



**Leitfaden
für Formulierer und
andere gewerbliche
Anwender chemischer
Stoffe**

**Reduzierung der Einträge umweltgefährlicher Stoffe in die
Gewässer - Hinweise für Stoffanwender**

von

**Ulrike Pirntke
Andreas Ahrens**

Ökopol, Institut für Ökologie und Politik GmbH, Hamburg

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

Der Herausgeber übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit, die Genauigkeit und Vollständigkeit der Angaben sowie für die Beachtung privater Rechte Dritter. Die in dem Leitfaden geäußerten Ansichten und Meinungen müssen nicht mit denen des Herausgebers übereinstimmen.

Herausgeber: Umweltbundesamt
Postfach 33 00 22
14191 Berlin
Tel.: 030/8903-0
Telex: 183 756
Telefax: 030/8903 2285
Internet: <http://www.umweltbundesamt.de>

Redaktion: Fachgebiet II 3.2
Bernd Mehlhorn

Berlin, Dezember 1999

Die Reduzierung des Eintrages von gefährlichen Stoffen in die Gewässer ist ein wichtiger Bestandteil nationaler als auch internationaler Gewässerschutzpolitik.

Im Jahre 1995 verständigten sich z. B. die Umweltminister der Nordsee-Anrainerstaaten auf der 4. Internationalen Nordseeschutzkonferenz in Esbjerg auf eine neue, langfristige Zielsetzung für den Schutz der Nordsee im Hinblick auf gefährliche Stoffe (§ 17 der Deklaration von Esbjerg 1995):

Eine weitere Verschmutzung der Nordsee soll dadurch vermieden werden, dass gefährliche Stoffe nicht mehr in das Gewässer gelangen. Ziel ist es, den Eintrag gefährlicher Stoffe innerhalb einer Generation (25 Jahre) zu beenden, um

- für natürlich vorkommende Stoffe, Umweltkonzentrationen nahe den Hintergrundwerten
- und für anthropogene, synthetische Stoffe Umweltkonzentrationen nahe Null zu erreichen.

Als ersten Schritt geht es um die Definition von gefährlichen Stoffen, inklusive einer Reihung derselben je nach Grad ihrer Gefährlichkeit. Ein Stoff ist um so gefährlicher je mehr von dieser Substanz im Gewässer enthalten ist und je größer seine Effekte auf die Gewässerumwelt und die Gesundheit der Menschen sind.

Das Umweltbundesamt hat sich sehr früh dieser Aufgabe gewidmet und durch Vergabe eines gemeinsamen F u. E-Vorhabens mit der Europäischen Kommission „Vorschlag für eine Liste von prioritären Stoffen im Rahmen der zukünftigen Wasserrahmenrichtlinie der EU“ (uba-texte 64/99) und des F u. E-Vorhabens „Anforderungen an Stoffeinträge in Gewässer (uba-texte 60/99) wesentliche Impulse bei der Entwicklung von wissenschaftlichen Grundlagen setzen können.

Nach Abschluss der beiden F u. E-Vorhaben erschien es sinnvoll, einen Leitfaden für die Anwender von gewässerrelevanten Stoffen in der Industrie zu erstellen, der

Vorwort

Die Belastung der Flüsse durch Abwässer ist den letzten zwei Jahrzehnten deutlich zurückgegangen. Trotzdem wird immer noch eine Vielzahl chemischer Stoffe anthropogener Herkunft in den Fließgewässern und in der Meeressumwelt nachgewiesen, manche davon in zunehmenden Konzentrationen. Häufig stammen sie aus einer Vielzahl kleiner Quellen und aus der Verwendung chemischer Produkte im Binnenland, weitab von großen Gewässern. Aber auch die Abwässer industrieller Produktionsanlagen enthalten nach der biologischen Abwasserbehandlung noch organische Stoffe, die auf biologischem Wege schwer abbaubar sind.

Im Jahr 1995 verständigten sich die Umweltminister der Nordsee-Anrainerstaaten auf der Vierten Internationalen Nordseeschutzkonferenz in Esbjerg (4.INK) darauf, daß der Eintrag gefährlicher Stoffe in die Nordsee innerhalb einer Generation (25 Jahre) ganz beendet werden soll (§ 17 Esbjerg Deklaration). Die Regierungen und die Wirtschaftsunternehmen in den Nord- und Ostsee-Anrainerländern stehen nun vor der Aufgabe, Instrumente zur Umsetzung zu entwickeln und entsprechende Maßnahmen zu ergreifen.

Dabei spielt insbesondere die proaktive Umsetzung von Zielen und Prinzipien eine Rolle, die zwar rechtlich verankert, aber (noch) nicht direkt verpflichtend sind, wie zum Beispiel:

- das in der TA-Luft, im Wasserhaushaltsgesetz und im Gefahrstoffrecht angelegte Substitutionsprinzip, das bislang nur im Hinblick auf gesundheitsgefährliche Gefahrstoffe bindend ist,
- das in der EMAS-Verordnung (Öko-Audit-Verordnung) angelegte Prinzip der stetigen Verbesserung,
- das im Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz verankerte Prinzip der Produzentenverantwortung sowie
- die umweltbezogenen Einstufungsregeln für Zubereitungen.

Der folgende Leitfaden soll den Anwendern chemischer Stoffe und Zubereitungen eine Orientierungshilfe für die Bewertung ihrer Einsatzstoffe aus Sicht der langfristigen Gewässerschutz-Ziele geben. Angesprochen sind Unternehmen,

- die Zubereitungen aus verschiedenen Einzelstoffen herstellen (Formulierer) oder
- die Stoffe und Zubereitungen bei der Herstellung von Ge- und Verbrauchsartikeln sowie bei Dienstleistungen einsetzen.

Ein wesentliches Ziel des Leitfadens ist es, die Kommunikation über Stoffeigenschaften und Verwendungsmuster zu verbessern (vergleiche Abbildung 1) zwischen

- den Stoffherstellern,
- den Formulierern, Konfektionierern und Vertreibern gebrauchsfertiger Zubereitungen für den privaten und gewerblichen Endverbrauch

- und den Akteuren auf der Produktionskette, die Stoffe und Zubereitungen in Fertigungsprozesse und Erzeugnisse einbringen,

Der Leitfaden bezieht sich schwerpunktmäßig auf organische Industriechemikalien, die gewollt in Produkten oder Prozessen eingesetzt werden und die keinem Zulassungsverfahren unterliegen. Arzneimittel, Kosmetika und Pestizide werden also genauso wenig behandelt wie unfallbedingte Gewässerverunreinigungen oder Emissionen aus Verbrennungsprozessen.

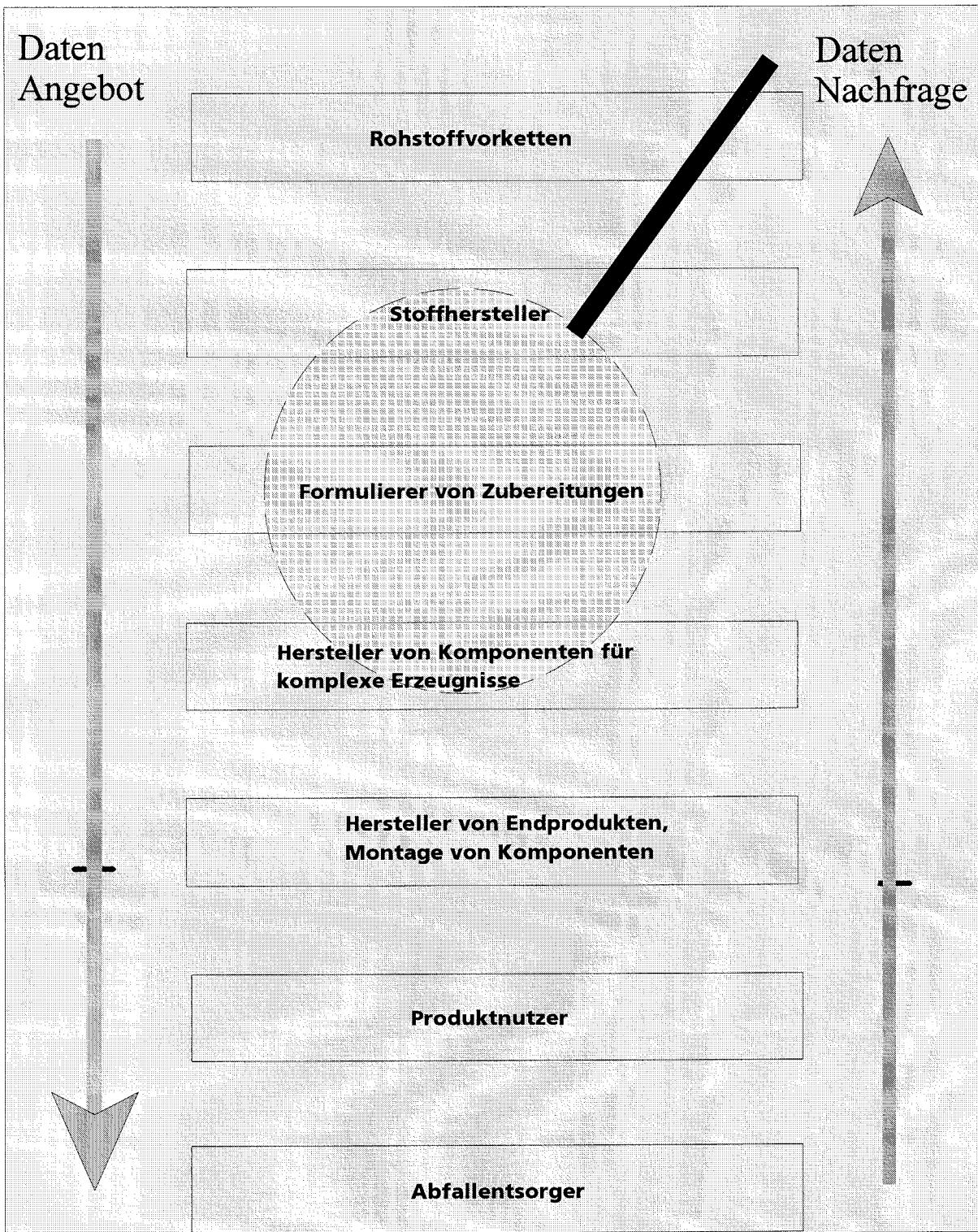
Die weiteren Stufen der Fertigungsketten, wie z. B. die Montage der Komponenten, bleiben in diesem Leitfaden ebenfalls unberücksichtigt. Derzeit ist kein geeignetes Instrument etabliert, das die Information über gefährliche Stoffe ermöglicht, die in komplexen Erzeugnissen weitergegeben werden.

Der Leitfaden richtet sich insbesondere an Unternehmensverbände und zeigt Wege auf, wie sie kleinen und mittleren Mitgliedsfirmen (< 500 Beschäftigte) geeignete Informations- und Bewertungsinstrumente für die Beurteilung von Einsatzstoffen an die Hand geben können.

Der Leitfaden enthält keine universell anwendbaren Methoden, sondern Vorschläge für das strategische Vorgehen bei der Eintragsminderung umweltgefährlicher, gewässerrelevanter Stoffe. Er zielt nicht auf die Umsetzung ordnungsrechtlich zwingender Vorgaben ab, sondern wirbt für die Entwicklung einer vorsorgenden, betrieblichen Chemikalienstrategie und die Entwicklung eines integrierten Risiko-Managements für Chemische Produkte im Rahmen von Managementstrukturen nach EMAS oder ISO 14000 ff (Umweltmanagement).

Der Leitfaden wurde auf der Basis eines Forschungsberichtes entwickelt, der als UBA-Text 60/99 unter dem Titel „Anforderungen an Stoffeinträge in Gewässer“ veröffentlicht ist und als ergänzende Informationsquelle genutzt werden kann.

Abbildung 1: Kommunikation auf der Fertigungskette



Der Leitfaden im Überblick

1. Teil

Der Leitfaden ist dreiteilig aufgebaut. Der erste Teil (Kapitel 1 bis 5) befaßt sich überwiegend mit den langfristigen Strategien zum stoffbezogenen Gewässerschutz, den entsprechenden Regelungsbereichen und den Anforderungen an das betriebliche Umweltmanagement. Im ersten Kapitel werden die Ziele, Prinzipien und Strategien für einen vorsorgenden Umgang mit gefährlichen Stoffen aus Sicht des Gewässerschutzes erläutert. Das zweite Kapitel gibt einen Überblick über die verschiedenen Regelungsbereiche und rechtlichen Anforderungen. Das dritte Kapitel skizziert die Rollen der verschiedenen Akteure sowie die Instrumente zur Verbesserung der Information und Kommunikation über die Eigenschaften und möglichen Risiken von Stoffen.

Kapitel vier analysiert die Vorteile, die sich für Stoff-Anwender aus vorsorglichem, proaktivem Handeln ergeben können. In Kapitel fünf werden schließlich zusammenfassende Grundregeln für Stoffanwender vorgeschlagen.

2. Teil

Das sechste Kapitel enthält ein Rahmenkonzept zur Charakterisierung und Bewertung von Stoffen auf Betriebs- oder Verbandsebene. Das Verfahren stützt sich auf die Klassifizierung von Stoff-Nutzungsmustern, auf die R-Sätze des Gefahrstoffrechtes und die Informationen aus Sicherheitsdatenblättern. Die Einstufung in Wassergefährdungsklassen ist integriert worden.

3. Teil

Die Anhänge bieten zusätzliche Informationen und Anregungen zu spezifischen Fragen. Der Anhang 1 enthält Checklisten zur Auswertung von Sicherheitsdatenblättern unter dem Aspekt umweltbezogener Informationen. Anhang 2 enthält Listen von Zubereitungen oder Erzeugnissen, die für den Gewässerschutz von besonderer Bedeutung sein können. Anhang 3 gibt einen Überblick über verschiedene Bewertungssysteme für Stoffe, die gegenwärtig in Gebrauch sind. Anhang 4 ist eine Beispiel-Liste prioritärer Stoffe für den Gewässerschutz. In Anhang 5 können die R-Sätze nachgelesen werden, die im Rahmen dieses Leitfadens von Bedeutung sind. Anhang 6 bietet die Möglichkeit, Schlüsselbegriffe nachzuschlagen, die im Leitfaden verwendet werden.

Inhaltsverzeichnis

Leitfaden im Überblick	4
1. Stoffbezogener Gewässerschutz	9
1.1 Aktuelle Entwicklungen	9
1.2 Langfristiges Leitbild	9
1.3 Die Strategie zur Umsetzung	13
2. Stoffbezogene Regelungen	19
2.1 Regelungsbereiche im Überblick	19
2.2 Spezifische rechtliche Anforderungen	20
3. Informationsflüsse und Risikobewertung	30
4. Gründe für vorsorgliches Handeln	34
5. Zusammenfassende Regeln für Stoffanwender	37
6. Verfahren zur Bewertung von Stoffen	39
6.1 Bewertungsverfahren im Überblick	39
6.2 Stoffbezogene Daten	44
6.2.1 Auswertung des Sicherheitsdatenblattes	44
6.2.2 Nutzungsmuster von Stoffen und Zubereitungen	45
6.2.3 Einkaufsdaten und betriebliche Stoffflüsse	45
6.2.4 Informationen zur Entsorgung der Altprodukte	45
6.3 Charakterisierung der Freisetzungspotentiale	46
6.3.1 Risikostufen für Freisetzungen aus Endprodukten	46
6.3.2 Gebrauchsmuster im eigene Betrieb	49
6.3.3 Stoffmengen	50
6.3.4 Entsorgungsmuster	50
6.3.5 Erläuterungen zum verwendeten Expositionsmodell	51
6.4 Charakterisierung der Stoff-Eigenschaften	54
6.4.1 Risikostufen für die biologische Abbaubarkeit	55
6.4.2 Abiotische, atmosphärische Abbaubarkeit	56
6.4.3 Bioakkumulierbarkeit	57

6.4.4 Gewässertoxizität	58
6.4.5 Chronisch humantoxische Stoffe	60
6.4.6 Prioritäre Stoffe in (inter)nationalen Vereinbarungen	60
6.4.7 Einordnung der Wassergefährdungsklasse	61
6.4.8 Persistent Organic Pollutants (POPs)	62
6.5 Priorisierung von Stoffen	63
Anhang 1 Checklisten zur Auswertung des Sicherheitsdatenblattes	71
Anhang 1.1 Nachforschung über Stoffeigenschaften	72
Anhang 1.2 Checkliste zur Auswertung des Sicherheitsdatenblattes	73
Anhang 1.2a Zuordnung von DIN- und ISO-Normen zu OECD-Testverfahren	74
Anhang 1.3 Beispiele von Informationsquellen über Stoffeigenschaften	76
Anhang 1.4 Anlage zum Sicherheitsdatenblatt für Zubereitungen	77
Anhang 1.5 Beispiele für Abschnitt Nr.12 - Angaben zur Ökologie	78
Anhang 1.6 Beispiele für Abschnitt Nr. 13 - Entsorgung	79
Anhang 1.7 Ermittlung fehlender Daten in Abschnitt Nr. 12	80
Anhang 2 Zubereitungen mit möglicher Bedeutung für den Gewässerschutz	81
Anhang 2.1 Gewässerschutzrelevante Zubereitungen	82
Anhang 2.2 Produkte mit stoffbezogenem Umweltzeichen (Deutschland + EU)	83
Anhang 3 Andere Bewertungssysteme	85
Angang 3.1 Das WGK-System	86
Anhang 3.2 Das zukünftige GESAMP-System	87
Anhang 3.3 Das PARCOM-System	88
Anhang 3.4 Das TEGEWA-System	89
Anhang 3.5 Das BEWAG-System	90
Anhang 3.6 Prioritäre Stoffe in Fließgewässern (COMMPS-System)	91
Anhang 3.7 Das RIZA-System	92
Anhang 3.8 Observation List der Schwedischen KEMI	94
Anhang 3.9 Prioritäre Stoffe in der marinen Umwelt (DYNAMEC-System)	96
Angang 4 Liste von Beispielen gewässerrelevanter Stoffe	97
Anhang 5 R-Sätze	101
Anhang 6 Glossar	103
Anhang 7 Verzeichnis der Gesetzestexte	111

Verzeichnis der Tabellen und Abbildungen

Abb. 1:	Kommunikation auf der Fertigungskette	3
Tabelle 1.1:	Beispiele für prioritäre Stoffe	17
Abb. 2.1:	Stoffe im Produktlebenszyklus	20
Abb. 2.2:	Stoffe in verschiedenen Regelungsbereichen	21
Tabelle 2.3	Grunddatensatz über die Eigenschaften von Stoffen	23
Abb. 3.1:	Informationsflüsse	30
Abb. 6.1:	Fließdiagramm - Gesamtablauf zur Stoffbewertung	41
Abb. 6.2:	Umweltbezogenes Risikoprofil von Industriechemikalien	42
Abb. 6.3:	Verweise	43
Tabelle 6.4:	Fallgruppen von Stoffanwendungen in Produkten	48
Tabelle 6.5:	Gebrauchsmuster im eigenen Betrieb	49
Tabelle 6.6:	Entsorgungsmuster	51
Abb. 6.7:	Eintragspfade in Gewässer	52
Abb. 6.8:	Verhalten und Wirkung von Stoffen in der Umwelt	55
Abb. 6.9:	Umweltbezogenes Risikoprofil 2	69

1 Stoffbezogener Gewässerschutz

1.1 Aktuelle Entwicklungen

Globalisierung und Nachhaltigkeit

Die Belastung der Flüsse durch Abwässer ist den letzten zwei Jahrzehnten deutlich zurückgegangen. Trotzdem wird immer noch eine Vielzahl chemischer Stoffe anthropogener Herkunft in den Fließgewässern und in der Meeresumwelt gefunden, manche davon in steigenden Konzentrationen. Häufig stammen sie aus einer Vielzahl kleiner Quellen und aus der Verwendung chemischer Produkte im Binnenland, weitab von großen Gewässern. Aber auch die Abwässer industrieller Produktionsanlagen enthalten nach der biologischen Abwasserbehandlung noch organische Stoffe, die auf biologischem Wege schwer abbaubar sind.

Stoffe, die in größeren Mengen freigesetzt und in der Umwelt nicht schnell abgebaut werden, können durch regionale und globale Transportprozesse auch in quellferne Regionen verfrachtet werden. Beispiele dafür sind der Nachweis bestimmter bromierter Flammschutzmittel im Fett von Pottwalen oder die Funde von Pestiziden, die hauptsächlich in den Tropen eingesetzt werden, im Körperfett von Eskimos.

In welchem Umfang diese Stoffe in der Umwelt und für die menschliche Gesundheit schädliche Wirkungen hervorrufen, lässt sich meist nicht zweifelsfrei beurteilen. Zum Einen fehlen für viele Stoffe ausreichende Informationen über ihre Eigenschaften. Zum Anderen sind die biologischen Effekte einzelner Stoffe in der Umwelt selten eindeutig nachweisbar. Aus diesem Grunde müssen die Einträge vorsorglich an den jeweiligen Quellen verminder werden.

1.2 Langfristiges Leitbild

Das langfristige Ziel

Im Jahr 1995 verständigten sich die Umweltminister der Nordsee-Anrainerstaaten im Rahmen der 4. Internationalen Nordseeschutz-Konferenz in Esbjerg (4.INK) auf eine neue, langfristige Zielsetzung für den Schutz der Nordsee im Hinblick auf gefährliche Stoffe (§ 17 der Deklaration von Esbjerg 1995):

Die Verschmutzung der Nordsee soll dadurch vermieden werden, daß Einleitungen, Emissionen und Verluste von gefährlichen Stoffen kontinuierlich vermindert werden. Ziel ist es, den Eintrag gefährlicher Stoffe innerhalb einer Generation (25 Jahre) zu beenden, mit dem letztendlichen Ziel,

- für natürlich vorkommende Stoffe Umweltkonzentrationen nahe den Hintergrundwerten
- und für anthropogene, synthetische Stoffe Umweltkonzentrationen nahe Null zu erreichen (in § 17 der Esbjerg Deklaration, 1995).

Die Empfehlung 19/5 der Helsinki Kommission vom März 1998 und die Vereinbarung der Oslo und Paris-Kommission (OSPAR) für den Nord-Ost-Atlantik vom Juli 1998 enthalten ähnliche Zielformulierungen für die jeweiligen Konventionsgebiete. Vergleichbare, vorsorgeorientierte und langfristig ausgerichtete Ziele ergeben sich auch bereits aus dem Kapitel 19 der Rio-Konvention und aus den deutschen Regelungen zum Grundwasserschutz.

Schwer abbaubare Stoffe erreichen das Meer

Die Meeresumwelt ist der Endpunkt von Stofftransporten über die Atmosphäre und Flüsse. Zahlreiche organische Chemikalien mit gefährlichen Eigenschaften, die auf diesen Transportwegen keinem vollständigen Abbau unterliegen, werden heute in der Meeresumwelt analytisch nachgewiesen (☞ Liste mit Beispielen s.S.17). Das Gleiche gilt für Substanzen, die zum Beispiel mit Abwässern von Öl-Plattformen direkt in die Meere eingetragen werden und nicht leicht abbaubar sind. Allerdings erfassen die heutigen Meßprogramme nur einen Bruchteil der möglicherweise relevanten Chemikalien. Das heißt, auch für solche Stoffe, die bislang noch nicht in Meßprogramme aufgenommen sind, kann es notwendig sein, die Einträge zu mindern.

Minderung von Emissionen und diffusen Verlusten

Um das langfristige Ziel des Meeresschutzes zu erreichen, ist es erforderlich, die Freisetzung solcher Substanzen zu vermeiden, die in der Umwelt nicht oder nur langsam abbaubar sind und toxisch wirken können. Das kann durch

1. die Verminderung von Stoffverlusten aus Produkten und Prozessen bis zur Nullemission,
2. den Ersatz gefährlicher Stoffe durch weniger gefährliche oder nicht gefährliche Stoffe (Substitution) oder
3. die Anwendung nicht-chemischer Alternativen erfolgen.

Besonderheiten des Meeres

Der Eintrag chemischer Stoffe in die Meeresumwelt ist mit Risiken verbunden, die sich von denen in Süßwassersystemen unterscheiden. Eine geringere Dichte von Bakterien, die Verdünnung der Schadstoffe, ein leicht alkalischer pH-Wert, die höhere Salzkonzentration und eine niedrigere Wassertemperatur verursachen in der Regel einen verlangsamen Abbau.

Besonderheiten des Meeres

Im Meer sind die Organismen einer hohen Zahl von Stoffen, sowohl natürlichen als auch anthropogenen Ursprungs, gleichzeitig ausgesetzt. Auch andere Faktoren, wie zum Beispiel Temperatur, Nahrungsangebot oder Parasiten wirken auf die Organismen ein. Die Identifizierung oder Voraussage von Ursache-Wirkungsbeziehungen ist schwierig. Dazu trägt auch bei, daß die Wirkungen aufgrund von Anreicherungsprozessen verzögert auftreten können. Es ist daher ein Gebot der Vorsorge, die Anreicherung von Stoffen anthropogenen Ursprungs in den Umweltmedien zu vermeiden.

Aufgrund der längeren Nahrungsketten und des hohen Lebensalters von Meeressäugern besteht eine besondere Tendenz zur Anreicherung von Schadstoffen im Gewebe der Organismen (Bioakkumulation).

Insbesondere in den Flußmündungs- und Wattengebieten spielt die Anreicherung von Stoffen in Sedimenten (Geoakkumulation) und eine entsprechende Belastung der dort lebenden Pflanzen und Tiere eine wichtige Rolle.

Chemikalien können hormonähnliche Wirkungen haben

Seit Anfang der 90er Jahre verdichten sich die Anzeichen, daß bestimmte organische Stoffe in geringsten Konzentrationen in das hormonelle System von Lebewesen eingreifen und zu Fortpflanzungs- oder Verhaltensstörungen führen können. 34 Substanzen und Substanz-Gruppen werden gegenwärtig im Bereich der Meeresschutzkonventionen als Stoffe mit möglicher endokriner Wirksamkeit geführt und sind Gegenstand intensiver Untersuchungstätigkeit.

Stoffvielfalt und Kenntnislücken

Etwa 105.000 verschiedene chemische Substanzen werden in den Stoffregistern der EU geführt; ein beträchtlicher Anteil davon sind Stoffe, die üblicherweise in der Natur nicht oder nur in geringsten Konzentrationen vorkommen. Allerdings ist davon auszugehen, daß die Anzahl der tatsächlich umweltrelevanten Stoffe deutlich niedriger liegt.

Rund 10.000 bis 20.000 Substanzen werden auf dem europäischen Markt in Jahresmengen von mehr als 10 t gehandelt, in Zubereitungen oder Erzeugnissen verarbeitet und an die privaten oder gewerblichen Endverbraucher verkauft.

Fast alle diese Stoffe sind vor 1981 auf den Markt gelangt, ohne daß die Prüfung hinsichtlich ihrer möglichen Umweltauswirkungen gesetzlich geregelt war („Altstoffe“). Mehrere Hundert dieser Altstoffe sind von den EU-Mitgliedsstaaten bislang amtlich im Hinblick auf ihre umweltbezogenen Gefahrenmerkmale eingestuft worden.

Der Reinhalte-Grundsatz

Die Besonderheiten der Meeresökosysteme führen dazu, daß die Konzentration von Stoffen in der Meeressumwelt sowie ihre Effekte schwer vorausgesagt werden können. Leitziel der Meereschutzstrategien ist es daher, langfristig die natürliche Stoffzusammensetzung im Meer zu erhalten oder wiederherzustellen.

Das Vorsorgeprinzip

1987 formulierte die 2. Konferenz der Umweltminister der Nordsee-Anrainerstaaten das Vorsorgeprinzip für den Meeresschutz:

Vorsorgemaßnahmen sollen getroffen werden, wenn es begründeten Anlaß zur Sorge gibt, daß ein Stoff die menschliche Gesundheit oder die Meeressumwelt schädigen kann, auch wenn es keine schlüssigen Beweise für den Zusammenhang von Stoffeinträgen und schädlichen Effekten gibt.

Vorsorge heißt, für chemische Stoffe und Zubereitungen bereits dann Maßnahmen zu ergreifen, wenn es wissenschaftlich begründete Hinweise auf mögliche, schädliche Effekte gibt.

Verursacherprinzip

Das Verursacherprinzip ist einer der wesentlichen Grundsätze deutscher und europäischer Umweltpolitik. Bezogen auf den Eintrag gefährlicher Stoffe in die Gewässer bedeutet es:

- Die Hersteller von Stoffen und Zubereitungen sind für die Bereitstellung und Weitergabe der Informationen über die Stoffeigenschaften verantwortlich.
- Sie haften ggf. für Gesundheits- und Umweltschäden, die durch fehlende Informationen über die Stoffeigenschaften verursacht werden, die für den Hersteller verfügbar gewesen wären.
- Die Hersteller von Stoffen sollten gewährleisten, daß für die von ihnen hergestellten Stoffe analytische Verfahren zur Umweltüberwachung verfügbar sind oder Nachweise vorliegen, daß eine Überwachung entbehrlich ist.
- Die Anwender chemischer Stoffe sind dafür verantwortlich, daß der Eintrag gefährlicher Stoffe in die Arbeitsumwelt, Wohnumwelt und die natürliche Umwelt minimiert wird.

Schadstoffvermeidung an der Quelle

Ähnlich wie das Verursacherprinzip ist auch das Vermeidungsprinzip ein Grundprinzip deutscher und europäischer Umweltpolitik. Bezogen auf den Eintrag gefährlicher Stoffe in die Gewässer bedeutet es:

- Der Eintrag gefährlicher Stoffe in die Umwelt soll durch die Entwicklung umwelt- und gesundheitsverträglicher Produkte und Produktionsverfahren gemindert werden.

Schadstoffvermeidung an der Quelle

- Gefährliche Stoffe sollen durch Stoffe ersetzt werden, die bei vergleichbarer Datenlage weniger gefährlich sind.
- Nachgeschaltete Maßnahmen zur Abwasser- und Abfallbehandlung sollen dann angewendet werden, wenn Vermeidungsmaßnahmen nicht möglich sind.

BAT und BEP

Die Anwendung des Standes der Technik („Best Available Technique“) und der Besten Umweltpraxis („Best Environmental Practice“) sichert einen hohen Umweltschutzstandard auf europäischer Ebene. Bezogen auf den Eintrag gefährlicher Stoffe in Gewässer bedeutet das:

- Unter mehreren Alternativen ist das Produktionsverfahren auszuwählen, das mit keinen oder den vergleichsweise geringsten Emissionen an gefährlichen Stoffen arbeitet.
- Beim Umgang mit gefährlichen Stoffen sind die Arbeitsweisen einzuhalten, die den geringst möglichen Eintrag gefährlicher Stoffe in die Umwelt mit sich bringen.
- Es ist sicher zu stellen, daß die Eintragsminderung für gefährliche Stoffe nicht zur unverhältnismäßigen Zunahme von Energie- oder Rohstoffverbräuchen sowie Abfallmengen führt.

1.3 Die Strategie zur Umsetzung

Gefährliche Stoffe für die menschliche Gesundheit

In der Gefahrstoffverordnung ist definiert, welche Stoffe als gefährlich für die menschliche Gesundheit einzustufen sind. Die einzelnen Gefahren können über die sogenannten R-Sätze (Risiko-Sätze) benannt werden.

Insbesondere solche Stoffe, die langfristige und unumkehrbare Wirkungen haben, sind auch für den Schutz der Gewässer von besonderer Bedeutung:

- Stoffe, die beim Menschen oder im Tierversuch krebs erzeugend, erbgutverändernd oder fruchtschädigend wirken (R45, R46, R49, R61)
- Stoffe, die die Fruchtbarkeit beim Menschen beeinträchtigen (R60)
- Stoffe, die über die Muttermilch die Gesundheit des gestillten Säuglings schädigen können (R64)
- Stoffe, die im Verdacht stehen, die genannten Eigenschaften aufzuweisen (R40, R62, R63)
- andere Stoffe, von denen eine ernste Gefahr bei längerfristiger Exposition (R48) ausgeht.

Gefährliche Stoffe für Gewässer

Nach europäischen und deutschen Chemikalienrecht gelten Stoffe als umweltgefährlich, wenn sie folgende Eigenschaften aufweisen:

- sehr giftig für Wasserorganismen (R50)
 - sehr giftig oder giftig für Wasserorganismen (Fische, Krustentiere, Algen) und nicht leicht abbaubar oder bioakkumulierbar (R50/53 und R51/53)
 - schädlich für Wasserorganismen (Fische, Krustentiere, Algen) und nicht leicht abbaubar (R52/53)
 - schwer wasserlöslich ($\leq 1 \text{ mg/l}$) und akkumulierbar und nicht leicht abbaubar (R53)
 - Stoffe, die von den vorgenannten Kriterien nicht erfaßt werden, aber
 - ▶ aufgrund der vorliegenden Nachweise über ihre Toxizität eine Gefahr (R52) oder
 - ▶ über ihre Persistenz und Akkumulierbarkeit sowie vorhergesagtem oder beobachtetem Verhalten in der Umwelt eine längerfristige Gefahr (R53)
- für die Struktur oder das Funktionieren aquatischer Ökosysteme darstellen können.

Umweltwirkungen auf andere Ökosysteme sind zwar rechtlich definiert, aber noch nicht mit Kriterien versehen.

Einstufungsregeln für Zubereitungen sind seit Mai 1999 EU-rechtlich verbindlich festgelegt, eine Umsetzung durch die Mitgliedsstaaten soll bis 2002 erfolgen (☞ vergleiche Kapitel 3).

Gefährliche Stoffe für die Meeresumwelt

Unter „gefährlichen Stoffen“ werden im Rahmen der OSPAR- und HELCOM-Strategie Stoffe verstanden, die

- persistent, toxisch und bioakkumulierbar (sogenannte PTBs) sind, wobei „toxisch“ neben akuten Wirkungen auch längerfristige (chronische) Effekte und besondere Effekte wie Wirkungen auf das hormonelle System einschließt,
- oder die ähnlichen Anlaß zur Besorgnis geben, auch wenn sie nicht alle drei kritischen Eigenschaften gleichzeitig aufweisen.

Anlaß zur Besorgnis können beispielsweise auch Stoffe geben, die sich in den Sedimenten der Gewässer angereichert haben, eine nur geringe akute Toxizität aufweisen aber im Verdacht stehen, hormonähnliche Wirkungen auszulösen.

Gefährliche Stoffe für die Meeresumwelt

Im Hinblick auf den Meeresschutz können auch solche Stoffe und Zubereitungen gefährlich sein,

- die bislang nicht amtlich eingestuft wurden und/oder über deren möglichen Effekte wenig bekannt ist,
- denen aufgrund ihrer Wasserlöslichkeit und einer gerin- gen akuten Ökotoxizität ($LC_{50} > 100 \text{ mg/l}$) keine umwelt- bezogenen R-Sätze zugeordnet wurden, obwohl sie nicht leicht abbaubar und anreicherbar sind,
- die im akuten Test an einer Organismenart nicht als um- weltgefährlich aufgefallen sind ($LC_{50} > 100 \text{ mg/l}$), an möglicherweise empfindlicheren Organismen aber nicht getestet wurden.

Nicht nur Gefahrstoffe können gefährlich sein

Für jeden eingesetzten Stoff, der in die Umwelt gelangen kann, sollten die Grunddaten (►Tabelle 2.3) über seine umweltbezogene Eigenschaften vorliegen:

- Wirkungen auf verschiedene Wasserorganismen
- Abbaubarkeit und
- Anreicherungspotential in der Umwelt.

Der Hersteller oder Importeur ist verpflichtet, auf der Basis verfügbarer Information die Einstufung des Stoffes mit Hilfe der R-Sätze selbst vorzunehmen, wenn eine amtliche Einstufung noch nicht erfolgt ist.

Stoffgruppen

Nach Chemikalienrecht werden Stoffe als Einzelfall bewertet, auch wenn sie

- chemisch nahe miteinander verwandt sind und ähnliche Eigenschaften aufweisen,
- oder wenn sie für den gleichen Anwendungszweck einge- setzt werden.

In den Strategien zum Schutz der Meere ist dagegen vorgesehen, daß Stoffe zu Gruppen zusammen gefaßt werden können, wenn dies im Sinne einer effizienten Bewertung und Risikominderung sinnvoll ist.

Dazu gehört es auch, das Risiko bestimmter Stoffe vergleichend zu bewerten und die risikoärmste Alternative auszuwählen.

Unter „Stoffgruppe“ wird nach der HELCOM Empfehlung 19/5 eine Anzahl von Stoffen verstanden, von denen a) gleichartige Gefahren ausgehen, b) die im Hinblick auf ihre chemisch-physi- kalischen Eigenschaften und ihr Anwendungsmuster gemeinsam zu behandeln sind und c) für die ein vergleichbarer Grad an Besorgnis aus der Bewertung einzelner Vertreter der Gruppe

abgeleitet werden kann. Typische Beispiele für derartige Gruppen von Stoffen sind

- die zahlreichen Einzelisomere der Polychlorierten Biphenyle (PCBs),
- verschiedene Typen polybromierter Diphenylether zum Einsatz als Flammenschutzmittel in Kunststoffen,
- verschiedene Alkylphenolethoxylate in Reinigungsmitteln und Kosmetika,
- verschiedene Phthalate als Weichmacher für Kunststoffe.

Kriterien für das Setzen von Prioritäten

Die Vielzahl möglicherweise kritischer Stoffe und die bestehenden Wissenslücken machen es erforderlich, vorrangige Stoffe und entsprechende Maßnahmen zu identifizieren.

Bei der Bestimmung vorrangig zu vermindernder Stoffeinträge kommen, nach HELCOM-Empfehlung 19/5 und der entsprechenden OSPAR Strategie (abweichende Formulierung der OSPAR-Strategie mit * gekennzeichnet), solche Stoffe in Betracht,

1. *die aufgrund (besonders)* gefährlicher Eigenschaften eine generelle Gefahr für die Gewässer darstellen,*
2. *für die (deutliche)* Hinweise auf ein Risiko für die marine Umwelt vorliegen oder die die menschliche Gesundheit durch die Aufnahme Nahrung aus dem Meer gefährden können,*
3. *die (weitverbreitet)* in einem oder mehreren Kompartimenten (des marinen Bereiches)* des Konventionsbereiches nachgewiesen wurden,*
4. *die die Meeresumwelt auf unterschiedlichen Pfaden und aus verschiedenen Quellen erreichen oder erreichen können.*

Systeme zur Verknüpfung und Quantifizierung der vorgenannten Kriterien werden derzeit auf EU-Ebene und im Rahmen der Meereschutzkonventionen diskutiert und entwickelt.

Tabelle 1.1: Beispiele für prioritäre Stoffe

Stoff	Quelle	Nachweis in Meeresumwelt	Gefährliche Eigenschaften	Hinweis auf Risiken
Kurzkettige Chlorparaffine	Metallverarbeitung, Lederverarbeitung, Weich PVC Produkte	ja	aquatisch sehr giftig nicht leicht abbaubar bioakkumulierend	ja
Alkylphenol Alkylphenol-Ethoxilate	Industriereiniger, Papier-, Textil-Lederverarbeitung, Farben, bauchemische Produkte	ja	aquatisch sehr giftig nicht leicht abbaubar bioakkumulierend	ja
Polybromierte Diphenyl Ether (mittelbromiert)	Flammschutz in Textilien, Schaumstoff, Elektrogeräten	ja	aquatisch giftig nicht leicht abbaubar bioakkumulierend	ja
Di(ethylhexyl)-phthalat (DEHP)	Weichmacher in PVC	ja	aquatisch schädlich ? nicht leicht abbaubar? bioakkumulierend ?	ja ?
Organische Zinn-verbindungen (tributyl, triphenyl)	Antifoulingadditive	ja	aquatisch sehr giftig nicht leicht abbaubar bioakkumulierend	ja

Charakterisierung des Risikos

Im Hinblick auf den globalen Handel mit chemischen Produkten sind transparente Kriterien und Bewertungsprozesse erforderlich, die auf international harmonisierten Methoden beruhen. Auch die Minister der Nordsee-Anrainerstaaten hoben in § 18 der Esbjerg Deklaration die Bedeutung der wissenschaftlichen Bewertung von Risiken als ein Mittel zur Bestimmung von Prioritäten und zur Entwicklung von Aktionsprogrammen hervor.

Zwischen den Bewertungsgrundsätzen des europäischen Chemikalienrechtes und den Meeresschutzkonventionen besteht allerdings ein wichtiger Unterschied: Nach Chemikalienrecht können Stoffe nur dann reglementiert werden, wenn konkrete schädliche biologische Effekte zu befürchten sind. Die Strategien zum Schutz des Nord-Ost-Atlantiks (OSPAR) und der Ostsee (HELCOM) betonen hingegen den Grundsatz der Reinhaltung der Umweltkompartimente. Handlungsbedarf besteht generell schon dann, wenn die Konzentrationen eines gefährlichen Stoffes in der Meeresumwelt langfristig steigt oder signifikant oberhalb des natürlichen Hintergrundwertes stagniert.

Charakterisierung des Nutzens

Dem Risiko unerwünschter Wirkungen steht der Nutzen des jeweiligen Stoffes gegenüber. Es ist daher zu prüfen, ob der Nutzen eines risikoreichen Stoffes nicht auch durch einen weniger gefährlichen Ersatzstoff oder eine gänzlich andere Lösung erbracht werden kann. Ist dies der Fall, und ist die Alternative verfügbar und ausreichend geprüft, ist von einem unnötigen oder überflüssigen Risiko zu sprechen.

Bewertung der relativen Gefahr

Mit der PARCOM Entscheidung 96/3 über die Anmeldung von Offshore-Chemikalien und mit der EU-Richtlinie 98/8/EG über die Zulassung von Bioziden wird erstmals das Prinzip der vergleichenden Bewertung chemischer Stoffe im Hinblick auf ihre gefährlichen Eigenschaften eingeführt. Bei gleichartiger technischer Wirkung ist dem jeweils ungefährlicheren Produkt der Vorzug zu geben.

Verantwortung der Stoffhersteller

Die Verantwortung für die Ermittlung von Stoffeigenschaften, die Information über Stoffeigenschaften und die Bewertung von Risiken liegt bei den Herstellern oder Importeuren von Stoffen und Zubereitungen. Im Hinblick auf die menschliche Gesundheit und die Süßwasserökosysteme sind die Methoden zur Bewertung in der EU verbindlich festgelegt. Auch global befinden sie sich im Prozeß der Harmonisierung.

Die Rolle der Behörden besteht überwiegend darin, dafür zu sorgen, daß die festgelegten Regeln der Informationsübermittlung und Risikobewertung eingehalten werden.

Verantwortung der Stoffanwender

Den Stoffanwendern kommt die Aufgabe zu, die jeweils umwelt- und gesundheitsverträglichste Lösung auszuwählen. Dafür ist die Einführung entsprechender Managementinstrumente erforderlich.

Verantwortung der Verbände

Die Entscheidung über die Verwendung von Stoffen und Zubereitungen bei der Herstellung von Produkten oder Dienstleistungen muß häufig von kleinen und mittleren Unternehmen getroffen werden. Sie sind auf Stoffinformationen und Bewertungshilfen ihrer Zulieferer oder Verbände angewiesen (Beispiele für Bewertungshilfen und andere Bewertungssysteme (→ vergleiche Kapitel 6 und Anhang 3).

2. Stoffbezogene Regelungen im Überblick

2.1 Regelungsbereiche im Überblick

Stoff-Flüsse

Eine hergestellte, chemische Substanz wird auf den Markt gebracht und über lange Ketten zu Endprodukten verarbeitet. Dabei werden die einzelnen Substanzen zu Zubereitungen miteinander kombiniert und eingesetzt als

- Zusatzstoffe in Erzeugnissen, zum Beispiel Weichmacher in Kunststoffartikeln,
- als Betriebsstoff, zum Beispiel Schmier- und Hydrauliköle oder Lösemittel in der Metallverarbeitung oder
- als Prozeß(hilfs)stoff, zum Beispiel Dispergiermittel oder Schleimbekämpfungsmittel.

Auf jeder Stufe gehen Anteile der ursprünglich eingesetzten Stoffe verloren - gefäßt als Abwasser, Abfall oder Abluft oder als diffuse Verluste. Der verbleibende Rest der Substanzen gelangt nach Nutzung über die Altprodukte (Alt-Erzeugnisse) in die Abfallsorgung und von dort ganz oder teilweise zurück in die Produktion oder in die Umwelt. Vom Hersteller oder Importeur bis zum Endverbraucher nimmt die Zahl der Stoffanwender und damit die Anzahl der Stoffquellen ständig zu (→ vergleiche Abbildung 2.1).

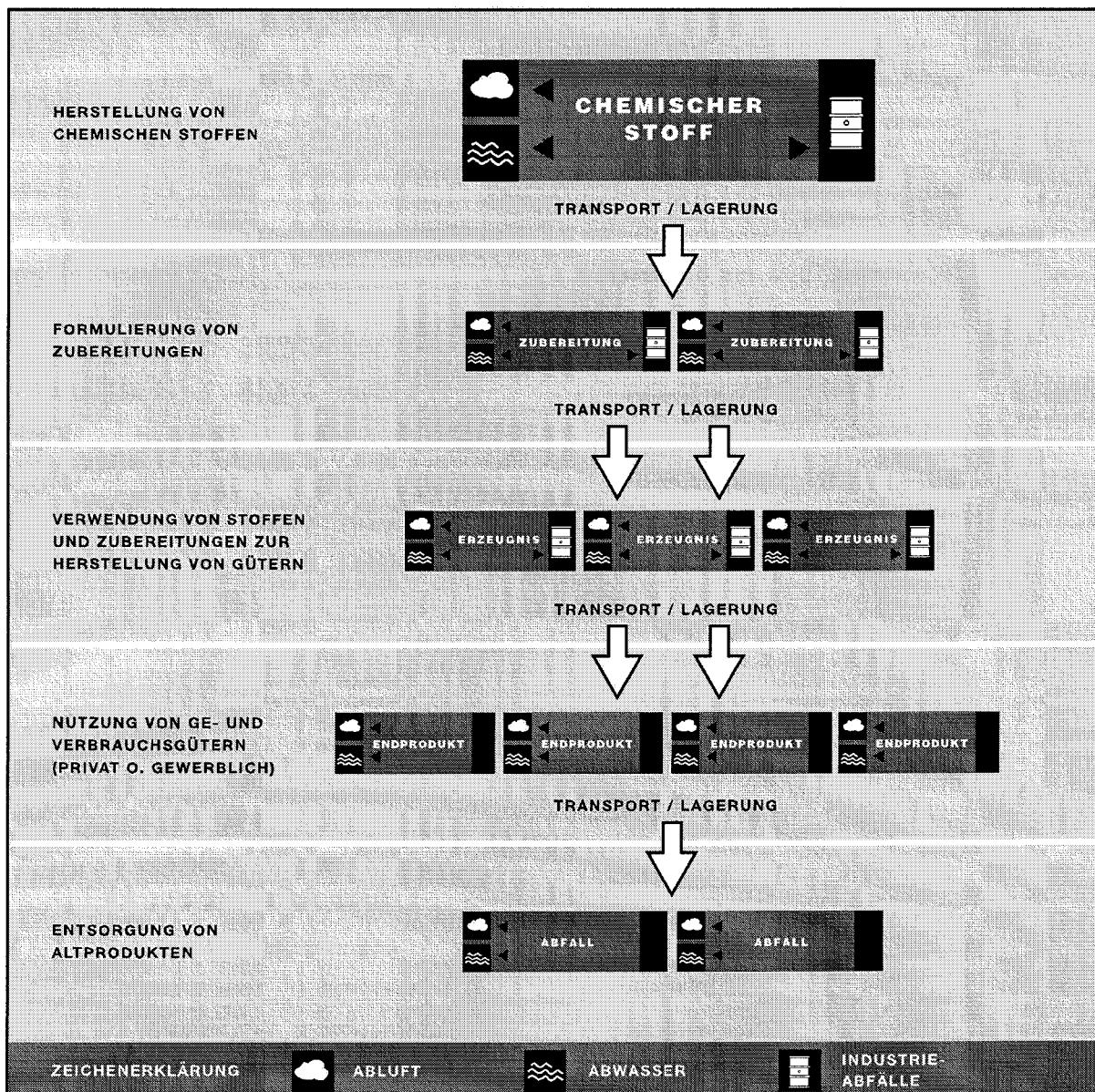
Reglungsbereiche

Betriebe des verarbeitenden Gewerbes sind aufgrund diverser rechtlicher Anforderungen verpflichtet, Stoffe einzustufen und zu bewerten. Üblicherweise spielen dabei die folgenden Regelungsbereiche eine Rolle (→ vergleiche auch Abbildung 2.2):

- Vermarktung und Gebrauch chemischer Stoffe und Zubereitungen oder solcher Erzeugnisse, die Chemikalien enthalten, am Arbeitsplatz und im Privatbereich (produktbezogene Anforderungen),
- Transport und Lagerung von Gütern innerhalb und außerhalb technischer Anlagen (transportbezogene Anforderungen),
- Einbringen von Stoffen in die Umwelt durch Abwasser, Abluft und Abfall (anlagenbezogene Anforderungen).

Die Pflicht zur Ermittlung von Stoffeigenschaften ist in allen Regelwerken verbindlich festgeschrieben. Auch die Auswahl der umwelt- und gesundheitsverträglichsten Alternative ist in mehreren Regelungsbereichen mit unterschiedlicher Verbindlichkeit vorgegeben (→ Abschnitt 2.2).

Abbildung 2.1: Stoffe im Produktlebenszyklus

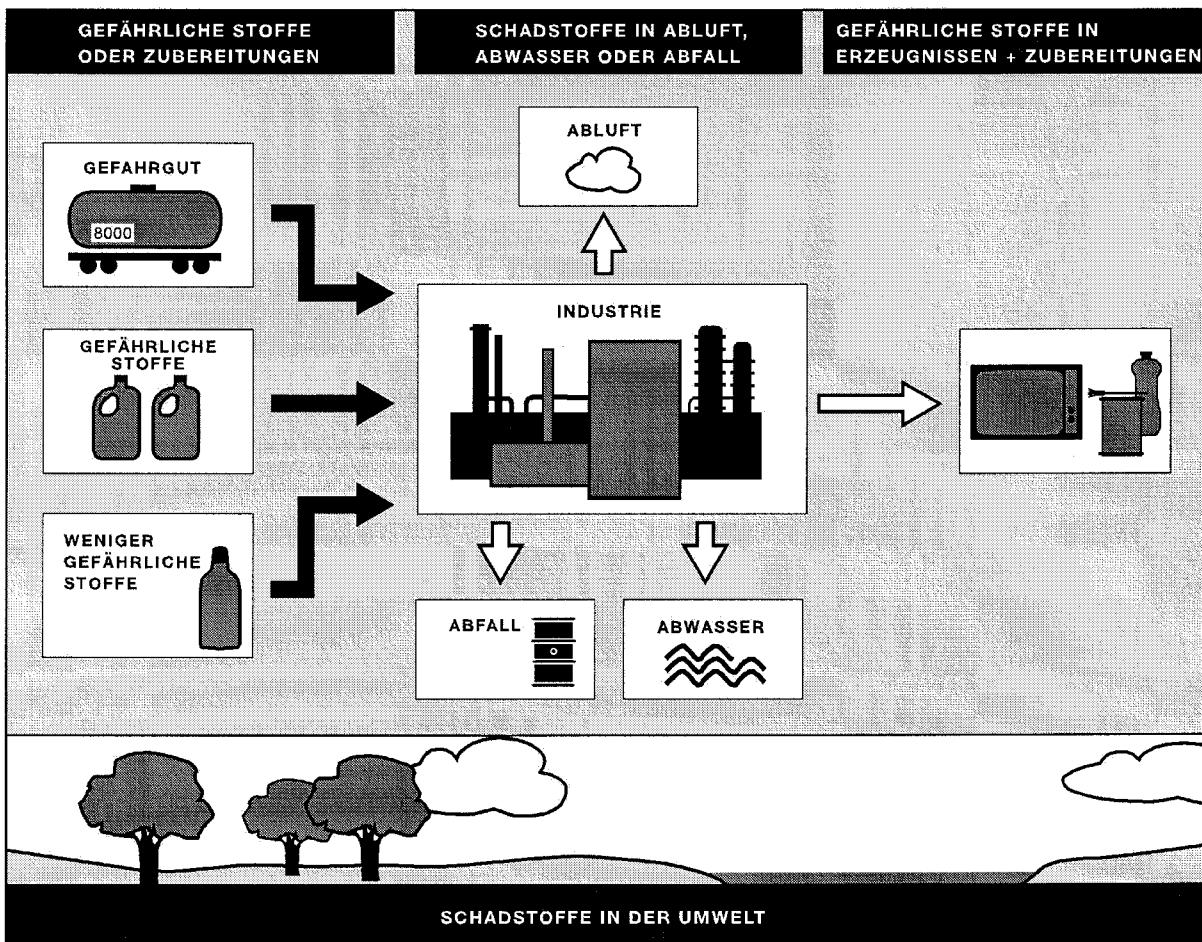


2.2 Spezifische rechtliche Anforderungen

Altstoffe und Neu-stoffe

Alle Stoffe, die sich bereits vor 1981 auf dem europäischen Markt befunden haben, werden als *Altstoffe* bezeichnet und sind im Altstoffregister der EU (EINECS = European Inventory of Existing Chemical Substances) aufgelistet. Im rechlichen Sinne gelten sie als „angemeldet“, obwohl sie nie ein Anmeldeverfahren durchlaufen haben.

Abbildung 2.2: „Stoffe“ in verschiedenen Regelungsbereichen



Altstoffe und Neustoffe

Alle Stoffe, die seitdem neu auf den europäischen Markt gebracht worden sind, gelten als *Neustoffe* und sind im Neustoffregister der EU (ELINCS = European List of Notified Chemical Substances) aufgelistet. Sie mußten ein formelles Anmeldeverfahren durchlaufen, in dem alle relevanten Stoffeigenschaften dokumentiert und bewertet worden sind.

Einstufung von Stoffen § 14 ChemG § 4a (1) GefStoffV

Derzeit sind in der EU etwa 2.600 Stoffe (Alt- und Neustoffe) als gefährlich eingestuft, rund 540 Stoffe müssen als umweltgefährlich N gekennzeichnet werden (→ EU-Richtlinie 67/548/EWG, Annex 1, 25. Anpassung). Für Stoffe, die nicht in den Annex 1 aufgenommen, also bislang nicht offiziell als gefährlich eingestuft wurden, sind zwei Schlußfolgerungen möglich:

- Der Stoff wurde auf ausreichender Datengrundlage als nicht gefährlich bewertet.
- Der Stoff wurde bislang nicht amtlich bewertet, kann also gefährlich oder nicht gefährlich sein.

Im zweiten Fall liegt möglicherweise eine Selbsteinstufung des Herstellers vor.

**Wassergefährdende Stoffe
§ 19g WHG
Nr.2 VwVws**

In Deutschland sind etwa 2.000 Stoffe durch die *Kommission Bewertung wassergefährdender Stoffe (KBWS)* offiziell in Wassergefährdungsklassen (WGK) eingestuft. 1.350 davon sind bisher in der Verwaltungsvorschrift wassergefährdende Stoffe aufgeführt (→ VwVws Anhang 1).

**Anmeldung von
Neu-Stoffen
§ 4 ff ChemG**

Zwischen 1982 und 1997 sind in der EU rund 2.100 Stoffe erstmals neu angemeldet worden, überwiegend mit einem Marktvolume kleiner als 10 t pro Jahr. Knapp ein Drittel davon entfiel auf Deutschland.

Bezogen auf die Gesamtzahl der in Deutschland zwischen 1985 und 1998 angemeldeten Stoffe (gesamt 1.116, einschließlich Mehrfachmeldungen), sind etwa 25% der Stoffe mit einem umweltbezogenen R-Satz klassifiziert. Von diesen klassifizierten Stoffen ist etwa die Hälfte mit dem Gefahrensymbol „N“ gekennzeichnet.

Rund ein Viertel dieser Stoffe ist umweltgefährlich, weist aber keine anderen Gefahrenkennzeichnungen auf.

Der Grunddatensatz

Für Stoffe, die seit 1981 neu angemeldet wurden (Neustoffe), muß der in Tabelle 2.3 aufgeführte Satz von Grunddaten durch den Hersteller bereitgestellt werden. Anhand dieser Daten sollen die Verteilungsmuster und möglichen Wirkungen der Stoffe in der Umwelt abgeschätzt werden. Für die angemeldeten Neustoffe sind alle Angaben des Grunddatensatzes beim Hersteller verfügbar. Vollständige Informationen zur Gesundheit und zur Ökologie im Sicherheitsdatenblatt sind daher möglich.

**Erweiterter
Grunddatensatz**

Für Altstoffe mit einem Produktionsvolumen über 1.000 t pro Jahr müssen im Rahmen des EU-Altstoffprogrammes über den Grunddatensatz hinaus die folgenden Daten zusätzlich durch die Hersteller bereit gestellt werden:

- ▶ Verteilungsverhalten der Stoffe zwischen verschiedenen Umweltkompartimenten
- ▶ Testergebnisse zur Bioakkumulation
- ▶ chronisch-toxische Wirkungen auf Wasserorganismen

- Daten zur terrestrischen Toxizität
- Zusätzliche Daten zur Mutagenität, Karzinogenität und Fortpflanzungsschädlichkeit.

Für Altstoffe mit einem Produktionsvolumen unter 1.000 t müssen lediglich die Produktion- oder Importmenge, das voraussichtliche Nutzungsmuster sowie die R-Satz Einstufung (amtliche Einstufung oder Selbsteinstufung) übermittelt werden.

Tabelle 2.3: Grunddatensatz über die Eigenschaften von Stoffen

Stoffeigenschaft	Aussage
Siedepunkt, Wasserlöslichkeit, Dampfdruck, log Pow etc.	Verteilung des Stoffes zwischen den Umweltkompartimenten, Tendenz zur Bioakkumulation sowie generelle Mobilität des Stoffes
Abiotische Abbaubarkeit (Hydrolyse, Schätzung der Photoabbaubarkeit)	Stabilität des Stoffes gegenüber abiotischen Faktoren: Hinweis auf die Instabilität des Stoffes in Wasser; Hinweis auf die mögliche Relevanz von Hydrolyseprodukten
Adsorptions- und Desorptionsscreening	Verteilung des Stoffes zwischen den Umweltkompartimenten, Tendenz zur Bioakkumulation sowie Mobilität
Biologische aerobe Abbaubarkeit ¹⁾	Lebensdauer des Stoffes in Wasser, Abbaubarkeit in Kläranlagen; Maßstab für die Beurteilung des Potentials, daß der Stoff in die Meeresumwelt eingetragen wird.
Akute Giftigkeit für Kleinkrebs und Fisch sowie Wachstumshemmung Alge	Niedrigste Konzentration, die noch Schäden an den genannten Organismen bei einmaliger Einwirkung auslöst.
Bakterieninhibition	Niedrigste Konzentration, die Bakterien in Kläranlagen schädigt.
Screening auf Mutagenität, Fortpflanzungsschädlichkeit und Karzinogenität	Potential für ausgewählte, irreversible Wirkungen
Akute Säugetieroxizität, ätzende oder reizende Wirkungen, Sensibilisierung	Mögliche akute oder chronisch Wirkungen auf Menschen und Säugetiere
Toxizität bei wiederholter Dosis	

¹⁾ mindestens Verhältnis von Biologischen Sauerstoffbedarf zu Chemischem Sauerstoffbedarf, wenn keine standardisierten Tests vorliegen. Je kleiner der biologische Sauerstoffbedarf (BSB) im Verhältnis zum theoretischen, chemischen Sauerstoffbedarf (ThOD häufig gemessen als CSB) ist, desto schlechter ist die Abbaubarkeit des Stoffes. Ein Stoff mit einem BSB/CSB < 0.5 gilt als nicht leicht abbaubar. * Grunddatensatz für Stoffe mit einem Produktions- oder Importvolumen zwischen 1 und 10 t/a (Neustoffe) bzw. 10 und 1000 t/a (Altstoffe)

**Dritte Phase des Europäischen Altstoffprogrammes
Art.4 EG-AltstVO**

Gegenwärtig sind die Eigenschaften, Mengen und Verwendungsmuster von rund 2.500 Substanzen mit großem Marktvolume in der Altstoffdatenbank der EU erfaßt (IUCLID: Stoffdatenbank des European Chemical Bureau) und verfügbar (Altstofferfassung Phase I und II). In der Phase III waren die Importeure und Hersteller von Stoffen mit einer jährlichen Menge von 10 t bis 1.000 t bis Mitte 1998 zur Übermittlung der Stoffdatensätze an die EU-Kommission aufgefordert. Dazu gehören:

- Bezeichnung des Stoffes und EINECS-Nummer
- hergestellte oder eingeführte Menge des Stoffes und vorhersehbare Verwendungszwecke

- amtliche Einstufung oder Selbsteinstufung des Stoffes im Hinblick auf gefährliche Eigenschaften (nach § 4 und 4a GefStoffV).

Bis Ende November 1998 waren etwa 6.500 weitere Stoffe gemeldet worden.

Mitteilungspflicht § 16c ChemG

Die nach EU-Altstoffverordnung berichtspflichtigen Stoffe müssen neben der EU auch der Anmeldestelle in Deutschland sowie den Landesbehörden mitgeteilt werden.

Verwendungs- verbote nach ChemVerbotsV

In der Chemikalien-Verbotsverordnung sind die Stoffe aufgeführt, die nicht oder nur stark beschränkt vermarktet werden dürfen. Nach Abschnitt 20 dürfen Zubereitungen, die krebs erzeugende, erbgutverändernde oder fortpflanzungsgefährdende Stoffe (R40, R45, R46, R49, R60, R61) enthalten, nicht an private Endverbraucher abgegeben werden (Ausnahme: Brenn- und Kraftstoffe). Dabei gelten die allgemeinen Konzentrations schwellenwerte nach Anhang II Nr. 1.5.6 oder stoffspezifische Konzentrationen nach § 35 Abs. 3 der Gefahrstoffverordnung.

Gefährliche Stoffe gemäß § 3a ChemG und § 4 GefStoffV

Die Merkmale gesundheits- und umweltgefährlicher Stoffe sind rechtlich definiert. Stoffe, die diese Merkmale tragen, sind als gefährlich anzusehen, unabhängig davon, ob sie bereits nach § 14 ChemG bzw. § 4a (1) GefStoffV amtlich eingestuft sind. Stoffe, die nach Chemikalienrecht als umweltgefährlich einzustufen sind, sollten, soweit sie die Meeresumwelt in relevanten Mengen erreichen können, auch als gefährlich im Sinne der Meeresschutzkonventionen angesehen werden.

Sicherheits- datenblatt § 14 GefStoffV TRGS 220

Wenn gefährliche Stoffe auf den Markt gebracht werden, muß den gewerblichen Kunden ein Datenblatt zur Verfügung gestellt werden, auf dem alle wesentlichen Eigenschaften des Stoffes erkennbar sind.

Sicherheits- datenblatt § 14 GefStoffV TRGS 220

In den Technischen Regeln für Gefahrstoffe Nr. 220 sind die Anforderungen an ein vollständiges Sicherheitsdatenblatt für gefährliche Stoffe zusammengestellt. Dazu zählen insbesondere

- vorgeschriebene Kennzeichnungen und Klassifizierungen in Abschnitt 15 des Sicherheitsdatenblattes,
- Angaben zur Ökologie in Abschnitt 12, wie beispielsweise Informationen zur i) Wirkung auf Wasserorganismen, ii) zur Wirkung in Klärwerken, iii) zur Abbaubarkeit und zum iv) Anreicherungsverhalten in Klärwerken, v) zur Abbaubarkeit und zum vi) Anreicherungsverhalten in der Umwelt und
- Angaben zur Humantoxizität in Abschnitt 11.

Gefahrstoffe
§ 19 (2) ChemG

Gefahrstoffe bezeichnen nicht nur gefährliche Stoffe und gefährliche Zubereitungen, sondern auch Erzeugnisse, aus denen gefährliche Stoffe entstehen oder freigesetzt werden können. Im Gegensatz zu gefährlichen Stoffen sind Gefahrstoffe nur solche Produkte, die die Bundesregierung in der Gefahrstoffverordnung bestimmt hat.

Nachforschungspflicht des Herstellers
§ 13 ChemG
§ 4a (3) GefStoffV

Vertreiber oder Hersteller von Stoffen müssen grundsätzlich selbst Nachforschungen anstellen, um sich die einschlägigen und zugänglichen Angaben zu den Eigenschaften der Stoffe zu beschaffen. Das gilt insbesondere für die 20.000 bis 30.000 Stoffe auf dem Europäischen Markt, die bislang nicht offiziell zur Einstufung geprüft wurden. Gesundheits- und umweltbezogene Stoffeigenschaften sind als gleichrangig anzusehen.

Dokumentation der Nachforschung

In welcher Weise der Hersteller oder Vertreiber die Art der Nachforschungen und ihre Ergebnisse dem Stoffnutzer gegenüber zu dokumentieren hat, ist rechtlich nicht eindeutig geregelt. Im Sinne der gesundheitlichen und umweltbezogenen Risikovorsorge sowie zur Abwendung möglicher Haftungsansprüche sind an diese Dokumentation Anforderungen gemäß ISO 14000 ff. (Normen für das betriebliche Umweltmanagement) zu stellen.

Ermittlungspflicht des Stoffanwenders
§ 16 (2) GefStoffV

Gemäß § 16 Gefahrstoffverordnung muß innerbetrieblich ein Überblick über die verwendeten, gefährlichen Stoffe und Zubereitungen bestehen:

- Stoffidentität, Umgangsort, Umgangsbedingungen, Menge,
- Eigenschaften des Stoffes sowie Sicherheitsmaßnahmen,
- mögliche, weniger gefährliche Ersatzstoffe.

Ermittlungspflicht des Stoffanwenders
§ 16 (2) GefStoffV

Der Verwender (Arbeitgeber) eines Stoffes, einer Zubereitung oder eines Erzeugnisses müssen prüfen, ob Produkte mit gerinem gesundheitlichen Risiko erhältlich sind. Ist dies der Fall, und ist die Substitution zumutbar und erforderlich, muß eine Substitution erfolgen. Wann allerdings eine Substitution unter Vorsorgegesichtspunkten erforderlich ist, ist rechtlich nicht eindeutig geregelt.

Für umweltbezogene Risiken sieht die Gefahrstoffverordnung bislang keine Ermittlungspflichten vor. Hier bleibt es den einzelnen Unternehmen oder den Verbänden selbst überlassen, inwieweit sie umweltbezogene Risiken zu vermindern suchen.

**Sicherheitsdatenblatt für Zubereitungen
GefStoffV §14 und TRGS 220**

Zwar wird die Kennzeichnung von Zubereitungen, die umweltgefährliche Stoffe enthalten, auf europäischer Ebene erst ab 2002 zwingend vorgeschrieben sein, dennoch sollen bereits heute ausführliche Angaben im Sicherheitsdatenblatt gemacht werden.

Enthält eine Zubereitung mehr als 1 % eines Stoffes, der als umweltgefährlich eingestuft ist (Selbsteinstufung, Einstufung nach Gefahrstoffverordnung oder EU Einstufung), sollen im Sicherheitsdatenblatt

- die Konzentration oder der Konzentrationsbereich dieses Stoffes angegeben werden (EG-Sicherheitsdatenblatt Abschnitt 2),
- auf die Eigenschaften dieses Stoffes sowie mögliche Gefahren für Gesundheit und Umwelt (Abschnitt 11 und 12) hingewiesen werden,
- sowie bestehende Vorschriften (Abschnitt 15) genannt werden.

Für Stoffe mit humantoxischen Eigenschaften, insbesondere für krebserzeugende und mutagene Stoffe, gelten deutlich kleinere Berücksichtigungsschwellen, z. B. 0,005 % für Bis(chlormethyl-ether) oder 0,0001 % für Nitrosamine (vergleiche § 35 GefStoffV).

Nach Inkraft-Treten der neuen EU-Zubereitungs-Richtlinie über kommen auf die Hersteller von Zubereitungen (Formulierungen) erhebliche Anforderungen im Hinblick auf die Information ihrer Kunden zu. Die Möglichkeiten zur gezielten Auswahl der jeweils weniger umweltgefährlichen Zubereitung wird sich auf Kundenseite deutlich verbessern.

**Mitteilungen
§ 16e ChemG
Aufzeichnungen
§3 ChemVerbotsV**

Hersteller oder Importeure von Zubereitungen für den privaten Endverbraucher, die als sehr giftig, giftig, ätzend oder sensibilisierend einzustufen sind, müssen dem BfVV (Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin) die Zusammensetzung der Zubereitung mitteilen.

Stoffe und Zubereitungen, die durch Gefahrensymbole als giftig, sehr giftig, ätzend, brandfördernd, hochentzündlich oder gesundheitsschädlich zu kennzeichnen sind und die R-Sätze 40, 62 oder 63 tragen, dürfen nur an nachweislich befugte und sachkundige Personen unter Aufzeichnung des Namens und für erlaubte Verwendungszwecke abgegeben werden.

**Ökotoxikologische
Bewertung von
Abwässern**
Anlage zu § 4 AbwV

In den gereinigten Abwässern im Ablauf von Kläranlagen befinden sich noch schwer abbaubare, möglicherweise anreicherbare und toxische Substanzen. Teilweise handelt es sich dabei um nicht abgebaute Produktverluste, Betriebs- oder Hilfsstoffe, teilweise um Substanzen, die sich erst im Laufe des biologischen Prozesses bilden.

Für Abwässer aus betrieblichen Kläranlagen ist die Durchführung biologischer Tests mit Fischen, Bakterien, Algen und Kleinkrebsen in der Anlage *Meß- und Analyseverfahren* zur Abwasserverordnung (AbwV) beschrieben. Die Ermittlung mutagener Wirkung wurde als weiterer biologischer Wirkparameter in die Anlage der AbwV aufgenommen.

Bei der laufenden stufenweisen Aktualisierung der Anhänge der AbwV sind über den Fischtest hinaus verstärkt Tests mit Algen, Bakterien und Kleinkrebsen vorgesehen. In der 2. Änderung zur Abwasserverordnung vom 29.12.1998 wurden die meisten Anhänge entsprechend modifiziert;

Zukünftig werden darüber hinaus möglicherweise eine Reihe weiterer Tests zur summarischen Erfassung von Effekten im Abwasser, wie zum Beispiel die Prüfung biologisch anreicherbarer Stoffe, zur Verfügung stehen.

**Emissionsbegren-
zung bestimmter
gefährlicher Stoffe**

Nach Anhang 48 der AbwV wird die Emission von 15 Einzelstoffen, die durch entsprechende EU-Regelungen bestimmt sind, generell begrenzt. Im Zuge der Novellierung des EU-Wasserrechtes sind hier zusätzliche, EU-weite Regelungen für bestimmte, prioritäre Stoffe zu erwarten.

**Prüfung der Substi-
tution von Einsatz-
stoffen**

Das deutsche Umweltrecht enthält in verschiedenen Bereichen dynamische Pflichten oder Hinweise zur Prüfung und Einführung umweltverträglicherer oder ungefährlicherer Stoffe:

- Substitution von Gefahrstoffen, gefährlichen Zubereitungen und Erzeugnissen am Arbeitsplatz durch weniger gesundheitsgefährliche Alternativen (§ 16 GefStoffV)
- Substitution von Einsatzstoffen und Hilfsstoffen zum Schutz der Umwelt vor gefährlichen Emissionen aus Anlagen (3.1.4 TA Luft)
- allgemeine Verantwortung für die abfallarme, umweltverträgliche Produktgestaltung nach Kreislaufwirtschaftsgesetz (§ 22 ff KrW-/AbfG), Hinwirken der Immissionsschutz- und Gewässerschutz-Beauftragten auf die Entwicklung, die Einführung und den Einsatz „umweltfreundlicher“ Verfahren und Erzeugnisse (§ 21 b Absatz 3 WHG und § 54 Abs. 1 und 2 BlmSchG).

Das WGK-System
WHG § 19g Nr. 2
VwVwS Merkblatt
zur Einstufung

Nach dem System der Wassergefährdungsklassen (WGK) werden Stoffe aufgrund ihrer physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften in eine von 4 Gefährdungsklassen eingestuft. Die WGK dient als Anlagenkennziffer zur Etablierung von geeigneter Schutzmaßnahmen zur Verhinderung unfallbedingter Schäden in Gewässern.

Wenngleich das WGK-System nicht für die Bewertung bestimmungsgemäßer Einträge von Stoffen in die Umwelt konzipiert ist, können den WGK-Einstufungsdokumenten wichtige Informationen über Stoffeigenschaften entnommen werden (☞ Katalog wassergefährdender Stoffe; Dokumentation wassergefährdender Stoffe).

Das WGK-System wird gegenwärtig fortgeschrieben, um eine Harmonisierung mit den R-Sätzen des EU-Gefahrstoffrechts zu erreichen. Das neue System wird nur noch drei Gefährdungsklassen beinhalten.

Pflicht zur Offenlegung der Rezeptur
Nr. 3 VwVwS

Im Rahmen von Genehmigungsverfahren für Anlagen kann die Behörde verlangen, daß die Rezeptur einer betrieblich gehabten Zubereitung offen gelegt wird, um die Plausibilität der WGK-Einstufung zu überprüfen. Falls der Anlagenbetreiber ausreichende Informationen über die Zusammensetzung einer Zubereitung nicht vorlegen kann, werden an die Anlage Anforderungen entsprechend der WGK 3 gestellt.

Andere unfallbezogene Klassifizierungen

Im Hinblick auf den Transport von Stoffen mit Seeschiffen werden Stoffe nach dem GESAMP-System (United Nations Joint Group of Experts on Scientific Aspects of Marine Pollution) eingestuft. Das Gefahrenbewertungsschema wurde von der GESAMP im Auftrag der IMO (International Maritime Organization) entwickelt, und ist fester Bestandteil des 1978 getroffenen Internationalen Übereinkommens zum Schutz der Meere vor Verunreinigungen von Schiffen (MARPOL 73/78).

Andere unfallbezogene Klassifizierungen

Ähnlich wie im WGK-System werden den Eigenschaften der Stoffe je nach Maß der Gefährlichkeit Ränge oder Symbole zugeordnet. Aus diesen ergibt sich das sogenannte Gefahrenprofil des Stoffes, nicht aber ein Gefahrenindex wie zum Beispiel die WGK 2.

Das System ist nicht ausschließlich auf unfallbedingte Einträge ausgerichtet, auch die Erlaubnis, Tankwaschwässer unter bestimmten Bedingungen einzuleiten, gründet sich auf die GESAMP- Gefahrenprofile. Für etwa 2.000 Stoffe sind von der IMO Gefahrenprofile ermittelt worden (☞ siehe Anhang 1.3 und 3.2).

Anforderungen nach EMAS und ISO

Die Zertifizierung von Standorten nach EMAS (EU-Verordnung 1836/93) hat die Inventarisierung und Bilanzierung gefährlicher und anderer umweltrelevanter Stoffe zur Voraussetzung. Das gleiche gilt auch für die Zertifizierung des Managementsystems nach ISO 14.000 ff. Beide Systeme zielen zwar im wesentlichen auf Produktionsprozesse und nicht auf die hergestellten Produkte ab. Die Integration eines auf den Gewässer- und Meeresschutz ausgerichteten Stoffmanagements im Betrieb, das auch die hergestellten Produkte einbezieht, ist aber möglich.
Inwieweit eine Bewertung der Einsatzstoffe auch über die gesetzlichen Mindestanforderungen hinaus erfolgt, ist eine Frage der Unternehmenspolitik.

Angaben zur Um- weltverträglichkeit von Wasch- und Reinigungsmitteln §9 WRMG

Werden Wasch- und Reinigungsmittel zum Einsatz in privaten Haushalten in Verkehr gebracht, hinterlegt der Hersteller die Angaben zur Umweltverträglichkeit sowie die Rahmenrezeptur beim Umweltbundesamt. Die Angaben sind öffentlich nicht zugänglich, werden aber vom Umweltbundesamt ausgewertet.

3 Informationsflüsse und Risikobewertung

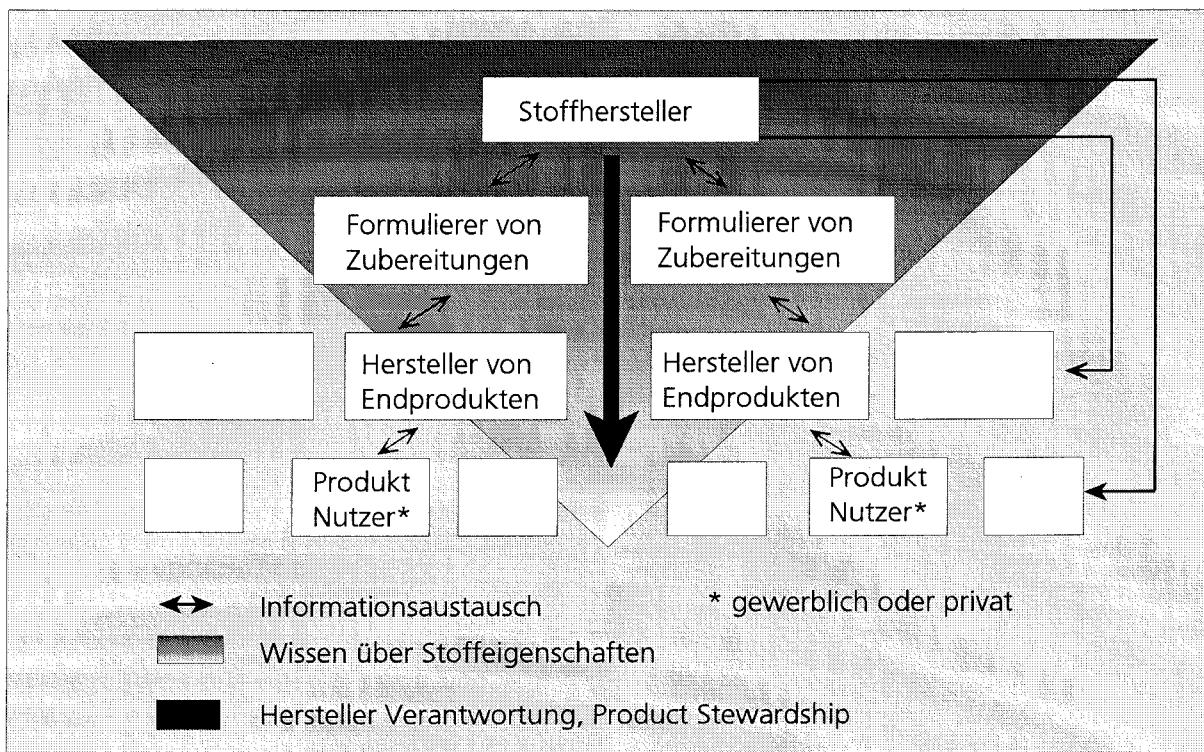
Integration und Kooperation

Verschiedene Entwicklungen im Umwelt- und Haftungsrecht, die Zertifizierungsanforderungen nach ISO oder EMAS sowie die öffentliche Umweltdiskussion erfordern integrierte Betrachtungsweisen und eine engere Kooperation zwischen den wirtschaftlichen Akteuren:

- überbetriebliche Bewertung von Produkt-Lebenszyklen und das überbetriebliche Management von Stoffströmen,
- Kooperation entlang der Produktlinien und Förderung der horizontalen Kooperation in den Branchen durch die Verbände,
- die nutzergerechte Erstellung und Weitergabe produktbezogener Informationen auf der gesamten Kette, um den Informationsverlust zwischen Stoffhersteller und den Nutzern der Endprodukte zu vermindern,
- praxisgerechte Verfahren zur ganzheitlichen Betrachtung der betrieblichen Stoffflüsse,
- das Setzen von Prioritäten, um möglichst effiziente Maßnahmen zur Risikominderung ergreifen zu können.

In Abbildung 3.1 wird deutlich, daß Informations- und Bewertungslücken oder -Fehler, die in den ersten Stufen des

Abbildung 3.1: Informationsflüsse



Integration und Kooperation

Produktflusses auftreten, später nur noch unter erheblichem Aufwand zu schließen oder zu korrigieren sind. Vorsorge und Vermeidung heißt in diesem Fall also, bei jeder Entscheidung über die Weitergabe chemischer Stoffe alle möglichen Folgen auf der Produktkette zu prüfen.

Erfassung und Bewertung von Rohstoffen, Betriebsstoffen, Hilfsstoffen

Die gesundheits- und die umweltbezogenen Risiken von Stoffen werden künftig gleichrangig zu ermitteln und zu vermindern sein. Das Schwergewicht sollte dabei auf der Bewertung der Einsatzstoffe liegen und erst in zweiter Linie bei technischen Emissionsminderungsmaßnahmen.

Die Inventarisierung und Bewertung der Einsatzstoffe hilft dabei,

- den Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz weiter zu verbessern,
- die Emission an gefährlichen Stoffen über Abluft, Abfall und Abwasser langfristig auf nahe Null zu reduzieren und
- die Weitergabe gefährlicher Stoffe in Produkten an Kunden zu minimieren.

Aufgabe der Formulierer

Die Hersteller von Stoffen können häufig gut über die Eigenschaften der von ihnen vertriebenen Stoffe Auskunft geben. Diejenigen Betriebe aber, die die Stoffe kaufen und zu Erzeugnissen oder Zubereitungen verarbeiten, sollten künftig zwei Anforderungen erfüllen können:

- Sie sollten unter verschiedenen Alternativen die Produktkomponenten auswählen, die beim Kunden die geringsten Umwelt- und Gesundheitsrisiken hervorrufen.
- Sie sollten ihre Kunden über die Zusammensetzung und die Umwelteigenschaft der Zubereitung so informieren, daß
 - ▶ die rechtlichen Anforderungen erfüllt sind,
 - ▶ der Kunde in der Lage ist, einen umweltbezogenen Vergleich mit den Produkten der Mitbewerber vorzunehmen
 - ▶ und daß dennoch die Rezeptur der Zubereitung dem Kunden gegenüber nicht vollständig offen gelegt werden muß.

Zwischen den Formulierern von Zubereitungen, wie zum Beispiel von Industrielacken, Reinigungsmitteln, Textilhilfsmitteln, Kühl- schmierstoffen oder Additiv-Paketen für Kunststoffe, und ihren Kunden, sollten daher praxisgerechte Informations- und Bewertungssysteme vereinbart werden, die die Elimination gefährlicher Stoffe aus Zubereitungen und Erzeugnissen unterstützen.

Aufgabe der gewerblichen Endverbraucher

Die gewerblichen Endverbraucher und die Vertreiber von Zubereitungen oder chemikalienhaltigen Erzeugnissen haben üblicherweise das Ziel, ihren privaten Kunden umwelt- und gesundheitsverträgliche Produkte und Dienstleistungen anzubieten. Der Schutz und die Information der Verbraucher und Verbraucherinnen ist eines der wichtigsten Ziele der Europäischen Union. Seine Umsetzung wird von Verbraucherzentralen, Umweltverbänden, der Tagespresse und Fachzeitschriften nachhaltig unterstützt.

Den gewerblichen Endverbrauchern und Vertreibern kommt daher die Rolle zu, lückenlose Information von ihren Vorlieferanten einzufordern, im Interesse der Verbraucher und Verbraucherinnen eine entsprechende Stoffauswahl zu treffen und diese in transparenter Weise nach außen zu dokumentieren. Für die überwiegende Zahl privater Ge- und Verbrauchsartikel auf dem Markt fehlen bislang öffentlich zugängliche stoffbezogene Informationen.

Informationsinstrumente

Zum Transport stoffbezogener Informationen stehen verschiedene Instrumente zur Verfügung:

- Aufdruck von R- und S-Sätzen sowie Gefahrensymbole auf verpackte Stoffe und Zubereitungen (obligatorisch)
- Abgabe des Sicherheitsdatenblattes für gefährliche Stoffe und Zubereitungen an die gewerblichen Verwender (obligatorisch)
- Übermittlung eines Sicherheitsdatenblattes für Stoffe und Zubereitungen, die nicht als gefährlich einzustufen sind (bislang freiwillig)
- Übermittlung eines erweiterten Sicherheitsdatenblattes für Stoffe und Zubereitungen mit zusätzlichen Informationen (freiwilliger Einsatz)
- Produktbegleitblatt für Erzeugnisse, aus denen gefährliche Stoffe im Laufe des Produktlebenszyklus freigesetzt werden können (als freiwilliges Instrument in der Diskussion)
- Produkt- oder branchenspezifische Klassifizierung für gewerbliche Zubereitungen im Hinblick auf ihre relative Gefährlichkeit (zum Beispiel Selbstverpflichtung der TEGEWA für Textilhilfsmittel 1997, → vergleiche Anhang 3.4)
- Umweltzeichen für Konsumprodukte, mit denen solche Erzeugnisse versehen werden, die im Vergleich zu anderen Erzeugnissen des gleichen Typs deutlich bessere Umwelt-eigenschaften aufweisen. Umweltzeichen („Blauer Engel“) mit stoffspezifischen Kriterien sind in → Anhang 2 aufgeführt.

Bewertungs-instrumente

Das Chemikalienrecht schreibt konkrete Bewertungsverfahren für den Fall vor, daß Stoffe zugelassen, angemeldet oder in ihrem Gebrauch durch Verordnung eingeschränkt werden sollen. Die betriebliche Entscheidung über den Einsatz oder die Substitution von Stoffen erfordert andere Bewertungskriterien und Bewertungsverfahren. ➔ Anhang 3 enthält eine kurze Übersicht verschiedener Bewertungsverfahren.

Gestufter Bewertungsprozeß

Der Bewertungsprozeß muß so angelegt sein, daß die verfügbaren Ressourcen auf die wesentlichen Fragen konzentriert werden. Alle Verfahren zur Stoffbewertung sollten daher über vier wesentliche Schritte ablaufen.

1. Screening (Vorauswahl): Die in Frage kommenden Stoffe oder Zubereitungen werden anhand bestimmter Kriterien auf gefährliche Eigenschaften untersucht (➔ vergleiche Kapitel 6). Daraus ergibt sich eine Vorauswahl von Stoffen, für die möglicherweise Alternativen gefunden werden müssen oder deren Verwendung auf geschlossene Systeme begrenzt werden muß.

2. Risikobezogene Priorisierung: Um die wichtigsten Stoffe zuerst zu behandeln, erfolgt eine risikobezogene Reihung nach Substanzeigenschaften und Umweltvorkommen (geschätzt oder gemessen). Häufig ist es in dieser Stufe des Bewertungsverfahrens erforderlich, Informationslücken zunächst durch worst case Annahmen zu füllen, um anschließend die wichtigsten Informationslücken gezielt schließen zu können (➔ vergleiche Kapitel 6).

3. Risikominderungsstrategie: Für die vordringlichen Stoffe werden zunächst wesentliche Informationslücken über Stoffeigenschaften und die Verwendungsmuster geschlossen. Wenn dabei keine Sachverhalte bekannt werden, die zur Entlastung des Stoffes führen, wird eine Risikominderungsstrategie entwickelt. Dabei sind verschiedene, denkbare Maßnahmen zu prüfen, um die jeweils effizienteste auszuwählen.

4. Entscheidung: Die Bewertung der umwelt- und gesundheitsbezogenen Stoffrisiken sowie der möglichen Risikominderungsmaßnahmen ist nur ein Teil des unternehmerischen Entscheidungsprozesses. Die kalkulierbaren Risiken des Stoffes müssen abgewogen werden gegen

- seinen Nutzen für das Unternehmen und die Kunden,
- die Verfügbarkeit praktisch geeigneter und bewerteter Alternativen sowie
- das Maß an Nichtwissen über den Substitutionskandidaten und seine Alternativen.

4 Gründe für ein vorsorgliches Handeln

Kundenwünsche

Von Zubereitungen oder Erzeugnissen für die Endverbraucher wird allgemein erwartet, daß sie frei von gefährlichen Stoffen sind. Krebszeugende, mutagene oder fortpflanzungsgefährdende Stoffe in diesen Produkten sind EU-weit verboten (► Konzentrationsschwellen siehe Anh. Nr. 1.5.6 und § 35 Abs.3 GefStoffV).

Die Umwelt- und Verbraucherschutzorganisationen reagieren sensibel, wenn Stoffe mit gefährlichen Eigenschaften in Produkten des täglichen Bedarfs (zum Beispiel Kinderspielzeug), in Möbeln oder Baustoffen festgestellt werden. Die Endverbraucher verlangen umwelt- und gesundheitsverträgliche Produkte. Die Hersteller und Vertreiber von Endkunden-nahen Erzeugnissen gehen zunehmend dazu über, von ihren jeweiligen Vorlieferanten Produkte zu verlangen, die arm oder frei von umwelt- und gesundheitsgefährlichen Stoffen sind.

Umweltkennzeichen

Nationale und europäische Umweltzeichen beruhen in zunehmendem Maße auch auf Kriterien zum Gehalt von gefährlichen Stoffen in Produkten. Eine rechtzeitige Elimination von gefährlichen Stoffen kann den eigenen Markt erhalten oder den Zugang zu neuen Märkten sichern.

Zertifizierung und Umweltberichte

Die Zertifizierung von Umweltmanagementsystemen, Produktionsstandorten oder Handels- und Dienstleistungsorganisationen (nach EMAS oder ISO 14000 ff.) hat die i) Inventarisierung und Einstufung der betrieblich verwendeten Stoffe sowie ii) eine Input-Outputbilanzierung zur Voraussetzung.

Ähnliches gilt für Umweltberichte und Umwelterklärungen. Kein Betrieb ist in der Lage, seinen Beitrag zur Elimination umwelt- und gesundheitsgefährlicher Stoffe zu dokumentieren, wenn er nicht über eine entsprechende Datenbasis verfügt.

Beide Instrumente dienen bei der Kreditvergabe, bei der Anlageberatung und im Versicherungsschutz zunehmend als Mittel der Unternehmensbewertung.

Haftungsrisiken Versicherung

Je gründlicher auf jeder Ebene der Produktionskette chemische Stoffe inventarisiert und nach ihren Eigenschaften klassifiziert werden, desto geringer ist die Wahrscheinlichkeit, daß a) durch Informationsmangel falsche Entscheidungen im Umgang mit Produkten getroffen werden und b) Haftungsrisiken infolge nicht ausreichend dokumentierter Vorsorgemaßnahmen entstehen.

Vermeidung rechtlicher Verschärfungen

Die Informationslage über Stoffe, die vor 1981 auf den Markt gelangten, wird in den meisten Mitgliedsstaaten der Europäischen Union als unbefriedigend empfunden. Das gilt sowohl für die Stoffeigenschaften als auch für ihre Verwendungsmuster. Den drohenden rechtlichen Verschärfungen können die Stoffanwender und ihre Verbände durch die beschleunigte Einstufung von Altstoffen sowie durch die Verbesserung der Informationsweitergabe auf den Fertigungsketten begegnen. Beispiele dafür sind:

- Selbstverpflichtung des VCI (Verband der Chemischen Industrie) von 1997, in der deutschen chemischen Industrie darauf hinzuwirken, daß innerhalb von 5 Jahren alle Stoffe, die betrieblich in Mengen > 1 t pro Jahr gehandhabt werden, systematisch erfaßt und anhand eines Mindestdatensatzes charakterisiert werden.
- Selbstverpflichtung der TEGEWA (Verband der Textilhilfsmittel-, Lederhilfsmittel-, Gerbstoff- und Waschrohstoffindustrie) von 1997, ihren Mitgliedsfirmen zu empfehlen, alle hergestellten Textilhilfsmittel bis Ende 1998 im Hinblick auf ihre Gewässerrelevanz nach einem einheitlichen Verfahren systematisch zu klassifizieren und bestimmte Stoffe wie EDTA und APEO ganz zu eliminieren.
- Selbstverpflichtung der ETPA (European Thermal Paper Association) und des Europäischen Verbandes der Hersteller von Selbstdurchschreibepapier (AEMPC) von 1996, für alle spezifischen Inhaltsstoffe von Themopapier i) innerhalb von 6 Monaten Art und Gebrauchsmenge der Stoffe zu inventarisieren, ii) die Stoffe innerhalb von 18 Monaten nach Grunddatensatz im Hinblick auf ihre Umweltgefährlichkeit zu charakterisieren und einzustufen, iii) eine Risikoabschätzung vorzunehmen.

Wirtschaftliche Effizienzgewinne

Für die Lagerung gefährlicher Stoffe sowie für den Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz ist die Erfassung, Inventarisierung und Bewertung aller gefährlichen Stoffe und Zubereitungen Pflicht. Ähnliches gilt für genehmigungsbedürftige Anlagen. Die Zusammenführung der

- ▶ gesundheitsbezogenen,
- ▶ anlagenbezogenen (Wasser und Luft),
- ▶ der abfallbezogenen
- ▶ und der produktbezogenen

Systeme zur Erfassung und Bewertung von Stoffen in einem gemeinsamen Dokumentationssystem bringt in der Regel erhebliche Effizienzgewinne.

5 Zusammenfassende Regeln für Stoffanwender

Inventarisierung

Alle betrieblich gehandhabten Stoffe und Zubereitungen sollten in einem gemeinsamen Dokumentationssystem erfaßt und nach ihren umwelt- und gesundheitsbezogenen Eigenschaften bewertet werden.

Grunddaten über die Stoffeigenschaften

Die umwelt- und gesundheitsbezogenen Eigenschaften der verwendeten Stoffe sollten auf den Sicherheitsdatenblättern nach den Vorgaben der Gefahrstoffverordnung vollständig dokumentiert sein. Für alle nicht amtlich eingestuften Stoffe sollen Selbstinstufungen der Stoffhersteller vorliegen. Das gilt für umwelt- und gesundheitsrelevante Eigenschaften gleichermaßen. Sind keine Informationen über bestimmte Eigenschaften aus der Grundprüfung (→ siehe Abschnitt 2.2, Tabelle 2.3) verfügbar, sollte dies entweder deutlich vermerkt (zum Beispiel: „*Eigenschaft nicht getestet*“) oder vorsorglich eine Einstufung als gefährlich vorgenommen werden.

Überblick über die Verwendung der hergestellten Produkte

Um relevante Freisetzungspotentiale frühzeitig zu erkennen, sollte sich jeder Anwender von Stoffen und Zubereitungen so weit möglich einen Überblick darüber verschaffen, wo und in welcher Weise seine Produkte im weiteren Verlauf der Verarbeitungsketten genutzt werden.

Prüfung von Berichtspflichten gemäß EU-Altstoffprogramm

Importeure und Hersteller von Altstoffen mit einem Jahresvolumen größer als 10 t sind im Rahmen des Europäischen Altstoffprogrammes gegenüber der Kommission berichtspflichtig. Dazu gehört die Angabe von Stoffmengen, Verwendungszweck und die Selbstinstufung der Stoffeigenschaften nach EU-Regeln. Das gilt auch für Unternehmen außerhalb des Chemie-Sektors, die Stoffe zur Eigenverwendung importieren.

Prüfung einschlägiger Prioritätenlisten

Die Prüfung des betrieblichen Stoffinventars auf chemische Stoffe, die noch nicht rechtlich geregelt sind, aber auf Prioritätenlisten oder auf Besorgnislisten (mit transparenten Kriterien) (→ Anhang 4 und 3.7) im Rahmen nationaler und internationaler Vereinbarungen geführt werden, hilft bei der vorausschauenden Unternehmensführung. Derartige Stoffe sollten nicht freigesetzt werden.

Vergleichende Bewertung von Stoffgefahren

Kernelement einer proaktiven Strategie im Umgang mit Stoffen und Zubereitungen ist die kontinuierliche Verminderung der Stoffeinträge durch Verfahrensumstellungen, Systemschließungen oder Substitution.

Die vergleichende Bewertung von Stoffen und Verfahren unter Umweltgesichtspunkten muß daher im Umweltmanagementsystem als Instrument verankert werden.

Auswahl von Einsatzstoffen mit Umweltlabel

Für bestimmte Gruppen von Zubereitungen existieren national, auf Branchenebene oder auf EU-Ebene anerkannte und transparente Umweltlabel (z. B. Blauer Engel). Der bevorzugte Einsatz derartig ausgezeichneter Einsatzstoffe sollte im betrieblichen Management fest verankert werden.

Kooperation mit Kunden und Lieferanten

Die Sicherstellung des Informationsflusses über die Eigenschaften von Stoffen auf der Verarbeitungskette ist eine der wesentlichen Voraussetzung zur Minderung von Stoffrisiken. Jeder Stoffanwender sollte es als seine Aufgabe sehen, stoffbezogene Informationen so vollständig wie möglich von seinem Vorlieferanten zu erhalten und diese in angemessener Weise an seinen Kunden weiterzugeben. Die transparente und effiziente Informationsweitergabe verlangt die Entwicklung neuer Dialog- und Kooperationsformen.

Produzenten-Verantwortung

Jeder Stoffanwender sollte Mitverantwortung für den weiteren Lebensweg des von ihm hergestellten Produktes übernehmen. Dazu gehört es insbesondere auch, mögliche Freisetzungen gefährlicher Stoffe zu erkennen und zur Lösung der Entsorgungsprobleme für Altprodukte beizutragen.

Kooperation innerhalb des Verbandes

Branchen, in denen zahlreiche kleine und mittlere Betriebe (weniger als 500 Mitarbeiter) mit gefährlichen Stoffen und/oder Zubereitungen umgehen, sind von ihrer Managementkapazität selten in der Lage, Stoffinformation und Stoffbewertung in der erforderlichen Tiefe durchzuführen. Die Verbände können zur Lösung dieses Problems durch entsprechende Dienstleistungen für ihre Mitglieder beitragen.

Berücksichtigung rechtlicher Vorgaben

Jeder gewerbliche Stoffanwender sollte regelmäßig überprüfen, inwieweit Prozeßtechnik und Arbeitsorganisation noch den Standards entsprechen, wie sie in den einschlägigen Rechtsvorschriften, im Rahmen der Meeresschutzkonventionen sowie in anderen internationalen oder nationalen Vereinbarungen niedergelegt sind.

6. Verfahren zur Bewertung von Stoffen

Das nachfolgend beschriebene, allgemeine Bewertungsverfahren soll Anregung sein, branchen- und unternehmensbezogene Verfahrensweisen zur Bewertung von Einsatzstoffen weiter zu- entwickeln. Die angesprochene Zielgruppe sind Unternehmen und deren Verbände,

- die Zubereitungen aus einzelnen Stoffen herstellen (Formulierer 1. Ordnung)
- die Zubereitungen unter Verwendung von Zubereitungen herstellen (Formulierer 2. Ordnung) oder die
- die Zubereitungen als Produkt- oder Prozeß-Hilfsstoffe sowie als Betriebsmittel verwenden.

6.1 Das Bewertungsverfahren im Überblick

Die Bewertung von Stoffen erfolgt unter zwei Gesichtspunkten, den Eigenschaften der Stoffe selbst sowie ihren vorhersehbaren Nutzungsmustern als Indikator für eine mögliche Exposition.

Die Eigenschaften der Stoffe und die vorhersehbaren Freisetzungswägen bilden zusammen die Grundlage für die Entscheidung über erforderliche Maßnahmen

- zur Umstellung von Produktionsverfahren,
- zur besseren Abschottung von Prozeß- und Produktflüssen gegen die Umwelt oder
- zur Substitution gefährlicher Stoffe durch weniger gefährliche Stoffe.

Die einzelnen Schritte des Verfahrens von der Informationssammlung bis zur Maßnahmens Entscheidung sind in ► Abbildung 6.1 skizziert.

Die Eigenschaften der Stoffe können durch den im Chemikalienrecht verbindlich definierten Grunddatensatz (► Abschnitt 2.2, Tabelle 2.3) charakterisiert werden. Fehlen die erforderlichen Stoffdaten für die Einstufung in den Abschnitten 6.4.2 bis 6.4.7 (► Übersicht in Tabelle 6.2 and 6.3), ist der entsprechende Stoff, dem Besorgnisgrundsatz des Wasserrechtes folgend, zunächst der höchsten Gefährlichkeitsstufe 4a zuzuordnen.

Die Eigenschaften von Zubereitungen werden auf der Basis der enthaltenen Komponenten definiert. Für gesundheitsschädliche Zubereitungen existieren verbindliche Einstufungsregeln, für umweltbezogene Stoffeigenschaften sind diese Regeln in der neuen EU Zubereitungsrichtline 1999/45/EEC definiert. Sie sind ab 2002 anzuwenden. Enthält eine Zubereitung mehr 1% eines umweltgefährlichen Stoffes ist ein Sicherheitsdatenblatt obligatorisch, selbst wenn die Zubereitung nicht als gefährlich einzustufen ist (► siehe

Anhang 1.4). Das folgende System zur Bewertung von Stoffen kann auch für die Bewertung einzelner Komponenten in Zubereitungen verwendet werden.

Im Vergleich zu den Eigenschaften sind die Nutzungsmuster und Freisetzungspfade des Stoffes dem Kunden besser bekannt als dem Hersteller selbst. Je zahlreicher die Stufen sind, auf denen ein Stoff von Produkt zu Produkt oder Prozeß zu Prozeß weitergereicht wird, desto häufiger müssen an die Stelle konkreten Wissens Abschätzungen treten. Die Erhebung präziser Daten lässt sich mit vernünftigem Aufwand häufig nicht realisieren. Auch hier gilt der Grundsatz: es ist der schlechteste, realistische Fall anzunehmen, es sei denn, branchenspezifische Emissionsszenarien oder andere „entlastende“ Informationen belegen ein geringeres Freisetzungspotential.

Sobald die Eigenschaften und Nutzungsmuster des zu bewertenden Stoffes ermittelt sind, wird ihm eine der Risikostufen I-IV gemäß ► Abbildung 6.2 zugeordnet. Das Verfahren zur Einstufung ist in den ►Abschnitten 6.3 und 6.4 beschrieben. Für die Kriterien „*abiotische, atmosphärische Abbaubarkeit*“ und „*Prioritärer Stoff gemäß nationaler oder internationaler Vereinbarung*“ ist keine Skalierung sondern eine Malus-Vergabe vorgesehen.

Je mehr Kriterien den höheren Risikostufen zuzuordnen sind, desto eher besteht Handlungsbedarf:

- Die Risikostufe II ist durch die Schwellenwerte gekennzeichnet, die nach EU-Richtlinie 67/548 eine Einstufung von Stoffen als „gefährlich“ (amtlich oder Selbsteinstufung) auslösen, sofern die Anmeldeschwelle für Neustoffe (mehr als 1 t Jahresproduktion oder Import) überschritten ist.
- Risikostufe III bezeichnet eine schlechtere Abbaubarkeit, eine höhere Giftigkeit der Stoffe sowie Nutzungsmuster und Stoffmengen, die mit hoher Wahrscheinlichkeit zu relevanten Freisetzungen führen. Risikostufe III ist auch solchen Stoffen zuzuordnen, die in Anhang I der EU-Altstoffverordnung als hochvolumige Stoffe (HPV) geführt werden.
- Die Risikostufe IV wird Stoffeigenschaften und Nutzungsmustern zugeordnet, die in Kombination miteinander ein vordringliches Umweltrisiko darstellen.
- Die Risikostufe IVa wird einer Stoffeigenschaft oder einem Nutzungsmuster dann zugeordnet, wenn keine ausreichenden Informationen vorliegen und daher, dem Besorgnisgrundsatz folgend, der „worst case“ angenommen wird.

Aus den Eigenschaften und Nutzungsmustern ergibt sich ein Risikoprofil, das die relative Dringlichkeit von Maßnahmen und die möglichen Ansatzpunkte für Risikominderungsmaßnahmen anzeigt (► Abschnitt 6.5).

Abbildung 6.1: Fließdiagramm Gesamtablauf zur Stoffbewertung

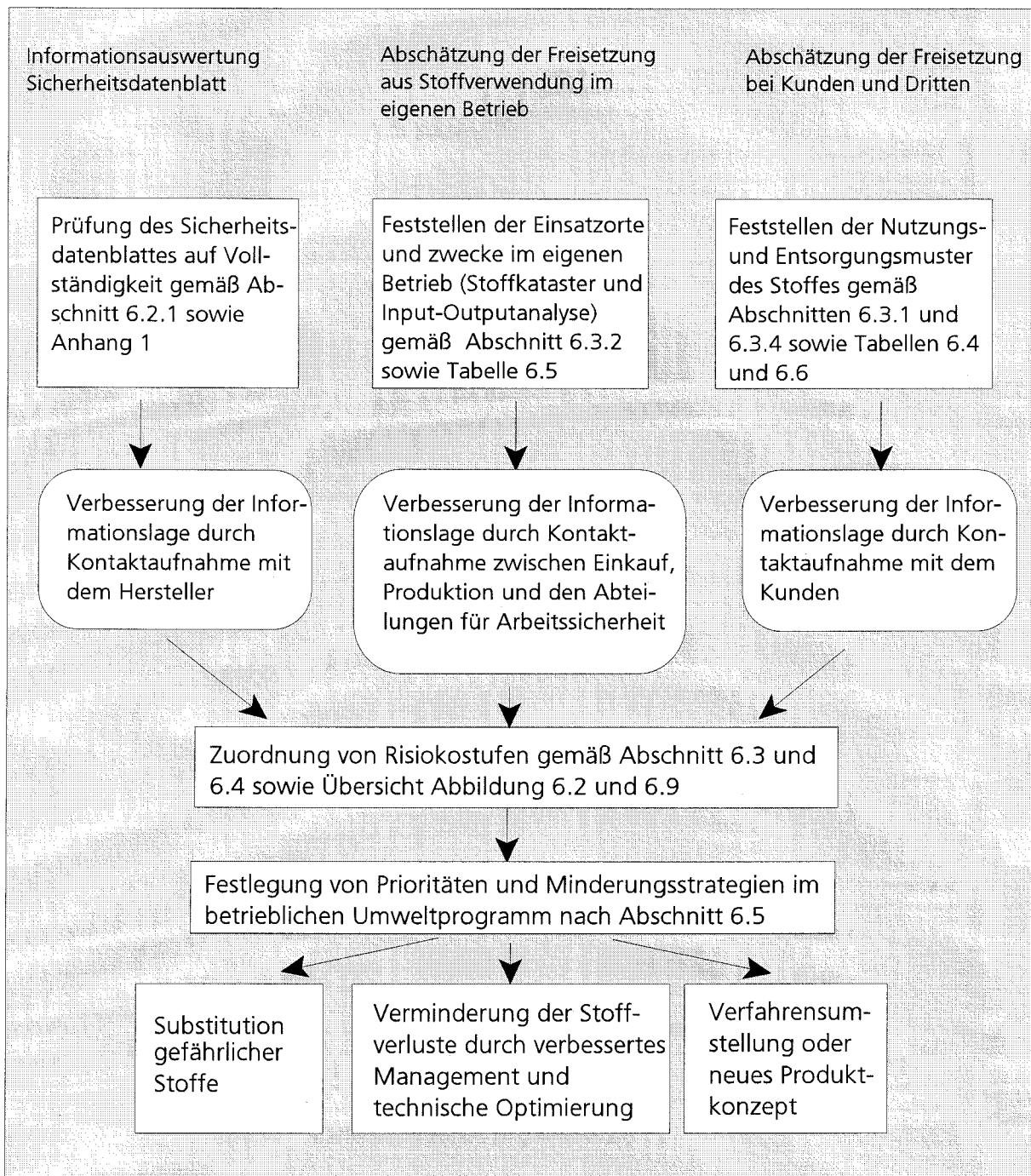


Abbildung 6.2: Umweltbezogenes Risikoprofil von Industriechemikalien

Eigenschaften und Nutzungsmuster des Stoffes	Zunehmendes Risiko				IVa
	I	II	III	IV	
1. Biologische Abbaubarkeit im OECD-Test auf „Leichte Abbaubarkeit“ und „Potentielle Abbaubarkeit“	leicht abbaubar	nicht leicht abbaubar		nicht potentiell abbaubar	unbekannt
2. Kein schneller atmosphärischer Abbau bei mittel- bis schwer-flüchtiger Stoffen				Malus	
3. Biokonzentrationsfähigkeit (BCF) oder Akkumulationsfähigkeit (log Pow)	niedrig	mäßig		hoch	unbekannt
4. Niedrigste toxiche Effekt-Konzentration auf Wasserorganismen aus drei Trophiestufen in mg/l	nicht toxisch	schädlich	giftig	sehr giftig	unbekannt
5. Mutagen, krebserzeugend oder fortpflanzungsschädigend	keine Hinweise		im Verdacht	ewiesen	unbekannt
6. Priorität zu vermindern der Stoff aufgrund nationaler oder internationaler Vereinbarungen (→ siehe Anhang 4)				Malus	
7. Gebrauchsmuster bei den Kunden (→ Tabelle 6.4) Erhöhte Freisetzung trotz abwasserfremner Verwendung	geschlossene Systeme	industrielle Nutzung	weit gestreute Nutzung	umweltoffene Anwendung	unbekannt
8. Gebrauchsmuster im eigenen Betrieb (→ Tabelle 6.5)	geschlossener Prozeß	nicht direkt abwasserrelevant	direkt abwasserrelevant	umweltoffene Anwendung	unbekannt
9. Stoffmenge betrieblich, t/a Hochvolumiger Altstoff (HPV) nach EU-AltstoffVO	sehr niedrig	niedrig	hoch**	sehr hoch HPV	unbekannt
10. Entsorgungsmuster der zubereitungshaltigen Altprodukte nach Ende der Lebenszeit (→ Tabelle 6.6)	Produkt-rücklauf	kein Rücklauf-System	kein Rücklauf-System	kein Rücklauf-System und entsorgungskritische Elemente	unbekannt

** Schwellenwert für Berichtspflicht nach EU-Altstoffverordnung Phase III (> 10 t/a)

Abbildung 6.3: Verweise

Eigenschaften und Nutzungsmuster des Stoffes	Zunehmendes Risiko				
	I	II	III	IV	IVa
1. Biologische Abbaubarkeit in 28 Tagen (☞ Abschnitt 6.4.2)					
2. Abiotische, atmosphärische Abbaubarkeit (☞ Abschnitt 6.4.3)					
3. Biokonzentrationsfähigkeit (BCF) oder Akkumulationsfähigkeit (log Pow) (☞ Abschnitt 6.4.4)					
4. Niedrigste toxiche Effekt-Konzentration auf Wasserorganismen (☞ Abschnitt 6.4.5)					
5. Mutagen, krebszeugend oder fortpflanzungsschädigend (☞ Abschnitt 6.4.6)					
6. Priorärer Stoff für Minderungsmaßnahmen (☞ Abschnitt 6.4.7)					
7. Gebrauchsmuster bei den Kunden, ggf. erhöhte Freisetzung (☞ Abschnitt 6.3.1 und Erläuterungen 6.3.5)					
8. Gebrauchsmuster im eigenen Betrieb (☞ Abschnitt 6.3.2 und Erläuterungen 6.3.5)					
9. Stoffmenge betrieblich und Altstoffstatus in der EU (☞ Abschnitt 6.3.3 und Erläuterungen 6.3.5)					
10. Entsorgungsmuster der Altprodukte nach Ende der Lebenszeit (☞ Abschnitt 6.3.4 und Erläuterungen 6.3.5)					

6.2 Stoffbezogene Daten

6.2.1 Auswertung des Sicherheitsdatenblattes (► Anhang 1)

Das wesentliche Instrument für die umweltbezogene Informationsübermittlung zwischen Stoffhersteller, Zubereitungshersteller und Stoffanwender ist das Sicherheitsdatenblatt, insbesondere die Abschnitte Nr. 2 (Zusammensetzung), Nr. 3 (Mögliche Gefahren), Nr. 9 (Physikalische und chemische Eigenschaften) sowie Nr. 11 (Angaben zur Toxikologie), Nr. 12 (Angaben zur Ökologie), Nr. 13 (Hinweise zur Entsorgung) und Nr. 15 (Vorschriften) (vergl. TRGS 220).

Um eine Bewertung der Stoffe vornehmen zu können, ist daher zunächst das Sicherheitsdatenblatt auf Vollständigkeit der Angaben zu überprüfen und ggf. durch Kontaktaufnahme mit dem Stoffhersteller zu ergänzen.

In ► Anhang 1 sind Checklisten zusammengestellt, mit deren Hilfe die Hersteller von Zubereitungen und andere Stoffanwender bei ihren jeweiligen Vorlieferanten die erforderlichen Stoffinformationen einholen können.

In ► Anhang 1.5 und 1.6 sind für die Abschnitte 12 und 13 des Sicherheitsdatenblattes beispielhaft Angaben zur Ökologie und zur Entsorgung formuliert.

Die Charakterisierung der Stoffeigenschaften soll im wesentlichen erfolgen durch:

- umweltbezogene Klassifizierung gemäß Gefahrstoffverordnung (R50 bis 53)
- sowie Daten zum Dampfdruck, zur Wasserlöslichkeit, zum Verteilungsgleichgewicht Octanol-Wasser und zum Adsorptionsverhalten
- Angaben über die möglichen Wirkungen in der Umwelt, die sich aus
 - ▶ der akuten Toxizität für Wasserorganismen (Fisch, Kleinkrebs, Alge)
 - ▶ der Abbaubarkeit in der Umwelt (Wasser) und
 - ▶ der Anreicherbarkeit der Stoffe in Organismen und Sedimenten ergeben.
- Vergleich mit der Stoffliste, auf der Stoffe geführt werden, die im Rahmen nationaler und internationaler Vereinbarungen als prioritär eingestuft wurden (► Anhang 4)
- gesundheitsbezogene Risikosätze, die besondere, langfristige Gesundheitseffekte (krebszeugende, erbgutverändernde, frucht- sowie fortpflanzungsschädliche Wirkungen) abbilden (R45, R46, R48, R49, R60, R61, R64) (► Anhang 5).

Bei fehlenden Daten aus der Grundprüfung ist für das entsprechende Kriterium grundsätzlich die höchste Risikostufe anzunehmen.

6.2.2 Nutzungsmuster von Stoffen und Zubereitungen

Für die systematische Erfassung der Nutzungsmuster von Stoffen und Zubereitungen gibt es bislang keine verbindliche Methode. Dennoch sollten die Hersteller von Zubereitungen und andere Stoffverwender den letztendlichen Anwendungsort der von ihnen verkauften Produkte kennen und dokumentieren können. Insbesondere den Mitarbeitern im Verkauf der Produkte verantwortlich sind, sind durch den direkten Kontakt mit den Kunden die wesentlichen Nutzungsmuster häufig bekannt.

6.2.3 Einkaufsdaten und betriebliche Stoffflüsse

Ausgangspunkt für die Erfassung der betrieblichen Stoffflüsse ist die systematische Erfassung der Inputstoffe nach Art und Masse (in t oder kg). In der Regel verfügt der Einkauf nur über Daten, die für die umwelt- und gesundheitsbezogene Auswertung noch aufbereitet werden müssen:

- Stoffe und Zubereitungen sollten vom sonstigen Wareneinkauf getrennt erfaßt werden. Dabei ist auch auf Erzeugnisse zu achten, die gefährliche Zubereitungen enthalten.
- Stückzahlen (zum Beispiel Gebinde) und Flächenangaben (zum Beispiel Beschichtungen) sollten auf Masse-Einheiten umgerechnet werden.
- Die Periodenabgrenzung muß mit den Periodenabgrenzungen der umweltbezogenen Datenhaltung harmonisiert werden. Wareneingang und Lagerbestände sind so abzugleichen, daß der wirkliche Stoffeinsatz ermittelt werden kann.
- Inwieweit eine Zuordnung der Einkaufsdaten zu betrieblichen Verbrauchsbereichen möglich ist, hängt vom System der Kostenstellenrechnung ab. In Betrieben mit differenzierter Kostenstellenrechnung lassen sich die Einkaufsdaten gut auf die Verbrauchsbereiche umlegen.

Die Wareneingangsdaten können nach Aufbereitung mit den Daten aus betrieblichen Gefahrstoffkatastern, Abfallkatastern, Emissionskatastern und der Produktionsüberwachung abgeglichen werden.

6.2.4 Informationen zur Entsorgung der Altprodukte

Ein Teil der eingesetzten Stoffe und Zubereitungen verläßt den Betrieb als Bestandteil des Verkaufsproduktes. Auch wenn die Freisetzung während der Produktlebenszeit klein ist, stellt sich spätestens bei der Entsorgung des Altproduktes erneut die Frage nach möglichen Umweltrisiken.

Informationen über das Bestehen von Rücknahmesystemen oder anderen praktizierten Altprodukt-Erfassungen sollten jeweils von den Kunden eingeholt werden.

6.3 Charakterisierung der Freisetzungspotentiale

Das Ausmaß möglicher Stoffeinträge in die Umwelt (Exposition) wird charakterisiert durch

- eine grobe Klassifizierung von Nutzungsmustern in Anlehnung an die EU-Altstoffbewertung, sowie eine zusätzliche Prüfung im Hinblick auf diffuse Verluste von Stoffen aus Produkten, die weit verbreitet genutzt werden, aber nicht direkt in das Abwasser gelangen (► Tabelle 6.4),
- eine grobe Klassifizierung der betrieblichen Umgangsmengen (in t pro Jahr) und des EU- Altstoffstatus,
- eine grobe Klassifizierung der betrieblichen Stoffverluste (► Tabelle 6.5)
- eine grobe Klassifizierung der Stoffe im Hinblick auf Risiken, die bei der Entsorgung des Endproduktes nach Ende seiner Lebenszeit auftreten können (► Tabelle 6.6).

Aus dem Nutzungsmuster ergibt sich zusammen mit dem Eigenschaftsprofil (► Abschnitt 6.4) das Risikoprofil des Stoffes oder der Zubereitung (► Abschnitt 6.5 und ► Abbildung 6.2). Es kann zum Vergleich mit möglichen Ersatzstoffen genutzt werden.

6.3.1 Risikostufen für Freisetzungen aus Endprodukten

(► Tabelle 6.4)

Nutzungsmuster des Stoffes	Zunehmendes Risiko				
	I	II	III	IV	IVa
Nutzungsmuster bei den Kunden	2b, 4c 4d	3, 2a	4a, 4b	5a, 5b	
Erhöhte Freisetzung möglich trotz abwasserferner Verwendung			2a, 2b, 4c, 4d		

Die Informationen über die Nutzungsmuster der Stoffe oder Zubereitungen können Risikostufen zugeordnet werden, um den vorrangigen Handlungsbedarf zu ermitteln.

Die Zuordnung von Risikostufen folgt dem Grundsatz, daß umweltgefährliche Eigenschaften von Stoffen nur dann wirksam sein können, wenn sie tatsächlich in die Umwelt eingetragen werden. Die Verwendung von Stoffen oder Zubereitungen in vollständig geschlossenen Anlagen oder Produktsystemen (einschließlich Entsorgung der Altprodukte) würde die Risikostufe NULL erhalten. Vollständig geschlossene Systeme sind aber die Ausnahme. Die niedrigste Risikostufe ist daher I und dadurch definiert, daß die diffusen Stoffverluste unter 0,01 % der Einsatzmenge (gerechnet über ihre Lebenszeit oder über einen Nutzungszyklus) liegen. Bei Stoffen in der Nutzungskategorie 2/4 oder 4, die nicht als HPV in Anhang I zur Altstoffverordnung¹⁾ gelistet sind, kann die Berücksichtigungsgrenze für Verluste auf 0,1 % erhöht werden.

¹⁾ Stoffe, die in einer Menge > 1.000 t pro Jahr bei mindestens einem Produzenten oder Importeur auftreten, werden in Anhang I der EG-Altstoffverordnung geführt.

Die Risikostufen werden nach folgenden Regeln zugeordnet:

- Die höchste Risikostufe erhalten solche Stoffe oder Zubereitungen, die direkt und unbehandelt in die Umwelt eingetragen werden (umweltoffene Verwendung, Nutzungskategorie 5a und 5b).
- Stoffe und Zubereitungen, die in einer Vielzahl von Zubereitungen oder Erzeugnissen in abwasserrelevanten Bereichen weit verbreitet zum Einsatz kommen, erhalten die Risikostufe III (Nutzungskategorie 4 a und b).
- Die Risikostufe III wird auch solchen Stoffen zugeordnet, die in abwasserfernen Zubereitungen und Erzeugnissen weitverbreitet eingesetzt werden, für die sich aber eine gewässerrelevante Mobilisierung über den Luft- oder Wasserpfad nicht ausschließen lässt, selbst wenn Dampfdruck und Wasserlöslichkeit unter Normalbedingungen klein sind:
 - ▶ Einsatz in großen Oberflächen (Schäume, Beschichtungen)
 - ▶ erhöhte Nutzungstemperaturen
 - ▶ Materialverluste durch Reibung
 - ▶ Witterungseinflüsse (Strahlung, Regen)
 - ▶ Kontakt mit tensidhaltigem Wasser.
- Die Risikostufe II wird Stoffen zugeordnet, die in größeren Industrieanlagen eingesetzt werden, wenn davon auszugehen ist, daß Umweltmanagement und Umwelttechnik ausreichend sind.
- Die Risikostufe I wird Stoffen und Zubereitungen zugeordnet, die in geschlossenen Industrieanlagen oder in solchen Erzeugnissen eingesetzt werden, die als geschlossenes Produktsystem anzusehen sind (geringe Mobilisierbarkeit, transparente und vollständige Kreislaufführung oder Zerstörung durch Verbrennen nach Stand der Technik).
- Stoffe und Zubereitungen, über deren Nutzungsmuster überwiegend nichts bekannt ist, werden Stufe IVa zugeordnet.

Für Stoffe, die in Zubereitungen oder Branchen verwendet werden, für die Emissions-szenarien verfügbar sind, kann die obige Einstufung überprüft und möglicherweise korrigiert werden.

Tabelle 6.4: Fallgruppen von Stoffanwendungen in Produkten

Verwendungsmuster	Adressaten	Beispiele
1 in geschlossenen Systemen	Hersteller von Stoffen	Wasserfreie Syntheseprozesse
2a Stoffe in „abwassernahen“ Erzeugnissen	Hersteller und Anwender von Erzeugnissen (Artikeln)	Additive in Wasserleitungen, Dachdeckungen und sonstige Außen-Baustoffe, Planen
2b abwasserferne Produkte, Eintrag diffus		Additive in Möbel-Kunststoffen, Elektrogeräten, Reifen, Innen-Baustoffen
3 abwasserrelevanter Stoffeinsatz bei industriellen Direkteinleitern		Herstellung von chemischen Stoffen, Mineralölproduktien, Metallverarbeitung
4a abwasserrelevanter Stoffeinsatz bei zahlreichen gewerblichen Indirekteinleitern ohne spezifische Abwasserbehandlung	Hersteller oder Verwender von Zubereitungen	Textilhilfsstoffe, Metallbearbeitungshilfsstoffe, Papierchemikalien, Druckereihilfsstoffe und Farben
4b abwasserrelevanter Stoffeinsatz in privaten oder öffentlichen Haushalten		Reinigungs- und Körperpflegemittel
4c abwasserferner Stoffeinsatz im Gewerbe		Farben, Maschinenöle
4d abwasserferner Stoffeinsatz in privaten Haushalten		Möbelpolitur
5a Stoffeinsatz, der zum direkten Eintrag von Stoffen ins Meer oder die Unterläufe von Flüssen führt		Offshore-Chemikalien, Stoffe in Fischzuchtanlagen, Biozide in Schiffsanstrichen, Chemikalien zur Abwasserbehandlung
5b bestimmungsgemäßiger, direkter Einsatz von Stoffen in der Umwelt		Pestizid-Zubereitungen (einschließlich Formulierungshilfsstoffen)
6* Umgang mit Stoffen, die in Alt-Erzeugnissen oder Produktionsabfällen enthalten sind: Eintrag über Emissionen von Abfallbehandlern und -verwertern oder diffuser Eintrag, * Vergleiche Tabelle 6.6!	Abfallentsorgungsunternehmen → siehe Abschnitt 6.3.4	Papierhilfsstoffe und Druckfarben in Altpapier, bromierte Flammenschutzmittel in Altkunststoffen

6.3.2 Gebrauchsmuster im eigenen Betrieb (► Tabelle 6.5)

Nutzungsmuster des Stoffes	Zunehmendes Risiko				
	I	II	III	IV	IVa
Gebrauchsmuster im eigenen Betrieb	1	2, 3	4a, 4b	5	

Die Charakterisierung der möglichen Stoffverluste im eigenen Betrieb erfolgt ebenfalls in Anlehnung an die Methoden zur EU-Altstoffbewertung. Die niedrigste Risikostufe ist I und dadurch definiert, daß die diffusen Stoffverluste während der Nutzungszeit unter 0,1 % des Systemvolumens pro Jahr liegen. Ist die betriebliche Umgangsmenge < 1 t pro Jahr, kann die Berücksichtigungsgrenze für Verluste auf 1 % heraufgesetzt werden.

- Die höchste Risikostufe wird solchen Stoffen zugeordnet, die in den Endstufen betrieblicher Abwasserbehandlungsprozesse zugesetzt werden, weil es für diese Stoffe keine weiteren Rückhaltemaßnahmen gibt.
- Stoffen, die als Prozeß oder Produkthilfsstoff ganz oder teilweise in das Abwasser übergehen, wird die Risikostufe III zugeordnet. Stoffe in wässrigem Phasen aus Emulsionstrennanlagen, Emulsionen sowie Wasch- und Spülwässer werden analog eingestuft, auch wenn sie zunächst als Abfall entsorgt werden.
- Betriebsmittel, die in teil-geschlossenen Anlagen (Verluste > 1 % < 10 % je Nutzungszyklus) zum Einsatz kommen und diffus in die Luft oder über Leckverluste in das Abwasser eingetragen werden, erhalten die Risikostufe II.

Tabelle 6.5: Gebrauchsmuster im eigenen Betrieb

	Stoffverluste im eigenen Betrieb	Beispiele
1	Einsatz von Stoffen und nicht wasserbasierenden Zubereitungen in geschlossenen Anlagen	Entfettungs- und andere Waschflüssigkeiten auf KW Basis
2	Einsatz von Betriebsmitteln, die durch Leckverluste in das Abwasser gelangen	Hydraulikflüssigkeiten
3	Einsatz von Prozeß- oder Produkthilfsstoffen in halb offenen Anlagen mit relevanten Verlusten über den Luftpfad	Weichmacher, Entfettungsmittel
4a	Spül- und Waschwässer aus der Reinigung von Behältern	Industriereiniger, Produktreste
4b	Abwasser aus wässrigen Fertigungsprozessen und Bädern	Metallbearbeitungsemulsionen, Färbebäder, Photographische Bäder
5	Einsatz von Stoffen für die Abwasserbehandlung nach der biologischen Stufe	Hilfsstoffe für die Abwasserbehandlung

6.3.3 Stoffmengen

Nutzungsmuster des Stoffes	Zunehmendes Risiko				
	I	II	III	IV	IVa
Stoffmenge betrieblich, t/a	> 0.01	> 1	> 10	> 100	
Altstoffstatus in der EU gemäß EWG/793/93				HPV	

Die Charakterisierung der Einsatzmenge von Stoffen oder Zubereitungen orientiert sich pragmatisch an den Anmeldeschwellen der EU für Neu- und Altstoffe. Die Risikostufe II entspricht Stoffen und Zubereitungen, die in einer Menge von mehr als 1 t pro Jahr verarbeitet werden. Dabei sollten Stoffe und Zubereitungen, die die gleiche Funktion haben, aber möglicherweise unterschiedliche Handelsnamen und Zusammensetzungen aufweisen, aufsummiert werden.

Hochvolumige EU-Altstoffe nach Anhang I zur Altstoffverordnung sollten grundsätzlich der Risikostufe IV zugeordnet werden, auch wenn die betrieblich verwendete Menge < 10 t/a ist. Denn gerade bei hochvolumigen Altstoffen erfolgt eine diffuse Freisetzung häufig über eine Vielzahl kleiner Quellen.

6.3.4 Entsorgungsmuster (► Tabelle 6.6)

Nutzungsmuster des Stoffes	Zunehmendes Risiko				
	I	II	III	IV	IVa
Entsorgungsmuster der zubereitungshaltigen Altprodukte nach Ende der Lebenszeit	1a, 1b	2	3	4	

Die entsorgungsbezogene Charakterisierung eines Stoffes erfolgt teilweise aus Sicht der bestehenden Entsorgungsstruktur und teilweise aus Sicht der entsorgungsbezogenen Eigenschaften des Stoffes (► Tabelle 6.6).

- Die höchste Risikostufe IV wird solchen Stoffen zugeordnet, die in Produkten ohne Rücklaufsystem eingesetzt werden und die besonders entsorgungskritische Eigenschaften aufweisen, wie beispielsweise hohe Gehalte an halogenierten Flammenschutzmitteln oder schwermetallhaltigen Stabilisatoren in Kunststoffen.
- Risikostufe IVa wird auch den Stoffen zugeordnet, deren Entsorgungsmuster nicht bekannt ist.
- Die Risikostufen II und III werden solchen Stoffen zugeordnet, die in Produkten ohne Rücklaufsystem eingesetzt werden, an deren Entsorgung aber aufgrund der Stoffeigenschaften keine besonders hohen Anforderungen gestellt werden müssen.
- Die Risikostufen Ia und Ib erhalten Stoffe, die in Produkten mit Rücklaufsystem zum Produkthersteller (oder dessen Beauftragtem) eingesetzt werden.

Tabelle 6.6: Entsorgungsmuster

	Entsorgungsmuster	Beispiele
1a	Überwiegender Rücklauf der chemikalienhaltigen Erzeugnisse an den Hersteller des Erzeugnisses sowie Wiederverwertung oder Wiederverwendung nachgewiesen	Altpapier
1b	Überwiegend Rücklauf der zubereitungshaltigen Erzeugnisse an Unternehmen, die im Auftrag des Herstellers das Altmaterial nachweislich wiederverwerten oder wiederverwenden	gebrauchte Motorenöle
2	Kein Rücklaufsystem vorhanden, aber Stoff oder Zubereitung ohne besonders entsorgungskritische Elemente (Kohlenwasserstoffe, unkritische* Metalle wie Eisen, Aluminium)	Einkaufstaschen aus Polyethylen, Zeitungspapier, Polystyrolschäume
3	Kein Rücklaufsystem vorhanden, Stoff oder Zubereitung mit entsorgungskritischen* Elementen (Schwefel, Stickstoff, Phosphor, Kupfer, Zink)	Bedruckte Verpackungen, Magazine
4	Kein Rücklaufsystem vorhanden, Stoff oder Zubereitung mit besonders entsorgungskritischen* Elementen (Halogene, Cadmium, Blei, Quecksilber, Antimon)	Kunststoffkomponenten mit halogenhaltigem Flammenschutz oder cadmiumhaltigen Stabilisatoren

* „entsorgungskritisch“ bezieht sich überwiegend auf thermische Prozesse

6.3.5 Erläuterungen zum verwendeten Expositionsmodell

Wie und wo werden Stoffe in Gewässer eingetragen?

Einträge von Stoffen, Zubereitungen oder Nebenprodukten in Gewässer erfolgen üblicherweise über sechs wesentliche Pfade (→ siehe Abbildung 6.7). Nicht alle diese Einträge sind beabsichtigt, müssen aber dennoch berücksichtigt werden. Ob und in welchem Umfang ein Stoff in die Umwelt eingetragen wird und dort verbleibt, hängt davon ab, a) in welcher Menge und in welcher Weise der Stoff eingesetzt wird und b) welche Eigenschaften der Stoff besitzt.

Eigenschaftsprofil und Nutzungsmuster

Für jeden betrieblich gehandhabten Stoff und die Stoffe, die mit den Produkten oder Dienstleistungen weiter gegeben werden, muß die Menge, das Verwendungsprofil (Nutzungsmuster) und das Eigenschaftsprofil bekannt sein. Daraus läßt sich das Freisetzungspotential abschätzen.

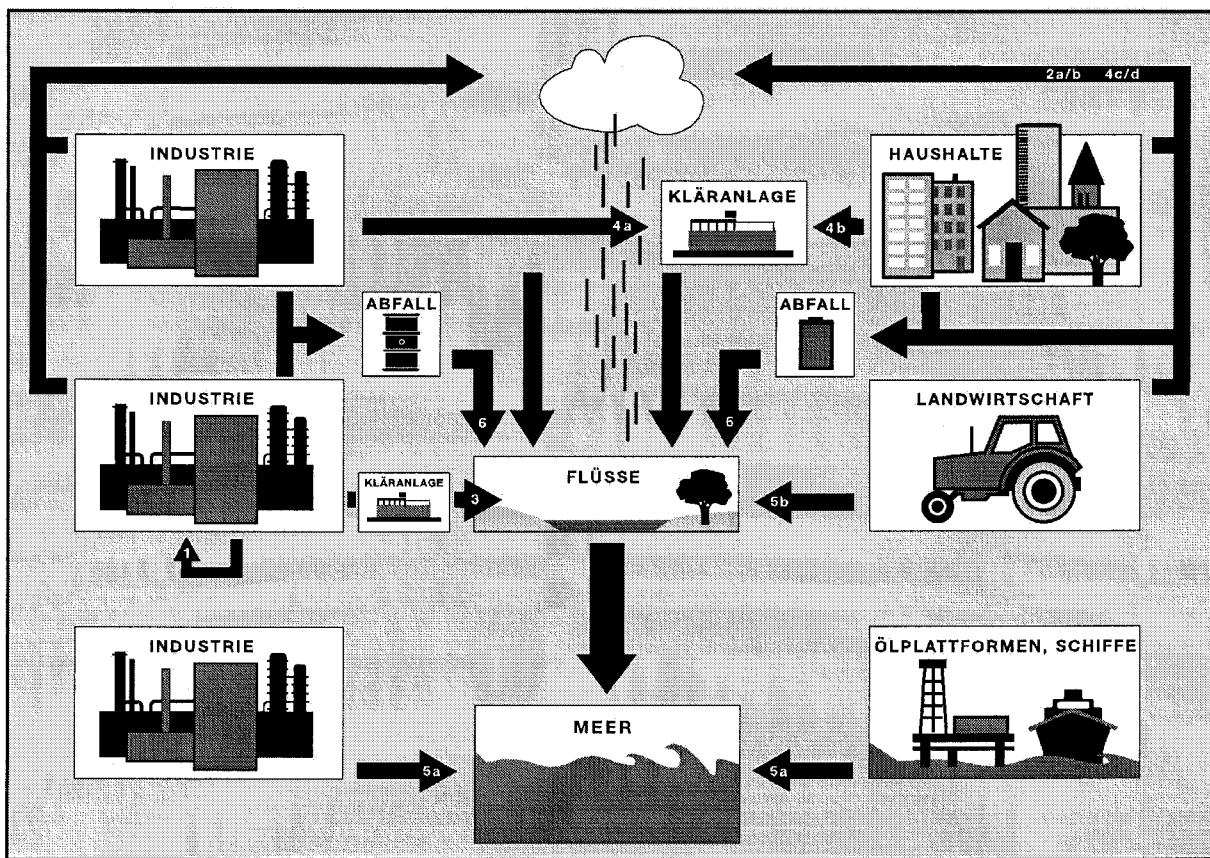
Nutzungsmuster und Freisetzungspfade

Die Zuordnung von Freisetzungspfaden zu den Nutzungsmustern von Stoffen folgt der Systematik, wie sie bei der Bewertung von Altstoffen durch die EU verwendet wird. Soweit keine besseren Informationen vorliegen, werden für bestimmte Nutzungsarten pauschale Prozentsätze über den in die Umwelt freigesetzten Anteil angenommen (realistische worst-case Annahmen):

1. Produktion von Stoffen in geschlossenen Anlagen ($\leq 1\%$)
2. Verwendung von Stoffen in einer Erzeugnismatrix wie Kunststoff oder Papier ($\leq 10\%$)
3. Verwendung von Stoffen in Industrieanlagen ($\leq 20\%$)
4. Weit verstreute Nutzung von Stoffen in Haushalten und Gewerbe (100%).

Die Systematik wird ergänzt durch einen Pfad für Nutzungen, die zum beabsichtigten, direkten Eintrag von Stoffen in die Umwelt führen (5) und einen Abfallpfad (6).

Abbildung 6.7: Eintragspfade in Gewässer



Nutzungsbedingungen

Das Freisetzungspotential eines Stoffes hängt nicht nur von den Stoffeigenschaften und dem generellen Nutzungsmuster ab, sondern auch von den Bedingungen, unter denen dieser Stoff jeweils genutzt wird. Chemische Stoffe in Erzeugnissen können freigesetzt werden, sobald sie mit Wasser in Berührung kommen oder erhöhte Temperaturen ausgesetzt sind. Das gilt insbesondere auch für Stoffe, die zwar in einer Matrix eingebunden sind, aber je nach Einsatzbedingungen mobilisierbar sind, wie beispielsweise Flammschutzmittel in Textilien oder Weichmacher in Anstrichen und Kunststoffbelägen.

- ▶ Beseitigung des Stoffes nach Gebrauch mit dem Abwasser - Beispiel: Reinigungsmittel, Textilfärbemittel
- ▶ Sonstiger Kontakt mit Wasser während der Verarbeitung des Stoffes oder seiner weiteren Nutzung - Beispiel: Zusatzstoffe in Dachbahnen oder Zeltplanen
- ▶ Erhöhte Temperaturen während der Verarbeitung oder der weiteren Nutzung - Beispiel: Beschichtung von Textilien
- ▶ Freisetzung des Stoffes durch Reibungsvorgänge - Beispiel: Additive in Reifen und in Harzen von Bremsbelägen
- ▶ Freisetzung von schwer- bis mäßig flüchtigen Stoffen ($> 10^{-6}$ Pa bis 50 Pa) während der Nutzungsphase aus großen Oberflächen - Beispiel: Flammschutzmittel in Schaumstoffen, Weichmacher in Anstrichen und Beschichtungen.

Eintragspfade

- Pfad 1 Bei der Herstellung chemischer Stoffe entstehen zwar unerwünschte Nebenprodukte oder Verluste an Hilfsstoffen. Diese werden aber in internen Kreisläufen weiterverarbeitet. Beispiel: Erzeugung von Salzsäure aus Prozeß-Rückständen.
- Pfad 2a/b Bestimmte Komponenten in Erzeugnissen werden durch Regenwasser, Wärme, Reibung oder Strahlungsvorgänge mobilisiert und diffus freigesetzt. Bei einer entsprechenden Stabilität können sie in die Gewässer oder Meere transportiert werden. Beispiel: Zusatzstoffe im Reifenabrieb oder Weichmacher in Zeltplanen.
- Pfad 3 Bei der Herstellung oder Umwandlung chemischer Stoffe entstehen unerwünschte Nebenprodukte oder Verluste an Hilfsstoffen, die in der industriellen Abwasserbehandlung nicht oder nicht vollständig eliminiert werden.
- Bei der Herstellung sonstiger industrieller Produkte entstehen unerwünschte Verluste an Reststoffen, Betriebsstoffen sowie Prozeß-Hilfsstoffen und Produkt-Hilfsstoffen. Auch bei Einhaltung der gesetzlich vorgeschriebenen Emissionsgrenzwerte werden diese Stoffe in der industriellen Abwasserbehandlung nicht vollständig eliminiert. Beispiel: Reinigungsmittel oder Kühlschmierstoffe. Es werden zudem Hilfsstoffe eingesetzt, die teilweise im Abwasser verbleiben, z.B. Flockungsmittel.
- Pfad 4a Prozeß- und Hilfsstoffe sowie Anteile der hergestellten Produkte werden mit dem betrieblichen Abwasser in die öffentliche Kanalisation eingetragen und in der kommunalen Kläranlage nicht oder nicht vollständig eliminiert.
- Pfad 4b Ge- und Verbrauchsprodukte aus privaten Haushalten und Gewerbe (Hygienepapier, Wasch- und Reinigungsmittel, Textilinhaltsstoffe) gelangen mit dem Abwasser in die Kanalisation und werden in der kommunalen Kläranlage nicht oder nicht vollständig eliminiert.
- Pfad 4c/d Ge- und Verbrauchsprodukte aus privaten Haushalten und Gewerbe (zum Beispiel Möbel- und Metallpolituren, Abbeizer, Lacke und Farben) werden in abwasserfernen Bereichen eingesetzt, können aber diffus in die Umwelt eingetragen werden.
- Pfad 5a Abwässer von Ölplattformen, Fischfarmen und Schiffen werden in der Regel ohne vorherige biologische Behandlung in die Meeressumwelt eingetragen. Auch kommunale Abwässer und industrielle Abwässer werden an Küstenstandorten teilweise noch ohne biologische Behandlung in die Meeressumwelt eingeleitet.
- Pfad 5b Wirkstoffe oder Hilfsstoffe in Produkten (Pestizide, Biozide) werden bestimmungsgemäß in die Umwelt eingebracht. Soweit sie mobil und nicht leicht abbaubar sind, gelangen sie in die Gewässer. Bestimmte Stoffe können über weite Strecken in der Atmosphäre transportiert und in die Meere eingetragen werden.
- Pfad 6 Stoffe in Produkt- oder Prozeßabfällen sowie Klärschlamm, die bei der Abfallentsorgung nicht vollständig immobilisiert oder zerstört werden, können über atmosphärischen Transport oder den Wasserpfad in die Gewässer und Meere gelangen.

6.4 Charakterisierung der Stoff-Eigenschaften

Die gleichen Stoffeigenschaften, die bereits für die Freisetzung des Stoffes eine wesentliche Rolle spielen, sind auch für seine Verteilung zwischen den verschiedenen Umweltkompartimenten maßgeblich.

Stoffe mit Adsorptionsneigung und/oder großer Löslichkeit in Fett reichern sich in luftgetragenen Partikeln, Schwebstoffen in Wasser, Sedimenten, Böden (Geoakkumulation) und Organismen (Bioakkumulation) an.

Gut wasserlösliche, aber schwer abbaubare Stoffe werden im Wasser schnell transportiert und können bis in das Grundwasser und in Uferfiltrate vordringen.

Leicht flüchtige Stoffe halten sich überwiegend in der Atmosphäre auf. Bei derartigen Stoffen kann der atmosphärische Abbau verhindern, daß sie sich in der Umwelt anreichern, selbst wenn sie in Wasser persistent sind.

Der Abbau durch biologische oder (photo)chemische Prozesse ist mitbestimmend für die Dauer, für die sich ein freigesetzter Stoff in einem Umweltkompartiment aufhalten wird. Sobald die Netto-Eintragsmenge pro Zeiteinheit (Eintrag minus Austrag durch Verteilen) die Abbaugeschwindigkeit übersteigt, kommt es zur Anreicherung von Stoffen. Damit nimmt auch die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten biologischer Wirkungen zu.

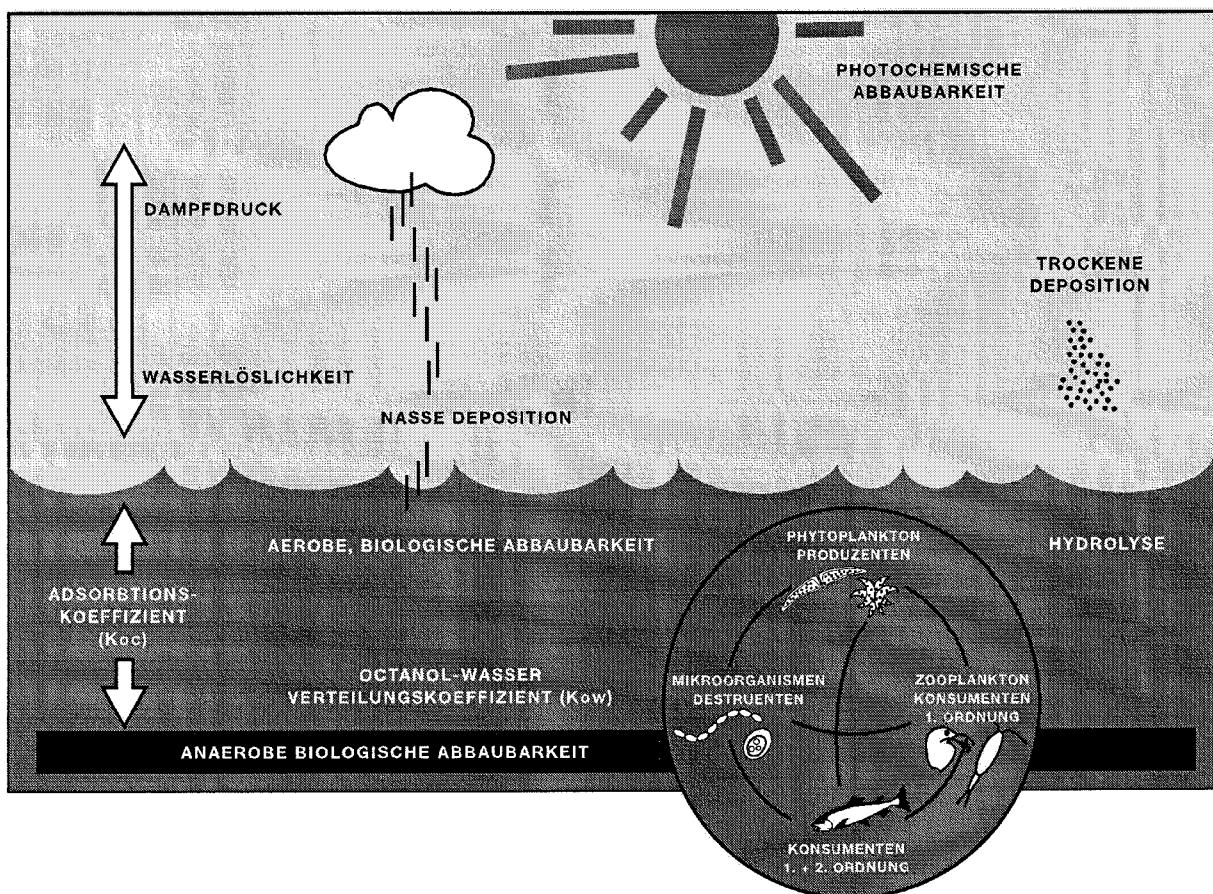
Stoffe, die nicht leicht abbaubar sind und über einen geringen bis mäßigen Dampfdruck verfügen, können in der Atmosphäre an Partikel gebunden über weite Strecken transportiert werden. Die Bindung in oder an Partikel kann dabei den Abbau durch UV Strahlung beeinflussen.

Die Charakterisierung der Stoffeigenschaften erfolgt auf der Basis von R-Sätzen und den entsprechenden Standardtests: Biologische Abbaubarkeit, Neigung zur Bioakkumulation und akute Toxizität (getestet auf drei Trophiestufen). Zusätzlich wird die abiotische, atmosphärische Abbaubarkeit berücksichtigt. Die Charakterisierung des humantoxischen Wirkungspotentials bezieht sich auf Stoffeigenschaften, die bei chronischer Belastungen zu unumkehrbaren Schäden der menschlichen Gesundheit führen.

Darüber hinaus wird geprüft, ob der zu bewertende Stoff im Rahmen einer nationalen oder internationalen Vereinbarung als prioritär gelistet ist und daher ggf. mit einem Malus zu versehen ist.

Die umweltbezogenen Eigenschaften der Stoffe werden in das schon bekannte Format aus ➔ Tabelle 6.2 eingetragen. Jeder Eigenschaft wird eine Risikostufe zugeordnet. Die Risikostufe II entspricht in etwa den Eigenschaften, die zu einer Klassifizierung der Stoffe mit dem Risikosatz R52/53 führen.

Abbildung 6.8: Verhalten und Wirkung von Stoffen in der Umwelt



6.4.1 Risikostufen für die biologische Abbaubarkeit

Eigenschaften des Stoffes	Zunehmendes Risiko				
	I	II	III	IV	IVa
Biologische Abbaubarkeit (DOC % Elimination oder gleichwertiger Parameter in 28 Tagen) *	> 70 % leicht mit 10 Tage-Fenster	> 70 % leicht, aber 10 Tage verfehlt und > 70 % potentiell	≤ 70 % leicht, aber > 70 % potentiell	≤ 70 % potentiell	

* Die vorgeschriebene Mineralisierungsgrad muß innerhalb von 10 Tagen nach Überschreiten der 10 % Abbauschwelle (Anlaufphase der Bakterienkultur beendet) erreicht sein. Für die Tests OECD 301A, 301E und 302 B gilt 70 % DOC Abnahme als Schwellenwert. Für die Tests OECD 301B, 301C, 301D, 301F und OECD 302 C gilt 60 % CO_2 -Entwicklung bzw. O_2 -Aufnahme als Schwellenwert.

Die Zuordnung der Risikostufe II orientiert am Kriterium "Leichte biologische Abbaubarkeit", wie es in der EU-Richtlinie 67/548 definiert ist. Nach 28 Tagen soll 70 % des Kohlenstoffs mineralisiert sein, wobei dieser Wert 10 Tage nach dem Zeitpunkt erreicht sein soll, an dem 10 % des Ausgangsmaterials abgebaut waren (10 Tage Fenster).

- Wird in 28 Tagen unter Ready-Test-Bedingungen zwar der vorgesehene Mindestabbau erreicht, aber das 10 Tage-Fenster verfehlt, soll Risikostufe II zugeordnet werden.
- Erreicht ein Stoff in 28 Tagen nicht den Mindestgrad für die leichte Abbaubarkeit, ist aber nachweislich potentiell abbaubar, wird Risikostufe III zugeordnet.
- Erreicht ein Stoff im Test auf potentielle Abbaubarkeit in 28 Tagen nicht den geforderten Mindestabbau, wird die Risikostufe IV zugeordnet. Es muß damit gerechnet werden, daß der Stoff in Kläranlagen und in der Umwelt nur sehr langsam abgebaut wird.
- Wenn keine Daten angegeben sind, sollte vorsorglich die Risikostufe IVa angenommen werden. Liegt kein Nachweis für eine leichte Abbaubarkeit vor (keine Daten oder Nichterreichen des Abbaugrades), sollte in IVa eingestuft werden, es sei denn die potentielle Abbaubarkeit innerhalb von 28 Tagen ist nachgewiesen. Der SCAS-Test (OECD 302 A) zur Ermittlung der potentiellen Abbaubarkeit ist nicht ausreichend, da Laufzeit und Animpfdichte zu hoch sind.

6.4.2 Abiotische, atmosphärische Abbaubarkeit

Eigenschaften des Stoffes	
atmosphärische Halbwertszeit unbekannt oder ≥ 1 bis 2 Tage und Schwere bis mäßige Flüchtigkeit: 10^{-6} Pa bis 50 Pa	Malus

Für leichtflüchtige Stoffe einerseits und schwer bis mäßig flüchtige Stoffe andererseits kann die Einstufung nach biologischer Abbaubarkeit mit einer Malus-Zuordnung ergänzt werden. Der abiotische, atmosphärische Abbau ist von Bedeutung für die Eintragswahrscheinlichkeit gefährlicher Stoffe aus der Atmosphäre in die Gewässer-Ökosysteme. Dabei sind zwei Fälle zu unterscheiden:

- Ein Stoff ist so leicht flüchtig, daß er sich überwiegend dampfförmig in der Atmosphäre aufhält oder aus dem Wasser in diese übertritt. Erfolgt ein rascher, vollständiger atmosphärischer Abbau, sind relevante Einträge aus der Luft oder mit den Flüssen in die Meeresumwelt nicht zu befürchten.
- Ein organischer Stoff ist schwer flüchtig und schwer wasserlöslich. Er liegt überwiegend partikelgebunden vor, so daß etwaige atmosphärische Freisetzung über weite Strecken transportiert werden und durch Deposition in Gewässerökosysteme übertreten können. Verfügt der Stoff nicht über eine schnelle atmosphärische Abbaubarkeit ($> 50\%$ in 1 bis 2 Tagen), ist ihm, unabhängig von der Frage, wie gut seine Abbaubarkeit in Wasser ist, ein Malus zuzurechnen. Wenn für einen derartigen Stoff die atmosphärische Halbwertszeit nicht bekannt ist, sollte dem Besorgnisgrundsatz folgend ebenfalls ein Malus gegeben werden.

Erläuterungen

Biologischer Abbau

Zur Charakterisierung der Stoffeigenschaften müssen organisch chemische Substanzen standardmäßig auf ihre Abbaubarkeit getestet werden. Dabei können Testbedingungen gewählt werden, die den Abbau besonders fördern (wie beispielsweise in Kläranlagen). Oder es werden Bedingungen gewählt, die für den Abbau nicht optimal sind und daher eher die Verhältnisse in den Gewässern abbilden. Für den Süßwasserbereich gilt:

- Stoffe, deren biologischer Abbaubarkeit mit einer kleinen Dichte nicht speziell angepaßter Bakterien getestet wurden, gelten als leicht abbaubar, wenn innerhalb von 4 Wochen 60 % der Substanzmenge unter Sauerstoffverbrauch zu Kohlendioxid und Wasser abgebaut ist (oder 70 % des gelösten Kohlenstoffes eliminiert sind). Dabei sollen zwischen dem Ende der „Anlaufphase“ in der Bakterienkultur und dem Erreichen der 60 %- bzw. 70 %-Marke im Standardtest nicht mehr als 10 Tage vergehen.
- Stoffe, deren Abbaubarkeit unter optimalen Bedingungen (hohe Bakteriendichte) getestet wurde, gelten als potentiell abbaubar, wenn innerhalb von vier Wochen 60 % der Substanzmenge unter Sauerstoffverbrauch zu Kohlendioxid und Wasser abgebaut sind (oder 70 % des gelösten Kohlenstoffes eliminiert sind).

Abiotischer Abbau

Leicht flüchtige Stoffe verlassen die Wasserökosysteme relativ schnell und unterliegen dann einem atmosphärischen Abbau. Selbst wenn sie in Wasser schwer abbaubar sind, wird die Anreicherung in der Umwelt möglicherweise durch einen raschen atmosphärischen Abbau verhindert.

Schwer- bis mäßig flüchtige organische Stoffe mit schlechter Wasserlöslichkeit liegen in wässrigen und atmosphärischen Systemen überwiegend an Partikel gebunden vor. Wenn die atmosphärische Halbwertszeit 1 bis 2 Tage übersteigt, ist ein atmosphärischer Transport des Stoffes und ein entsprechend quellferner Eintrag in Wasser-Ökosysteme durch Deposition möglich.

Schlechte Abbaubarkeit

Stoffe, die in Tests auf potentielle Abbaubarkeit unter 70 % DOC in 4 Wochen erreichen oder deren Halbwertszeit in Wasser 60 Tage übersteigt (UN-ECE, 1996) oder Stoffe, deren atmosphärische Halbwertszeit 2 Tage oder mehr beträgt (UN-ECE, 1996) gelten als schlecht abbaubar und möglicherweise persistent.

Auch Stoffe, die im wasserbezogenen Screeningtest nicht leicht abbaubar sind und über die keine weiteren Daten zum Abbauverhalten vorliegen, sollten vorsorglich als möglicherweise persistent angesehen werden.

6.4.3 Bioakkumulierbarkeit

Eigenschaften des Stoffes	Zunehmendes Risiko				
	I	II	III	IV	IVa
Biokonzentrationsfähigkeit, BCF oder Akkumulationsfähigkeit, log Pow	< 100 < 3	≥ 100 ≥ 3		≥ 1.000 ≥ 4	

Die Zuordnung der Risikostufe II orientiert sich am Kriterium "Bioakkumulierbarkeit", wie es in der EU-Richtlinie 67/548 für die Vergabe des R53 definiert ist.

- Bei einem log Pow ≥ 3 oder einem Biokonzentrationsfaktor ≥ 100 erfolgt die Zuordnung der Risikostufe II.
- Da die Bioakkumulierbarkeit für den Meeresschutz ein Schlüsselkriterium ist, wird einem log Pow ≥ 4 oder einem BCF ≥ 1.000 bereits die Risikostufe IV zugeordnet.
- Wenn keine Daten zur Biokonzentration angegeben sind, sollte ersatzweise der log Pow herangezogen werden. Ist auch diese Angabe nicht verfügbar, ist vorsorglich nach IVa einzustufen.

Erläuterungen

Organische Stoffe (mit Ausnahme der Tenside), deren Löslichkeit in Octanol mehr als 1.000 mal höher als in Wasser ist ($\log \text{Pow} > 3$), sind grundsätzlich geeignet, sich durch Diffusion im Fettgewebe von Organismen anzureichern. Sie gelten als bioakkumulierbar. Bei sehr großen, sperrigen Molekülen (Molgewicht > 700) kann die tatsächliche Anreicherung in Organismen wieder abnehmen, weil die Moleküle die Zellwände nicht mehr passieren können. Bei unvollständig abbaubaren Stoffen besteht allerdings die Möglichkeit, daß aus großen Molekülen kleinere, mobile Bruchstücke entstehen.

Der log Pow ist ein Indikator für das Potential zur passiven Aufnahme in die Organismen. Ein niedriger log Pow schließt daher Anreicherungen durch aktiven Stofftransport im Organismus nicht aus.

Präziser als mit Hilfe des log Pow kann die Neigung zur Anreicherung mit Tests an Organismen, zumeist Fischen, als Biokonzentrationsfaktor bestimmt werden (BCF). Der BCF gibt an, um wieviel mal größer die Konzentration eines Stoffes in einem Wasserorganismus im Vergleich zum umgebenden Wasser nach einer bestimmten Zeit ist. Bei einem BCF > 100 gilt der Stoff als anreicherbar. Stoffe, die in Fischen um mehr als den Faktor 1000 angereichert werden oder einen $\log > \text{Pow } 4$ aufweisen, gelten als hoch bioakkumulierend. Solche Stoffe finden sich auch regelmäßig in sehr hohen Konzentrationen in den Gewässersedimenten wieder, von wo aus sie über Sedimentorganismen in die Nahrungsketten eingeschleust werden können.

Die experimentelle Bestimmung des BCF bei schwer wasserlöslichen Stoffen kann zur Unterschätzung des Anreicherungspotentials führen, weil der Test vor Erreichen des Gleichgewichtszustandes beendet wird. Auch der Einsatz von Lösevermittlern oder zu hohe Ausgangskonzentrationen können zu einer Verfälschung der Ergebnisse führen.

6.4.4 Gewässertoxizität

Eigenschaften des Stoffes	Zunehmendes Risiko				
	I	II	III	IV	IVa
Niedrigste akut toxische Effect-Konzentration auf Wasserorganismen aus drei Trophiestufen in mg/l	> 100	≤ 100 (R52)	≤ 10 (R51)	$\leq 1,0$ (R50)	
Niedrigste chronische Effekt-Konzentration auf Wasserorganismen aus drei Trophiestufen in mg/l	> 1	≤ 1	$\leq 0,1$	$\leq 0,01$	

Die Zuordnung der Risikostufen II bis IV orientiert sich an den Schwellenwerten der EU-Richtlinie 67/548 für die akute aquatische Toxizität (auf der Basis von drei Tests auf verschiedenen Trophiestufen!). Sind Werte aus chronischen Tests verfügbar, werden sie über den Umrechnungsfaktor 100 den Risikostufen für die akute Toxizität zugeordnet.

- Liegt die akute aquatische Toxizität $\leq 100 \text{ mg/l}$ oder die chronische Toxizität $\leq 1 \text{ mg/l}$, wird Risikostufe II zugeordnet.
- Liegt die akute aquatische Toxizität $\leq 10 \text{ mg/l}$ oder die chronische Toxizität $\leq 0,1 \text{ mg/l}$, wird Risikostufe III zugeordnet.
- Liegt die akute aquatische Toxizität $\leq 1 \text{ mg/l}$ oder die chronische Toxizität $\leq 0,01 \text{ mg/l}$, wird Risikostufe IV zugeordnet.
- Wenn die Einstufung eines Stoffes nur aus der Toxizität auf einer Trophiestufe abgeleitet wird, sollte vorsorglich die nächst höhere Risikostufe angenommen werden, es sei denn weitere Tests bestätigen eine niedrigere Toxizität. Sind keine Daten zur aquatischen Toxizität verfügbar, ist die Risikostufe IVa anzunehmen.

Erläuterungen

Akute Giftigkeit für Süßwasserorganismen

Stoffe, die in einer Konzentration unter 100 mg/l in biologischen Testverfahren mit Fischen, Kleinkrebsen oder Algen den Tod bzw. andere eindeutige Effekte bei der Hälfte der Testorganismen verursachen, sind nach Gefahrstoffrecht als zumindest schädlich für Wasserorganismen einzustufen (R52). Bei einer Wirkungsschwelle von 10 mg/l gelten die Stoffe als giftig (R51), bei 1 mg/l als sehr giftig (R50).

Unterschiedliche Empfindlichkeit von Wasserorganismen

Verschiedene Organismen reagieren sehr unterschiedlich auf den gleichen Stoff. Deshalb wird nach Chemikalienrecht der empfindlichste Organismus herangezogen, um die Eigenschaften eines Stoffes zu charakterisieren. Da aber nicht alle Organismen getestet werden können, ist bei der Anmeldung von Neustoffen und für die Bewertung hochvolumiger Altstoffe ein Mindestumfang von vier Tests auf verschiedenen Trophiestufen vorgeschrieben: Bakterien, Alge, Kleinkrebs und Fisch (☞ Kapitel 2.2).

Chronische Wirkung auf Wasserorganismen

Die Beeinflussung der Reproduktionsrate, des Verhaltens oder andere Reaktionen der Testorganismen bei länger andauernder Einwirkung niedrigerer Konzentrationen, wird als chronische Wirkung bezeichnet. Bei vielen Organismen und Stoffen liegt die Konzentrationsschwelle chronischer Wirkungen um den Faktor 10 bis 100 niedriger als bei akuten Wirkungen. Abweichungen von dieser Regel werden an beiden Enden des Intervalls beobachtet.

Wirkungen auf Sedimentbewohner

Stoffe, die sich auf Grund ihrer chemisch-physikalischen Eigenschaften im Sediment anreichern (Geoakkumulation), können auf die dort lebenden Organismen einwirken. Derartige Wirkungen werden üblicherweise mit den heutigen Standard-Testsystemen nicht überprüft, sondern nur aus der Wirkung auf Wasserorganismen abgeschätzt.

Wirkungen auf andere Organismen

Bioakkumulierende Stoffe können sich über die Stufen der Nahrungskette anreichern und zu hohen Belastungen der Endglieder, wie z. B. Meeressäuger und Vögel (z. B. Seeadler, Kormorane), führen.

6.4.5 Chronisch humantoxische Stoffe

Eigenschaften des Stoffes	Zunehmendes Risiko				
	I	II	III	IV	IVa
Mutagen, krebserzeugend oder fortpflanzungsschädigend	kein Verdacht	R 48	MAK III B R40, R62, R63	MAK III A1, A2 R45, R46, R49, R60, R61, R64	

Die Zuordnung von chronisch toxischen Eigenschaften, insbesondere krebserzeugenden, mutagenen und Fortpflanzungsschädlichen Eigenschaften, erfolgt analog zur Einstufung der umweltbezogenen Eigenschaften.

- Stoffe, die im Verdacht stehen, krebserzeugende, mutagene oder Fortpflanzungsschädliche Wirkungen zu haben, fallen unter die Risikostufe III. Stoffe, die andere chronisch toxische Eigenschaften aufweisen (R48), werden der Stufe II zugeordnet.
- Stoffe, bei denen die Eigenschaften nachgewiesen sind, werden der Risikostufe IV zugeordnet.
- Fehlen Daten aus dem Screening auf mutagene, krebserzeugende und Fortpflanzungsschädliche Wirkung, wie er in der Grundprüfung vorgesehen ist, sollte vorsorglich die Stufe IVa zugeordnet werden.

Erläuterungen

Über den Verzehr von Fisch und anderen Meerestieren gelangen bioakkumulierende Stoffe in den menschlichen Körper, die zum Teil im Fettgewebe sowie in der Muttermilch nachweisbar sind. Krebserzeugende, erbgenetikverändernde und Fortpflanzungsschädliche Stoffe können entsprechende Schäden verursachen.

Welche Folgen beispielsweise die Aufnahme hormonell wirksamer Stoffe für die menschliche Gesundheit hat, steht derzeit im Mittelpunkt zahlreicher wissenschaftlicher Untersuchungen.

6.4.6 "Prioritäre" Stoffe in (inter)nationalen Vereinbarungen

Eigenschaften des Stoffes	
Prioritärer Stoff für Reduktionsmaßnahmen aufgrund nationaler und internationaler Vereinbarungen, beispielhaft siehe Anhang 4	Malus

Stoffe, die aufgrund ihrer Eigenschaften in bestimmten Anwendungen ein hohes Umwelt-Risiko bedeuten und für die im Rahmen nationaler oder internationaler Vereinbarungen vorrangig Minderungsmaßnahmen zu ergreifen sind, wird ein Malus zugeordnet. In Anhang 4 sind beispielhaft Stoffe oder Stoffgruppen aus verschiedenen Vereinbarungen oder Verordnungen aufgeführt:

- OSPAR-Liste von Stoffen für prioritäre Maßnahmen (OSPAR Strategy with regard to hazardous substances, annex 2, 1998)
- HELCOM-Liste von Stoffen für sofortige prioritäre Maßnahmen (HELCOM Empfehlung 19/2, appendix 3, 1998)
- Anhang 48 der AbwV, der die nationale Umsetzung der EU-Regelungen zu bestimmten gefährlichen Stoffen in Gewässern regelt.
- Anlage zur „Selbstverpflichtung zur Klassifizierung von Textilhilfsmitteln (THM) nach ihrer Gewässerrelevanz“ (1997) des Verbandes der Textilhilfsmittel-, Lederhilfsmittel-, Gerbstoff- und Waschrohstoffindustrie (TEGEWA).

Ergänzend zu den oben genannten Listen können auch die Stoff-Listen der Dänischen Umweltbehörde ("List of undesirable Substances", 1998), der Schwedischen Chemikallen-Inspektion ("Observation List", 1998) oder branchenspezifische Listen unerwünschter Stoffe herangezogen werden. Negativ gelistete Stoffe bedürfen aufgrund ihrer Eigenschaften in bestimmten Anwendungsbereichen besonderer Aufmerksamkeit (☞ vergleiche Anhang 3.8). Allerdings ist jeweils darauf zu achten, daß die Listen auf der Basis transparenter und nachvollziehbarer Kriterien aufgestellt werden.

6.4.7 Einordnung der Wassergefährdungsklasse

In den Sicherheitsdatenblättern wird häufig in Abschnitt 12 oder Abschnitt 15 die Wassergefährdungsklasse angegeben. Wenngleich sie eine Einstufung nach unfallbedingten Risiko darstellt, können die zugrunde liegenden Stoffdaten auch für eine Einstufung im Hinblick auf den chronischen Eintrag in die Gewässer herangezogen werden.

Dafür ist es allerdings erforderlich zu ermitteln, ob die WGK im wesentlichen aufgrund akuter Humantoxizität oder aufgrund umweltbezogener Eigenschaften zustande gekommen ist. Diese Information kann entweder der Loseblattsammlung „Wassergefährdende Stoffe“ entnommen werden oder beim Stoffhersteller erfragt werden.

Die Novelle der VwWwS sieht vor, daß die WGK-Klassifizierung künftig auf der Basis von R-Sätzen erfolgt. Es besteht also die Möglichkeit, die WGK in das Risikostufenschema nach Abbildung 6.2 einzuordnen. Aus dem Punkteschema der WGK für chronische, umweltbezogene Wirkungen läßt sich ableiten, daß

- mutagene oder krebserzeugende Stoffe als WGK 3 der Risikostufe IV
- sehr giftige und nicht leicht abbaubare oder anreicherbare Stoffe als WGK 3 der Risikostufe IV
- giftige und nicht leicht abbaubare oder anreicherbare Stoffe als WGK 2 der Stufe III
- schädliche und nicht leicht abbaubare oder anreicherbare Stoffe als WGK 1 der Risikostufe II zuzuordnen wären.

Das folgende Punkteschema ist der Novelle (Stand August 1998) zur VwVwS entnommen und enthält nur gewässerbezogene und bestimmte chronisch humantoxische Kriterien. Zusätzliche Punkte durch andere akute humantoxische Wirkungen sind möglich.

R-Satz	Risikosatz	Punkte
R45 oder R46	krebserzeugend oder mutagen	9
R60 oder R61	fortpflanzungsschädlich	4
R40, R62, R63	möglicherweise krebserzeugend, mutagen oder fortpflanzungsschädlich	2
R50	sehr giftig für Wasserorganismen	6
R52 oder R53	langfristig schädlich in Gewässern	3
R50/53	sehr giftig und nicht leicht abbaubar oder anreicherbar	8
R51/53	giftig und nicht leicht abbaubar oder anreicherbar	6
R52/53	schädlich für Wasserorganismen und nicht leicht abbaubar	4

Werden 9 oder mehr Punkte erreicht, ist der Stoff in die WGK 3 einzustufen. Werden 4 Punkte überschritten, hat der Stoff die WGK 2.

6.4.8 Persistent Organic Pollutants (POP)

Stoffe, bei denen schwere Abbaubarkeit, Akkumulierbarkeit, Giftigkeit und Ferntransport gleichzeitig zu befürchten sind, gelten als mögliche POPs. Ihre Freisetzung in die Umwelt zu beenden, ist zur Zeit ein wichtiges Thema in der internationalen Umweltdiskussion. Je nach den angelegten Kriterien gehören ein Dutzend oder mehr Stoffe zu dieser Kategorie. Derzeit werden im Protokoll der United Nations Economical Commission for Europe (UN-ECE) 15 konkrete Stoffe oder Stoffgruppen als POPs geführt: Aldrin, Dieldrin, Endrin, Chlordan, Heptachlor, Mirex, Toxaphen, DDT, PCBs, Halogenierte Dioxine, Halogenierte Furane, Lindan, Hexabrombiphenyl, PAHs und Chlordecon.

Die derzeit diskutierten Kriterien der UN-ECE zur möglichen Aufnahme neuer Substanzen in das POP-Protokoll sind:

- ▶ Bioakkumulierbarkeit: log Pow > 5 oder BCF > 5.000
- ▶ Abbau in der Atmosphäre: < 50 % in 2 Tagen
- ▶ Abbau im Wasser: < 50 % in 60 Tagen oder
- ▶ Abbau im Sediment: < 50 % in 360 Tagen oder
- ▶ Abbau im Boden: < 50 % in 360 Tagen.

Ein weiterer, häufig verwendeter Schwellenwert für Bio-Persistenz ist die 20 %-Marke im Test auf potentielle biologische Abbaubarkeit. Wird in 28 Tagen weniger als 20 % Mineralisierung erzielt, gilt der Stoff als biologisch persistent (vergleiche OSPAR 1996).

6.5 Priorisierung von Stoffen

Das Ergebnis der Einstufungen in den Abschnitten 6.3 und 6.4 sind risikobezogene Stoffprofile. Je höher die Risikostufen bei den einzelnen Kriterien liegen und je mehr Kriterien mit hohen Risikostufen versehen sind, desto dringlicher sind Maßnahmen. Werden die Profile verschiedener Stoffe miteinander verglichen, ergeben sich Hinweise darauf, durch welche Maßnahmen das Stoffrisiko vermindert werden kann.

Allgemeine Regeln

Soll auf bestimmte Merkmale besonderes Gewicht gelegt werden, können entsprechende Gewichtungen vorgenommen werden.

Es ist aber empfehlenswert, die Risikostufen der einzelnen Kriterien nicht generell zu einem Index zu verdichten, wie beispielsweise bei den Wassergefährdungsklassen. Die Nutzung der Risikoprofile als Bewertungs- und Entscheidungsgrundlage bietet bessere Möglichkeiten zu erkennen,

- ob ein Stoff aufgrund von Datenmangel oder aufgrund belegter gefährlicher Eigenschaften prioritär ist,
- ob das Gebrauchsmuster des Stoffes zur Besorgnis Anlaß gibt oder die Eigenschaften des Stoffes selbst oder
- ob besonders kritische Kombinationen von Eigenschaften wie beispielsweise „schwere Abbaubarkeit“, „Bioakkumulierbarkeit“, „Giftigkeit“ und „umweltoffene Anwendung“ zusammentreffen.

Allgemein lässt sich die Rangfolge der Stoffe im Hinblick auf erforderliche Maßnahmen anhand folgender Regeln festlegen:

- Je mehr kritische Sachverhalte (Stufe III und IV) auf einen Stoff gleichzeitig zutreffen, desto dringlicher sind Maßnahmen.
- Gefährliche Stoffe, die in geschlossenen Systemen eingesetzt werden, sind im Hinblick auf den Meeresschutz kein vorrangiges Problem.
- Stoffe, deren Eigenschaften die Risikostufe I nicht überschreiten, stellen auch bei umweltoffener Anwendung kein vorrangiges Risiko dar.
- Nicht leicht abbaubare Stoffe (Risikostufe II-IV) mit Bioakkumulationspotential (Risikostufe II-IV) in offenen oder halboffenen Systemen (Risikostufe II bis IV) kommen als Kandidaten für Reduktionsmaßnahmen in Betracht. Weisen solche Stoffe zusätzlich eine besondere Toxizität auf, sollten vorrangig Maßnahmen ergriffen werden.

Zusätzlich zu den aufgeführten Kriterien ist zu berücksichtigen, ob

- Stoffe national oder international durch Verordnung oder Vereinbarung für prioritäre Minderungsmaßnahmen vorgesehen sind (Beispiele ➔ Anhang 4) oder
- ob Stoffe anthropogenen Ursprungs weitverbreitet in der Umwelt nachgewiesen werden und ihre Konzentrationen deutlich über den natürlichen Hintergrundwerten liegen. Entsprechende Informationen für die Meeresumwelt werden derzeit im Rahmen der OSPAR DYNAMEC Arbeitsgruppe zusammengestellt (➔ Anhang 3.9). Für die europäischen Fließgewässer ist eine validierte Datenzusammenstellung aus dem COMMPS-Verfahren verfügbar (➔ Anhang 3.7).

Fall 1: Vergleichbare Datenlage und eindeutiger Profilunterschied

Zwei Stoffe mit gleichem Einsatzbereich (zum Beispiel: Gruppe 4a/b - abwasserrelevant in privaten Haushalten und Industrie) können bei ausreichender Datenlage unmittelbar miteinander verglichen werden. Für beide Stoffe liegen keine Einstufungen in IVa vor.

Der bislang verwendete Stoff A ist nicht leicht biologisch abbaubar (Stufe III in Zeile 1), bioakkumuliert (Stufe IV in Zeile 3) und ist sehr giftig für Wasserorganismen (Stufe IV in Zeile 4). Zudem wird er im Rahmen internationaler Vereinbarungen als prioritär geführt. Aufgrund seines Einsatzbereiches ist er gewässerrelevant (Stufe III in Zeile 7).

Fall 1: Stoff A Eigenschaften und Nutzungsmuster des Stoffes	Zunehmendes Risiko				
	I	II	III	IV	IVa
1. Biologische Abbaubarkeit in 28 Tagen					
2. Abiotische Abbaubarkeit			nicht relevant		
3. Bioakkumulation					
4. Niedrigste toxische Wirkung auf Wasserorganismen					
5. Mutagen, krebszeugend oder fortpflanzungsschädigend					
6. Prioritärer Stoff für Minderungsmaßnahmen				Malus	
7. Gebrauchsmuster bei den Kunden, ggf. erhöhte Freisetzung					
8. Gebrauchsmuster im eigenen Betrieb					
9. Stoffmenge betrieblich und Altstoffstatus in der EU					
10. Entsorgungsmuster der Altprodukte					

Fall 1: Stoff B Eigenschaften und Nutzungsmuster des Stoffes	Zunehmendes Risiko				
	I	II	III	IV	IVa
1. Biologische Abbaubarkeit in 28 Tagen					
2. Abiotische Abbaubarkeit			nicht relevant		
3. Bioakkumulation					
4. Niedrigste toxische Wirkung auf Wasserorganismen					
5. Mutagen, krebszeugend oder fortpflanzungsschädigend					
6. Prioritärer Stoff für Minderungsmaßnahmen			nicht relevant		
7. Gebrauchsmuster bei den Kunden, ggf. erhöhte Freisetzung					
8. Gebrauchsmuster im eigenen Betrieb					
9. Stoffmenge betrieblich und Altstoffstatus in der EU					
10. Entsorgungsmuster der Altprodukte					

Der als Alternative in Frage kommende Stoff B ist leicht abbaubar (Stufe I), bioakkumuliert nicht (Stufe I), ist aber giftig für Wasserorganismen (Stufe III). Beide Stoffe wären auf der vorliegenden Datengrundlage im Hinblick auf ihre Humantoxizität unter I in Zeile 5 einzustufen.

Die Stoffbewertung führt in diesem Fall unmittelbar zur Substitutionsentscheidung, da das relative Risiko des Stoffes B signifikant kleiner ist. Die Giftigkeit für Wasserorganismen kommt nicht zum Tragen, da der Stoff über kommunale Abwasserbehandlungsanlagen abgeleitet und dort abgebaut wird. Es sollte aber geprüft werden, ob der Stoff B schädlich für die Mikroorganismen in der Kläranlage sein kann.

Fall 2: Unzureichende Datenlage

Für einen Stoff wurde aufgrund der verfügbaren Daten mehrmals die Einstufung IVa vorgenommen. Es besteht prioritärer Handlungsbedarf aufgrund unzureichender Informationslage. Das gilt sowohl für aktuell verwendete Stoffe als auch für solche Stoffe, die als Ersatz für einen bekannteren gefährlichen Stoff (mehrere Einstufungen bei III oder IV) in Betracht kommen.

Fall 2 Eigenschaften und Nutzungsmuster des Stoffes	Zunehmendes Risiko				
	I	II	III	IV	IVa
1. Biologische Abbaubarkeit in 28 Tagen					
2. Abiotische Abbaubarkeit			nicht relevant		
3. Bioakkumulation					
4. Niedrigste toxische Wirkung auf Wasserorganismen					
5. Mutagen, krebszeugend oder fortpflanzungsschädigend					
6. Prioritärer Stoff für Minderungsmaßnahmen			nicht relevant		
7. Gebrauchsmuster bei den Kunden, ggf. erhöhte Freisetzung					
8. Gebrauchsmuster im eigenen Betrieb					
9. Stoffmenge betrieblich und Altstoffstatus in der EU					
10. Entsorgungsmuster der Altprodukte					

Die Stoffbewertung führt in diesem Fall zur Anfrage beim Stoffhersteller mit der Bitte, die benötigten Stoffinformationen nachzuliefern (→ vergleiche auch Anhang 1). Auch Informationslücken im Hinblick auf das Verwendungsmuster des Stoffes im eigenen Betrieb oder beim Kunden (IVa in Zeile 7-10) sollten durch entsprechende Recherchen geschlossen werden.

Fall 3: Uneindeutige Bewertung

Stoff A und die mögliche Alternative Stoff B werden in abwasserfernen Bereichen als Kunststoffadditiv eingesetzt (Gebrauchskategorie 2a und 2b), eine Freisetzung über diffuse Verluste ist möglich (Stufe III in Zeile 7). Allerdings ist der Dampfdruck von Stoff B um zwei Größenordnungen niedriger als der von Stoff A. Beide Stoffe sind hochvolumi-

ge Altstoffe (Stufe IV in Zeile 9). Ein Rücklaufsystem ist nicht vorhanden, aber die Stoffe sind nicht als besonders entsorgungskritisch anzusehen (Stufe II in Zeile 10). Beide Stoffe sind nicht leicht abbaubar, eine potentielle Abbaubarkeit ist aber belegt (Stufe III in Zeile 1). Für beide Stoffe fehlen Daten zur atmosphärischen Abbaubarkeit (Stufe IVa in Zeile 2). Stoff A ist giftig für Wasserorganismen (Stufe III in Zeile 4) und stark bioakkumulierend (Stufe IV in Zeile 3). Stoff B ist im Fischtest nicht akut schädlich, weitere Daten auf aquatische Toxizität fehlen aber (Stufe II in Zeile 4). Stoff B erweist sich im Fischtest als nicht bioakkumulierend (Stufe I in Zeile 3). Stoff A steht im Verdacht reproduktionstoxisch zu sein (Stufe III), für Stoff B liegen ebenfalls Hinweise vor. Stoff A wird international auf einer Prioritätenliste für vordringliche Maßnahmen geführt.

Fall 3 - Stoff A Eigenschaften und Nutzungsmuster des Stoffes	Zunehmendes Risiko				
	I	II	III	IV	IVa
1. Biologische Abbaubarkeit in 28 Tagen					
2. Abiotische Abbaubarkeit					
3. Bioakkumulation					
4. Niedrigste toxische Wirkung auf Wasserorganismen					
5. Mutagen, krebszeugend oder fortpflanzungsschädigend					
6. Prioritärer Stoff für Minderungsmaßnahmen					Malus
7. Gebrauchsmuster bei den Kunden, ggf. erhöhte Freisetzung					
8. Gebrauchsmuster im eigenen Betrieb					
9. Stoffmenge betrieblich und Altstoffstatus in der EU					
10. Entsorgungsmuster der Altprodukte					

Fall 3 - Stoff B Eigenschaften und Nutzungsmuster des Stoffes	Zunehmendes Risiko				
	I	II	III	IV	IVa
1. Biologische Abbaubarkeit in 28 Tagen					
2. Abiotische Abbaubarkeit					
3. Bioakkumulation					
4. Niedrigste toxische Wirkung auf Wasserorganismen					
5. Mutagen, krebszeugend oder fortpflanzungsschädigend					
6. Prioritärer Stoff für Minderungsmaßnahmen					nicht relevant
7. Gebrauchsmuster bei den Kunden, ggf. erhöhte Freisetzung					
8. Gebrauchsmuster im eigenen Betrieb					
9. Stoffmenge betrieblich und Altstoffstatus in der EU					
10. Entsorgungsmuster der Altprodukte					

Die Stoffprofile sollten in diesem Fall dahingehend interpretiert werden, daß Stoff A auf jeden Fall problematisch ist, Stoff B aber nicht als signifikant günstigere Alternative anzusehen ist (nicht leicht abbaubar, Datenlage für aquatische Toxizität nicht optimal, Hinweise auf reproduktionstoxische Eigenschaften). Es ergeben sich zwei Handlungsalternativen:

- Die Freisetzbarkeit von Stoff B wird näher untersucht, mit dem möglichen Ergebnis, daß der niedrigere Dampfdruck in den vorgesehenen Verwendungsbereichen sicherstellen kann, daß keine relevanten Freisetzungen erfolgen. Die niedrige aquatische Toxizität wird durch weitere Daten aus Daphnien- und Algentsests belegt. Es wird darüber hinaus geprüft, ob sich die Hinweise auf humantoxische Eigenschaften ausräumen lassen.
- Es wird geprüft, ob ein Kunststoffsystem als Alternative in Betracht kommt, in dem die freisetzbaren Additive ganz eingespart werden können.

Fall 4: Vollständig umwelttottene Anwendung

Stoff A wird als Schmierstoffadditiv in kleinen Mengen in Kettensägen- und Fahrradölen eingesetzt (Gebrauchskategorie 5) und daher mit IV in Zeile 7 eingestuft. Die Eigenschaften von Stoff A werden überwiegend mit I eingestuft. Einzige Ausnahme ist die Abbaubarkeit (Stufe II).

Fall 4 Eigenschaften und Nutzungsmuster des Stoffes	Zunehmendes Risiko				
	I	II	III	IV	IVa
1. Biologische Abbaubarkeit in 28 Tagen					
2. Abiotische Abbaubarkeit	nicht relevant				
3. Bioakkumulation					
4. Niedrigste toxische Wirkung auf Wasserorganismen					
5. Mutagen, krebszeugend oder fortpflanzungsschädigend					
6. Prioritärer Stoff für Minderungsmaßnahmen	nicht relevant				
7. Gebrauchsmuster bei den Kunden, ggf. erhöhte Freisetzung					
8. Gebrauchsmuster im eigenen Betrieb					
9. Stoffmenge betrieblich und Altstoffstatus in der EU					
10. Entsorgungsmuster der Altprodukte					

Trotz des günstiges Profilbildes sollte aus Vorsorgegründen nach einer Alternative gesucht werden, die den Test auf leichte Abbaubarkeit vollständig besteht, da mangelnde Abbaubarkeit und umwelttottene Anwendung eine besonders kritische Kombination sind.

Fall 5: Gefährliche Stoffe in geschlossenen Systemen

Stoff A wird im geschlossenen System eingesetzt (Gebrauchskategorie 1). Die Entsorgung des Systeminhaltes erfolgt ebenfalls in geschlossenen Rücklaufsystemen (Entsorgungsmuster 1a/1b). In Zeile 7 und Zeile 10 wird daher mit I eingestuft. Stoff A ist allerdings schwer abbaubar (Stufe IV in Zeile 1), bioakkumulierend (Stufe II in Zeile III) und sehr gewässertoxisch (Stufe IV in Zeile 4). Zudem steht er in Verdacht, reproductionstoxisch zu sein.

Sollte kein günstigeres Substitutionsprodukt gefunden werden, kann es trotz des ungünstigen Eigenschaftsprofiles von Stoff A sinnvoll sein, die Nutzung des Stoffes beizubehalten. Dabei ist aber unbedingt sicherzustellen, daß die Geschlossenheit des Systems auf der Produktionsebene, der Nutzungsebene und der Entsorgungsebene technisch realisiert und vertraglich gewährleistet ist.

Fall 5 Eigenschaften und Nutzungsmuster des Stoffes	Zunehmendes Risiko				IVa
	I	II	III	IV	
1. Biologische Abbaubarkeit in 28 Tagen					
2. Abiotische Abbaubarkeit				Malus	
3. Bioakkumulation					
4. Niedrigste toxische Wirkung auf Wasserorganismen					
5. Mutagen, krebszeugend oder fortpflanzungsschädigend					
6. Prioritärer Stoff für Minderungsmaßnahmen				nicht relevant	
7. Gebrauchsmuster bei den Kunden, ggf. erhöhte Freisetzung					
8. Gebrauchsmuster im eigenen Betrieb					
9. Stoffmenge betrieblich und Altstoffstatus in der EU					
10. Entsorgungsmuster der Altprodukte					

Abbildung 6.9: Umweltbezogenes Risikoprofil

Eigenschaften und Nutzungsmuster des Stoffes	Zunehmendes Risiko				
	I	II	> 70 % leicht, mit 10 Tage Fenster	> 70 % leicht, 10 Tage verfehlt und > 70 % potentiell	III < 70 % leicht aber > 70 % potentiell
Biologische Abbaubarkeit (% DOC Elimination in 28 Tagen oder gleichwertiger Parameter) *	> 70 % mit 10 Tage Fenster	> 70 % leicht, 10 Tage verfehlt und > 70 % potentiell	< 70 % leicht aber > 70 % potentiell	< 70 % leicht aber > 70 % potentiell	≤ 70 % potentiell
schwere bis mäßige Flüchtigkeit: 10^{-6} Pa bis 50 Pa und atmosphärische Halbwertszeit unbekannt oder $\geq 1-2$					Malus
Biokonzentrationsfähigkeit, BCF oder Akkumulationsfähigkeit, log Pow	< 100 < 3	> 100 ≥ 3	> 100 ≥ 3	> 100 ≥ 4	
Niedrigste akute toxische Effekt-Konzentration auf Wasserorganismen aus drei Trophiestufen in mg/l	> 100	< 100 (R52)	< 100 (R51)	< 10 (R50)	
Niedrigste chronische Effekt-Konzentration auf Wasserorganismen aus drei Trophiestufen in mg/l	> 1	≤ 1	≤ 1	≤ 0,1	≤ 0,01
Mutagen, krebszeugend oder fortpflanzungsschädigend	kein Verdacht	R48	R48	MAK II B R40, R62, R63	MAK III A1, A2 R45, R46, R49, R60, R61, R64
Prioritärer Stoff aufgrund nationaler und internationaler Vereinbarungen beispielhaft siehe (☞ Anhang 4)					Malus
Gebrauchsmuster bei den Kunden (☞ Tabelle 6.4) Freisetzung trotz abwasserferner Verwendung	2b, 4c und 4d	3, 2a	3, 2a	4a, 4b 2a, 2b, 4c, 4d	5a, 5b
Gebrauchsmuster im eigenen Betrieb (☞ Tabelle 6.5)	1	2, 3	2, 3	4a, 4b	5a, 5b
Stoffmenge betrieblich, t/a hochvolumige Altstoffe	> 0,01	> 1	> 10	> 100 oder HPV	
Entsorgungsmuster der zubereitungshaltigen Altprodukte nach Ende der Lebenszeit (☞ Tabelle 6.6)	1a, 1b	2	2	3	4

* Der vorgeschriebene Mineralisierungsgrad muß innerhalb von 10 Tagen nach Überschreiten der 10 % Abbauschwelle (Anlaufphase der Bakterienkultur beendet) erreicht sein. Für die Tests OECD 301 A, 301 E und 302 B gilt 70 % DOC-Abnahme als Schwellenwert. Für die Tests OECD 301 B, 301 C, 301 D, 301 F und OECD 302 C gilt 60 % CO₂-Entwicklung bzw. 60 % O₂-Aufnahme als Schwellenwert.

ANHANG 1

Checklisten zur Auswertung des Sicherheitsdatenblattes

Anhang 1.1 Nachforschung über Stoffeigenschaften (☞Abschnitt 6.2.1)

Nachforschung über Stoffeigenschaften

Über den Stoff (CASno, EECno) haben Nachforschungen im Sinne der Gefahrstoffverordnung (inklusive Selbsteinstufung) stattgefunden. Die Eigenschaften des Stoffes wurden ermittelt anhand:

Verfügbare Information	Quelle	erfolgt
Einstufung gemäß	EU-Liste gefährlicher Stoffe (67/548/EEC, annex 1 oder Gefahrstoffverordnung)	
Auswertung humantoxikologischer Datenbanken	1 2 3	
Auswertung ökotoxikologischer Datenbanken	1 2 3	
selbst veranlaßte Tests		
sonstige Informationen		

Zudem ist überprüft worden, daß der Stoff weder im Rahmen der Meeresschutzkonventionen (OSPAR, HELCOM) noch im Rahmen des EU-Wasserrechtes auf einer Prioritätenliste zur Minderung der Einträge in die Umwelt geführt wird.

Anhang 1.2 Checkliste zur Auswertung des Sicherheitsdatenblattes für Stoffanwender (⇒ Abschnitt 6.2.1)

Die Eigenschaften des Stoffes wurden durch folgende Verfahren ermittelt durch:

Eigenschaft	bestimmt durch	mit Ergebnis
krebszeugend, mutagen reproduktionstoxisch	Verfahren nach GefStoffV Anhang I Nr. 1.4.2.1	
endokrin wirksam		
potentiell biologisch abbaubar (Mineralisierung)	OECD 302 B-C nicht leicht abbaubar nach QSAR*	
leicht biologisch abbaubar (Mineralisierung)	OECD 301 A-F	
abbaubar im Simulationstest (Kläranlage)	OECD 303 A	
abbaubar in Meerwasser	OECD 306	
Bioakkumulationsverhalten (BCF)	Biokonzentration im Fischtest OECD 305 A-E	
bioakkumulierbar	Octanol/Wasser Verteilung OECD 107, OECD 117 (log Pow)	
akut toxisch für Wasserorganismen	Fisch OECD 203 Kleinkrebs OECD 202 Alge OECD 201	
chronisch toxisch für Wasserorganismen	Fisch OECD 203 OECD 210 Kleinkrebs OECD 202	

* QSAR = „Quantitative Structure Activity Relationship“: Die Nicht-Abbaubarkeit eines Stoffes kann mit einer ausreichenden Sicherheit aus der Molekülstruktur hergeleitet werden. Die Abbaubarkeit eines Stoffes lässt sich demgegenüber anhand dieser Modelle bislang nicht sicher voraussagen.

Anhang 1.2a Zuordnung von ISO- und DIN-Normen zu OECD-Verfahren
 (Abschnitt 6.2.1)

ISO-Nummer	Jahr	Titel	DIN
Bestimmung Toxizität gegenüber Mikroorganismen (entsprechend OECD 209)			
ISO/DIS 11348-1-3	96-10	Inhibition der Lichtemission von <i>Vibrio fisheri</i> Teil 1 bis 3	DIN 38 412 34
ISO 10712	95-12	Hemmung des Wachstums von <i>Pseudomonas putida</i>	DIN 38 412 8
Akute Toxizität gegenüber Wasserorganismen			
Alge (entsprechend OECD 201)			
ISO 8692	89-11	Hemmung des Algenwachstums mit <i>Scenedesmus subspicatus</i> und <i>Selenastrum capricornutum</i>	DIN 38 412 9
		Nicht akut giftige Wirkung von Abwasser gegenüber Grünalgen über Verdünnungsstufen	DIN 38 412 33
ISO 10253	95-10	Hemmung des Wachstums mariner Algen mit <i>Skeletonema costatum</i> und <i>Phaeodactylum tricornutum</i>	
Kleinkrebs (entsprechend OECD 202)			
ISO 6341	82-03 89-10 96-04	Akute Toxizität: Beeinträchtigung der Schwimmfähigkeit von <i>Daphnia magna</i>	DIN 38 412 11
		Nicht akut giftigen Wirkung von Abwasser gegenüber Daphnien über Verdünnungsstufen	DIN 38 412 30
ISO/CD 14669	96-01	Toxizität gegenüber mariner Copepoden	
Fisch (entsprechend OECD 203)			
ISO 7346-1 7346-2 7346-3	84-12 96-06	Akut Fischtoxizität: Letalität <i>Brachydanio rerio</i> Teil 1: Statische Methode Teil 2: Semi-statische Methode Teil 3: Durchflußmethode	DIN 38 412 15
ISO 10229	94-12	Fischtoxizität: Effekte auf das Längenwachstum von <i>Oncorhynchus mykiss</i>	
		Giftwirkung von Abwässern auf Fische	DIN 38 412 20
		Nicht akut giftigen Wirkung von Abwasser gegenüber Fischen über Verdünnungsstufen	DIN 38 412 31
Chronische Toxizität gegenüber Wasserorganismen			
Kleinkrebs (entsprechend OECD 202)			
ISO/CD 10706	97-01	Langzeittoxizität, <i>Daphnia magna</i>	
Fisch (entsprechend OECD 210)			
ISO/CD 12890	96-12	Fischtoxizität: Embryo-/Larven-Test, semi-statische Methode	

ISO-Nummer	Jahr	Titel	DIN
Bestimmung der Abbaubarkeit			
Bestimmung der leichten Abbaubarkeit (entsprechend OECD 301 A-F)			
ISO 7827	84-10 94-09	Aerober biologischer Totalabbau organischer Stoffe, Analyse des gelösten organischen Kohlenstoffs (DOC)	DIN 38 412 24
ISO 9408 ISO/CD 9408	91-02 96-12	Aeroben biologischer Totalabbau organischer Stoffe, Bestimmung des Sauerstoffs in einem geschlossenen Respirometer	DIN 29048
ISO 9439 ISO/CD 9439 ISO/DIS 9439	90-12 96-06 97-03	Aerober biologischer Totalabbau organischer Stoffe, Bestimmung des abgegebenen Kohlendioxids	DIN 29439
ISO 11734	95-12	Aerober biologischer Totalabbau organischer Stoffe in Klärschlamm, Bestimmung der Biogasproduktion	
ISO 10707 ISO 10708	94-10 97-02	Aerober biologischer Totalabbau organischer Stoffe, Bestimmung des biochemischen Sauerstoffbedarfs (two-phase-closed-bottle-test)	
ISO/DIS 14593	97-03	Aerober biologischer Totalabbau organischer Stoffe, Bestimmung der Abgabe von anorganischem Kohlenstoff in geschlossenen Flaschen	
ISO 9887	92-10	Aerobe Abbaubarkeit organischer Stoffe: Semi-continuous activated sludge method (SCAS)	DIN 29887
Bestimmung der inherenten Abbaubarkeit (entsprechen OECD 302 A-C)			
ISO 9888 ISO/CD 9888	91-10 97-01	Aerobee Abbaubarkeit organischer Stoffe: statische Methode (Zahn-Wellens-Test)	DIN 29888 DIN 38 412 25
Bestimmung der Abbaubarkeit im Simulationstest (entsprechend OECD 331 A)			
ISO 11733	95-12	Elimination und biologischer Abbau organischer Stoffe: Belebtschlamm-Simulationstest	DIN 38 412 26
Bestimmung der Störung des Betriebes von Kläranlagen			
ISO 8192	86-07	Hemmung des Sauerstoffverbrauchs von Belebtschlamm	
		Bestimmung der Hemmwirkung von Abwasser auf den Sauerstoffverbrauch von <i>Pseudomonas putida</i>	DIN 38 412 8 27
ISO 9503	89-10	Bestimmung der Inhibition der Nitrifikation von Mikroorganismen in Belebtschlamm	

Anhang 1.3 Beispiele von Informationsquellen über Stoffeigenschaften (►Abschnitt 6.2.1)

IUCLID

European Chemicals Bureau: CD ROM. *Environmental Instiute, European Chemicals Bureau T.P. 280, J. R. C., I-21020 Ispra (VA), Italy, Telefon: + 39 332 789983*

Sicherheitsdatenblätter

Internet-Adressen für die Suche nach Sicherheitsdatenblätter: <http://www.msdssearch.com/>
oder <http://www.ilpi.com/msds/index.html>

Humantoxikologie

Medline (U. S. National Library of Medicine): bibliographische Datenbank mit Kurzfassungen von Artikeln aus einschlägigen medizinischen/toxikologischen Zeitschriften. *Derzeit kostenfrei über das Internet zugänglich: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed>*

NIOSHTIC® (U.S. National Institute of Occupation and Health): Bibliographische Datenbank: Berichte des NIOSH sowie Kurzfassungen von Artikeln aus einschlägigen medizinischen/toxikologischen Zeitschriften.

RTECS® (Registry of Toxic Effects of Chemical Substances) (U.S. National Institute of Occupation and Health): Datenbank mit Angaben zu mehr als 13000 Stoffen v. a. in der Kategorie Säugetiertoxizität. *US NIOSH, Division of Standardization, Development and Technology Transfer, Technical Information Branch, Columbia Parkway, Cincinnati, OH 45226, USA oder <http://sis.nlm.nih.gov>*

TOXNET (US National Library of Medicine): Free-of-charge links to different databases on toxicology, hazardous chemicals and related areas: <http://toxnet.nlm.nih.gov/servlets/simple-search>

Ökotoxikologie

AQUIRE (Aquatic Toxicity Information Retrieval database): Datenbank mit Angaben zur aquatischen Toxizität (>5900 Stoffe). Kategorien: Toxizität gegenüber Süßwasserorganismen und marinen Organismen. *CIS User Support, Oxford Molecular Group, Inc., 810 Gleneagles Court, Suite 300, Townson, MD 21286*

Dokumentation wassergefährdender Stoffe: Angabe der zur Einstufung geführten Daten, *Hirzel Verlag*
Katalog wassergefährdender Stoffe: Verzeichnis der wassergefährdenden Stoffe mit Angabe toxikologischer Daten. LTwS-Nr. 12, Mai 1996, UBA, Zentraler Antwort Dienst, Telefon 030/89032136

Die Einstufungen in WGK (allerdings ohne Angabe von Testergebnissen oder Bewertungszahlen) sind auch auf der *Homepage des Umweltbundesamtes abrufbar (<http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-daten/daten/wgs-index.html>)*.

ECDIN: Datenbank der Europäischen Kommission mit Angaben zu Stoffen in den Kategorien Stoffeigenschaften, Toxizität, Ökotoxizität, Umweltschicksal etc.. *Zugänglich über das Internet: <http://ecdin.etomep.net>*

ENVICHEM (Databank of Environmental Properties of Chemicals): Information über etwa 32.000 Stoffe. Kategorien: Physikalisch-chemische Eigenschaften, Abbaubarkeit, Metabolisierung und Bioakkumulation, Effekte auf aquatische Ökosysteme etc.. *Finish Environment Institute (Chemicals Division), Telefon: +358-9-40300527, Fax: +358-9-40300591*

GESAMP: GESAMP/EHS Composite List of Hazard Profiles. *International Maritime Organization (IMO), Telefon: +44-171-7357611*

IRPTC (International Register of Potentially Toxic Chemicals): 88.000 Einträge für über 700 Stoffe. Kategorien: Substanzeigenschaften, Produktion, Anwendung, Verteilung in der Umwelt, Toxikologie und Ökotoxikologie etc.. *United Nations Environment Programme (International Register of Potentially Toxic Chemicals) Geneva Executive Centre, Case Postale 356, CH - 1219 Chatelaine, Schweiz, Telefon: + 41-22/797 91 11, Fax: + 41-22/97 34 60*

Anhang 1.4 Anlage zum Sicherheitsdatenblatt für Zubereitungen

(☞ Abschnitt 6.2.1)

Bestätigung - „Zubereitung enthält keine umweltgefährlichen Stoffe“*

Die Zubereitung enthält keine Stoffe, die als umweltgefährlich, krebs-erzeugend, mutagen oder fortpflanzungsschädlich im Sinne der Gefahrstoffverordnung anzusehen sind (Selbsteinstufung oder amtliche Einstufung). Folgende Konzentrationsgrenzen für den Einzelstoff werden dabei zugrunde gelegt:

- 0,1 % für erbgutverändernde oder kreberzeugende Stoffe (R45, R46, R49)**
- 0,25 % für Stoffe, die sehr giftig auf Wasserorganismen wirken und nicht leicht abbaubar sind oder anreicherbar sind (R50/53)
- 0,5 % für reproductionstoxische Stoffe (R60, R61)
- 1 % für alle anderen als umweltgefährlich einzustufenden Stoffen (R51/53, R52 und R53) oder Stoffe, die im Verdacht stehen kreberzeugend, mutagen (R40) oder reproductionstoxisch (R62, R63) zu sein.

Nachforschungen gemäß § 13 ChemG bzw. § 4a (3) GefStoffV sind vom Hersteller der Stoffe durchgeführt worden.

Zudem ist überprüft worden, daß keine Stoffe enthalten sind, die im Rahmen der Meeres-schutzkonventionen (OSPAR, HELCOM) oder im Rahmen des EU-Wasserrechtes auf einer Prioritätenliste zur Minderung von Einträgen in die Umwelt geführt werden (Berücksichtigungsgrenze 1 %).

* Hier sind nicht ausschließlich die Einstufungsschwellen gemeint, sondern auch die Auslöseschwelle für die Übermittlung von Informationen für nicht kennzeichnungspflichtige Zubereitungen, die gefährliche Stoffe enthalten (>1%, gültig ab 2002).

** oder kleiner nach § 35 GefstoffV

Anhang 1.5 Beispiele für Abschnitt Nr. 12 - Angaben zur Ökologie

(→ Abschnitt 6.2.1)

Glycerin *

12. Angaben zur Ökologie

Nach OECD 301 E leicht abbaubar. Anreicherungen wurden nicht beobachtet.
Toxizität für Wasserorganismen nach OECD 201 (Alge) und OECD 202 (Daphnie) > 1000 mg/l.

Kurzkettige Chlorparaffine

12. Angaben zur Ökologie:

OECD 302 B < 70 % (nicht potentiell abbaubar): der Stoff ist in Kläranlagen, Gewässern und Sedimenten nicht potentiell abbaubar.

Dampfdruck 10^{-3} Pa: diffuser Eintrag in die Umwelt aus Erzeugnissen möglich.
Atmosphärische Halbwertszeit > 7 Tage: Ferntransport über den Luftpfad möglich.

BCF nach OECD 305 A > 1000 (Bioakkumulierbarkeit): der Stoff kann sich in Organismen und der Nahrungskette anreichern.

Daphnientoxizität nach OECD 202 < 1 mg/l (sehr giftig, R50): auf wirbellose Wasserorganismen wirkt der Stoff sehr giftig.

Empfehlung: Chlorparaffine und chlorparaffinhaltige Zubereitungen nicht über biologische Abwasseranlagen entsorgen oder direkt in die Gewässer gelangen lassen. Chlorparaffinhaltige Zubereitungen und Erzeugnisse außerhalb geschlossener Anlagen nicht erhöhten Temperaturen, Reibung oder tensidhaltigen Reinigungsmitteln aussetzen.

* Glycerin ist kein gefährlicher Stoff, ein Sicherheitsdatenblatt ist daher nicht erforderlich. Das Beispiel ist hier nur zu Vergleichszwecken angeführt.

Anhang 1.6 Beispiel für Abschnitt Nr. 13 - Entsorgung (→Abschnitt 6.2.1)

Chlorparaffin-haltiger Abfall

13. Hinweise zur Entsorgung:

Eigenschaften: enthält Kohlenstoff, Wasserstoff und je nach Handelsprodukt 40 % bis 70 % Chlor, umweltgefährlicher Stoff: bei unsachgemäßer Lagerung oder auf Deponien können Grundwasserverunreinigungen entstehen. Bei der Verbrennung entsteht Salzsäure und unter ungünstigen Bedingungen umweltgefährliche Produkte unvollständiger Verbrennung wie Dioxine und Furane. Vergleichbare Risiken gehen von der Entsorgung chlorparaffinhaltiger Erzeugnisse aus. Abwasser und Schlämme aus der Spaltung chlorparaffinhaltiger Emulsionen können erhöhte AOX- oder EOX-Werte aufweisen.

Empfehlung: Unverdünnte Reste des Handelsproduktes oder entsprechender Zubereitungen unter Abfallschlüsselnummer in Anlagen zur Verbrennung besonders überwachungsbedürftiger Abfälle entsorgen. Schlämme und Wasser aus der Emulsionsspaltung auf Chlorgehalt überprüfen.

Glycerin-haltiger Abfall

13. Hinweise zur Entsorgung

Glycerin enthält Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff und ist wasserlöslich. Von der Restmengenentsorgung sowie von glycerinhaltigem Wasser gehen keine besonderen Risiken für die Umwelt aus.

Empfehlung: Soweit keine Überlastung der Anlage eintreten kann, Glycerin mit dem Abwasser zur biologischen Behandlung entsorgen !

Anhang 1.7 Ermittlung fehlender Daten in Abschnitt Nr. 12 (zur Nachfrage beim Stoffhersteller) (☞Abschnitt 6.2.1)

Ermittlung der fehlenden Angaben in Abschnitt Nr. 12 Sicherheitsdatenblatt

Das zur Verfügung gestellte Sicherheitsdatenblatt für den Stoff (CAS) enthält keine ausreichenden Angaben zur Ökologie. Gemäß Anhang 1 Nr. 5.2.12 (2) der Gefahrstoffverordnung sind im Sicherheitsdatenblatt die Stoffeigenschaften zu beschreiben, die sich auf die Umwelt auswirken können in Abhängigkeit von der Beschaffenheit und den wahrscheinlichen Verwendungsarten des Stoffes. Das gilt insbesondere für

- die Mobilität des Stoffes
- seine Persistenz und Abbaubarkeit
- seine aquatische Toxizität sowie
- ggf. sein Verhalten in Abwasserbehandlungsanlagen.

Die fehlenden Informationen im Rahmen eines aktualisierten Sicherheitsdatenblattes sollen nachgeliefert werden.

ANHANG 2

Zubereitungen mit möglicher Bedeutung für den Gewässer- und Meeresschutz

Anhang 2.1 Gewässerschutzrelevante Zubereitungen

Zubereitungen für die private und allgemeine gewerbliche Nutzung	Freisetzung über	
	Leaching**	Abwasser
Biozidprodukte für die menschliche Hygiene *		x
Desinfektionsmittel * (für Schwimmbäder, Aquarien, Badewasser, Klimaanlagen, Böden in Gesundheitseinrichtungen, chemische Toiletten)		x
Biozidprodukte für die Hygiene in der Tierhaltung *		x
Desinfektionsmittel für den Lebensmittel, Futtermittel und Trinkwasserbereich *	x	x
Topf-Konservierer * (zum Beispiel in Dispersionsfarben, Kleister)	x	x
Beschichtungsschutzmittel * (zum Beispiel in Farben, Lacken, Dichtungs- und Klebekittchen)	x	
Antifoulingmittel * (Schiffanstriche oder andere Unterwasseranstriche)	x	
Holzschutzmittel *	x	
Schutzmittel für Fasern, Leder, Gummi *	x	
Schutzmittel für Mauerwerk *	x	
Wasser-Enthärter		x
Wasch- und Reinigungsmittel, Seifen in Gewerbe und privaten Haushalten		x
Autoscheibenwaschmittel		x
Frostschutzmittel		x
Klebstoffe und Füllmassen	x	
Metall- und Lackpolituren	x	x
Möbel- und Fußbodenpolituren	x	x
Photographische Chemikalien		x
Bauhilfsmittel, z.B. Injektionsmittel oder Schalöle	x	
Farben und Lacke (insbesondere wasserbasierende Lacke und Druckstoffe)	x	x
Hilfsmittel in der Lederverarbeitung		x
Kühlschmierstoffe in der Metallerzeugung und Verarbeitung		x
Farben und Waschmittel für Druckprozesse		x
Zubereitungen für Photographische Prozesse		x
Additive in der Kunststoffverarbeitung (Weichmacher und Flammschutzmittel in Textilien und Weichpolymeren)	x	
Produkt- und Prozeß-Hilfsstoffe in der Papier und Zellstoffherstellung	x	x
Produkt- und Prozeß-Hilfsstoffe in der Textilverarbeitung	x	x
Farben, Lacke und andere Beschichtungsstoffe im Metall, Maschinen und Fahrzeugbau	x	x
Abwasserbehandlungchemikalien		x
Offshorechemikalien		x

* künftig zulassungsbedürftig nach EU-Biozidrichtlinie

** diffuse Freisetzung durch Verdampfen (Luft) oder Auswaschen (Wasser)

Anhang 2.2 Produkte mit stoffbezogenem Umweltzeichen in der EU oder Deutschland *

Produktgruppe	Stoffspezifisches Kriterium	Land	Entwicklungsstand
Toilettenpapier Küchenrollen	Emission chlorierter organischer Stoffe im Abwasser	DK	veröffentlicht 1994 Amtsblatt EU L 364
Waschmittel	Toxizität und Abbaubarkeit der Inhaltsstoffe, Chemikalien-Gesamtgehalt	D	veröffentlicht 1995 Amtsblatt EU L 217
Geschirrspülmittel Sanitärreiniger	Toxizität und Abbaubarkeit der Inhaltsstoffe, Chemikalien-Gesamtgehalt	Kom	Entwicklung
Shampoos	toxische Inhaltsstoffe	Kom	Entwicklung
Haarspray	flüchtige VOC	UK	
Innenfarben und Lacke	VOC, aromatische KW, hochgiftige, giftige, erbgutverändernde und fortpflanzungsgefährdende Stoffe	F	veröffentlicht 1996 Amtsblatt L 4
T-Shirts und Bettwäsche	Pflanzenschutzmittel im Baumwollanbau, Farbstoffe und Pigmente, Textilveredelungchemikalien	DK	veröffentlicht 1996 Amtsblatt L 116
Schuhe	VOC, toxische Substanzen, Chrom-Emissionen	NL	Entwicklung
Isoliermaterialien		DK	Entwicklung
Matratzen	Pentachlorphenol, Schwermetalle, Formaldehyd, Butadien, Zinn, Farbstoffe, Pigmente Flammschutzmittel	G	Entwicklung
Textile Bodenbeläge		D	Entwicklung
Möbel		UK	Entwicklung
Schadstoffarme Nagellacke	organische Lösemittel, gefährliche Stoffe, nicht zugelassene Pigmente, Farbstoffe und Biozide	D	national eingeführt
Hygieneprodukte für Frauen		UK	Entwicklung
Tapeten	Begrenzung für diverse Einzelstoffe. Freiheit von Stoffen, die als gefährlich eingestuft oder kennzeichnungspflichtig sind	D	national eingeführt
Hydraulikflüssigkeiten	Biologische Abbaubarkeit, Bioakkumulationspotential, aquatische Toxizität; Freiheit von Stoffen, die als gefährlich eingestuft sind; Keine Komponenten WGK 2 oder 3	D	national eingeführt
Schmierstoffe und Schälöle		D	national eingeführt

Produktgruppe	Stoffspezifisches Kriterium	Land	Entwicklungsstand
Kühl- und Isolierflüssigkeiten für elektrische Betriebsmittel	CMR Stoffe, Biologische Abbaubarkeit, Bioakkumulationspotential, aquatische Toxizität	D	national eingeführt
Arbeitsplatz-Computer	Halogenhaltige Kunststoffe und Additive, Krebszeugende Flammenschutzmittel	D	national eingeführt

* Nationales Umweltlabel in Deutschland nach UBA 62/96 und RAL 1996

Informationen über die Vergabekriterien für den Deutschen Umweltengel sind zugänglich über das Umweltbundesamt (Postfach 330022, 14191 Berlin) oder über die Homepage des Umweltbundesamtes: <http://www.blauer-engel.de>

ANHANG 3

Andere Bewertungssysteme

Anhang 3.1 - Das WGK-System

Anwendungszweck

Das System der Wassergefährdungsklassen (WGK 0 bis 3) dient der Einstufung von Stoffen und Zubereitungen im Hinblick auf die von ihnen ausgehenden Gefahren bei Unfällen. Die WGK Einstufung entscheidet über den Umfang der erforderlichen technischen und organisatorischen Vorkehrungen, die beim Betreiben von Anlagen im Sinne § 19g WHG zu treffen sind. Derzeit befindet sich die VwVwS von 1996 in der Novellierung, weil die Einstufungsgrundlage der Stoffe mit dem europäischen Chemikalienrecht harmonisiert werden soll.

Kriterien

Die Einstufung von Stoffen erfolgt aufgrund ihrer schädlichen Eigenschaften für die menschliche Gesundheit und die Umwelt. Dabei werden für die menschliche Gesundheit sowohl akut toxische und reversible als auch langfristige und unumkehrbare Wirkungen berücksichtigt. Jeder Eigenschaft wird eine bestimmte Punktzahl zugeordnet. Die einzelnen Punktzahlen werden anschließend addiert und einer Kennzahl, der WGK, zugeordnet. Fehlen Informationen, wird pro Kriterium grundsätzlich die jeweils höchste Punktzahl angenommen.

Eignung für Screening und Priorisierung von Stoffen

Das WGK System stellt auf unfallbedingte Gefahren ab. Durch die Aggregation akut humantoxischer Eigenschaften und umweltbezogener Stoffeigenschaften ist die WGK eines Stoffes im Hinblick auf mögliche chronische Umweltwirkungen nicht eindeutig interpretierbar.

Informationszugang

- ➡ Katalog wassergefährdender Stoffe (Hrsg. UBA) LtwS-Nr. 12 Mai 1996
- ➡ Dokumentation wassergefährdender Stoffe - Datenblattsammlung. S. Hirzel
Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart
- ➡ <http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-daten/daten/wgs-index.htm>

Anhang 3.2 - Das zukünftige GESAMP-System

Anwendungszweck

Das GESAMP-System der IMO dient der Charakterisierung der gefährlichen Eigenschaften von Stoffen im Hinblick auf den Seetransport. GESAMP stellt sowohl auf unfallbedingte Gefahren als auch auf den gewollten Eintrag von Tankwaschwässern ab. Die GESAMP Gefahrenprofile für rund 2000 Stoffe werden jährlich veröffentlicht. Derzeit befindet sich das GESAMP-Bewertungsschema in der Überarbeitung; es werden zusätzliche Kriterien für die Beurteilung der Substanzen eingefügt, wie z. B. chronische Toxizität und biologischer Abbau als auch die Testverfahren international anerkannten Standards angepaßt.

Kriterien

Das GESAMP-System zur Gefahrencharakterisierung besteht aus 5 systematischen Säulen:

- Bioakkumulation (A1) und Bioabbaubarkeit (A2),
- akute aquatische Toxizität (B1) und chronische aquatische Toxizität (B2),
- akute Säugetieroxizität durch Verschlucken (C1), Hautdurchdringung (C2) oder Inhalation (C3),
- Hautreizung (D1), Augenreizung (D2) oder spezielle Gesundheitsgefahren (krebs-erzeugend, erbgutverändernd, fortpflanzungsschädlich, sensibilisierend) (D3),
- Geschmacksbeeinträchtigungen von Meeresfrüchten (E1), Wirkungen auf Tiere und den Meeresboden (E2), Beeinträchtigung der Küstennutzbarkeit (E3).

Jede dieser Säulen ist mit einer Skala von Gefahrenstufen versehen (minimal 2 Stufen, maximal 6 Stufen). Die Gefahrenprofile sind auf Datenträgern verfügbar.

Eignung für Screening und Priorisierung von Stoffen

Das GESAMP-System eignet sich für das Ranking von Stoffen auch unter dem Gesichtspunkt der chronischen und gewollten Stoffeinträge. Das fehlende Kriterium für die potentielle Bioabbaubarkeit führt allerdings dazu, daß Stoffe, die über Abwasserbehandlungsanlagen in die Gewässer eingeleitet werden, nicht angemessen beurteilt werden können.

Eine Beurteilung von Zubereitungen ist möglich.

Informationszugang

- GESAMP Composite List of Hazard Profiles, International Maritime Organization (IMO), 4 Albert Embankment, London SE 1 7SR, Tel: 0044-171-735 7611

Anhang 3.3 - PARCOM-System

Anwendungszweck

Das PARCOM-System ist Grundlage eines Verfahrens zur Überwachung von Chemikalien, die im Offshore Bereich verwendet und in die Meeressumwelt eingebracht werden. Es dient

- der Identifizierung von Stoffen, die durch umweltverträglichere Stoffe ersetzt werden sollen
- der Priorisierung von kurzfristig nicht ersetzbaren Stoffen im Hinblick auf notwendige Anstrengungen zur Entwicklung neuer Produkte
- der risikobezogenen Reihung der Stoffe, die kurzfristig nicht substitutionsbedürftig sind, dennoch aber unter ständiger Beobachtung bleiben sollen.

Kriterien

- natürliches Vorkommen der betreffenden Substanz im Meerwasser
- Listung auf Positivliste
- Schwarze Listung in PARCOM Annex A
- karzinogene, mutagene oder hormonähnliche Eigenschaften
- akute (oder chronische) aquatische Toxizität
- leichte Abbaubarkeit und Persistenz
- Akkumulierbarkeit als log Pow und Molekulargewicht.

Den einzelnen Stoffeigenschaften werden keine Gefahrenstufen zugeordnet. Die Gruppierung der Stoffe im Screening erfolgt durch einen Entscheidungsbaum. Ein Ranking der Stoffe wird durch den Vergleich von Wirkeneigenschaften mit prognostizierten Umweltkonzentrationen vorgenommen.

Eignung für Screening und Priorisierung von Stoffen

Das PARCOM-Schema ist für ein Screening auf substitutionsbedürftige Stoffe geeignet. Das Ranking Verfahren, basierend auf dem CHARM-Modells befindet sich noch in der Erprobung. Es basiert auf dem Vergleich prognostizierter Umweltkonzentrationen mit den Wirkungsschwellen der Stoffe. Für die betriebliche Praxis ist es daher weniger geeignet.

Informationszugang

- ▶ PARCOM Decision 96/3 on a Harmonized Mandatory Control System for the Use and Discharge of Offshore Chemicals (OSPAR 96/17/3, Annex 13), OSPAR Sekretariat London, <http://www.ospar.org>

Anhang 3.4 TEGEWA-System

Anwendungszweck

Die TEGEWA hat ein Verfahren zur „Klassifizierung von Textilhilfsmitteln (THM) nach ihrer Gewässerrelevanz“ entwickelt. Die einzelnen Textilhilfsstoffe werden durch den Hersteller in eine von drei Klassen eingestuft: Wenig abwasserrelevant (I), abwasserrelevant (II) und stark abwasserrelevant (III). Die Selbsteinstufung soll dem Verwender der Zubereitungen schriftlich mitgeteilt werden und ihm die Auswahl unter verschiedenen Produkten erleichtern.

Kriterien

Das Klassifizierungssystem der TEGEWA beruht auf den folgenden Kriterien:

- Problemstoffe
- krebserzeugende, erbgutschädigende und fortpflanzungsschädliche Stoffe (R45, R46, R49, R60, R61, MAK Liste III A1 und III A2)
- schwarz gelistete Problemstoffe (u.a. APEO, EDTA, DTPA, kurzkettige Halogenkohlenwasserstoffe, Tri- und Tetraorganozinnverbindungen, Arsen, Blei, Cadmium, Quecksilber) oder
- akut sehr giftige Stoffe, die nicht leicht biologisch abbaubar sind
- Bioakkumulierbarkeit, akute aquatische Toxizität, bei leichter biologische Abbau-barkeit
- Elimination (nicht Mineralisierung !) in Kläranlagen.

Die Kriterien sind über einen Entscheidungsbaum miteinander verknüpft, Punkte werden nicht vergeben. Die Kriterien können auch über R-Sätze abgebildet werden. Das Kriterium „Elimination in Kläranlagen“ wird im europäischen Gefahrstoffrecht nicht verwendet, da es eine Verlagerung von Abwasserinhaltsstoffen auf den Klärschlammweg nicht ausreichend berücksichtigt.

Eignung für Screening und Priorisierung von Stoffen

Das System eignet sich für das Screening von Stoffen in Zubereitungen und die grobe Zuordnung nach Dringlichkeitsstufen. Die Kriterien und Schwellenwerte führen aber zu Ergebnissen, die im Widerspruch zu den Klassifizierungen nach R-Sätzen führen.

Informationszugang

► TEGEWA, 1997: Selbstverpflichtung zur Klassifizierung von Textilhilfsmitteln (THM) nach ihrer Gewässerrelevanz, Verband TEGEWA e.V., Karlstraße 21, 60329 Frankfurt, Tel: 069/2556 - 1339

Anhang 3.5 BEWAG-System

Anwendungszweck

Ähnlich wie das TEGEWA-System zielt das System der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt St. Gallen (EMPA) auf die Beurteilung von Stoffen in abwasserrelevanten Zubereitungen ab. Es bezieht sich sowohl auf gewerbliche als auch auf private Einleiter von Abwasser in die Kanalisation. Die geprüften Zubereitungen werden in eine von 5 Klassen eingestuft:

1. Stoff mit günstigen Eigenschaften.
2. Stoff mit ungünstigen Eigenschaften, verbleibt bei Verwertung von Klärschlamm in der Umwelt.
3. Achtung, Stoff sollte nicht während Niederschlagsperioden entsorgt werden!
4. Stoff mit ungünstigen Eigenschaften, tritt teilweise in die Oberflächengewässer über.
5. Stoff mit sehr ungünstigen Eigenschaften, sollte nicht über das Abwasser entsorgt werden.

Kriterien

Das BEWAG-System stützt sich neben den üblichen Kriterien (Toxizität, aerober Abbau und Akkumulierbarkeit) auf kläranlagenspezifische, zusätzliche Kriterien:

- Bakterientoxizität für Belebtschlamm,
- Faulschlammtoxizität und anaerober Abbau.

Die Kriterien sind über einen Entscheidungsbaum miteinander verbunden, Punkte werden nicht vergeben.

Eignung für Screening und Priorisierung von Stoffen

Das Screening erfordert zahlreiche Daten, die üblicherweise nicht vorliegen und für die meisten Altstoffe auch nicht rechtlich gefordert sind. Methodisch gesehen ist das Schema gut als Leitfaden für die Entwicklung von Stoffen mit günstigen Eigenschaften geeignet.

Informationszugang

- Baumann, U. (1997), Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt St. Gallen: Gewässerökologische Beurteilung von Stoffen und Produkten, <http://www.empa.ch>

Anhang 3.6 Prioritäre Stoffe in Fließgewässern (COMMPS-System)

Anwendungszweck

Mit Hilfe der „Combined Monitoring-based and Modelling-based Priority Setting Procedure“ (COMMPS) sollen Stoffe identifiziert werden, die im Rahmen der zukünftigen EU-Wasser-Rahmenrichtlinie auf Gemeinschaftsebene Priorität haben. Das System basiert auf

- einer risikobezogenen Reihung von Stoffen auf der Basis von Monitoringdaten aus den Mitgliedsstaaten (gemessene Umweltkonzentration und Stoffeigenschaften) und
- auf der Reihung von Stoffen durch Modellierung nach dem EURAM-Modell (Modell der EU für die Auswahl prioritärer Substanzen zur Altstoffbewertung).

Dabei werden die EURAM-Berechnungen für solche Stoffe zugrunde gelegt, für die keine Monitoringdaten vorliegen, die aber international als Kandidaten für prioritäre Stoffe gelistet sind. Im letzten Schritt wird, orientiert am Rang der Stoffe auf der errechneten Liste, durch Expertenurteil die endgültige Prioritätenliste von etwa 30 Stoffen erstellt und in die Wasser-Rahmenrichtlinie aufgenommen.

Das COMMPS-System berücksichtigt im Modellierungsteil Verwendungsmengen, Nutzungsmuster, Umweltvorkommen und die Gefährdungsmerkmale der Stoffe (umweltbezogene und ausgewählte humantoxische Eigenschaften) als Bewertungsgrundlage.

Kriterien

Das Ergebnis des COMMPS-Verfahrens ist eine Reihung von Stoffen, Schwellenwerte kommen nicht zur Anwendung. Folgende Kriterien bestimmen mit der jeweils angegebenen Gewichtung den effektbezogenen Listenplatz des jeweiligen Stoffes:

- aquatische Toxizität (50 %)
- Bioakkumulierbarkeit (30 %)
- chronische Humantoxizität (20 %).

Eignung für Screening und Priorisierung von Stoffen

Das System ist dazu geeignet, den Nachweis von Stoffen in der Umwelt in die Prioritätssetzung einzubeziehen. Zur Anwendung auf betrieblicher Ebene fehlt bisher allerdings eine zugängliche europäische Datenbasis mit validierten Monitoring-Informationen.

► Fraunhofer Institut für Umweltchemie und Ökotoxikologie (Fh-IUCT): Proposal for a list of priority substances in the context of the draft water framework directive COM(97)49 FIN, Results of the COMMPS Procedure (Final Report), Schmallenberg 1999

Anhang 3.7 RIZA-System

Anwendungszweck

Das RIZA-System dient der Beurteilung von Stoffen und Zubereitungen im Zusammenhang mit der Genehmigung direkter Einleitungen in die Oberflächengewässer. Es zielt auf die Selbsteinstufung von Zubereitungen durch Hersteller und/oder Verwender ab. Die Stoffe werden nach ihrer Charakterisierung einem der folgenden Typen von Minderungsmaßnahmen zugeordnet:

- gefährlicher Stoff, Nullemission anzustreben!
- relativ schädlicher Stoff, Emissionsminderung nach Stand der Technik erforderlich!
- relativ harmloser Stoff, Minderung je nach Gewässerzustand erforderlich!

Kriterien

Das RIZA-System stützt sich weitgehend auf das R-Satz-System und zwei weitergehende, gewässerbezogene Kriterien:

- Für Stoffe, die auf der „Black List“ der EU für gewässerrelevante Schadstoffe geführt werden, ist die Nullemission anzustreben.
- Nur für Stoffe, die natürlicherweise in Gewässern vorkommen, wird die Art der Minderungsmaßnahmen vom Gewässerzustand abhängig gemacht.

	Nullemission anzustreben	Minderung nach Stand der Technik	Minderung je nach Gewässerzustand
Gelistet	EU Schwarze Liste		
carcinogen, mutagen	R 46, R 45		
umweltgefährlich	R 50/53, R 51/53, R 52/53, R 53		
giftig oder schädlich für Wasserorganismen		R 50, R51, R 52	
Natürlicher Bestandteil des Gewässers		nein	ja

Die Kriterien führen jeweils als Einzelkriterium zur entsprechenden Klassifizierung. Im Falle von Informationslücken wird jeweils der schlechteste Fall angenommen.

Eignung für Screening und Priorisierung von Stoffen

Das RIZA-System beruht auf der Volldeklaration aller Inhaltsstoffe. Es soll für den Fall beantragter Einleitgenehmigungen dazu beitragen, daß die Stoffhersteller und/oder Formulierer den Anwendern von Stoffen und Zubereitungen die erforderlichen Daten zugänglich machen. Es stellt insofern einen Anreiz zur Schließung von Informationslücken dar.

Das RIZA-System ist in besonderer Weise geeignet, das stoffbezogene Leitbild der Esbjerg Deklaration umzusetzen, da

- es aufgrund von Stoffeigenschaften bereits Handlungsziele bestimmt (Nullemmission),
- und das natürliche Vorkommen von Stoffen in Gewässern als Bewertungskriterium heranzieht.

Aufgrund der Orientierung an R-Sätzen und einer definierten Liste unerwünschter Stoffe ist eine gute praktische Umsetzbarkeit zu erwarten.

Informationszugang

► RIZA report 98.005: The Evaluation of substances and Preparations in the Context of the Pollution of surface Waters Act, Institute for Inland water Management and waste water Treatment (RIZA), P.O.Box 17, 8200 AA Lelystad, The Netherlands, Tel: 0031-320-298411

Anhang 3.8 Observation List der Schwedischen KEMI

Anwendungszweck

Die "Observation List" der Schwedischen Chemikalien-Inspektion (KEMI) enthält beispielhaft ausgewählte Stoffe, die aufgrund ihrer Eigenschaften in manchen Anwendungen ein bedeutendes Risiko für die Gesundheit und/oder die Umwelt darstellen können. Sie soll Unternehmen und anderen, die mit chemischen Produkten (Zubereitungen) umgehen, als Orientierung dienen, den Gebrauch besonders gefährlicher Stoffe zu überprüfen.

Für jeden Stoff in der Liste wird angegeben,

- aufgrund welcher Kriterien (einschließlich Schwellenwerte) er ausgewählt wurde,
- in welchen Typen von Zubereitungen er enthalten ist,
- in welchem Umfang er in Zubereitungen für den Verbraucher enthalten ist,
- in welchen Verordnungen oder Vereinbarungen Ziele oder Restriktionen für den Stoff festgelegt sind.

Die "Observation" List wird regelmässig aktualisiert und stellt keine Verbotsliste sondern eine Empfehlung dar.

Kriterien

Die "Observation List" wird auf der Basis des Schwedischen Produktregisters erstellt. Dabei kommen als Kriterien zur Anwendung:

- ausgewählte gesundheitsbezogene Eigenschaften, die auch die akute Toxizität einschliessen
- ausgewählte umweltbezogene Eigenschaften
- ausgewählte Anwendungsfelder
- eine jährliche Marktmenge von mehr als 1 t in Schweden.

Die Kriterien sind mit dem System der R-Sätze kompatibel, die Schwellenwerte liegen aber teilweise anders, um besonders gefährliche Stoffe zu erfassen:

- $BCF > 1.000$ (oder $\log Pow > 4$) und biologischer Abbau < 20 % in 28 Tagen (auf der Basis eines Testes nach OCD 301 A-F oder 302 A-C) oder
- $BCF > 1.000$ (oder $\log Pow > 4$) und $EC_{50} < 1 \text{ mg/l}$ (R_{50}) oder
- Biologischer Abbau < 20 % (auf der Basis eines Testes nach OCD 301 A-F oder 302 A-C) und $EC_{50} < 1 \text{ mg/l}$ oder
- $EC_{50} < 0,1 \text{ mg/l}$

Eignung für Screening und Priorisierung von Stoffen

Das System ist für die Auswahl gefährlicher Stoffe geeignet. Die Stoffmengen und spezifischen Nutzungsmuster sind dem Schwedischen Produktregister entnommen, das in gleicher Weise für andere Märkte allerdings nicht verfügbar ist.

Informationszugang

- ▶ KEMI: Observation List - Second, revised edition 1998: National Chemicals Inspectorate, Box 1384, SE-17127 Solna, Telefon: 0046 8 730 5700, Fax: 0046 8 735 7698, e-mail: kemi@kemi.se
Bestellungen: infogruppen@kemi.se oder <http://www.kemi.se>
- ▶ Danish EPA: List of Undesirable Substances, Environmental Review No. 7, 1998; Danish Environmental Protection Agency, Strandgade 29, DK-1401 Copenhagen Telefon: 0045-32-660100, <http://www.mst.dk>
Bestellungen: Telefon: 0045 33 979292, Fax: 0045 33 927690, e-mail: milbut@si.dk

Anhang 3.9 Prioritäre Stoffe in der marinen Umwelt (DYNAMIC)

Anwendungszweck

Mit Hilfe eines „Dynamic Selection and Prioritisation Mechanism“ (DYNAMIC) sollen Stoffe identifiziert werden, die im Rahmen der Meeresschutzkonventionen (OASPAR und HELCOM) Priorität haben sollen. Das System basiert auf

- einem Selektionsschritt, in dem die europäische Stoff-Datenbank IUCLID, die Nordische Stoff-Datenbank (KEMI) sowie die Stoff-Datenbank der Dänischen Umweltbehörde nach PTB-Stoffen durchsucht werden,
- einer risikobezogenen Reihung von Stoffen auf der Basis von Monitoringdaten (gemessene Umweltkonzentration und Stoffeigenschaften) und
- auf der Reihung von Stoffen durch Modellierung nach einem modifizierten COMMPS-Verfahren (siehe Anhang 3.6).

Dabei werden Modellierungen für solche Stoffe zugrunde gelegt, für die keine Monitoringdaten vorliegen, die aber aufgrund ihrer Stoffeigenschaften möglicherweise kritisch sind. Verwendungsmengen, Nutzungsmuster, Umweltvorkommen und die Gefährdungsmerkmale der Stoffe (umweltbezogene und ausgewählte humantoxische Eigenschaften) dienen als Bewertungsgrundlage.

Kriterien

Die im ersten Auswahl-Schritt zur Anwendungen kommenden Kriterien sind:

- Stoff ist nicht leicht abbaubar und
- und hat einen log Pow > 4 oder BCF > 500 und
- eine akute aquatische Toxizität < 1 mg/l oder hat mutagene, karzinogene, reproduktionstoxische oder andere chronisch toxische Eigenschaften.

Das Ergebnis des DYNAMIC-Verfahrens ist eine Reihung von Stoffen, Schwellenwerte kommen nicht zur Anwendung. Folgende Kriterien bestimmen mit der jeweils angegebenen Gewichtung den effektbezogenen Listenplatz des jeweiligen Stoffes:

- aquatische Toxizität (40 %)
- Bioakkumulierbarkeit (50 %)
- chronische Humantoxizität (10 %).

Eignung für Screening und Priorisierung von Stoffen

Das System ist dazu geeignet, Stoffe auszuwählen und zu reihen, die sich aufgrund ihrer gefährlichen Eigenschaften, ihrer Verwendung und ihres Marktvolumes in der Meeresumwelt anreichern können.

Informationszugang

=> OSPAR Sekretariat: <http://www.ospar.org>

ANHANG 4

Liste von Beispielen gewässerrelevanter Stoffe

Anhang 4 Liste von Beispielen gewässerrelevanter Stoffe

ACHTUNG: Diese Liste ist eine nicht-erschöpfende Zusammenstellung von gewässerrelevanten Stoffen, die als Hilfsmittel für das Bewertungsverfahren in Kapitel 6 erstellt wurde.

Stoffgruppe	Beispiel von Stoffen auf nationalen und internationalen Prioritätenlisten	CAS-Nr.	Quelle
Metallverbindungen (org. +anorg.)	As und Verbindungen	7440-38-2	[3]
	Cd und Verbindungen	7440-43-9	[1],[2],[3],[4]
	Hg und Verbindungen	7439-97-6	[1],[2],[3],[4]
	Pb und Verbindungen	7439-92-1	[1], [2], [3]
Chlorierte Paraffine	kurzkettige Chlorparaffine (C10-C13)	85535-84-8	[1], [2]
Chlorierte Kohlenwasserstoffe	Trichlorethen (TRE)	79-01-6	[4]
	Tetrachlorethen (PER)	127-18-4	[4]
	1,2-Dichlorethan	107-06-2	[4]
	Trichlormethan (Chloroform)	67-66-3	[2], [4]
	Tetrachlormethan	56-23-5	[4]
	Trichlorbenzol	12002-48-1	[4]
	Hexachlorbenzol (HCB)	118-74-1	[4]
	Hexachlorbutadien (HCBD)	87-68-3	[4]
Organische Zinnverbindungen	Tributylzinn (Kation)	36643-28-4	[3]
	Tetrabutylzinn	1461-25-2	[3]
	Triphenylzinn (Kation)	668-34-8	[3]
Alkylphenolethoxylate und Abbauprodukte	Nonylphenolethoxylate	104-40-5	[1], [2]
	4-Nonylphenol		
Moschus Verbindungen	Moschus Xylol	81-15-2	[1], [2]
Phthalsäureester	Di(ethylhexyl)phthalat (DEHP)	117-81-7	[1], [2]
	Dibutylphthalat (DBP)	84-74-2	[1], [2]
Bromierte Flammenschutzmittel	Hexabromobiphenyl	36355-01-8	[2]
Schwer abbaubare Komplexbildner	Ethyldiamintetraacetat (EDTA)	60-00-4	[3]
	Diethylentriaminpentaacetat (DTPA)	67-43-6	[3]
Sonstige organische Schadstoffe	Polychlorierte Dibenzodioxine(PCDD)	1746-01-6	[1], [2], [3]
	Polychlorierte Dibenzofurane (PCDF)	1746-01-6	[1], [2]
	Polychlorierte Terphenyle (PCT)	617883-38-8	[2]
	Polychlorierte Biphenyle (PCB)	1336-36-3	[1], [2]
	Polyaromatische Kohlenwasserstoffe	50-32-8	[1], [2], [3]

Stoffgruppe	Beispiel von Stoffen auf nationalen und internationalen Prioritätenlisten	CAS-Nr.	Quelle
Biozide	Hexachlorcyclohexan (HCH, alle Isom.)	608-73-1	[1], [2], [4]
	Pentachlorphenol (PCP)	87-86-5	[1], [2], [4]

Quellen:

- [1] OSPAR List of Chemicals for Priority Action. OSPAR Strategy with regard to Hazardous Substances (Reference Number: 1998-16); Ministerial Meeting of the OSPAR Commission in Sintra, Portugal (22. - 23. July 1998); Agenda Item 6, Draft Summary Record OSPAR 98/14/1, Annex 34.
- [2] Selected Substances for Immediate Priority Action. APPENDIX 3 of HELCOM Recommendation 19/5-Attachment (19th Meeting 23-27 March 1998 in Helsinki, HELCOM 19/98)
- [3] Anlage Fußnote 1 zur „Selbstverpflichtung zur Klassifizierung von Textilhilfsmitteln (THM) nach ihrer Gewässerrelevanz“ des Verbandes der Textilhilfsmittel-, Lederhilfsmittel-, Gerbstoff- und Waschrohstoff-Industrie e.V. (TEGEWA)
- [4] Anhang 48 (Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe) der Abwasserverordnung (AbwV) vom 21.03.1997 (BGBl. I, 19, S. 566ff), unter Berücksichtigung der Zweiten Verordnung zur Änderung der Abwasserverordnung (AbwV) vom 22.12.1998 (BGBl. I, 86, S. 3919ff).

ANHANG 5

R-Sätze

R-Satz	Kriterium	
Einstufung aufgrund bestimmter Auswirkungen auf Gewässer		
Sehr giftig für Wasserorganismen, kann in Gewässer längerfristig schädliche Wirkung haben.	Der Stoff ist sehr giftig für Fisch, Kleinkrebs und Alge <u>sowie</u> nicht leicht abbaubar oder bioakkumulierend.	R50/53
Sehr giftig für Wasserorganismen	Der Stoff ist sehr giftig gegenüber Fisch, Kleinkrebs oder Alge.	R50
Giftig für Wasserorganismen, kann in Gewässer längerfristig schädliche Wirkung haben.	Der Stoff ist giftig für Fisch, Kleinkrebs und Alge sowie nicht leicht abbaubar oder bioakkumulierend.	R51/53
Schädlich für Wasserorganismen, kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkung haben.	Der Stoff ist schädlich für Fisch, Kleinkrebs und Alge sowie nicht leicht abbaubar.*	R52/53
Schädlich für Wasserorganismen	Stoffe, die nicht unter die vorgenannten R-Sätze fallen, die aber nachweislich eine Gefahr für die Struktur/ das Funktionieren aquatischer Ökosysteme darstellen.	R52
Kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkungen haben.	Stoffe, die nicht unter die vorgenannten R-Sätze fallen, aber nachweislich aufgrund ihrer Persistenz und Akkumulierbarkeit sowie vorhergesagtem oder beobachtetem Verhalten eine längerfristige Gefahr für die Struktur/ das Funktionieren aquatischer Ökosysteme darstellen.*	R53
Gefahren für die menschliche Gesundheit		
Kann Krebs erzeugen.	Stoffe, die bekanntermaßen krebserzeugend sind oder aufgrund von Tierversuchen als krebserzeugend angesehen werden oder Anlaß zur Besorgnis geben.	R45
Kann vererbare Schäden verursachen.	Stoffe, die bekanntermaßen erbgenetisch verändernd wirken oder aufgrund von Tierversuchen als erbgenetisch verändernd angesehen werden oder Anlaß zur Besorgnis geben.	R46
Kann Krebs erzeugen beim Einatmen.	Stoffe, bei denen nur die Gefahr einer krebserzeugenden Wirkung besteht, wenn sie eingeatmet werden, z. B. als Staub, Dampf oder Rauch (andere Aufnahmewege stellen keine Gefahr dar).	R49
Kann die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen.	Stoffe, die die Fruchtbarkeit beim Menschen beeinträchtigen.	R60
Kann das Kind im Mutterleib schädigen.	Stoffe, die beim Menschen entwicklungsschädigend wirken.	R61
Kann möglicherweise die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen.	Stoffe, die Anlaß zur Besorgnis geben, die Fruchtbarkeit beim Menschen zu beeinträchtigen.	R62
Kann möglicherweise das Kind im Mutterleib schädigen.	Stoffe, Anlaß zur Besorgnis geben, beim Menschen entwicklungsschädigend zu wirken.	R63
Kann Säuglinge über die Muttermilch schädigen.	Stoffe, die die Gesundheit eines gestillten Säuglings beeinträchtigen können.	R64

* Es sei denn, es liegen zusätzliche, wissenschaftliche Nachweise vor, anhand derer sicher festgestellt werden kann, daß weder der Stoff noch seine Abbauprodukte eine potentielle oder spät einsetzende Gefahr für die Gewässer darstellen. Der Nachweis kann darin bestehen, daß ein schneller Abbau in Gewässern belegt oder daß eine chronische Toxizität > 1mg/l (NOEC) in verlängerten Toxizitätsprüfungen an Daphnien oder Fischen gezeigt wird.

ANHANG 6

Glossar

Glossar und Abkürzungsverzeichnis

Akute Toxizität: Schädigung (tödlich oder nicht tödlich), die aus einer einmaligen Einwirkung (andauernd oder unterbrochen) von Stoffen resultiert. Die Beobachtungszeit ist kürzer als der Generationswechsel der betroffenen Organismen (zwischen Minuten und mehreren Tagen). Üblicherweise überschreitet die Test-Dauer bei umweltbezogenen, akuten Testsystemen 96 Stunden nicht.

Altstoffe: Stoffe, die bereits vor September 1981 in der EU produziert und/oder gehandelt wurden.

Anaerobe Abbaubarkeit: Abbaubarkeit einer Substanz unter Sauerstoffmangel. Die anaerobe Abbaubarkeit lässt Rückschlüsse auf das Verhalten von Stoffen in Kläranlagen (Faulschlamm) oder Sedimenten zu.

AOX: Abwasserparameter zur Bestimmung des Gehaltes an adsorbierbaren organischen Halogenverbindungen (X).

BAT (Best Available Technique = Best Verfügbare Technik): BAT beschreibt den umweltbezogenen „Stand der Technik“ auf europäischer Ebene. Dabei geht es um Techniken und Betriebsweisen, die industriell realisiert sind.

BCF (Biokonzentrationsfaktor): Experimentell (OECD-Richtlinie 305 A-E) ermitteltes Verhältnis zwischen der Konzentration eines Stoffes im Organismus und dem ihn umgebenden Wasser.

BEP (Best Environmental Practice = Beste Umweltpraxis): Beste, geeignete Kombination von Maßnahmen, die einen umweltgerechten Umgang mit gefährlichen Stoffen sicherstellt. Der Schwerpunkt liegt auf Maßnahmen zur Information der Stoffanwender, auf Standards zur Organisation von Arbeitsabläufen, Wartungs- und Überwachungsmaßnahmen sowie der sparsamen Verwendung von Stoffen.

Biozide: Stoffe und Zubereitungen, die dazu bestimmt sind, auf chemischem oder biologischem Weg Schadorganismen zu bekämpfen, jedoch nicht im Agrarbereich eingesetzt werden (Pflanzenschutzmittel).

BOD (Biological oxygen demand): siehe BSB;

BSB (Biochemischer Sauerstoffbedarf): Menge des Sauerstoffes, der während des biologischen Abbauprozesses von den Mikroorganismen verbraucht wird.

Bioakkumulation: Anreicherung einer Substanz in einem Organismus über die Konzentration im umgebenden Medium hinaus. Bioakkumulation umfasst die Aufnahme der Substanz aus dem umgebenden Medium (Biokonzentration) und über die Nahrung (Biomagnifikation).

Chronische Toxizität: Nicht tödliche Schädigung, die aus einer andauernden Exposition gegenüber einer Substanz oder einer Mischung verschiedener Substanzen über einen

Zeitraum, der nicht kürzer als ein Generationszyklus der betroffenen Organismen ist, resultiert.

COMMPS (Combined monitoring and modelling based priority setting): Verfahren zur computergestützten, risikobezogenen Reihung von Stoffen für die Erstellung einer Liste prioritärer Stoffe zur Europäischen Wasser-Rahmenrichtlinie. COMMPS basiert auf einer Kombination von Monitoring-Daten und dem EURAM-Verfahren.

Dampfdruck: Bei der Verdampfung eines Stoffes aus einer Flüssigkeit ist der Druck des Dampfes, der mit der Flüssigkeit im Gleichgewicht steht, der Dampfdruck des Stoffes. Der Dampfdruck ist abhängig von der Temperatur und nimmt mit steigender Temperatur zu.

Deposition: Übergang einer Substanz aus der Atmosphäre in Gewässer, Boden oder Ablagerung auf Oberflächen.

Diffuse Verluste: Freisetzen mobiler Stoffe aus Erzeugnissen und Zubereitungen außerhalb von Anlagen und anderen geschlossenen Nutzungs- und Entsorgungssystemen. Der Eintrag eines Stoffes in die Umwelt wird nicht durch Punktquellen, das heißt durch den Herstellungsprozeß oder die Verarbeitung in wenigen, großen Anlagen bestimmt.

DOC (Dissolved Organic Carbon): Gehalt eines wässrigen Testmediums an gelösten organischen Verbindungen, bestimmt durch die Konzentration des Kohlenstoffes.

DYNAMIC: Verfahren zur dynamischen Auswahl und Priorisierung gefährlicher Stoffe im Rahmen der OSPAR-Strategie zum Schutz der Meeresumwelt vor gefährlichen Stoffen.

EC₅₀ (Effektive Konzentration): Konzentration einer Substanz, bei der 50 % der Testorganismen den betrachteten Effekt zeigen.

Einstufung/Klassifizierung von Stoffen: Zuordnung von gefährlichen Eigenschaften zu Stoffen nach transparenten und eindeutigen Kriterien (R- Sätze). Die Klassifizierung muß nicht automatisch zu einer entsprechenden Kennzeichnung als „gefährlicher Stoff“ führen.

EINECS (European Inventory of Existing Chemical Substances): Liste der Stoffe, die vor dem 18. September 1981 auf den europäischen Markt gebracht worden sind („Altstoffe“, etwa 100.000 Einträge).

ELINCS (European List of Notified Chemical Substances): Verzeichnis der EU über Stoffe, die nach dem 18. September 1981 angemeldet wurden („Neustoffe“, etwa 2000 Einträge).

EMAS: Verordnung der EU über „Environmental Management and Audit Systems“, die die Schritte und Inhalte zur freiwilligen Einführung eines Umweltmanagementsystems in die Unternehmenspolitik beschreibt (Verordnung (EWG) Nr.1836/93). In Deutschland setzt das Umwelt-Audit-Gesetz die EMAS um.

Endokrin wirksame Substanzen: Körperfremde Substanzen, die Veränderungen im System der körpereigenen Botenstoffe (Hormone) hervorrufen und dadurch nachteilige Effekte für Organismen oder ihre Nachkommen haben. Für das marine System gilt eine allgemeine gehaltene Definition: Substanzen, die direkt oder indirekt in das hormonelle System von Organismen eingreifen, indem sie hormonähnliche Wirkung zeigen oder Enzymsysteme, die das Hormongleichgewicht steuern, beeinflussen.

Erzeugnis: Aus einem oder verschiedenen Materialien (Fasern, Polymermatrix, Metallgitter, Glas) hergestelltes Produkt, dessen Eigenschaften überwiegend vom Materialgefüge und der Oberflächenstruktur bestimmt werden. Chemische Stoffe und Zubereitungen können als Zusatzstoff oder Verunreinigung enthalten sein.

EU-Umweltzeichen (Eco-Label): Umweltzeichen der EU (Verordnung (EWG) Nr. 880/92), das an Produkte verliehen wird, die während ihrer gesamten Lebensdauer geringere Umweltauswirkungen als vergleichbare herkömmliche Produkte haben (beispielsweise: Farben und Lacke, Spülmittel, Waschmittel).

EURAM (European Risk Ranking Method): Modell zur computergestützten, risikobezogenen Reihung hochvolumiger Altstoffe auf dem Europäischen Markt.

Exposition: Einwirkung von Stoffen auf einen Organismus.

Formulierer: Industrielle oder gewerbliche Unternehmen, die Zubereitungen aus einzelnen Stoffen herstellen.

GESAMP (United Nations Group of Experts on Scientific Aspects of Marine Pollution): Arbeitsgruppe der IMO (International Maritime Organisation) zur Klassifizierung von Stoffen und Zubereitungen im Hinblick auf den Seetransport.

Grunddatensatz: Für die Anmeldung eines Stoffes nach dem Chemikaliengesetz vorzulegende Stoffinformationen wie Produktionshöhe, chemisch-physikalische Eigenschaften sowie toxikologische und ökotoxikologische Prüfdaten.

Halbwertszeit: Zeitraum, nach dem die Hälfte einer Stoffmenge abgebaut oder zerfallen ist.

HELCOM: Helsinki-Kommission, die im Rahmen der Helsinki-Konvention zum Schutz der Meeressumwelt des Ostseegebietes die Zusammenarbeit der sieben Ostseeanrainerstaaten koordiniert.

HMCS (Harmonised Mandatory Control System for the Use and Reduction of the Discharges of Offshore Chemicals): Einheitliches, verbindliches System zur Überwachung des Einsatzes und der Ableitung von Chemikalien von Bohrinseln. Das System wurde 1996 von OSPARCOM eingeführt.

IAWR: Internationale Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke im Rheineinzugsgebiet

IC₅₀ (Inhibierende Konzentration): Konzentration einer Substanz, die eine Hemmung des betrachteten Parameters bei 50 % der Testorganismen bewirkt.

IMO: International Maritime Organisation

INK: Internationale Nordseeschutz-Konferenz

ISO 14.000: Internationale Norm, die die Einführung, Inhalte und Umsetzung eines Umweltmanagementsystems regelt.

IUCID (International Uniform Chemical Information Database): Datenbank des European Chemicals Bureaus (ECB) mit Angaben u. a. zur Produktionshöhe, chemisch-physikalischen Eigenschaften, Toxikologie und Ökotoxikologie der Stoffe, die in der EU in Tonnagen über 1000 t pro Jahr produziert werden.

Karzinogenität: Krebszeugende Wirkung von Stoffen und Zubereitungen beim Einatmen, Verschlucken oder Aufnahme über die Haut sowie die Erhöhung der Krebshäufigkeit.

Kennzeichnung von Stoffen: Ausweisung eines Stoffes oder einer Zubereitung als gefährlich durch entsprechende Symbole (zum Beispiel: Xn = gesundheitsschädlich; N = umweltgefährlich). Nicht alle gefährlichen Eigenschaften eines Stoffes führen automatisch zur Kennzeichnung.

Kombinationswirkungen: Zusammenwirken von Stoffen im Organismus: additive (Summation von Einzelwirkungen), synergistische (Verstärkung von Einzelwirkungen) und antagonistische Wirkungen (Einzelwirkungen heben sich gegenseitig auf oder schwächen sich ab).

Lag-Phase: Zeitraum zwischen der Animpfung eines Testansatzes mit Mikroorganismen und dem Erreichen eines abgebauten Anteils von 10 %. Die lag-Phase ist häufig variabel und schlecht reproduzierbar.

LC₅₀ (Letale Konzentration): Konzentration einer Substanz, die für 50 % der Testorganismen tödlich ist.

Lebensdauer/-zeit eines Produktes: Umfaßt die Rohstofferzeugung, Entwicklung, die Herstellung, den Vertrieb, die Verwendung und die Entsorgung eines Produktes.

Leichte Abbaubarkeit (readily biodegradable): Klassifizierung von Substanzen, die in festgelegten Abbautests (OECD 301 A-D, OECD 306) ein positives Ergebnis (70 % Abbau organischer Kohlenstoff DOC, 60 % Entwicklung CO₂/O₂) erzielen. Von derartigen Substanzen wird angenommen, daß sie in der aquatischen Umwelt unter ausreichender Sauerstoffversorgung schnell einem Totalabbau (Mineralisierung) unterliegen.

log P_{ow} (= log K_{ow}): Logarithmus des Octanol-Wasser-Verteilungskoeffizienten; Stoffe, deren log P_{ow} ≥ 3 ist, sind geeignet, sich in Organismen anzureichern.

Mineralisierung: Totalabbau einer Substanz zu Kohlendioxid und Sauerstoff

Mutagenität: Erbgutverändernde Wirkung von Stoffen und Zubereitungen beim Einatmen, Verschlucken oder Aufnahme über die Haut sowie die Erhöhung der Häufigkeit vererbbarer genetischer Schäden.

Nasse Deposition: Deposition von in Nebel oder Regen gelösten Substanzen

Natürliche Hintergrundwerte: Natürlicherweise in der Umwelt auftretenden Konzentrationen von nicht synthetischen Stoffen.

Neu-Stoffe: Stoffe, die nach September 1981 auf den Europäischen Markt gebracht wurden. Diese Stoffe müssen nach dem Chemikaliengesetz angemeldet werden.

NOEC (No observed effect concentration): Höchste Konzentration einer Substanz, die im Test keinen beobachtbaren Effekt hervorruft.

OSPARCOM (OSPAR): Oslo- und Paris-Kommission, die die Zusammenarbeit der Vertragsstaaten im Rahmen der OSPAR-Konvention zum Schutz des Nord-Ost-Atlantiks vor Verschmutzung (durch Schiff- und Luftfahrzeuge sowie von Land aus) koordiniert. Vorläufer waren bis 1996 die Paris-Kommission (PARCOM) und die Oslo-Kommission (OSCOM).

PEC (Predicted Environmental Concentration): Auf der Basis von Produktions- und Marktvolumen, Anwendungsmustern und physikalisch-chemischen Eigenschaften von Stoffen werden mit Hilfe von mathematischen Modellen, die den Transport und Eintrag simulieren, Umweltkonzentrationen für bestimmte Bereiche der Umwelt berechnet.

Persistenz: Beständigkeit einer Substanz in der Umwelt. Für ein spezielles Umweltmedium ist Persistenz die Eigenschaft einer Substanz, die die Dauer ihres Verbleibs in diesem Medium bestimmt, bevor sie physikalisch entfernt, chemisch verändert oder biologisch abgebaut wird.

PNEC (Predicted No Effect Concentration): Auf der Grundlage von in Labortests ermittelten akuten oder chronischen Wirkkonzentrationen werden unter Anwendung von Sicherheitsfaktoren Konzentrationen berechnet, bei denen keine Effekte auf den betrachteten Organismus mehr erwartet werden.

Primärabbau: Auf biologischen Abbau zurückzuführende Änderungen in der chemischen Struktur der Substanz. Zuweilen führt der Primärabbau lediglich zum Entstehen biologisch stabiler Abbauprodukte. Entsprechend klein wäre der erreichte Prozentsatz im Totalabbau.

Produkt: Stoffe, Zubereitungen, Erzeugnisse, komplex zusammengesetzte Gebrauchsgegenstände oder andere Güter, die mit dem Zweck der Vermarktung industriell hergestellt werden.

POP (Persistent Organic Pollutant): Organische Stoffe, die in der Umwelt persistent sind, sich anreichern können, toxische Eigenschaften besitzen und über weite Strecken transportiert werden können.

Potentielle Abbaubarkeit (= mögliche Abbaubarkeit = inhärente Abbaubarkeit = inherent biodegradability): Klassifizierung von Substanzen, die in festgelegten Abbautests (OECD 302 A-C) ein positives Ergebnis erzielen. Von derartigen Substanzen wird angenommen, daß sie in der aquatischen Umwelt unter aeroben Bedingungen einem Primär- oder Totalabbau unterliegen können.

PTB's: Stoffe, die gleichzeitig persistent, toxisch und bioakkumulierend sind.

Reproduktionstoxizität: Fortpflanzungsgefährdende Wirkung von Stoffen und Zubereitungen beim Einatmen, Verschlucken oder Aufnahme über die Haut, die nicht vererbbar ist, sowie die Erhöhung derartiger Schäden oder die Beeinträchtigung der männlichen und weiblichen Fortpflanzungsfunktionen oder -fähigkeit.

R-Satz (Risiko-Satz): Hinweise auf gefährliche Eigenschaften (zum Beispiel „giftig gegenüber wasserorganismen“ = R51) von Stoffen nach der EU-Richtlinie 67/548 EWG oder Gefahr-stoffVO..

Screeningtest: Im Labor durchgeföhrter Kurzzeittest zur Bestimmung der akuten Toxizität.

Stoff: Chemische Elemente und ihre Verbindungen in natürlicher Form oder hergestellt durch ein Produktionsverfahren, einschließlich der zur Wahrung der Produktstabilität notwendigen Zusatzstoffe und der bei der Herstellung unvermeidbaren Verunreinigungen, mit Ausnahme von Lösungsmitteln, die von dem Stoff ohne Beeinträchtigung seiner Stabilität und ohne Änderung seiner Zusammensetzung abgetrennt werden können.

Subakute Toxizität: Eine nicht unmittelbar tödliche Schädigung, die aus einer andauern den oder unterbrochenen Exposition gegenüber einer Substanz oder einer Mischung verschiedener Substanzen über einen Zeitraum, der kürzer als die Generationszeit der betroffenen Organismen ist, resultiert.

Teratogenität: fruchtschädigende Eigenschaft, s. Reproduktionstoxizität.

TGD (Technical Guidance Document): Technische Leitlinien zur Umsetzung der EU-Richtlinie 93/67/EEC über die Risikobewertung für Neustoffe (nach September 1981 angemeldet) und der Verordnung 1488/94/EWG über die Risikobewertung von Altstoffen.

TEGEWA: Verband der Textilhilfsmittel-, Lederhilfsmittel-, Gerbstoff- und Waschrohstoff-Industrie e.V.

ThOD (Theoretical oxygen demand): Totale Menge an Sauerstoff, die für eine vollständige Oxidation einer Substanz benötigt wird. Der ThOD wird über die Summenformel der Substanz bestimmt.

ThCO₂ (Theoretical carbon dioxide): Die Menge an CO₂, die bei der vollständigen Mineralisierung einer Substanz freigesetzt wird. Der ThCO₂ wird aus dem Kohlenstoffgehalt der Substanz abgeleitet.

Totalabbau: Eliminationsrate einer Substanz, die aus einer Mineralisierung in Kohlendioxid, Sauerstoff und anorganische Salze sowie aus dem Aufbau neuer Biomasse der abbauen-den Mikroorganismen resultiert.

Toxizität: das Potential einer Substanz, schädigende Effekte gegenüber Organismen und ihren Nachkommen auszuüben. Toxische Effekte sind: Verminderung der Überlebensrate, des Wachstums und der Reproduktion, Karzinogenität, Mutagenität oder Teratogenität sowie endokrine Effekte.

Trockene Deposition: Deposition von gasförmigen Substanzen oder Partikel, die angelagerte Stoffe mit sich tragen. Umgekehrter Vorgang zur Volatilität.

Trophiestufen: Ernährungsstufen eines Ökosystems (grüne Pflanzen, pflanzenfressende Organismen, fleischfressende Organismen und Organismen, die totes organisches Material abbauen).

Umweltgefährlichkeit: Stoffe und Zubereitungen, die im Fall eines Eintritts in die Umwelt eine sofortige oder später einsetzende Gefahr für ein oder mehrere Umweltkompartimente zur Folge haben, sind umweltgefährlich.

Umweltpolitik (betrieblich): Schriftlich niedergelegte Leitbilder, Ziele und Prinzipien eines Unternehmens zum Thema Umwelt.

Umweltprogramm (betrieblich): Schriftlich niedergelegtes Programm von Maßnahmen, das dazu dienen soll, die Umweltleistungen des Unternehmens nachprüfbar zu verbessern und die selbst gesteckten Ziele zu erreichen.

UNECE: United Nations Economical Commission for Europe

UNEP: United Nations Environmental Program

VCI: Verband der Chemischen Industrie

Volatilität: Übergang einer Substanz aus fester Phase oder Wasser in die Atmosphäre durch Diffusion.

WGK: Wassergefährdungsklasse

(Realistic) Worst Case: Annahmen, die im Falle von Datenmangel getroffen werden und den schlechtesten, praktisch möglichen Fall abbilden. Solche Annahmen werden überwie-gend getroffen, wenn es um die Abschätzung von Stoff-Freisetzung und -Einträgen geht.

Zehn-Tage-Fenster: Der Zeitraum von zehn Tagen, der beim biologischen Abbau einer Substanz unmittelbar mit Ende der lag-Phase beginnt.

Zubereitung: Gemenge, Gemische und Lösungen, die aus zwei oder mehreren Stoffen bestehen.

ANHANG 7

Verzeichnis der Gesetzestexte

Verzeichnis der Gesetzestexte

AbwV	Abwasserverordnung - Verordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer
Allgemeine AbwVwV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift über Mindestanforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer
BlmSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz - Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge
ChemG	Chemikaliengesetz - Gesetz zum Schutz vor gefährlichen Stoffen
ChemPrüfV	Prüfnachweisverordnung - Verordnung über Prüfnachweise und sonstige Anmelde- und Mitteilungsunterklagen nach dem Chemikaliengesetz
ChemVerbotsV	Chemikalien-Verbotsverordnung - Verordnung über Verbote und Beschränkungen des Inverkehrbringens gefährlicher Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse nach dem Chemikaliengesetz
Richtlinie 67/548/EWG	Richtlinie der Kommission vom 27. Juni 1967 über die Annäherung der Rechtsvorschriften zur Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe
Verordnung EWG/793/93	Verordnung des Rates vom 23. März 1993 zur Bewertung und Kontrolle der Umweltrisiken chemischer Altstoffe (EG-Altstoff-VO)
Richtlinie 91/414/EWG	Richtlinie des Rates über die Zulassung von Pflanzenschutzmittelprodukten
Richtlinie 99/45/EG	Richtlinie des Europäischen Parlamentes und des Rates über die Annäherung der Rechtsvorschriften zur Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Zubereitungen
Richtlinie 98/8/EG	Richtlinie des europäischen Parlamentes und Rates vom über das Inverkehrbringen von Biozidprodukten
Verordnung EWG/186/93	Verordnung des Rates über die freiwillige Beteiligung gewerblicher Unternehmen an einem Gemeinschaftssystem für das Umweltmanagement und die Umweltbetriebsprüfung
Esbjerg Deklaration	Fourth International Conference on the Protection of the North Sea, Esbjerg Declaration, 8-9 June 1995, Chapter III
GefStoffV	Gefahrstoffverordnung - Verordnung zum Schutz vor gefährlichen Stoffen
HELCOM 19/5	„Ziel und Strategie im Hinblick auf gefährliche Stoffe“, verabschiedet durch Deklaration der Umweltminister der Vertragsstaaten in der Konvention zum Schutz der Meeresumwelt im Ostseegebiet (Helsinki Konvention), März 1998.

KrW-/AbfG	Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz - Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen
ISO 9000 ff.	EN ISO Normenreihe über Qualitätssicherungssysteme
ISO 14000 ff.	EN ISO Normenreihe über Umweltmanagementsysteme und Umweltaudits
OSPAR Konvention	Konvention zum Schutz der Meeresumwelt im Nord-Ost-Atlantik von 1992 (Oslo und Paris Konvention)
OSPAR Strategie	OSPAR Strategie zur Verhinderung, Verminderung und/oder Beendigung von Emissionen, Verlusten oder Ableitungen gefährlicher Stoffe, die die Meeresumwelt erreichen können, 1998
Rio-Konvention	Report zur Konferenz der Vereinten Nationen über Umwelt und Entwicklung (Agenda 21) in Rio de Janeiro 1992, Kapitel 19: Umweltgerechter Umgang mit toxischen Chemikalien, einschließlich der Verhütung illegalen Handels mit toxischen und gefährlichen Produkten
MARPOL 73/78	Internationale Konferenz über Meeresverschmutzung, Konvention zur Verhütung der Verschmutzung durch Schiffe 1973
Rahmen-Abwasser-VwV	Allgemeine Rahmen-Verwaltungsvorschrift über Mindestanforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer
PARCOM 96/3	Entscheidung der Vertragsstaaten in der OSPAR Konvention über ein verbindliches System zur Überwachung der Verwendung und Einleitung von Offshore Chemikalien
VwVwS	Verwaltungsvorschrift wassergefährdender Stoffe - Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Wasserhaushaltsgesetz über die Einstufung wassergefährdender Stoffe in Wassergefährdungsklassen
WHG	Wasserhaushaltsgesetz - Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts
WRMG	Gesetz über die Umweltverträglichkeit von Wasch- und Reinigungsmitteln