalöle für das Betonieren,
- Brunnenregenerationsmittel.

Bislang kam es bei der Bauartzulassung von Baustoffen und Bauteilen oder bei der Normung nach DIN immer nur auf die Primärinteressen wie Standsicherheit, Verminderung der Durchlässigkeiten, Herstellungstechniken, z.B. beim Betonieren, Rückgewinnung von Funktionstüchtigkeiten durch Reinigungsmittel an. Angesichts der zunehmenden Boden- und Grundwasserbelastungen reicht diese Verfahrensweise nicht mehr. Produkte/Stoffe, die im Erd- und Grundbau direkt eingesetzt werden oder die boden- und grundwasserrelevant sind, müssen auf ihre ökologi-

sche Verträglichkeit hin geprüft und entsprechend auch nur zugelassen werden. Damit ist eindeutig die Forderung nach einer umfassenden Produktbewertung verbunden, für die entsprechende Prüfungsmodalitäten zu entwickeln sind.

### **3.3 Bewirtschaftung der Grundwasserressource**

Obwohl seit 1960 eine eindeutige Verlagerung der Wasserversorgung aus Oberflächenwasser zu Grundwasser stattgefunden hat, gibt es trotz des mit der 4. Novelle zum WHG von 1976 rechtlich fixierten § 36b über Bewirtschaftungspläne noch nicht einmal Durchführungsbestimmungen zur Gestaltung von Grundwasserbewirtschaftungsplänen, geschweige denn durchgeführte Bewirtschaftungspläne.

Großräumige, regionale bis hin zu ganze Grundwasserlandschaften umfassende Bewirtschaftungspläne sind ähnlich wie Energieversorgungspläne, Abfallentsorgungspläne, Verkehrspläne eine grundlegende Voraussetzung, um die Entwicklungspotentiale für eine Region ableiten zu können. Über derartige Bewirtschaftungspläne kann auch der Abbau des Vollzugsdefizites bei der Schutzzonenausweisung vorangebracht werden. Es können weitere Anforderungen aus der Schutzwürdigkeit des Grundwassers an die verschiedensten Aktivitäten in der jeweiligen Region abgeleitet werden. Derartige Pläne sind auch Grundlage für eine weitgehend objektive Auseinandersetzung zwischen den ökologischen und den zivilisatorischen Belangen.

### **3.4 Ausweisung von Schutzzonen**

Die Ausweisung von Schutzzonen für die Trinkwasserversorgung ist nicht nur eine Angelegenheit zwischen der Landwirtschaft und der Wasserwirtschaft, sondern auch zwischen den gesamten Aktivitäten in urbanen Regionen und der Wasserwirtschaft.

Das erhebliche Vollzugsdefizit bei der Schutzzonenauswirkung beruht nach wie vor darauf, daß die Wasserwirtschaft sich hinter dem Besorgnisgrundsatz (§34 WHG) zurückgezogen hat, "Was nicht sein kann, darf nicht sein!". Dieser Standpunkt kommt in den Schutzgebietsrichtlinien von 1975 zum Ausdruck. Sie spiegeln den Erkenntnisstand der 60er Jahre wieder und sind übrigens der einzige wasserrelevante Richtlinienbereich, der sich dem fortgeschrittenen Erkenntnisstand nicht angepaßt hat. Die Schwierigkeit liegt eben darin begründet, daß die Wasserwirt-

schaft den Besorgnisgrundsatz und die Definition eines natürlichen, anthropogen nicht beeinflussten Grundwassers bislang nicht konkret selber ausfüllt.

Die Festlegung von Trinkwasserschutzzonen ist im Kontext mit den Anforderungen an Grundwasserbewirtschaftungsplänen zu sehen. Basis der Schutzzonenausweisung sollte das Isocronen-Konzept sein. Die Begründung für die einzelnen Zonen ist ausschließlich die Laufzeit von Wasserteilchen zur Entnahmestelle im Sinne eines ausreichenden Sicherheitsabstandes, um bei nicht auszuschließendem Stör- oder Schadensfall rechtzeitig Abwehrmaßnahmen einleiten zu können. Die Abbildung 7 zeigt das generelle Konzept.

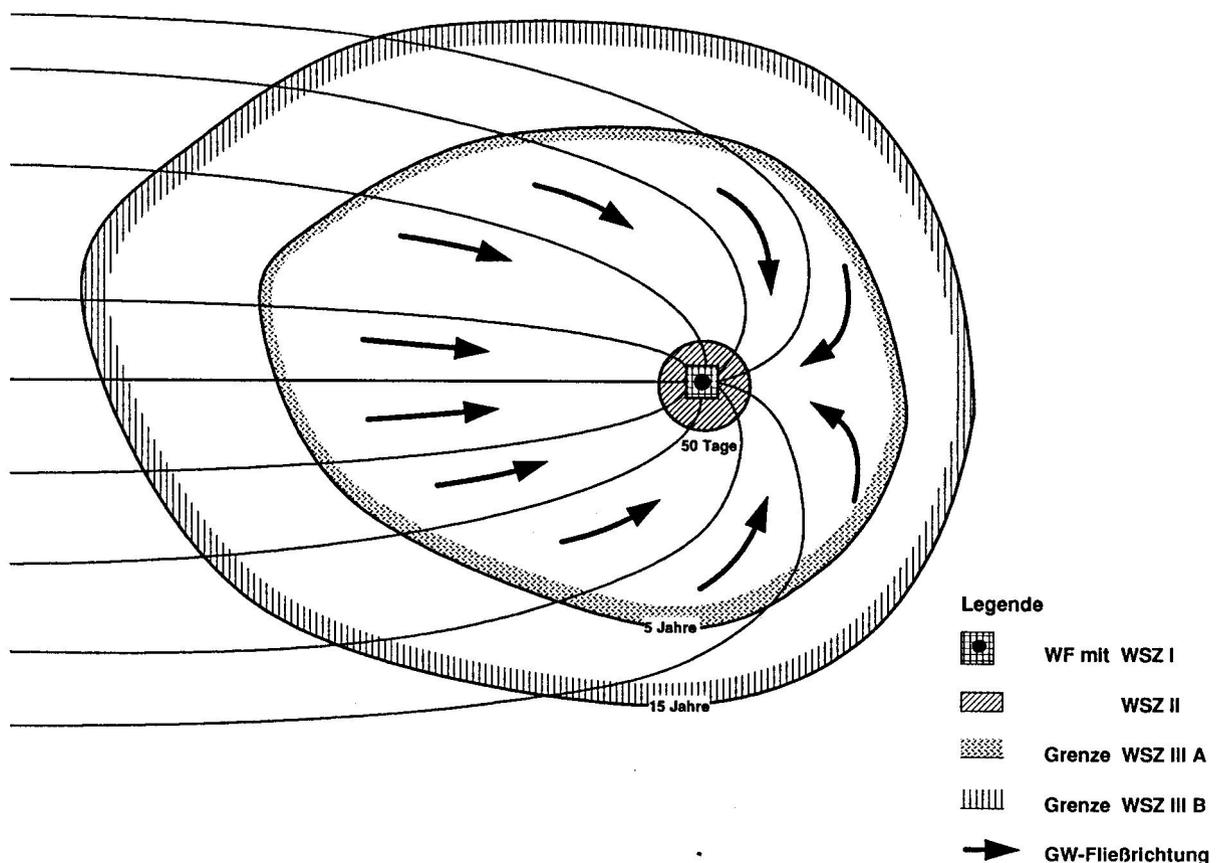


Abb. 7: Isocronen-Konzept zur Schutzzonenausweisung

Als Ergänzung zum Isocronen-Konzept ist ein abgestuftes Maßnahmenkonzept für Aktivitäten innerhalb der verschiedenen Schutzzonen erforderlich. In Tabelle 1 ist ein Vorschlag für ein derartiges Maßnahmenkonzept dargestellt.

Es geht von der Überlegung aus, daß je näher eine Aktivität zur Entnahmestelle liegt, desto schärfer bis hin zum Verbot werden die Anforderungen.

Mit der 50-Tage-Linie für die Schutzzone II ist dieser Weg bereits beschriftet. Nur die hygienische Begründung über das Verhalten von Bakterien und Viren ist falsch. In bezug auf die Vielfalt des Stoffverhaltens im Untergrund läßt sich nämlich keine naturwissenschaftliche Begründung ableiten.

Das Isocronen-Konzept ist somit ein pragmatisches Sicherheitskonzept, das per Konvention festzulegen ist. Voraussetzung dafür ist jeweils der Einsatz von Grundwassermodellen, über die die Abstandsgeschwindigkeiten und Laufzeiten regionalbezogen ermittelbar sind.

Als Ergänzung zum Isocronen-Konzept ist ein abgestuftes Maßnahmenkonzept für Aktivitäten innerhalb der verschiedenen Schutz-zonen erforderlich. In Tabelle 1 ist ein Vorschlag für ein derartiges Maßnahmenkonzept dargestellt.

Es geht von der Überlegung aus, daß je näher eine Aktivität zur Entnahmestelle liegt, desto schärfer bis hin zum Verbot werden die Anforderungen.

Tabelle 1: Anforderungskatalog für Aktivitäten in Wasserschutzgebieten urbaner Regionen

PROBLEMBEREICH					
	4.3.1 LAGERUNG VON ABFÄLLEN/ALTLASTEN	4.3.2 ANLAGENBEZOGENER UMGANG MIT WASSERGEFÄHRDENDEN STOFFEN	4.3.3 TRANSPORT WASSERGEFÄHRDENDER STOFFE	4.3.4 KANALISATION	4.3.5 LANDWIRTSCHAFTLICHE AKTIVITÄTEN INCL. KLEINGÄRTEN
Zone III B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zwischenlagerung von Abfällen auf Betriebshöfen ist kurzfristig bei einem hohen Sicherheitsstandard analog Pkt. 4.3.2 nach förmlichem Verfahren möglich;</li> <li>• zunächst nur Sanieren der Verdachtsflächen mit hohem Gefährdungspotential;</li> <li>• intensive Überwachungsprogramme für die restlichen Altlasten;</li> <li>• Sicherungsmaßnahmen;</li> <li>• später Sanierung auch dieser Altlasten;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sämtliche Aktivitäten mit Stoffen der WGK 3, 2, 1 oder 0 sind entsprechend der VAWs auszuführen;</li> <li>• Eignungsfeststellungen sind für jeden Betrieb durchzuführen;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Straße:</li> <li>- festgelegte Fahrtrouten</li> <li>• Schiene:</li> <li>- Umschlag erlaubt; techn. Niveau entspricht für alle Stoffe dem der WGK 3;</li> <li>• Wasser:</li> <li>- kein Umschlag erlaubt;</li> <li>- Gegenverkehr ist verboten; ist durch technische Maßnahmen zu regeln</li> <li>- Bereithalten von Unfallbekämpfungsmaßnahmen;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Öffentliche und private Kanalisationen sind zu sanieren und so zu gestalten, daß sie dicht sind;</li> <li>• ständige Überwachung und Überprüfung der Dichtheit (Fernsehen, Druckprüfung, Überwachung und Abnahme durch die Behörde);</li> <li>• Überwachungszyklus kann größere Abstände haben;</li> <li>• Neu zu verlegende Anschlußleitungen müssen im Übergabeschacht enden;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbot von Landwirtschaft;</li> <li>• Einsatz von Düngemitteln und Pestiziden nach Anwendungshinweisen;</li> </ul>
Zone III oder Zone III A		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbot von Aktivitäten mit Stoffen der WGK 3;</li> <li>• Aktivitäten mit Stoffen der WGK 1, 2 oder 0 sind entsprechend dem technischen Sicherheitsniveau der WGK 3 auszuführen;</li> <li>• Verbot des Umgangs mit halogenierten Kohlenwasserstoffen und organischen Lösungsmitteln;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Straße:</li> <li>- festgelegte Fahrtrouten für alle Stoffe und konstruktive Gestaltung dieser Straßen i.S. der 2. Barriere nach Pkt. 4.3.2;</li> <li>- Umschlag erlaubt; techn. Niveau entspricht für alle Stoffe dem der WGK 3</li> <li>• Schiene:</li> <li>- Gleiskörper sind in Wannenzu verlegen (i.S. der 2. Barriere nach Pkt. 4.3.2)</li> </ul>		
Zone II	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbot der Zwischenlagerung von Abfällen auf Betriebshöfen;</li> <li>• Sanieren aller Altlasten;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbot von Aktivitäten mit Stoffen der WGK 3 und 2; Aktivitäten mit Stoffen der WGK 1 oder 0 sind entsprechend dem technischen Sicherheitsniveau der WGK 3 auszuführen;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Straße:</li> <li>- Durchfahrverbot für Stoffe der WGK 3 und 2;</li> <li>- festgelegte Fahrtrouten für Stoffe der WGK 1 und 0 und konstruktive Gestaltung dieser Straßen i.S. der 2. Barriere nach Pkt. 4.3.2;</li> <li>• Schiene:</li> <li>- Umschlag auf weitere Transportmittel ist nicht gestattet;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Öffentliche und private Kanalisationen sind als Produktleitungen auszubilden (Doppelwand, Leckanzeige etc.);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kein Einsatz von Düngemitteln und Pestiziden;</li> <li>• Verbot von Kleingärten;</li> </ul>
Zone I		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbot aller Aktivitäten mit Stoffen;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbot von jeglichem Transport;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbot von Kanalisationen;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbot jeglicher Aktivitäten;</li> </ul>

### 3.5 Einrichtung eines Frühwarnsystems "Grundwasser"

Neben der generellen Erfassung der Grundwasserbeschaffenheit über ein noch kräftig auszubauendes Grundwassergüteüberwachungsnetz ist ein Frühwarnsystem "Grundwasser" notwendig. Es soll frühzeitig über Indikatorparameter sich einstellende Veränderungen aufzeigen. Darauf können dann in einer nächsten Stufe vertiefte und detaillierte Untersuchungen einsetzen und aufbauen. Dieses Frühwarnsystem kann durchaus in Teilen identisch sein mit dem allgemeinen Grundwassergüteüberwachungsnetz, insbesondere mit den Emittentenpegeln im Unterstrom von gewerblichen/industriellen Aktivitäten. Es beschränkt sich nicht nur auf die Trinkwasserentnahmegebiete. Ein derartiges System schränkt auch den kostenträchtigen Analyseaufwand erheblich ein - vorausgesetzt, der Parameterumfang, die Meßfrequenz und Meßstellendichte sind mit den allgemeinen Grundwasserüberwachungsnetzen abgestimmt.

## 6. Literatur

- [LÜH-85] Lühr, H.-P.  
"Vorbeugender Grundwasserschutz beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen"  
Kongreßband des Wasserkongresses  
Berlin '85, 1985
- [LÜH-86] Lühr, H.-P./Staupe, J.  
"Der Besorgnisgrundsatz beim Grundwasserschutz"  
Wasser und Boden, 12, 1986
- [LÜH-87] Lühr, H.-P.  
"Umwelt und Technologie - Chance für die Zukunft"  
Hamburg: McGraw-Hill Book Company, 1987