

## Anleitung für Kunden zur Umweltetikettierung von Farbstoffen

*Diese Broschüre ist eine vereinfachte Anleitung für die industriellen Verwender von Farbstoffen. Sie ist als Information für die Kunden gedacht ohne Gewähr auf Vollständigkeit und ist gesetzlich nicht bindend.*



**ETAD**<sup>®</sup>

Clarastrasse 4  
P. O. Box  
CH-4005 Basel  
Switzerland  
Tel. + 41-61-690-99 66  
Fax + 41-61-691-42 78



## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1. ZWECK DER BROSCHÜRE</b>	<b>4</b>
<b>2. ALLGEMEINE EINFÜHRUNG</b>	<b>4</b>
<b>3. GESETZLICHER HINTERGRUND</b>	<b>5</b>
3.1. Das neue Gefahrenetikett	5
3.2. Das Sicherheitsdatenblatt (SDB)	8
3.3. Spezialfälle	9
<b>4. METHODEN ZUR KLASSIFIZIERUNG</b>	<b>11</b>
<b>5. TRANSPORTKLASSIERUNGEN</b>	<b>12</b>
<b>6. BEWERTUNG DES UMWELTRISIKOS</b>	<b>13</b>



## 1. ZWECK DER BROSCHÜRE

### ZUSAMMENFASSUNG

*Diese Anleitung ist als Unterstützung für den Umweltbeauftragten eines Industriellen Verwenders von Farbstoffen bei der Einführung der Gefahrstoffklassierung „umweltgefährlich“ gedacht.*

Diese Broschüre ist so angelegt, daß sie jenen Personen, welche für den umweltverträglichen Umgang mit Farbstoffen in der Leder-, Papier- und Textilindustrie verantwortlich sind, eine Anleitung bietet zusätzlich zu den bestehenden physikalischen und gesundheitlichen Gefahrenpotentialen bringt die revidierte Zubereitungsrichtlinie eine Klassierung und Etikettierung „umweltgefährlich“ für Farbstoffzubereitungen.

Die Information dieser Broschüre sollte es dem Produktionsleiter ermöglichen, das Konzept dieser neuen Gesetzgebung zu verstehen und die nötigen Maßnahmen abzuleiten, die eine verantwortliche Verwendung von Farbstoffen ermöglichen, d.h. sicherzustellen, daß der Anwendungsprozess kein unverantwortliches Umweltisiko darstellt (siehe auch „ETAD Information Notice No.4“)

## 2. ALLGEMEINE EINFÜHRUNG

### ZUSAMMENFASSUNG

*Etikettierung und Sicherheitsdatenblätter bilden die Grundlage der Gefahrenkommunikation, welche zur sicheren Handhabung von Chemikalien und zur Kontrolle der Exposition führt.*

*Diese Broschüre illustriert wie Farbstoffzubereitungen gegenüber umweltgefährlichen Eigenschaften klassifiziert werden.*

Ein grundlegender Aspekt der Chemikaliengesetzgebung in der EU ist die Gefahrenwertung von gefährlichen Stoffen und Zubereitungen. Dies führt zu Prüfvorschriften (für die Anmeldung von neuen Stoffen) und zu Kriterien für deren Einstufung, welche eine harmonisierte Etikettierung und die Herausgabe adäquater Sicherheitsdatenblätter ermöglicht. Etikettierung und Sicherheitsdatenblätter bilden die Grundlage der Gefahrenkommunikation woraus sich die zweckmäßige Expositionskontrolle zur sicheren Handhabung von Chemikalien ableitet. Gefahrenpotential und Exposition sind die integralen Bestandteile einer Risikobewertung. Die korrekte

Ermittlung und Kontrolle von Risiken, die durch den Umgang mit Chemikalien entstehen können, kann nur mithilfe der Durchführung einer Risikobewertung gemacht werden. Diese Broschüre illustriert wie Farbstoffzubereitungen gegenüber umweltgefährlichen Eigenschaften klassifiziert werden, welche die Grundlage für die Vermeidung von Umweltbelastungen bilden.

## 3. GESETZLICHER HINTERGRUND

### ZUSAMMENFASSUNG

*Der Rahmen der EU-Richtlinien zur Kontrolle von Chemikalien besteht aus drei Säulen: Ermittlung des Gefahrenpotentials, Risikobewertung und Kontrolle des Risikos. Die Gefahrenbewertung besteht aus der Ermittlung der potentiellen gefährlichen Eigenschaften für die menschliche Gesundheit, Umwelt und physikalischen Aspekte (z.B. explosive Stoffe). Die Risikobewertung beschreibt die Wahrscheinlichkeit eines Schadereignisses, welches von der Exposition eines gefährlichen Stoffes oder einer gefährlichen Zubereitung während deren Verwendung abhängt. Die Exposition ist deshalb ein Schlüsselfaktor bei der Kontrolle und Begrenzung eines Risikos. Die Kontrolle des Risikos ist der Prozeß, welche den Menschen (am Arbeitsplatz) und die Umwelt von gefährlichen Stoffen (Zubereitungen) schützt.*

Die Gefahrenbewertung ist eine Voraussetzung für die Klassifizierung und Etikettierung von Stoffen und Zubereitungen. Im Falle von neuen Stoffen muß ein Satz an Basisdaten als sog. Anmeldung bei einer Behörde eines EU-Mitgliedstaates eingereicht werden. Kriterien zur GefahrstoffEinstufung, Etikettierungs- und Verpackungsvorschriften sind in der Richtlinie über gefährliche Stoffe, zuletzt geändert durch die 7. Änderung (92/32/EEC) und in Richtlinie für gefährliche Zubereitungen (99/45/EC) festgelegt. Die Ermittlung und Kontrolle der Risiken von alten Stoffen ist durch die Kommissionsverordnung 1488/94 und jene für neue Stoffe durch die Verordnung 93/67/EEC geregelt. Richtige Maßnahmen zur Kontrolle des Risikos beinhalten eine Anleitung zur sicheren Handhabung wie es in der Richtlinie für ein Sicherheitsdatenblatt (91/155/EEC) beschrieben ist. Die Verminderung von Emissionen in die Umwelt (z.B. gefärbte Abwässer) ist in der Richtlinie über die „integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung“ (96/61/EC) geregelt. Die strengsten Gesetze zur Risikokontrolle welche die Verwendung bestimm-

ter Stoffe verbieten oder drastisch einschränken. In der EU ist dies die Richtlinie des Rates (76/769/EEC) für „Beschränkungen des Inverkehrbringens und der Verwendung gewisser gefährlicher Stoffe und Zubereitungen“, welche die Maßnahmen zur Risikobegrenzung vorschreibt.

### 3.1 Das neue Gefahrenetikett

Gefahrstoffklassifizierungen erfolgen offiziell durch die Europäische Kommission und sind im Anhang I der Richtlinie (67/548/EWG) aufgeführt. Falls ein Stoff nicht aufgeführt ist, ist der Hersteller von chemischen Produkten verpflichtet, den Stoff aufgrund vorhandener Daten zu bewerten. Wird nach den Kriterien der Richtlinien ein Gefahrenpotential des Stoffes identifiziert, so muß dieser Stoff entsprechend klassifiziert werden. Eine solche Klassifizierung wird von den Behörden als provisorisch betrachtet, solange sie noch nicht offiziell im Anhang I aufgeführt ist. Stoffe und Zubereitungen, welche als gefährlich eingestuft sind, müssen bei deren

Vermarktung einen entsprechenden Warnhinweis haben. Ein solches Etikett beinhaltet:

- ▶ das Gefahrensymbol
- ▶ die Identifizierung des Gefahrstoffes, resp. der Gefahrenkomponenten welche für die Gefahrenklassierung verantwortlich sind (mit einigen Ausnahmen)
- ▶ offiziell vorgeschriebene Texte zur Identifizierung der Gefahr (R-Sätze)
- ▶ offiziell vorgeschriebene Texte mit dem Hinweis auf die zu treffenden Sicherheitsmaßnahmen (S-Sätze)



ZUSAMMENFASSUNG

Die Klassifizierung und Etikettierung von gefährlichen Stoffen geschieht entweder aufgrund der vorhandenen Daten oder dem prozentualen Anteil gefährlicher Stoffe in der Zubereitung.

Die Gefahrenklassierung „umweltgefährlich“ ist schon seit einiger Zeit für Stoffe eingeführt worden.

Im Zuge der Novellierung der Zubereitungsrichtlinie ist die Gefahrenklassierung „umweltgefährlich“ auch auf Zubereitungen ausgedehnt worden.

Farbstoffe sind in der Regel Zubereitungen und müssen entsprechend etikettiert werden, falls sie umweltgefährlich sind.

Um das Gefahrenpotential zu ermitteln, müssen Daten erhoben werden.

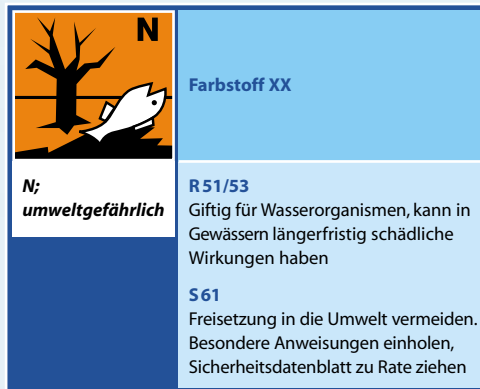
Die Abwesenheit einer Gefahrenetikettierung bedeutet nicht, daß ein Produkt ungefährlich ist. Es kann auch bedeuten, daß entsprechende Daten nicht vorhanden sind.

ETAD-Mitgliedfirmen haben sich gemäß dem ETAD Verhaltenskodex verpflichtet, genügend Daten für eine Gefahrenbewertung heranzuziehen, um so eine korrekte Etikettierung zu erreichen.

Im Falle von Zubereitungen (d.h. Mischungen von Stoffen) läßt die Zubereitungsrichtlinie drei Alternativen zur Bewertung zu, welche zu einer Gefahrenklassierung führen können:

- ▶ Aufgrund von Konzentrationsgrenzwerten gefährlicher Komponenten.
- ▶ Durch Berechnung aufgrund bekannter Daten von Komponenten.
- ▶ Aufgrund direkter Prüfdaten der Zubereitung

Die Mehrzahl der Farbstoffe wurde nach deren Standardisierung geprüft und diese Daten haben Priorität vor den berechneten Werten. Deshalb ist das Vorgehen zur eigentlichen Klassifizierung im wesentlichen identisch mit jenem für Stoffe. Einstufungen wie „reizend“, „gefährlich“, „ätzend“ sind wohl bekannt für Stoffe und Zubereitungen in der Farbstoff verarbeitenden Industrie. Weniger bekannt ist die Einstufung als „umweltgefährlich“. Obwohl diese schon seit einiger Zeit für Stoffe gebraucht wird, ist diese Klassifizierung nun auch für Zubereitungen eingeführt worden. Da Farbstoffe in aller Regel Zubereitungen sind, bedeutet dies, daß die Endverbraucher diese neue Etikettierung auch antreffen werden. Das untenstehende Beispiel veranschaulicht eine typische Etikettierung eines Produktes, das als „umweltgefährlich“ eingestuft wurde.



Typisches Etikett eines als „umweltgefährlich“ klassierten Produktes

Eine vollständige Gefahrenbewertung aufgrund ökologischer und ökotoxikologischer Daten beinhaltet Parameter wie die akute Toxizität gegenüber aquatischen Organismen (geprüft an drei Spezies: Fisch, Daphnie und Alge), biologischer Abbau, Elimination durch physikalische Prozesse (z.B. Flokkulation oder Adsorption), Biokonzentration, Löslichkeit, Verteilungskoeffizient und chronische oder Langzeitökotoxizität. Diese Daten sind nicht immer für jedes Produkt verfügbar und die Gefahrenbewertung basiert normalerweise auf den im Sicherheitsdatenblatt aufgeführten Daten. Deshalb müssen Produkte, die nicht als „umweltgefährlich“ etikettiert sind, im Zusammenhang mit den verfügbaren Daten beurteilt werden, weil ein vollständiger Datensatz möglicherweise nicht verfügbar ist, d.h. die Prüfungen für jede der Spezies Fisch, Daphnie und Alge nicht durchgeführt wurden. Das Gesetz verlangt keinen solchen vollständigen Datensatz, außer es handelt sich um notifizierte „neue Stoffe“ und auch in diesem Falle hängt es von der verkauften Menge des Stoffes ab, welche Daten erforderlich sind. ETAD-Mitgliedfirmen haben sich gemäß dem ETAD Verhaltenskodex und dem Responsible Care® Programm verpflichtet, genügend Daten für eine Gefahrenbewertung heranzuziehen, um so eine korrekte Etikettierung zu erreichen. Ein entscheidender Faktor für die Umweltklassierung ist die biologische Abbaubarkeit. Farbstoffe sind im allgemeinen nach den Standardprüfungen biologisch nicht leicht abbaubar, was die auf Seite 7 vereinfachte Tabellierung der Kriterien ermöglicht. In dieser Tabelle wird angenommen, daß die Daten für das Produkt selbst verfügbar sind und daß es nicht auf der Basis seiner Komponenten klassiert wurde.

ZUSAMMENFASSUNG

Wasserlösliche Farbstoffe sind biologisch nicht leicht abbaubar und ein vereinfachtes wie unten kann für die ökotoxikologischen Daten angewandt werden.

Die Bewertung „sehr giftig für im Wasser lebende Organismen“ trifft auf Stoffe zu, welche eine LC50 oder EC50 ≤ 1 mg/l haben, auch wenn diese biologisch leicht abbaubar sind. Falls ein Stoff biologisch leicht abbaubar ist, sind die Klassifizierungen „giftig für im Wasser lebende Organismen“ oder „schädlich für im Wasser lebende Organismen“ nicht anwendbar. Farbstoffe sind daher praktisch ausschließlich aufgrund ihrer Ökotoxizität klassiert.

Ist ein Produkt biologisch nicht leicht abbaubar, muß jeder R-Satz, welcher die Gefahr charakterisiert, mit dem R-Satz 53 begleitet sein: „kann in Gewässern langfristig unerwünschte Wirkung haben“. Das ist auch deshalb der Fall, weil die Klassifizierungen R51 „giftig für im Wasser leben-

de Organismen“ und R52 „schädlich für im Wasser lebende Organismen“ bereits einen Mangel an leichter biologischer Abbaubarkeit und damit zumindest eine kurzzeitige Persistenz in der Umwelt bedeutet. R50 „sehr giftig für im Wasser lebende Organismen“ wird nur dann allein verwendet wenn der Stoff biologisch leicht abbaubar ist, ebenso wie R52 „Schädlich für im Wasser lebende Organismen“ nur in gewissen Ausnahmefällen bei leichter biologischer Abbaubarkeit verwendet werden kann.

Die Klassifizierung „schädlich für im Wasser lebende Organismen“ benötigt kein Gefahrensymbol auf der Etikette.

Species Fisch (LC50) oder Daphnie (EC50) oder Alge (EC 50)	≤ 1 mg/l	≤ 10 mg/l	≤ 100 mg/l
<b>Klassifizierung</b>	N; umweltgefährlich	N; umweltgefährlich	Kein Symbol
<b>R-Sätze</b>	<b>R50</b> „Sehr giftig für im Wasser lebende Organismen“ <b>R53</b> „Kann in Gewässern langfristig unerwünschte Wirkung haben“	<b>R51</b> „Giftig für im Wasser lebende Organismen“ <b>R53</b> „Kann in Gewässern langfristig unerwünschte Wirkung haben“	<b>R52</b> „Schädlich für im Wasser lebende Organismen“ <b>R53</b> „Kann in Gewässern langfristig unerwünschte Wirkung haben“

Zur Beachtung: Wenn wie obenstehend zwei R-Sätze verwendet werden (z.B. R-Sätze 50 und 53 oder R-Sätze 51 und 53) wird normalerweise ein kombinierter Text auf dem Etikett aufgeführt, z.B. R51/53 „Giftig für im Wasser lebende Organismen, kann in Gewässern langfristig unerwünschte Wirkung haben“.

Ein vereinfachtes Schema zur Klassifizierung von biologisch nicht leicht abbaubaren wasserlöslichen Farbstoffen aufgrund ökotoxikologischer Daten



## ZUSAMMENFASSUNG

Zusätzlich zur Gefahrenkennzeichnung ist der Vertreiber oder Hersteller gefährlicher Stoffe oder Zubereitungen verpflichtet, ein Sicherheitsdatenblatt zu übergeben.

Das Sicherheitsdatenblatt sollte die zur Klassifizierung gefährlicher Stoffe oder Zubereitungen führenden Daten enthalten oder zeigen, daß das Produkt nicht gefährlich ist.

Sicherheitsdatenblätter, welche nur wenige oder keine Daten enthalten sollten mit Vorsicht behandelt werden. Unvollständige Daten können zu einer korrekten Klassifizierung bereits genügen.

Die Einführung des EU Sicherheitsdatenblattes wurde von den ETAD-Mitgliedfirmen genutzt. Um die Datenbasis ihrer Produkte auszuweiten und die Daten verständlicher zu machen.

## 3.2 Das Sicherheitsdatenblatt (SDB)

Zusätzlich zur Gefahrenkennzeichnung ist der Vertreiber eines gefährlichen Produktes gesetzlich verpflichtet, ein Sicherheitsdatenblatt zu übergeben. Im Jahre 1975 sich die ETAD-Mitgliedfirmen freiwillig verpflichtet ein Sicherheitsdatenblatt mit einem minimalen Datensatz zu erstellen. Es war und bleibt weiterhin eine Empfehlung, daß für alle Produkte ein SDB verfügbar sein sollte, selbst wenn diese nicht als gefährlich eingestuft sind. Das ETAD-SDB ging der heutigen Gesetzgebung um viele Jahre voraus und war eines der ersten standardisierten SDBs. Es wurde durch viele andere Branchen der Chemischen Industrie aufgenommen. Ein relativ neues Gesetzeswerk in der EU ist die Richtlinie 91/155/EEC; besser bekannt als Sicherheitsdatenblattrichtlinie. Die Einführung dieser Richtlinie hat der Industrie die Gelegenheit gegeben, die Kommunikation der für die Sicherheit relevanten Daten zwischen Hersteller und Anwender zu revidieren und zu verbessern. Das EU-Sicherheitsdatenblatt ist durch viele Hersteller von Chemikalien benutzt worden, um sicherzustellen, daß genügend Daten vorhanden sind, um eine hinreichende Beurteilung chemischer Produkte hinsichtlich ihrer Sicherheit für Mensch und Umwelt zu ermöglichen.

Der Einfluß von chemischen Produkten kann nur dann hinreichend beurteilt werden, wenn man auch die in die Umwelt gelangenden Mengen kennt. Diese Werte hängen ab von den lokalen und regionalen Randbedingungen. Es ist deshalb sehr wichtig, daß die Endverbraucher und die lokalen Behörden Zugang zu allen relevanten Daten der Produkte haben. Um Personen, welche für die Umweltauflagen zuständig sind, wirksam zu unterstützen, müssen die vorhandenen Daten in leicht verständlicher Form verfügbar gemacht werden. Dabei muß betont werden, daß die Übermittlung dieser Daten mithilfe eines Sicherheitsdatenblattes geschieht, welches alle relevanten Daten enthält.

Die ETAD-Mitgliedfirmen haben beim Übergang zum EU-Sicherheitsdatenblatt angestrebt, den Anwender mit Daten in einer verständlicheren Form zu informieren.

Ein idealisiertes Beispiel eines solchen Sicherheitsdatenblattes ist auf Seite 9 gezeigt. Der Inhalt bezieht sich hier nur auf die ökologischen Daten.

## Die aufgeführten Daten können wie folgt zusammengefaßt werden:

Beim Produkt handelt es sich um einen Farbstoff und es kann deshalb angenommen werden, daß es biologisch nicht leicht abbaubar ist. Dies widerspiegelt sich im Verhältnis BOD 5 zu COD, welches weniger als 0.5 beträgt. Das Produkt wird nur teilweise durch Adsorption am Klärschlamm eliminiert, welches aus der Prüfung für die inhärente biologische Abbaubarkeit hervorgeht (OECD 302B). Deshalb kann angenommen werden, daß ein Teil des Produktes ins Oberflächenwasser gelangt. Es ist nicht schädlich oder giftig für Organismen in der Kläranlage. Da die Fischtoxizität größer als 1 mg/l aber weniger als 10 mg/l beträgt und das Produkt biologisch nicht leicht abbaubar ist, wird es als „giftig für Organismen im Wasser“ (N, R51/53) klassiert und entsprechend etikettiert. Infolge der guten Wasserlöslichkeit wird keine Biokonzentration erwartet. Mögliche Emissionen in die Umwelt kommen aus Punktquellen, d.h. lokal und nicht diffus wie jene aus zahlreichen öffentlichen Ursprungs.

C.I. Acid Red XX

Datum der Ausgabe 23.3.1998  
Datum der letzten Ausgabe 23.3.1997

## 12. ÖKOLOGISCHE INFORMATION

<b>Bioelimination</b>	40-50%, DOC Analyse	OECD 302B
<b>Mobilität</b>	Bei der Anwendung – Punktquelle in die aquatische Umelt	
<b>Biokonzentration</b>	aufgrund der guten Wasserlöslichkeit wird keine Biokonzentration erwartet	
<b>ÖKOTOXIKOLOGISCHE DATEN</b>		
<b>Bakterientoxizität</b>	<b>IC 50</b>	> 300 mg/l
<b>Fischtoxizität</b>	<b>LC 0</b>	3.2
	<b>LC 50</b>	8 mg/l 96 h Regenbogenforelle
<b>Daphnientoxizität</b>	<b>EC 50</b>	30 mg/l
<b>Algtoxizität</b>	<b>EC 50</b>	keine Daten
<b>Verhalten in Kläranlagen</b>	Keine nachteiligen Effekte erwartet	
<b>ZUSÄTZLICHE ÖKOLOGISCHE DATEN</b>		
<b>BOD 5</b>	0 mg	O <sub>2</sub> /g
		COD
	1200	mg O <sub>2</sub> /g
		<b>TOC</b>
		32%

## ZUSAMMENFASSUNG

## 3.3 Spezialfälle

In diesem Abschnitt werden zwei Spezialfälle beschrieben:

- Die Prüfung der Algtoxizität für intensiv färbende wasserlösliche Farbstoffe
- Farbstoffe, die im Wasser schwerlöslich sind

## a) intensiv färbende wasserlösliche Farbstoffe

Eine der verlangten Prüfungen für die Umweltklassifizierung von Farbstoffen ist der Test des Algenwachstums. Algen sind einzellige aquatische Pflanzen und benötigen Licht für ihr Wachstum (Photosynthese). Unter den Bedingungen des Standard OECD-Tests verhindern intensiv gefärbte Stoffe den Durchtritt von Licht für die Alge, was deren Wachstum hemmt und den Eindruck vermittelt, daß der Farbstoff eine toxische Wirkung ausübt. In Wirklichkeit ist die beobachtete Hemmung des Wachstums nicht die Folge einer ver-

meintlichen Toxizität einer Chemikalie, sondern das Resultat ihrer Licht absorbierenden Wirkung. Selbst wenn keine akute Toxizität für andere Spezies vorläge, würde eine Klassifizierung aufgrund dieser fehlerhaften Algenstudie vorgenommen. Vor kurzem wurden neue Prüfmethoden entwickelt, welche die Lichtabsorption wenigstens teilweise kompensieren.

Die Prüfung der Algtoxizität bedarf einer speziellen Betrachtung, da wasserlösliche Farbstoffe das für das optimale Wachstum der Algen benötigte Licht absorbieren können.



Farbstoffe, die im Wasser schwerlöslich sind, geben keine sinnvollen ökotoxikologischen Daten, da sie im Testmedium schwerlöslich sind.

Im Falle von im Wasser schwerlöslichen Farbstoffen müssen andere Parameter untersucht werden.

Im Wasser schwerlösliche Farbstoffe werden oft aufgrund ihrer physikalisch-chemischen Daten als gefährlich klassiert und nicht aufgrund einer erwiesenen Okotoxizität.

#### **b) im Wasser schwerlösliche Farbstoff**

##### **Drei Bereiche sind kritisch bei der Bewertung von schwerlöslichen Farbstoffen:**

###### **I) Prüfung auf akut toxische Wirkungen**

Wie oben erwähnt, werden wasserlösliche Farbstoffe fast ausschließlich aufgrund der akuten Toxizität eingestuft. Für schwerlösliche Farbstoffe, z.B. für Dispersionsfarbstoffe, ist es jedoch schwierig, diese bei den von den OECD-Richtlinien empfohlenen Konzentrationen zu prüfen. Unter diesen Umständen werden die akuten Prüfungen bis zur Löslichkeitsgrenze im Prüfmedium durchgeführt. Wird eine toxische Wirkung beobachtet, kann daraus ein echtes Resultat abgeleitet werden. Ist ein toxischer Effekt jedoch nicht bemerkbar kann daraus nur abgeleitet werden, daß der Farbstoff bis zur Löslichkeitsgrenze nicht giftig ist, da eine Prüfung bei höheren Konzentrationen nicht möglich ist.

###### **II) Biokonzentrationspotential**

Der Verteilungskoeffizient ist ein Maß für die Tendenz eines Stoffes, sich vorzugsweise entweder in Wasser oder in n-Oktanol zu lösen. n-Oktanol wird als Ersatz für Fettgewebe betrachtet. Der Verteilungskoeffizient wird normalerweise durch seinen Logarithmus ausgedrückt (log P). Ist der  $\log P \geq 3$ , so löst sich der Stoff vorzugsweise in Oktanol und die Möglichkeit einer Biokonzentration wird angenommen. Ist der  $\log P \leq 3$ , so ist eine potentielle Bio-Konzentration sehr unwahrscheinlich. Im ersten Fall kann eine Prüfung auf eine Biokonzentration durchgeführt werden, um das vorausgesagte Verhalten zu bestätigen. Biokonzentration ist die Tendenz eines Stoffes, im lebenden Gewebe gespeichert zu werden und so in die Nahrungs-

kette einzudringen. Im Wasser schwerlösliche Stoffe haben häufig einen hohen n-Oktanol-Wasser Verteilungskoeffizienten. Tatsächlich wurde jedoch, daß die Mehrheit der Farbstoffe, die einem Biokonzentrationstest im Fisch unterzogen wurden, keinerlei Anzeichen einer Biokonzentration zeigten.

###### **III) biologische Abbaubarkeit**

##### **Die Mehrheit der Farbstoffe sind biologisch nicht leicht abbaubar.**

###### **Gesamtwirkung:**

Betrachtet man alle drei Parameter so wird ein schwerlöslicher Farbstoff mit R53 „kann in Gewässern langfristig unerwünschte Wirkung haben“ gekennzeichnet, wenn er folgende Eigenschaften aufweist (ohne Symbol):

- ▶ Wasserlöslichkeit < 1 mg/l
- ▶ Keine akute Toxizität bis zur Löslichkeitsgrenze
- ▶ Verteilungskoeffizient ( $\log P$ )  $\geq 3$
- ▶ Biologisch nicht leicht abbaubar.

Langzeitstudien können benutzt werden, um mit weiteren Untersuchungen die Notwendigkeit ein Produkt als „umweltgefährlich“ zu klassieren aufzuheben. Solche Prüfungen sind aber zeitraubend, teuer und werden von der Mehrheit der Behörden in der Welt nicht routinemäßig verlangt und werden daher im allgemeinen auch nicht durchgeführt. Daher behalten schwerlösliche Farbstoffe ihre Klassifizierung und Etikettierung aufgrund ihrer Wasserlöslichkeit und ihres Verteilungskoeffizienten und nicht aufgrund einer erwiesenen Toxizität oder einer Biokonzentration.

## 4. METHODEN ZUR KLASSIFIZIERUNG

Die Klassifizierung „umweltgefährlich“ kann auf zwei Arten erreicht werden:

- ▶ **Direkte Prüfdaten der Zubereitung**
- ▶ **Der Anteil einer oder mehrerer „umweltgefährlicher“ Stoffe führt zur Einstufung.**

Die Bewertung des Gefahrenpotentials für Mensch und Umwelt einer Zubereitung geschieht entweder durch eine Kalkulationsmethode basierend auf der Konzentration gefährlicher Komponenten oder durch direkte Prüfung der Zubereitung. Sind direkte Prüfdaten einer Zubereitung vorhanden, so hat die Einstufung basierend auf diesen Daten Vorrang vor der Kalkulationsmethode.



## 5. TRANSPORTKLASSIERUNGEN

12

### ZUSAMMENFASSUNG

Das Konzept der Klassierung und Etikettierung von Zubereitungen als umweltgefährlich ist nicht neu.

Farbstoffe, welche nun die Einstufung „umweltgefährlich“ erhalten werden, sind dem Kunden bereits bekannt.

Die Transportschlüssel von ADR und RID haben diese Klassierung für Zubereitungen bereits vor der EU eingeführt. Jene Produkte, welche das Symbol „N“ tragen sind auch Gefahrstoffe im Transport, allerdings sind die Etikettierung und die Kriterien nicht identisch mit der von der EU geforderten.

Die Empfehlungen der Vereinten Nationen für den Transport gefährlicher Güter hat vor einigen Jahren zwei neue UN-Nummern für umweltgefährliche Güter eingeführt, die keine andere Transportklassierung aufweisen. Die Nummern wurden der Klasse 9 „Verschiedene gefährliche Stoffe“ zugeteilt und erhielten die UN-Nummern 3082 (umweltgefährlicher Stoff, flüssig, ohne weitere Spezifikationen) und UN 3077 für Feststoffe. 1995 haben ADR (Accord Dangereux Routiers) und RID (Règlement International concernant le transport des marchandises dangereuses par chemin de fer) diesen zwei UN-Nummern die Eintragsnummern 11 und 12 zugeordnet. Die Kriterien für die Zuteilung dieser Klassierung wurden ebenfalls eingeführt.

Die Kriterien für die Transportklassierung sind nicht immer dieselben wie jene der Gefahrstoffkennzeichnung in der EU, aber es war klar, daß im Falle von Farbstoffen das oben erwähnte vereinfachte Schema auf die neue Transportklassierung übertragbar war. Eine Komplikation trat insofern auf, als ADR und RID bereits Regeln für Zubereitungen einschloß noch bevor die EU eine entsprechende Kennzeichnung für solche Produkte eingeführt hatte. Zusätzliche Verwirrung trat ein, weil die länderspezifische Einführung dieser Regeln zu verschiedenen Zeitpunkten kam. Da einige Länder diese Regeln schneller einführt als andere, sahen sich viele multinationale chemische Gesellschaften gezwungen, die betroffenen Produkte (einschließlich Zubereitungen) unverzüglich als umweltgefährlich einzustufen. Jene Farbstoffe, welche neu in der EU mit „N“ gekennzeichnet werden und den R-Satz 50 „sehr giftig für Wasserorganismen“ oder R51 „giftig für Wasserorganismen“ haben werden, waren unter den ADR/RID-Regeln durch viele Firmen bereits seit 1995/6 als Gefahrstoffe für den Transport eingestuft.

Zusätzlich gilt für Stoffe und Zubereitungen mit einer Ökotoxizität für Fisch, Daphnie oder Alge von  $\leq 1$  mg/l die Klassierung „Marine Pollutants“ für den Schiffstransport. So ist also das Konzept der Kennzeichnung umweltgefährlicher Stoffe nicht neu. In vielen Fällen sind also diese Produkte durch die grösseren Hersteller bereits identifiziert und gekennzeichnet worden und den Kunden in dieser Form bereits bekannt.

## 6. BEWERTUNG DES UMWELTRISIKOS

13

### ZUSAMMENFASSUNG

Die Einstufung „umweltgefährlich“ ist eine Gefahrenklassierung basierend auf produktspezifischen Daten.

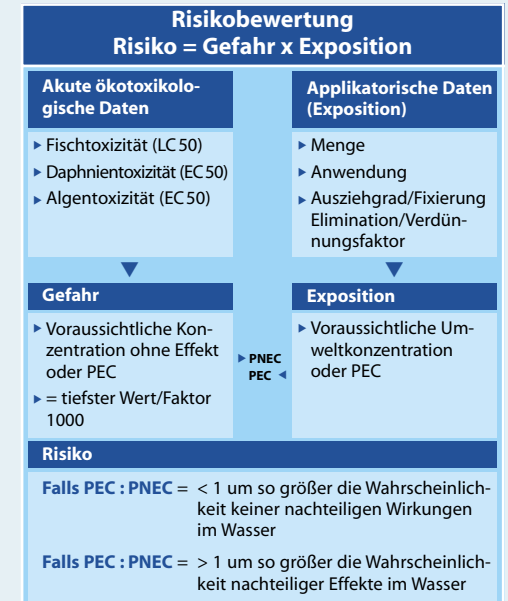
Ein Produkt, das als „umweltgefährlich“ klassiert ist, stellt nicht notwendigerweise ein Risiko dar.

Das Risiko wird separat bewertet und schließt Expositionsdaten mit ein.

Das Ziel der EU-Gesetzgebung ist es, mithilfe des Erlasses von Richtlinien und Anleitungen eine vollständige Kontrolle über gefährliche Chemikalien zu erreichen und gleichzeitig eine Harmonisierung der Anforderungen innerhalb des Binnenmarktes zu erreichen. Strategisch kann diese Zielsetzung nur schrittweise erreicht werden. Eine gesetzliche Grundlage für diesen Prozeß existiert bereits, doch ist deren Einführung und Vollzug in verschiedenen Stadien der Entwicklung z.B. für Substanzen und Zubereitungen. Im allgemeinen ist die Gesetzgebung, welche Stoffe kontrolliert, schneller entwickelt als jene für Zubereitungen. Die Klassierung „umweltgefährlich“ wurde für Stoffe viel schneller eingeführt als für Zubereitungen.

Der letzte Schritt beinhaltet die Risikokontrolle, welche durch verschiedene Maßnahmen erreicht werden kann (nach zunehmenden Maßnahmen): Meldung der eingeführten und ausgeführten Mengen, spezielle Anwendungsbedingungen, Beschränkungen der Verwendung, Ersatzprodukte oder gar ein Verbot, Bevor eine Risikokontrolle verlangt wird, muß abgeklärt werden ob ein tatsächliches Risiko besteht. Die Möglichkeit eines Risikos wird durch eine Risikobewertung abgeklärt, welche ihrerseits aus der Kenntnis des Gefahrenpotentials eines chemischen Stoffes abgeleitet wird. Die Qualität der Bewertung des Gefahrenpotentials hängt von der Qualität und Anzahl der verfügbaren Daten ab. Bei diesem Vorgehen ist es wichtig zwischen Gefahr und Risiko zu unterscheiden. Risiko ist eine Funktion von Gefahrenpotential und Exposition. Ist einer dieser Faktoren Null, so ist auch das Risiko Null.

Die Klassierung „umweltgefährlich“ basiert auf der Gefahrenbewertung. Sie bezieht sich auf produktspezifische Daten und bedeutet nicht notwendigerweise, daß das betroffene Produkt ein Risiko darstellt. Bei Farbstoffen muß beachtet werden, daß diese auf ein zu färbendes Substrat fixiert werden sollen und daß die Mengen, die



in die aquatische Umwelt gelangen, viel geringer sind als diejenige, die für den Färbeprozess eingesetzt werden. Das effektive Risiko (in diesem Falle für die Umwelt) wird durch die Exposition bestimmt, d.h. durch die Konzentration des chemischen Stoffes im betroffenen Umweltkompartiment (Wasser, Boden, Luft) und dies kann durch Berechnung oder Messung erfolgen. Der potentielle Einwirkung eines Farbstoffes auf die Umwelt beschränkt sich in erster Linie auf das aquatische Kompartiment. Die Risikobewertung beinhaltet einen Vergleich der vorausgesagten Umweltkonzentration „Predicted Environmental Concentration“ (PEC) mit den ökotoxikologischen Daten. Normalerweise wird der tiefste (ungünstigste) ökotoxikologische Prüfwert genommen und durch einen Beurteilungsfaktor dividiert, welches die vorausgesagte Konzentration ohne Effekt „Predicted No Effect Concentration“ ergibt. Der Beurteilungsfaktor hängt von der Zahl verfügbarer Daten ab. Sind nur akute Daten verfügbar, so wird ein Beurteilungsfaktor von 1000 angenommen. Im allgemeinen kann der Beurteilungsfaktor nur reduziert werden, wenn Daten von



ZUSAMMENFASSUNG

Ein Farbstoff, welcher als „umweltgefährlich“ etikettiert ist, stellt womöglich ein kleineres Risiko dar als einer der nicht als „umweltgefährlich“ eingestuft ist.

Ein Farbstoff, der als „umweltgefährlich“ eingestuft ist, kann immer noch sicher verwendet werden.

Langzeitstudien vorhanden sind (chronische Prüfungen). Dieser Beurteilungsfaktor kompensiert für die Tatsache, daß für die Gefahrenbewertung nicht alle Daten verfügbar sein können.

Die für die Ermittlung der Umweltkonzentrationen und damit des Risikos verwendeten Parameter sind eingesetzte Mengen und Häufigkeit der Verwendung, Ausziehgrad und Fixierung auf dem Substrat, Elimination und/oder biologische Abbaubarkeit in Kläranlagen, Adsorption/Desorption und Verdünnungsfaktor. Diese Parameter variieren in Abhängigkeit vom Farbstofftyp, Applikationsprozess, Dimension der Kläranlage und der Wasserführung der Fließgewässer. Der Farbstoffhersteller kennt im allgemeinen die lokalen Bedingungen nicht und kann daher nur allgemeine Annahmen über das zu erwartende Risiko machen, die er mithilfe von Standardmodellen in Form der oben beschriebenen Faktoren erhält.

Falls die voraussichtliche Umweltkonzentration (PEC) unter realistischen und typischen Bedingungen oder unter der Annahme von Standardbedingungen größer ist als die voraussichtliche Konzentration ohne Effekte (PNEC), so ist der Hersteller verpflichtet, auf das mögliche Risiko hinzuweisen. So wäre es beispielsweise möglich, weitere Daten zu beschaffen, um den Bewertungsfaktor bei der Berechnung der „voraussichtlichen Umweltkonzentration ohne Effekte“ herabzusetzen. Zusätzlich können die Parameter des Standardmodells zur Berechnung der „voraussichtlichen Umweltkonzentration“ durch effektive betriebliche Daten realistischer gemacht werden. In seltenen Fällen können dazu auch Feldmessungen benötigt werden. Dabei muß Gewißheit hergestellt werden, das entweder durch Berechnung oder Messung die Umweltkonzentration unterhalb der „voraussichtlichen Konzentration ohne Effekte“ liegt. Ist dieses Ziel nicht erreichbar, so müssen Schritte zur Risikokontrolle eingeführt werden.

Die zur Berechnung der Umweltkonzentration benötigten Parameter wie Mengen, Anwendung, Verfahren, Abwasserbehandlung, Wasserführung oder Häufigkeit der Emission variieren stark je nach Kunde und Region. Deshalb beginnt der Hersteller seine Berechnung unter der Annahme der schlechtesten Bedingungen (worst case). Ein immer wiederkehrendes Problem ist, das lokale Behörden bereits Beschränkungen aufgrund einer Gefahrenbewertung und nicht auf einer Risikobewertung einführen. Eine Gefahrenbewertung berücksichtigt nur produktspezifische Eigenschaften und nicht das effektive Risiko oder die Fracht im Abwasser. Aufgrund dieser Betrachtungen ist es durchaus möglich, das ein weniger gefährliches Produkt ein höheres Risiko darstellt als gefährlicheres.

Ein Farbstoff, welcher als „umweltgefährlich“ etikettiert ist, stellt womöglich ein kleineres Risiko dar als einer der nicht als „umweltgefährlich“ eingestuft ist.

Die folgende Tabelle führt einerseits die Parameter auf, welche einen Einfluß auf die Umweltklassifizierung und damit auf die Kennzeichnung von Farbstoffen haben und andererseits jene Parameter, welche für die Risikobewertung maßgebend sind.

Für die Einstufung wichtige Parameter	Für die Risikobewertung wichtige Parameter
Aquatische Toxizität	Aquatische Toxizität
Biologische Abbaubarkeit	Biologische Abbaubarkeit – Elimination (abiotisch oder durch Adsorption)
Biokonzentration	Biokonzentration
	Verwendete Menge pro Tag
	Ausziehgrad/Fixierung
	Abwasserbehandlung (Flokkulation/Filtration)
	Abfallbehandlung (Druckpasten)
	Verdünnungsfaktor

Parameter, welche die Einstufung und Kennzeichnung beeinflussen und Parameter, welche die Bewertung des Umweltrisikos beeinflussen

ZUSAMMENFASSUNG

Beispiel für die Bewertung des Risikos

Das unten aufgeführte erste Beispiel zeigt, daß ein als „umweltgefährlich“ klassierter Farbstoff nach der Standardberechnung kein erhöhtes Risiko darstellt. Das zweite Beispiel zeigt einen Farbstoff, der zwar nicht als „umweltgefährlich“ eingestuft ist, aber dennoch ein mögliches Risiko darstellt. Diese Fallstudien illustrieren, daß die Gefahrenklassierung allein noch nicht vorherbestimmt, ob Maßnahmen zur Risikobegrenzung notwendig sind oder nicht.

Beispiele für die Bewertung des Risikos

Akute ökotoxikologische Daten		Anwendungsdaten	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fischtoxizität (LC50) 8 mg/l</li> <li>Daphnientoxizität (EC50) 100 mg/l</li> <li>Algtoxizität (EC50) 80 mg/l</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Ausziehverfahren</li> <li>Verwendete Menge = W = 8000 g/d</li> <li>Ausziehgrad = F = 95 %</li> <li>Wasserfluss = Q = 40000 m<sup>3</sup>/d</li> <li>Bioelimination = P = 90 %</li> </ul>	
<b>Gefahr</b>		<b>Exposition</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Voraussichtliche Konzentration ohne Effekte 8/Faktor 1000</li> <li>= 0.008 ppm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PNEC</li> <li>PEC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Voraussichtliche Umweltkonzentration</li> <li><math>W \cdot ((100-F)/100 \cdot (100-P)/100) / 40000 = 0.001 \text{ ppm}</math></li> </ul>	
<b>Risiko</b>			
<p>Falls <math>PEC : PNEC = &lt; 1</math> es ist wahrscheinlicher, daß keine nachteiligen Effekte in der aquatischen Umwelt auftreten</p> <p>Unter den gegebenen Anwendungsbedingungen genügen die vorhandenen Daten für dieses Produkt.</p>			
<b>Beispiel 1:</b> Ein wasserlöslicher Farbstoff ist als „umweltgefährlich“ eingestuft. Aufgrund der Fischtoxizität ist der Farbstoff „Giftig für Wasserorganismen“			
Akute ökotoxikologische Daten		Anwendungsdaten	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fischtoxizität (LC50) 200 mg/l</li> <li>Daphnientoxizität (EC50) 100 mg/l</li> <li>Algtoxizität (EC50) 100 mg/l</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Ausziehverfahren</li> <li>Verwendungsmenge = W = 150000 g/d</li> <li>Ausziehgrad = F = 50 %</li> <li>Wasserfluss = Q = 40000 m<sup>3</sup>/d</li> <li>Bioelimination = P = 10 %</li> </ul>	
<b>Gefahr</b>		<b>Exposition</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Voraussichtliche Konzentration ohne Effekte 100/Faktor 1000</li> <li>= 0.1 ppm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PNEC</li> <li>PEC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Voraussichtliche Umweltkonzentration</li> <li><math>W \cdot ((100-F)/100 \cdot (100-P)/100) / 40000 = 0.169 \text{ ppm}</math></li> </ul>	
<b>Risiko</b>			
<p>Falls <math>PEC : PNEC = &gt; 1</math> die Wahrscheinlichkeit nachteiliger Effekte in der aquatischen Umwelt ist gegeben</p> <p>Unter den gegebenen Bedingungen kann bei der Verwendung dieses Produktes ein Risiko auftreten, welches der Hersteller zu berücksichtigen hat.</p>			
<b>Beispiel 2:</b> Ein wasserlöslicher Farbstoff, welcher nicht als „umweltgefährlich“ eingestuft ist.			

