



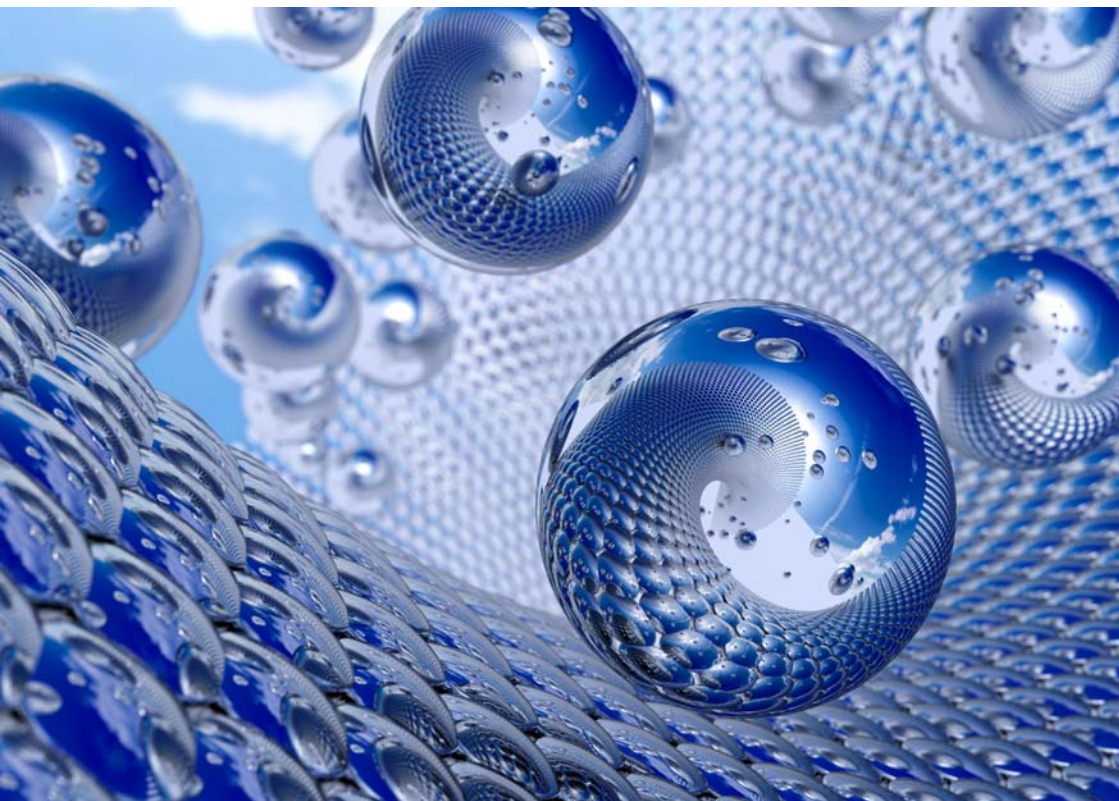
lebensministerium.at



International Year of
CHEMISTRY
2011

CHEM - NEWS XX

Chemikalienpolitik - die Perspektive 2020



CHEM - NEWS XX

Chemikalienpolitik - die Perspektive 2020

Herausgeber:

Thomas Jakl

Martin Wimmer

Karl Markt

Wien, 2011

**Die in den Textbeiträgen geäußerten Ansichten geben
die Meinung der Autoren wieder.**



NACHHALTIG FÜR NATUR UND MENSCH SUSTAINABLE FOR NATURE AND MANKIND

Lebensqualität / *Quality of life*

Wir schaffen und sichern die Voraussetzungen für eine hohe Qualität des Lebens in Österreich.
We create and we safeguard the prerequisites for a high quality of life in Austria.

Lebensgrundlagen / *Bases of life*

Wir stehen für vorsorgende Erhaltung und verantwortungsvolle Nutzung der Lebensgrundlagen Boden, Wasser, Luft, Energie und biologische Vielfalt.
We stand for a preventive preservation and responsible use of the bases of life, soil, water, air, energy, and biodiversity.

Lebensraum / *Living environment*

Wir setzen uns für eine umweltgerechte Entwicklung und den Schutz der Lebensräume in Stadt und Land ein.
We support an environmentally benign development and the protection of living environments in urban and rural areas.

Lebensmittel / *Food*

Wir sorgen für die nachhaltige Produktion insbesondere sicherer und hochwertiger Lebensmittel und nachwachsender Rohstoffe.
We provide for the sustainable production in particular of safe and high-quality foodstuffs and of renewable resources.

Impressum

Herausgeber: Thomas Jakl, Martin Wimmer, Karl Markt
Redaktion: Martin Wimmer, Karl Markt
Kontakt für Anfragen: karl.markt@lebensministerium.at
Titelfoto: ©XYZproject Fotolia.com
Layout: Monika Kupka "die umweltberatung"
Druck: AV+Astoria Druckzentrum GmbH, Wien

ISBN: 3-902338-84-9



Inhaltsverzeichnis

Vorworte

- 4 __ Bundesminister Niki Berlakovich
- 6 __ EU-Kommissar Janez Potocnik
- 9 __ Direktor Geert Dancet

Einleitung

- 12 __ Abteilungsleiter Thomas Jakl

Aufgaben und Ziele der Chemikalienpolitik

- 14 __ REACH und CLP als Säulen der europäischen Chemikalienpolitik (Wimmer, Umweltministerium)
- 20 __ Chemiepolitische Instrumente in REACH und CLP (Stocker, Umweltbundesamt)
- 28 __ Chemikalienpolitik und Gesundheitsschutz (Streissler, AK Wien, Püringer, AUVA)
- 41 __ Chemikalien- und Abfallpolitik (Schindler, Umweltbundesamt)
- 46 __ Chemikalienpolitik und Klimaschutz (Krajnik, Quint, Steindl, Umweltministerium)
- 52 __ Internationale Chemikalienpolitik (Schrott, Umweltministerium)

Eigenverantwortung der Industrie

- 60 __ Self-responsibility in the sunshine - Eigen-Verantwortung und Transparenz als innovations fördernde Elemente der REACH-Verordnung (Führ, sofia, Darmstadt)
- 64 __ Risikobewertung und Risikokommunikation aus Sicht der Industrie (Gründling, FCIO, WKÖ)
- 70 __ Chemikalienpolitik – Perspektiven für 2020 (Mandery, CEFIC)
- 74 __ Das Vorsorgeprinzip – wie lebt es die chemische Industrie? (Untersperger WKÖ, Schröder FCIO)
- 80 __ Chemikalienleasing – Möglichkeiten und Grenzen (Reiss, Jakl, Umweltministerium)

Umsetzung und Kontrolle

- 86 __ Aufgaben des Vollzugs
(Wurm, Amt der Kärntner Landesregierung)
- 90 __ Umsetzung von REACH und CLP in Österreich
(Krajnik, Umweltministerium)

Perspektiven der Chemikalienpolitik

- 96 __ Chemikalien in Produkten – eine globale Herausforderung
(Paumann, Umweltministerium)
- 100 __ Toxikologische Herausforderungen
(Losert, Umweltbundesamt)
- 111 __ Epigenetik – der Lamarck-Code
(Jakl, Umweltministerium)
- 116 __ Der Österreichische Aktionsplan Nanotechnologie
(Paumann, Umweltministerium)
- 118 __ Für eine moderne Stoffstrompolitik
(Brunner, TU Wien)
- 124 __ Grüne Chemie - wie machen wir Chemie nachhaltig?
(Steinhäuser, UBA Dessau)

- 133 __ **Anhang Gefahrenkennzeichnung**
(Markt, Umweltministerium, Brugger "die umweltberatung")

- 146 __ **Anhang Glossar**
(Umweltministerium)

Professionelles Chemikalienmanagement für mehr Lebensqualität.



BMLFUW/Newman

Bundesminister Niki Berlakovich

Mein Ziel ist aktiver Umwelt- und Klimaschutz, um die Lebensqualität für uns und unsere Kinder zu erhalten. Die Vermeidung gefährlicher Chemikalien ist dabei ein zentrales Thema, besonders heuer, in dem von der UNESCO ausgerufenen Jahr der Chemie. Boden, Wasser und Luft sind ebenso wie Lebewesen mit Chemikalien belastet, die aus einer Vielzahl von Produkten und Prozessen stammen. Die Instrumentarien, die in der Vergangenheit bemüht wurden, um der schleichend ansteigenden Belastung durch synthetische Chemikalien zu begegnen, hielten den wachsenden ökologischen, gesellschaftlichen und politischen Anforderungen nicht mehr stand und wurden daher in den letzten Jahren grundlegend überarbeitet. Mit den neuen europäischen Regelungen zur Registrierung und Einstufung von Chemikalien, an denen auch das Lebensministerium maß-

geblich mitgewirkt hat, ist ein umweltpolitischer Meilenstein geschaffen worden, um Risiken deutlich zu verringern und zu vermeiden.

Die aktuelle Herausforderung, der mit der europäischen REACH-Verordnung begegnet werden soll, besteht darin, aufbauend auf Elementen, die sich bewährt haben, neue Rahmenbedingungen zu schaffen, welche den notwendigen Paradigmenwechsel verkörpern. So bedingt REACH eine neue Form der Kooperation und Kommunikation zwischen Herstellern und Anwendern von Chemikalien, um – im Wissen um ihre Eigenschaften – deren sichere und umweltschonende Verwendung bis an das Ende ihres Lebenszyklus zu gewährleisten. Die Verankerung des Vorsorgeprinzips in Form von Regelungen, welche die Dokumentation chemischer Eigenschaften direkt an Maßnahmen zum Risikomanagement koppeln, gemeinsam mit dem aktiven Einbinden wirtschaftlicher

Prinzipien – wie etwa der Ressourceneffizienz – unterstützt von einer effektiven Marktbeobachtung sowie einem effektiven Vollzug der rechtlichen Vorgaben, werden auch in Zukunft die Grundlagen der modernen Chemiepolitik bilden müssen.

Das Lebensministerium unterstützt vor diesem Hintergrund auch die Entwicklung eines neuartigen Geschäftsmodells, das „Chemikalienleasing“. Im Mittelpunkt dieses Modells steht nicht mehr das chemische Produkt selbst, sondern die Dienstleistung, die es verrichtet (Reinigen, Beschichten, Lösen, Kühlen, Schmieren etc.). Die Umsetzung derartiger Geschäftsmodelle bringt nicht nur quantifizierbaren Nutzen für die menschliche Gesundheit und die Umwelt, sondern verstärkt auch die von der neuen EU-Chemiepolitik vorgezeichnete Kooperation zwischen Herstellern und Anwendern und eröffnet damit der chemischen Industrie und ihren Partnern einen wesentlichen Ent-

wicklungsimpuls. So entstehen auch in der chemischen Industrie und in den Betrieben, die chemische Produkte anwenden und verarbeiten, green jobs mit exzellenter Zukunftsperspektive.

Der verstärkte Fokus auf Prozesse und Lebenszyklen steht im Einklang mit bedeutenden umweltpolitischen Entwicklungen im Bereich der Chemiewirtschaft, die in den letzten Jahren unter Schlagworten wie „grüner Chemie“ oder „nachhaltiger Chemie“ in das öffentliche Bewusstsein getreten sind. Mir ist es wichtig, in der Österreichischen Chemiepolitik den maximalen gesellschaftlichen Nutzen mit minimierten Risiken für Umwelt und Gesundheit zu verbinden.

DI Niki Berlakovich
Umweltminister

Auf dem Weg zu einem soliden Chemikalienmanagement bis 2020



Janez Potočnik
EU-Kommissar für Umwelt

Im Jahr 2002 traf sich die internationale Gemeinschaft beim Weltgipfel für nachhaltige Entwicklung (WSSD) in Johannesburg. Die dort versammelten Staats- und Regierungschefs vereinbarten eine Reihe konkreter Verpflichtungen und Maßnahmen, um das langfristige Überleben des Planeten zu sichern, und legten fest, wie sie die Armut bekämpfen und gleichzeitig die Umwelt schützen wollten. Dabei wurde klar auf die große Bedeutung eines sachgerechteren Umgangs mit Chemikalien hingewiesen. Unsere Anstrengungen innerhalb und außerhalb der EU müssen sich an dem Ziel ausrichten, bis 2020 Chemikalien so einzusetzen und herzustellen, dass alle erheblich nachteiligen Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt verringert werden.

Bislang ist unsere Bilanz uneinheitlich: Es wurden zwar große Fortschritte

auf dem Weg bis 2020 gemacht, aber es bleibt noch viel zu tun, wenn wir bis zum Ende dieses Jahrzehnts erfolgreich sein wollen.

Seit dem Weltgipfel von Johannesburg hat sich die EU-Politik auf dem Gebiet der Chemikalien grundlegend geändert: So wurden mit der REACH-Verordnung neue Rechtsvorschriften für Chemikalien festgelegt und neue Regeln für die Einstufung und Kennzeichnung von Stoffen und Stoffgemischen erlassen. Durch die derzeit laufende Überarbeitung der Vorschriften für Biozide werden die EU-Regelungen für diese Stoffe weiter modernisiert. Mit der REACH-Verordnung werden die Unternehmen für die Sicherheit der in den Verkehr gebrachten Chemikalien verantwortlich gemacht. Nachdem soeben die ersten Anmelde- und Registrierungsfristen abgelaufen sind, können wir bereits sehen, wie mit der REACH- und der CLP-Verordnung alle Informationen über Chemikalien zusammengetragen

werden, die Unternehmen, Behörden, Arbeitnehmer und die Verbraucher benötigen. Dies ist ein wichtiger Fortschritt in der EU, der aber auch anderen zugute kommt: Ein Großteil dieser Informationen wird in einer öffentlichen Datenbank bereitgestellt und so für Bürger und politische Entscheidungsträger weltweit zugänglich – ein wichtiger Meilenstein auf dem Weg zum Ziel für 2020.

Aber die Anstrengungen der Industrie sind nicht immer ausreichend. Die Behörden der Mitgliedstaaten und die Europäische Kommission spielen weiterhin eine entscheidende Rolle, wenn es darum geht, die gefährlichsten Chemikalien vom Markt zu nehmen und sie durch weniger gefährliche Stoffe zu ersetzen. Dies ist ein Bereich, in dem wir alle mehr tun müssen. So will die Kommission erreichen, dass bis 2020 alle als besonders besorgniserregend erkannten Stoffe in das Verzeichnis der für eine Einbeziehung in das Zulassungsver-

fahren in Frage kommenden Stoffe aufgenommen werden. Die Mitgliedstaaten und die Kommission werden ihre Anstrengungen verstärken müssen, um sicherzustellen, dass dies auch tatsächlich geschieht. Nicht alle Mitgliedstaaten verfügen über dieselbe Mittelausstattung und Sachkunde, deshalb ist in diesem Zusammenhang die Bereitschaft Österreichs, mit anderen Mitgliedstaaten unterstützend zusammenzuarbeiten, besonders hervorzuheben.

Die Chemikalienpolitik ist immer in Bewegung. Es gibt ständig neue große Herausforderungen, die politische Maßnahmen erfordern. So behandelt die REACH-Verordnung zwar die Wirkung einzelner Stoffe, in den meisten Fällen sind wir jedoch einem ganzen Cocktail aus vielen verschiedenen Stoffen ausgesetzt. Bei der Kenntnis und der Bewertung gibt es daher noch viele Lücken, die in den nächsten Jahren geschlossen werden müssen. Außerdem stehen

wir vor der Aufgabe, spezielle Kriterien und Testverfahren für Stoffe mit endokrinen Eigenschaften zu entwickeln. Ferner müssen wir prüfen, wie wir die – auf zahlreichen Gebieten sehr vielversprechenden – Nanomaterialien regulieren müssen, die Fragen in Bezug auf die Umwelt- und die gesundheitlichen Auswirkungen aufwerfen. Ob spezielle Vorschriften für Nanomaterialien erforderlich sind, ist eine dringende Frage für die nächsten Jahre.

Auf globaler Ebene muss die EU auch weiterhin eine treibende Kraft bleiben. 2011 ist das internationale Jahr der Chemie, und dementsprechend finden in diesem Jahr viele Termine zu Chemikalien statt, die der Umsetzung der Verpflichtungen vom Weltgipfel für nachhaltiges Wachstum neue Impulse geben können. Die EU hat als erstes erkannt, dass ein Rahmen für internationale Maßnahmen notwendig ist, um Fortschritte bei der Verwirklichung des WSSD-Ziels für

2020 zu erreichen. Unter der EU-Präsidentschaft Österreichs wurde das strategische Konzept für ein internationales Chemikalien-Management (SAICM) auf den Weg gebracht. Damit das SAICM ein Erfolg wird, ist anhaltendes politisches wie finanzielles Engagement der EU erforderlich. Dies gilt auch für Themen wie persistente organische Schadstoffe (POPs), vorherige Zustimmung nach Inkennzeichnung (PIC), Quecksilber oder Synergien. Bisher war die EU ein Katalysator für gemeinsame weltweite Maßnahmen. Wir müssen uns sehr anstrengen, um diese Stellung zu behaupten.

Auf dem Weg zu einem soliden Chemikalienmanagement bis 2020



Geert Dancet
Geschäftsführender Direktor der
europäischen Chemikalienagentur

Mit der zum 1. Juni 2007 in Kraft getretenen REACH-Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 hat die Europäische Union (EU) das geltende Stoffrecht grundlegend reformiert und konsolidiert, und damit einen der weltweit modernsten Regelungsrahmen für chemische Stoffe geschaffen.

Das europäische Chemikalienrecht vollzieht damit einen Paradigmenwechsel, indem es das Vorsorgeprinzip in den Mittelpunkt rückt und den Grundsatz aufstellt, dass Hersteller, Importeure und Anwender sicherstellen müssen, dass sie chemische Stoffe herstellen, in Verkehr bringen und verwenden, die die menschliche Gesundheit oder die Umwelt nicht nachteilig beeinflussen. Durch die schrittweise Einbeziehung von chemischen Altstoffen in das zentrale Registrierungssystem schafft REACH zudem

die zuvor bestehende Ungleichbehandlung von Altstoffen und Neustoffen ab. Langfristig sollen dadurch Informationslücken bezüglich der Eigenschaften des Großteils der auf dem europäischen Markt verfügbaren chemischen Stoffe geschlossen werden und es wird ein System zur Reduzierung der Risiken für die menschliche Gesundheit und die Umwelt durch Gefahrstoffe eingeführt. Dieses System beinhaltet insbesondere Instrumente zu Risikomanagement in Form von Zulassungsanforderungen für besonders besorgniserregende Stoffe oder europaweite Beschränkungen hinsichtlich der Nutzung von bestimmten Stoffen. Zudem soll die Wettbewerbsfähigkeit der chemischen Industrie EU-weit verbessert werden, indem Anreize für Innovationen – unter anderem auch durch den Ersatz von besorgniserregenden Stoffen durch sicherere Alternativen – geschaffen und Verzerrungen des Binnenmarkts beseitigt werden.

Die Europäische Chemikalienagentur ECHA verwaltet von Helsinki aus als wissenschaftlich und rechtlich unabhängige Einrichtung der Europäischen Union sämtliche REACH-Verfahren und führt bestimmte Verfahren unmittelbar aus.

Anfang 2009 wurde mit der CLP-Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 das weltweit harmonisierte System der Vereinten Nationen zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien in europäisches Recht umgesetzt, und der ECHA damit neue Aufgaben übertragen. Die weitere Entwicklung des europäischen Chemikalienrechts dürfte dazu führen, dass die Agentur auch in Zukunft neue Aufgaben annehmen wird. So bereitet der europäische Gesetzgeber momentan eine neue Biozidverordnung vor, die eine zentrale Rolle der Agentur bei der Zulassung von Biozidprodukten vorsieht.

Die Umsetzung des europäischen Chemikalienrechts stellt für die beteiligten Wirtschaftskreise und die verantwortlichen Behörden auf europäischer und nationaler Ebene eine beträchtliche Herausforderung dar. Die Agentur will mit ihrer Arbeit die Belastbarkeit, Kohärenz und Effek-

tivität der Rechtsvorschriften, der Entscheidungsfindungsverfahren und ihrer wissenschaftlichen Grundlage sicherstellen und dafür die nötige Resonanz und Akzeptanz in Fachkreisen und der Öffentlichkeit erreichen.

Um die dafür notwendige Information der beteiligten Wirtschaftskreise und anderen interessierten Kreise, der mitgliedstaatlichen Behörden und der Allgemeinheit zu erreichen, wurden von Beginn an Haushaltsmittel in bedeutender Höhe aufgewendet, um über die vielsprachige Internetseite Leitlinien, IT-Anwendungen und Anleitungen, Konferenzen sowie neue Kommunikationsformen zu erklären. Gleichzeitig arbeiteten die Ausschüsse der ECHA und das Forum mit einem hohen Maß an Transparenz, wobei – noch stärker als bei anderen europäischen Agenturen – die interessierten Kreise auf allen Ebenen beteiligt sind: Von der Erarbeitung der Leitlinien bis hin zum Verwaltungsrat.

Die erfolgreiche Umsetzung von REACH und CLP erfordert einerseits, dass die ECHA voll funktionsfähig und in der Lage ist, innerhalb der engen gesetzlichen Fristen unabhängige wissenschaftliche Stellungnahmen in

hoher Qualität bereitzustellen. Die effiziente Durchführung hängt jedoch auch von den institutionellen Partnern der Agentur ab, insbesondere von den EU-Mitgliedstaaten und der Europäischen Kommission einerseits und der Industrie andererseits. So war von der ersten Minute an klar, dass eine ausreichende Ressourcenzuordnung auf nationaler Ebene und eine effektive und gerechte Umsetzungsstrategie unabdingbar mit dem Erfolg der Gesetzgebung verknüpft sind. Den Schnittpunkten zwischen den Arbeiten der ECHA und den Behörden der Mitgliedsstaaten – also auch den Stellen, die für den effektiven Vollzug des EU-Chemikalienrechts verantwortlich sind – gebührt daher auch in Zukunft verstärktes Augenmerk.

Die Agentur hat Ihre ersten REACH Bewährungsproben mit erfolgreicher Durchführung der REACH-Vorregistrierungsphase und der ersten Registrierungsfrist am 30. November 2010 bestanden. Jetzt richtet sich der Augenmerk auf die wissenschaftliche Bewertung der Informationen und gegebenenfalls erforderliche Risikomanagementmaßnahmen. Gleichzeitig sind die Planungen für die nächsten Registrierungsfristen 2013

und 2018 anzugehen, und neue Aufgaben im Rahmen der zukünftigen Biozidverordnung vorzubereiten.

Mit der erfolgreichen Beendigung der Notifizierungsfrist unter der CLP-Verordnung am 3. Januar hat das Jahr 2011 als das „Internationale Jahr der Chemie“ der Vereinten Nationen vielversprechend begonnen. Das „Internationale Jahr der Chemie“ soll an die Errungenschaften der Chemie und ihre Beiträge zum menschlichen Wohlstand erinnern. Als Exekutivdirektor der ECHA bin ich überzeugt, dass die Arbeit der Agentur international ein hervorragendes Beispiel für die moderne regulatorische Handhabung von Chemikalen ist. Seit der Gründung in 2007 gerät die internationale Dimension verstärkt in das Blickfeld der Agentur und wir spüren in Helsinki das Interesse von Partnerbehörden in anderen Teilen der Welt an unserer Arbeit. Die ECHA unterstützt die Europäische Kommission in verschiedenen OSZE¹- und UNEP²-Arbeitsgruppen und fördert durch bilaterale Vereinbarungen mit Partnerbehörden in anderen Teilen der Welt, zum Beispiel in Kanada und den Vereinigten Staaten, den Ausbau der Zusammenarbeit zwischen der EU und ihren Partnern.

¹ Organisation für Sicherheit und Zusammenarbeit in Europa

² United Nation Environmental Programme

Chemiepolitik 2020 – neue Perspektiven, neues Denken, neue Partnerschaften



Thomas Jakl, Umweltministerium

Die Umweltprobleme, mit denen sich Chemiepolitik heute in Europa konfrontiert sieht, sind zumeist von anderer Qualität als jene der schäumenden Flüsse und der plötzlichen Fischsterben. Egal ob man Wasser aus dem klarsten Gebirgsbach, Luft aus einem „Reinluftgebiet“, eine Bodenprobe aus dem Urwald, einen Bohrkern aus der Arktis, Nabelschnurblut oder Muttermilch untersucht: synthetische Chemikalien werden überall nachweisbar sein. Oft in extrem geringer Konzentration, manchmal jedoch auch in unerwartet hoher Anzahl und Menge. Umweltmedien sind ebenso wie Organismen selbst mit einer Vielzahl von Chemikalien belastet, die wiederum aus einer Vielzahl von Produkten und Prozessen stammen.

Die Instrumentarien, die in der Vergangenheit bemüht wurden, um der schleichend ansteigenden Belastung durch synthetische Chemikalien zu

begegnen, hielten den wachsenden ökologischen, gesellschaftlichen und politischen Anforderungen nicht mehr stand. Der Erkenntnisgewinn, der zur Bewertung dieser Belastungen und zum Ergreifen risikoreduzierender Maßnahmen nötig ist, hinkte ihrer Feststellung zwangsläufig nach – ein umweltpolitisch unbefriedigender und gesellschaftspolitisch unverantwortlicher Zustand.

Mit der REACH-Verordnung der EU wurde ein seit Jahrzehnten existierender Rechtsbereich der Union vollständig neu strukturiert und orientiert. Die großen umweltpolitischen Säulen des Vorsorgeprinzips und des Verursacherprinzips haben vielfach Eingang gefunden und sind die tragenden Elemente dieses Instrumentariums. Die damit verbundenen Verhandlungsprozesse haben weite Teile der Gesellschaft befasst und die europäischen Institutionen massiv gefordert. Am Ende steht nun das modernste stoffrechtliche Regime der

Welt und in seinem Zentrum die ECHA (EU-Chemikalienagentur). Um die Ziele des neuen europäischen Chemikalienrechts, insbesondere die Sicherstellung eines hohen Schutzniveaus für die menschliche Gesundheit und für die Umwelt sowie Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit und Innovation von Unternehmen, erreichen und die neu verteilten Verantwortlichkeiten wahrnehmen zu können, ist eine neue Qualität an Diskurs und Informationsaustausch zwischen allen relevanten Akteuren nötig.

Insbesondere den Schnittpunkten zwischen den Arbeiten der ECHA und den Behörden der Mitgliedsstaaten – also auch den Stellen, die für den effektiven Vollzug des EU-Chemikalienrechts verantwortlich sind – gebührt in Zukunft verstärktes Augenmerk. Die Kontrollsysteme, die Österreich speziell für die Einhaltung des stoffrechtlichen Regimes auf Bundes- und Landesebene etabliert hat, sind vielfach beispielgebend. Schwerpunkt-

programme und stichprobenartige Überprüfungen werden eingebunden in EU-weite Aktionen und sollen so die Einhaltung eines hohen Schutzniveaus sichern.

Österreich erhebt den Anspruch, sämtliche Teilgebiete der Chemiepolitik zu verfolgen und schwerpunktmäßig aktiv mit zu gestalten. Österreichische Initiativen haben in vielen Fällen europäische und internationale Entwicklungen entscheidend beeinflusst. Partnerschaften zwischen politischer Verwaltung, wissenschaftlichen Institutionen, NGOs und der Wirtschaft waren das tragende Fundament dieses Politikbereiches während der letzten Jahrzehnte. Diese Achsen sind nun zu verstärken und zu erweitern. Denn von deren Zusammenspiel und Belastbarkeit hängt der Erfolg dieses großen Vorhabens – Chemiepolitik nach dem Maßstab der Nachhaltigkeit auszurichten und umzusetzen – letztendlich ab.

REACH und CLP – die neue europäische Chemikalienpolitik



Martin Wimmer, Umweltministerium

REACH-Verordnung

Die REACH-Verordnung, Verordnung (EG) Nr. 1907/2006, trat am 1. Juni 2007 in Kraft und bildet eine wichtige Säule der neuen eu-

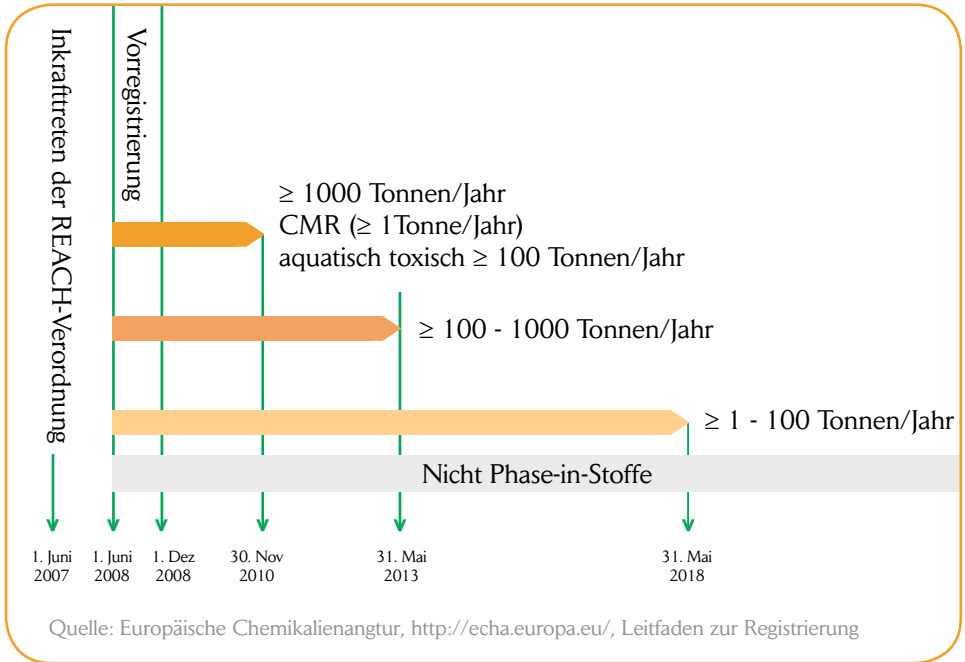
ropäischen Chemikalienpolitik. Die Abkürzung REACH für Registration (Registrierung), Evaluation (Bewertung) und Authorisation (Zulassung) of CHemicals kennzeichnet die wichtigsten Regelungselemente. Zentraler Inhalt der REACH-Verordnung ist die Pflicht von Unternehmen, die mehr als 1 Tonne eines Stoffes pro Jahr herstellen oder nach Europa importieren, diesen Stoff bei der Europäischen Chemikalienagentur (ECHA) in Helsinki zu registrieren, wobei eine Reihe von Ausnahmen gelten.

Von der Registrierpflicht ausgenommene Stoffe

Stoffe unter 1 Tonne pro Jahr	Stoffe in Human- und Tiermedizin
Abfall	Stoffe in Lebens- und Futtermitteln
Nichtisolierte Zwischenprodukte	Pflanzenschutzmittel und Biozide
Radioaktive Stoffe	Reimporte von registrierten Stoffen
Polymere	Registrierte Stoffe, die recycled werden
Stoffe im Transit	Stoffe für produkt- und verfahrensorientierte Forschung
In Anhang IV aufgeführte Stoffe	In Anhang V aufgeführte Gruppen von Stoffen (z.B. Naturstoffe)

Für Stoffe in Erzeugnissen besteht dann Registrierpflicht, wenn sie in mehr als einer Tonne pro Jahr darin enthalten sind und unter normalen Bedingungen daraus freigesetzt werden. Die Registrierung ist Voraussetzung für das Verwenden und die Vermarktung von Stoffen („no data no market“-Prinzip). Die Registrier-

verpflichtung gilt grundsätzlich seit 1. Juni 2008, für sogenannte Phase-In-Stoffe, das sind im Wesentlichen Stoffe, die sich bereits vor 1980 auf dem Markt befanden, gelten – falls diese Stoffe rechtzeitig bei der ECHA vorregistriert wurden – Übergangsfristen, die die folgende Abbildung zeigt:



Die Registrierung erfolgt automationsunterstützt bei der ECHA und ist gebührenpflichtig. Bei der Registrierung ist ein Datendossier zu über-

mitteln mit nach Tonnagen gestaffelten Datenanforderungen, die in den Anhängen der REACH-Verordnung spezifiziert werden.

Datenanforderungen für die Registrierung nach

Menge	Datenanforderungen nach REACH			
≥ 1 Tonne/Jahr	Technisches Dossier	Stoffsicherheitsbericht	Versuchsvorschläge (Anhang IX, X)	Anhang VII
≥ 10 Tonnen/Jahr				Anhänge VII und VIII
≥ 100 Tonnen/Jahr				Anhänge VII bis IX
≥ 1000 Tonnen/Jahr				Anhänge VII bis X

Der Stoffsicherheitsbericht, der bei der Registrierung über 10 Tonnen erforderlich ist, beinhaltet eine Risikobeurteilung, wie **INFOBOX A** zeigt.

INFOBOX A

Risikobeurteilung und Stoffsicherheitsbericht

Europäische Firmen, die nach REACH registrierpflichtig sind und eine Jahrestonnage von 10 Tonnen überschreiten, müssen dem Registrierungsdossier auch einen Stoffsicherheitsbericht anschließen. Dieser ist im Wesentlichen eine umfassende Risikobeurteilung, bei der für alle relevanten Expositionsszenarien das Risiko für die menschliche Gesundheit und die Umwelt und die geeigneten Risikomanagementmaßnahmen (RMM) ermittelt werden.

Die folgende Abbildung zeigt schematisch die wichtigsten Elemente einer Risikobeurteilung.

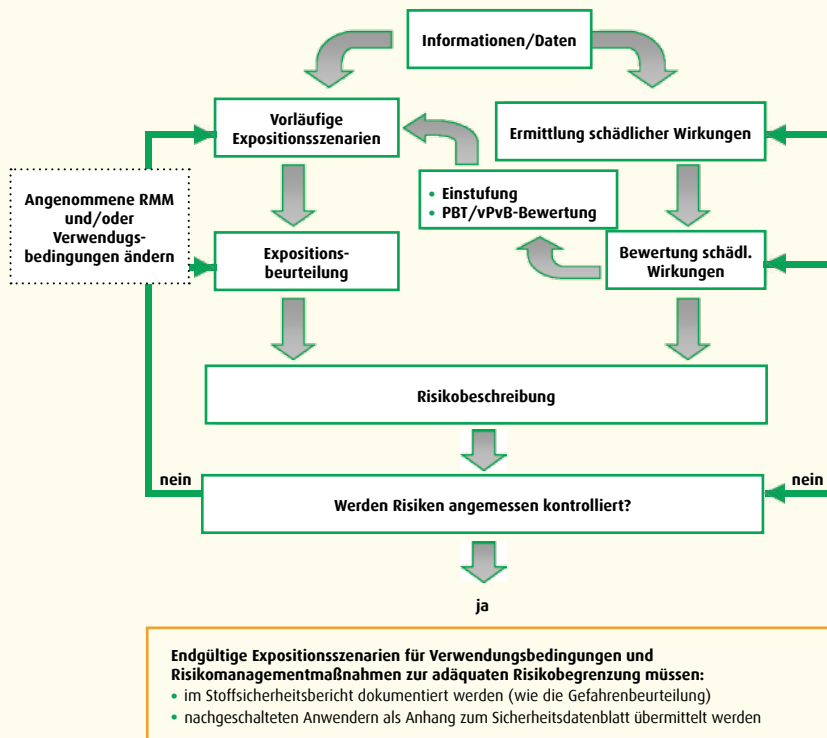


Abbildung: Die wichtigen Elemente einer Risikobeurteilung

Quelle: Europäische Chemikalienagentur, <http://echa.europa.eu/>, Leitfaden zur Registrierung

INFOBOX B

Regelungsinhalte der REACH-Verordnung im Überblick

Beschränkung

Für Stoffe, Gemische oder Erzeugnisse, die ein inakzeptables Risiko darstellen, können Beschränkungen in Anhang XVII festgelegt werden.

Bewertung

Der ECHA und den Mitgliedstaaten kommt die Aufgabe zu, die Registrierdaten zu bewerten und erforderlichenfalls weitere chemiepolitische Maßnahmen vorzuschlagen.

ECHA

Organisation und Aufgaben der Europäischen Chemikalienagentur und ihrer Ausschüsse.

Gebühren

Unternehmen müssen an die ECHA bestimmte Gebühren und Entgelte für die geleisteten Dienste entrichten.

Gemeinsame Datennutzung

Zur Vermeidung von Tierversuchen sind Unternehmen verpflichtet, sich in „Substance Information Exchange Fora“ (SIEFs) zusammenzuschließen und Daten auszutauschen.

Informationen

Bestimmte Informationen aus den Registrierungsdossiers muss die ECHA öffentlich zugänglich machen.

Lieferkette und nachgeschaltete Anwender

Die Akteure einer Lieferkette einschließlich der Händler von Chemikalien müssen sicherheitsrelevante Daten in Form von Sicherheitsdatenblättern an ihre Abnehmer weitergeben; nachgeschaltete Anwender informieren die Lieferanten über ihre Verwendungen

Registrierung

Hersteller und Importeure von Stoffen mit einer Jahrestonnage über 1 Tonne müssen eine Registrierung bei der Europäischen Chemikalienagentur (ECHA) durchführen.

Zulassung

Für besonders besorgniserregende Stoffe, die in Anhang XIV aufgenommen werden, ist ein Zulassungsverfahren für Verwendungen dieser Stoffe vorgesehen.

Zuständige Behörden, Durchsetzung

Die Durchsetzung, das heißt der Vollzug, ist Aufgabe der von den Mitgliedstaaten einzurichtenden zuständigen Behörden.

CLP-Verordnung

Die CLP-Verordnung, (Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, trat am 20. Januar 2009 in Kraft und bildet neben REACH die zweite Säule der neuen europäischen Chemikalienpolitik. Mit der Verordnung wird das von den Vereinten Nationen entwickelte global harmonisierte System zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien (Global harmonised System, GHS) in die Europäische Union übernommen. Die Abkürzung CLP für Classification (Einstufung), Labelling (Kennzeichnung) und Packaging (Verpackung) kennzeichnet die wichtigsten Regelungselemente. Durch die Verwendung international vereinbarter Einstufungskriterien und Kennzeichnungselemente sollen der Handel erleichtert und Mensch und

Umwelt vor Gefahren, die von Chemikalien ausgehen können, geschützt werden.

Zentrales Element der CLP-Verordnung ist die Verpflichtung von Herstellern und Importeuren, Stoffe ab dem 1. 12. 2010 und Gemische ab dem 1. 6. 2015 nach den Vorgaben der Verordnung einzustufen und zu kennzeichnen. Wie bei REACH sind bestimmte Stoffe von der CLP-Verordnung ausgenommen. Zu beachten ist, dass im Unterschied zu REACH keine Tonnagenschwelle festgelegt wurde.

Um einen Stoff oder ein Gemisch richtig kennzeichnen zu können, muss aufgrund von Testdaten nach bestimmten Kriterien eingestuft werden. Die möglichen Gefahren werden in insgesamt 28 Gefahrenklassen (für physikalische Gefahren, für Gesundheits- und Um-

Von CLP ausgenommene Stoffe

Abfall	Arzneimittel und Tierarzneimittel
Radioaktive Stoffe	Medizinprodukte und medizinische Geräte
Nichtisolierte Zwischenprodukte	Kosmetische Mittel
Stoffe im Transit	Lebens- und Futtermittel einschließlich Zusatz- und Aromastoffe
Stoffe für produkt- und verfahrensorientierte Forschung	

weltgefahren und für Ozonschichtschädigung) unterteilt. Die einzelnen Gefahrenklassen können noch nach Gefahrenkategorien unterschieden werden (z.B. nach der Schwere der Gefahr, nach dem Expositionsweg oder nach der Art der Wirkung).

Innerhalb eines Monats nach dem Inverkehrsetzen muss die Einstufung in das Einstufungs- und Kennzeichnungsregister der ECHA unter Angabe des Namens des Herstellers oder Importeurs und des Stoffes gemeldet werden. Das Verzeichnis wird von der ECHA öffentlich gemacht (C&L-Inventory).

Ein Stoff oder Gemisch, der bzw. das als gefährlich eingestuft und verpackt ist, trägt ein Kennzeichnungsetikett mit folgenden Elementen:

- Name, Anschrift und Telefonnummer des Lieferanten
- Menge des Stoffes oder Gemisches
- Produktidentifikatoren (Stoffnamen und -identifikationsnummer)
- Gefahrenpiktogramme¹ (siehe Anhang)
- Signalwörter¹ („Achtung“ oder „Gefahr“)
- Gefahrenhinweise in Form der

H-Sätze¹ (z.B. H411: giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung)

- Sicherheitshinweise in Form der P-Sätze¹ (z.B. P410: Vor Sonnenbestrahlung schützen)
- Ergänzende Informationen¹

Die CLP-Verordnung sieht auch die Möglichkeit vor, dass die Mitgliedstaaten oder Firmen Vorschläge für eine harmonisierte Einstufung für sensibilisierende und CMR-Eigenschaften² eines Stoffes machen können (Artikel 36). Der Vorschlag wird bei der Europäischen Chemikalienagentur eingebracht und durchläuft ein Verfahren unter Beteiligung des Ausschusses für Risikobeurteilung, an dessen Ende die Entscheidung eines Regelungsausschusses steht, in dem die Mitgliedstaaten und die Europäische Kommission vertreten sind. Die harmonisierte Einstufung wird in Anhang VI der CLP-Verordnung aufgenommen. Das Verfahren für die harmonisierte Einstufung wird auch für die Einstufung von Pflanzenschutzmittel- oder Biozidwirkstoffen herangezogen, wobei in diesen Fällen alle Gefahrenklassen bewertet und harmonisiert werden.

¹ wo zutreffend

² für andere Gefahrenklassen in begründeten Einzelfällen

Chemiepolitische Instrumente in REACH und CLP



Eva Stocker
Umweltbundesamt Wien

Mit den Verordnungen REACH und CLP wurde die Rechtsgrundlage für den sicheren Umgang mit Chemikalien in den letzten Jahren neu aufgesetzt. Die beiden einander inhaltlich ergänzenden Regelungswerke bieten eine Reihe von Instrumenten, welche es der Industrie ermöglichen sollen, mit vermehrter Eigenverantwortung Gefahren, die von Chemikalien ausgehen, zu erkennen und mögliche Risiken ausreichend zu beherrschen. Dabei steht die Datensammlung zu den verwendeten Stoffen im Rahmen der Registrierung an erster Stelle. Die sicherheitsrelevanten Informationen müssen von Herstellern und Importeuren entlang der Lieferkette weitergegeben werden um z.B. sicherzustellen, dass am Arbeitsplatz die nötigen Risikomanagementmaßnahmen getroffen werden und dass Konsumenten ausreichend über mögliche Gefahren informiert werden. Die Behörden der Mitgliedstaaten bewerten die registrierten Stoffe aufgrund der

eingereichten Daten und haben die Möglichkeit, weitergehende Regulierungen für bestimmte gefährliche Stoffe vorzuschlagen, wenn aus ihrer Sicht wegen der besonders gefährlichen Eigenschaften oder eines Risikos bei bestimmten Verwendungen ein EU-weiter Handlungsbedarf besteht. Die Auswahl des passendsten Instruments erfolgt mit Hilfe einer Risikomanagementoptionen (RMO)-Analyse, die im Wesentlichen aus den folgenden sechs Punkten besteht:

- Hintergrundbeschreibung
- Gründe für (weiterführendes) Risikomanagement
- Vorhandene Informationen
- Identifizierung von möglichen Risikomanagementoptionen
- Bewertung der identifizierten Risikomanagementoptionen
- Feststellung der geeignetsten Risikomanagementoptionen

Das Ziel einer derartigen systematischen Analyse ist, die für den jeweiligen Fall am besten geeigneten Maßnahmen zu ergreifen, wobei Parameter wie die gefährlichen Eigenschaften, das eventuell vorhandene Risiko, die betroffenen Zielgruppen und Umweltmedien, das Verwendungsspektrum und die Einsatzmengen und -art sowie mögliche Ersatzstoffe und -technologien eine wichtige Rolle spielen. Die Analyse sollte – soweit aufgrund der vorhan-

denen Daten möglich – auch eine Abwägung der zur Auswahl stehenden Maßnahmen hinsichtlich Effektivität, Proportionalität, Praktikabilität sowie der Konsistenz mit bereits getroffenen Maßnahmen beinhalten. Die Analyseprotokolle werden unter den Behörden der Mitgliedstaaten zirkuliert und kommentiert, um schlussendlich zu einem gemeinsamen Verständnis für die zu treffenden Maßnahmen zu gelangen. Die RMO-Analyse erfolgt auf freiwilliger Basis.

Mögliche Instrumente sind je nach dem Grund für die Besorgnis:

- harmonisierte Einstufung und Kennzeichnung (Anhang VI der CLP-Verordnung)
- Verwendungsbeschränkungen oder Verbote (Anhang XVII der REACH-Verordnung)
- das Zulassungsverfahren (Anhang XIV der REACH-Verordnung)
- Die Anwendung anderer gemeinschaftsrechtlicher Instrumente wie zum Beispiel die Wasserrahmenrichtlinie oder die Richtlinie über Industrieemissionen

Die harmonisierte Einstufung und Kennzeichnung eines Stoffes kann als Risikomanagementmaßnahme angesehen werden, da durch diese Maßnahme sichergestellt wird, dass über die Gefahren des Stoffes und die er-

forderlichen Vorsichtsmaßnahmen europaweit vereinheitlichte Informationen an die Nutzer weitergegeben werden. Die harmonisierte Einstufung kann von den Mitgliedstaaten oder einem Unternehmen vorgeschlagen werden und wird nach einem Regelungsverfahren durch Aufnahme des betreffenden Stoffes in Anhang VI der CLP-Verordnung abgeschlossen.

Die Voraussetzung für Beschränkungen, also z.B. das Verbot eines bestimmten Stoffes für einen definierten Verwendungsbereich (z.B. als Zusatz in Anstrichfarben und Lacken), bildet ein inakzeptables Risiko bei der Herstellung, der Verwendung oder dem Inverkehrbringen eines Stoffes, Gemisches oder eines Erzeugnisses aufgrund einer bestimmten gefährlichen Eigenschaft des Stoffes. Eine Beschränkung kann von der Europäischen Kommission oder von den Mitgliedstaaten vorgeschlagen werden und wird nach einem Regelungsverfahren durch Aufnahme des betreffenden Stoffes in Anhang XVII der REACH-Verordnung abgeschlossen. Das Verbot kann sowohl Stoffe als auch Gemische oder Erzeugnisse betreffen.

Das Zulassungsverfahren als chemiepolitisches Instrument wurde mit REACH erstmals auch für Industriechemikalien eingeführt. Ziel ist, die

Gefährdung, welche von Stoffen mit besonders besorgniserregenden Eigenschaften ("SVHC" = substances of very high concern) ausgeht, ausreichend zu beherrschen und diese Stoffe schrittweise durch geeignete Alternativstoffe oder Technologien zu ersetzen, sofern diese wirtschaftlich und technisch tragfähig sind. In dem mehrstufigen Zulassungsverfahren werden in einem ersten Schritt von den Mitgliedstaaten besonders besorgniserregende Stoffe identifiziert. Das sind Stoffe mit CMR- und/oder PBT- bzw. vPvB-Eigenschaften sowie Chemikalien, die unter Verdacht stehen, hormonähnliche Wirkungen oder ähnliche Besorgnis erregende Eigenschaften zu besitzen. In einem zweiten Schritt beschließt die Kommission gemeinsam mit den Mitgliedsstaaten die Aufnahme des betreffenden Kandidatenstoffes in Anhang XIV der REACH-Verordnung. Hersteller, Importeure oder nachgeschaltete Anwender dürfen zulassungspflichtige Stoffe, die in Anhang XIV der REACH-Verordnung gelistet sind, ab dem dort genannten Ablauftermin („sunset date“) nur verwenden, wenn sie hierfür eine mit Kommissionsentscheidung erlassene Zulassung

für bestimmte Verwendungszwecke erhalten. In den Zulassungsanträgen muss für diese Verwendungen nachgewiesen werden, dass das Risiko entweder adäquat kontrolliert wird oder der sozioökonomische Nutzen überwiegt, unter Berücksichtigung der Verfügbarkeit von alternativen Stoffen und/oder Technologien.

Bereits die Aufnahme eines Stoffes in die Kandidatenliste¹ stellt eine risikominimierende Maßnahme dar, da für Erzeugnisse, die diesen Stoff enthalten, Meldepflichten von Herstellern oder Importeuren sowie Informationsverpflichtungen von Lieferanten zu erfüllen sind. Diese Verpflichtungen sollten nicht nur zu einer besseren Information aller Beteiligten führen, sondern auch zur Erfassung noch nicht bekannter Verwendungen.

Österreich setzt sich sehr engagiert für das Zulassungsverfahren ein, es wurden bisher fünf Dossiers für Zulassungsstoffe eingereicht². Zwei von Österreich vorgeschlagene Weichmacher (Benzylbutylphthalat und Dibutylphthalat) finden sich unter den ersten zulassungspflichtigen Verbindungen.

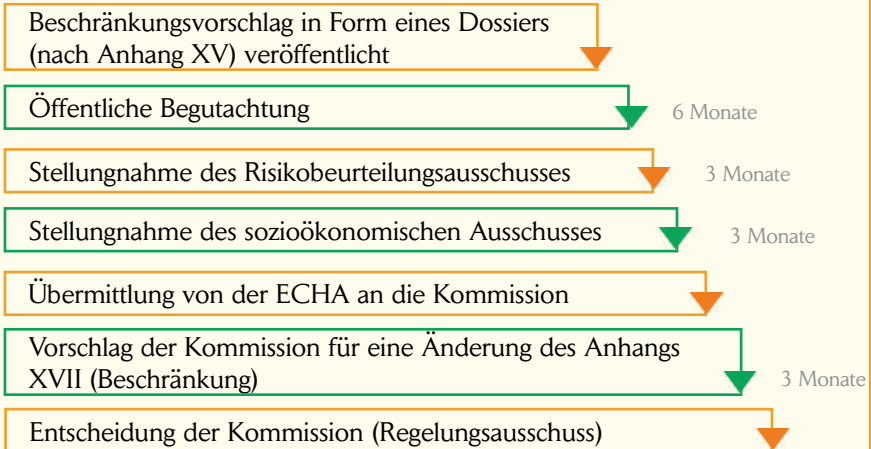
¹ Die Aufnahme erfolgt mit Veröffentlichung auf der Website der Europäischen Chemikalienagentur: http://echa.europa.eu/chem_data/authorisation_process/candidate_list_en.asp

² Durch die Verankerung der Nachforschungsverpflichtung gegenüber besonders besorgniserregenden Stoffen im österreichischen REACH-Durchführungsgesetz, BGBl I Nr. 88/2009, sollte diese aktive Rolle auch in Zukunft erhalten bleiben

INFOBOX C

Beschränkungsverfahren unter REACH (vereinfacht)

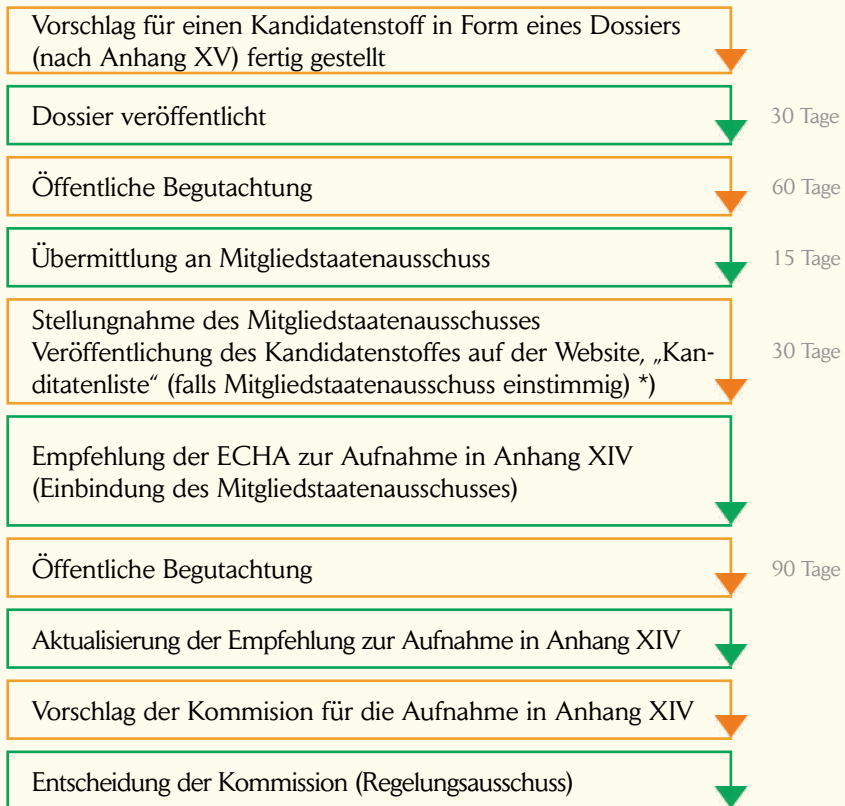
Die Mitgliedstaaten oder die ECHA im Auftrag der Kommission können einen Beschränkungsvorschlag für Stoffe (als solche oder in Gemischen oder Erzeugnissen) ausarbeiten, mit deren Herstellung oder Verwendung ein unangemessenes Risiko verbunden ist. Der Vorschlag durchläuft das nachfolgend dargestellte Verfahren, an dessen Ende die Entscheidung eines Regelungsausschusses steht, in dem die Europäische Kommission und die Mitgliedstaaten vertreten sind. Nach Ablauf einer Einspruchsfrist durch Rat und Parlament wird der Stoff in Anhang XVII aufgenommen.



Quelle: Europäischen Chemikalienagentur, <http://echa.europa.eu/>
Workshop Kandidatenstoffe, Helsinki, 21.1.2009, Präsentation

INFOBOX C (Fortsetzung)

Verfahren zur Aufnahme eines Stoffes in Anhang XIV (vereinfacht)



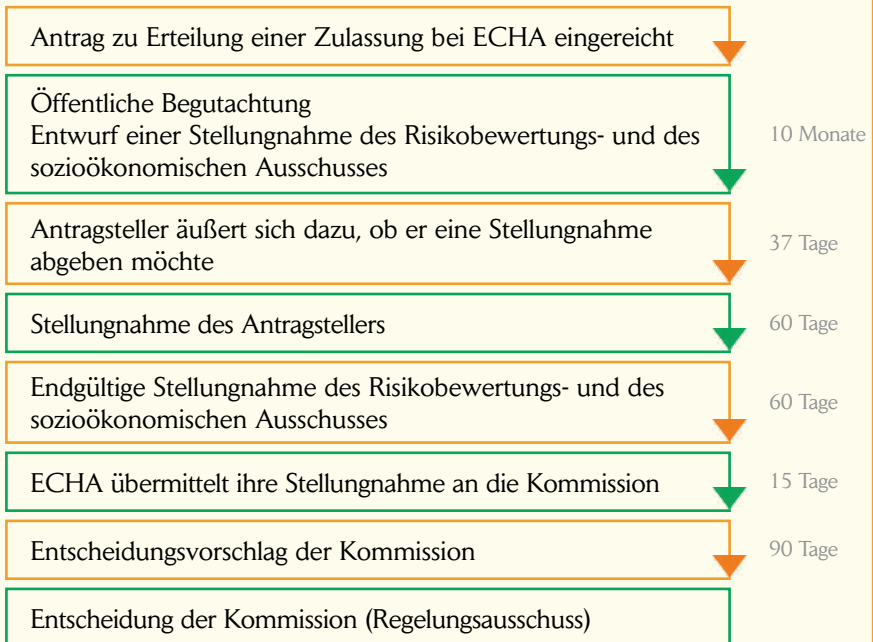
*) erzielt der Mitgliedstaaten Ausschuss keine Einigung, muss die Kommission innerhalb von drei Monaten einen Entscheidungsvorschlag vorlegen, über den im Regelungsverfahren abgestimmt wird

Quelle: Europäischen Chemikalienagentur, <http://echa.europa.eu/>
Workshop Kandidatenstoffe, Helsinki, 21.1.2009, Präsentation

INFOBOX C (Fortsetzung)

Individuelles Zulassungsverfahren (vereinfacht)

Wurde ein Stoff in Anhang XIV aufgenommen, dann ist eine Verwendung dieses Stoffes nur mehr nach einer individuellen Zulassungserteilung durch die Europäische Kommission erlaubt. Zu diesem Zweck müssen Unternehmen einen Zulassungsantrag bei der Europäischen Chemikalienagentur einreichen und folgendes Verfahren durchlaufen.



Quelle: Europäischen Chemikalienagentur, <http://echa.europa.eu/>
Workshop Kandidatenstoffe, Helsinki, 21.1.2009, Präsentation

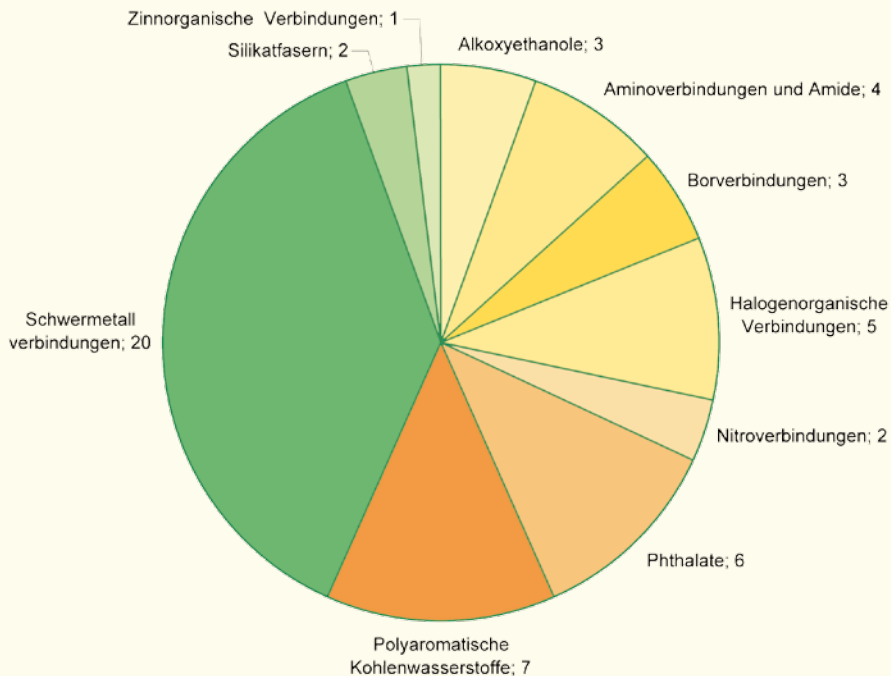
Ein Großteil der bisher identifizierten SVHC-Stoffe hat CMR-Eigenschaften. Bei den Chemikalien, welche im Verdacht stehen, in das Hormonsystem einzugreifen (endokrine Disruptoren), besteht noch Aufholbedarf, da bisher noch kein Dossier eingebracht wurde. Dies liegt wohl zu einem großen Teil daran, dass es in der EU keine einheitlichen Kriterien für die Bewertung die-

ser Eigenschaft gibt. Außerdem muss gemäß REACH-Verordnung nachgewiesen werden, dass der Stoff ebenso besorgniserregend ist wie jene mit CMR- oder PBT-Eigenschaften.

In **INFOBOX D** wird ein statistischer Überblick über die gegenwärtig (Stand Mitte 2011) identifizierten Zulassungskandidatenstoffe gegeben.

INFOBOX D

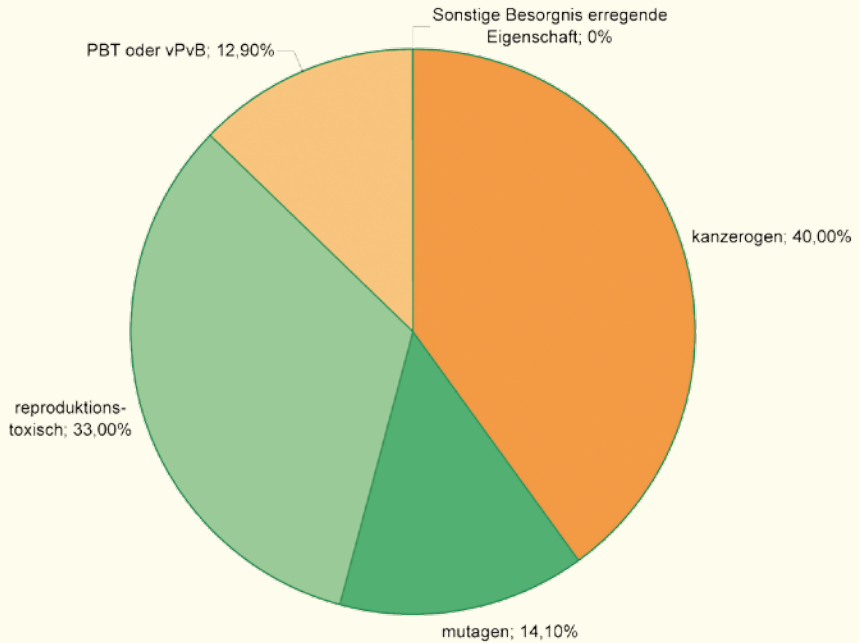
Kandidatenstoffe für die Zulassung – Einteilung nach Stoffgruppen (Stand Mitte 2011)



Quelle: Europäischen Chemikalienagentur,
http://echa.europa.eu/chem_data/authorisation_process/candidate_list_table_en.asp

INFOBOX D (Fortsetzung)

Kandidatenstoffe für die Zulassung – Einteilung nach den maßgeblichen Eigenschaften (Stand Mitte 2011)



Quelle: Europäischen Chemikalienagentur,
http://echa.europa.eu/chem_data/authorisation_process/candidate_list_table_en.asp

Chemikalienpolitik und Gesundheitsschutz



Christoph Streissler
Arbeiterkammer Wien

Der Schutz der Gesundheit der Menschen, die Chemikalien verwenden – sei es am Arbeitsplatz, sei es als VerbraucherInnen – ist von jeher eines der wesentlichsten Ziele der Chemikalienpolitik. Schon die Stoff-Richtlinie der EG aus dem Jahr 1967 stellt eingangs fest: „Alle Vorschriften über das Inverkehrbringen von gefährlichen Stoffen und Zubereitungen müssen dem Schutz der Bevölkerung dienen, und zwar insbesondere dem Schutz der Personen, die mit solchen Stoffen und Zubereitungen umgehen.“ Und doch wird immer wieder deutlich, dass die bestehenden chemikalienrechtlichen Bestimmungen diesen Anspruch nur unvollständig erfüllen.

Ähnlich wie der Industrie-Unfall von Seveso in Italien im Juli 1976 der Anstoß für die Schaffung des euro-



Joe Püringer
AUVA Wien

päischen Störfallrechts war, wurden Entwicklungen im Chemikalienrecht immer wieder von dramatischen Ereignissen ausgelöst. Eines dieser Ereignisse war der Tod von sechs Textilarbeiterinnen in Spanien im Jahr 1992 („Ardystil-Fall“), der klar machte, dass – abgesehen von desaströsen Arbeitsbedingungen – die Information über die Gefahren, die von Chemikalien ausgehen, unzureichend war und mangelhaft vermittelt wurde.

Dieser Fall trug dazu bei, dass die Europäische Kommission 2001 mit dem Weißbuch „Strategie für eine zukünftige Chemikalienpolitik“¹ eine Neugestaltung des europäischen Chemikalienrechts skizzierte. Wieder war – neben der Förderung des ungehemmten Warenverkehrs – der Schutz der menschlichen Gesundheit und der

¹ Europäische Kommission, WEISSBUCH: Strategie für eine zukünftige Chemikalienpolitik, KOM(2001) 88 endg.

Umwelt das Hauptziel der Revision. Wie weit die REACH-Verordnung, die in der Folge entstand, die Situation für den Gesundheitsschutz verbessern kann, welche Schwierigkeiten hier zu erwarten sind und in welchen Gebieten schließlich zu befürchten ist, dass der Gesundheitsschutz weiterhin unzureichend sein wird, zeigt dieser Artikel auf. Dabei ist auch das Verhältnis von REACH zu anderen Gemeinschaftsrechtsakten zu berücksichtigen, die den Schutz der Gesundheit vor den Gefahren durch Chemikalien betreffen (vgl. Tabelle).

Wissen wir genug über Chemikalien?

Die Kenntnisse über die Eigenschaften von Chemikalien sind mehr oder weniger lückenhaft. Eine Untersuchung des Europäischen Chemikalienbüros (ECB) aus 1999 zeigte, dass sogar bei vielen Chemikalien, die in großen Mengen – über 1000 Tonnen pro Jahr – in der EU in Verkehr gesetzt werden², wesentliche Daten über die Gefährlichkeit fehlen³. So waren zwar bei 77 % der etwa 2500 Stoffe Daten über die akute orale

Ausgewählte Gemeinschaftsrechtsakte mit Bezug auf den Gesundheitsschutz gegenüber Chemikalien

Chemikalienrecht	ArbeitnehmerInnen-schutz	VerbraucherInnen-schutz
REACH-Verordnung (EG) Nr. 1907/2006	Rahmenrichtlinie ArbeitnehmerInnen-schutz: 89/391/EWG	Produktsicherheitsrichtlinie 2001/95/EG
CLP-Verordnung (EG) Nr. 1272/2008	Schutz vor chemischen Arbeitsstoffen: Richtlinie 98/24/EG (CAD – Chemical Agents Directive)	Kosmetikverordnung (EG) Nr. 1223/2009
Pflanzenschutzmittel-Verordnung (EG) Nr. 1107/2009	Schutz vor krebserzeugenden Arbeitsstoffen: Richtlinie 2004/37/EG (vorher: 90/394/EWG)	Spielzeugrichtlinie 88/378/EWG
Biozide-Richtlinie 98/8 (EG); (Verordnung in Ausarbeitung)		Humanarzneimittel: Richtlinie 2001/83/EG
		Tierarzneimittel: Richtlinie 2001/82/EG
		Lebensmittel: Verordnung (EG) Nr. 1935/2004 über Lebensmittelkontaktmaterialien; Verordnung (EG) Nr. 1333/2008 über Lebensmittelzusatzstoffe, ...

² Sogenannte HPVC (High Production Volume Chemicals)

³ Allanou R, Hansen BG, Van Der Bilt Y. 1999. Public availability of data on EU high production volume chemicals. Report EUR 18996 EN, European Commission, Joint Research Centre, Ispra, Italy

Toxizität bekannt, doch nur bei 48 % Daten über deren sensibilisierendes Potenzial und gar nur bei 26 % Daten zur Reproduktionstoxizität.

Werden die gefährlichen Eigenschaften von Chemikalien nicht durch entsprechende Tests vorsorglich ermittelt, so ist zu befürchten, dass die ArbeitnehmerInnen und KonsumentInnen, die diesen Stoffen ausgesetzt sind, als Versuchskaninchen dienen. So gibt es zahlreiche Chemikalien, deren krebserzeugendes Potential erst erkannt wurde, nachdem viele Menschen nach ihrer Verwendung an Krebs erkrankt – und in vielen Fällen gestorben – sind. Bei einigen Stoffen ist die Zahl der Opfer bestürzend hoch, etwa bei Asbest, dessen Gefährlichkeit von der Industrie lange Zeit erfolgreich heruntergespielt wurde, obwohl bereits Anfang des 20. Jahrhunderts Hinweise auf seine besondere Gefährlichkeit vorlagen.

REACH wird mit dem Slogan „Keine Daten – Kein Markt“ (no data – no market) beworben. Tatsächlich ist zu erwarten, dass für eine Vielzahl von Stoffen im Zuge der Registrierung neue Erkenntnisse über deren Gefährlichkeit gewonnen werden. Durch Chemikalien ausgelöste Gesundheitsschäden bei ArbeitnehmerInnen oder VerbraucherInnen werden aber nicht gänzlich verschwinden; das ist

auch darauf zurückzuführen, dass das Prinzip „Keine Daten – Kein Markt“ lückenhaft ist. So ist gemäß REACH das Potential eines Stoffes, auf Säugerzellen erbgutverändernd zu wirken – ein wesentlicher Mechanismus für die Krebsentstehung – erst oberhalb der Mengenschwelle von 10 Tonnen pro Jahr zu prüfen. Die Untersuchung der Langzeittoxizität ist überhaupt erst ab 100 Tonnen pro Jahr vorgesehen. Darüber hinaus gibt es – abgesehen von den allgemeinen Ausnahmen von der Registrierungspflicht – die Möglichkeit, bestimmte Prüfungen zu unterlassen („Waiving“). So kann die Prüfung der Fortpflanzungsschädigung oder die der Langzeittoxizität unterbleiben, wenn es zu „keiner wesentlichen Exposition“ von Menschen kommt (Anhang XI.3) – doch noch ist unklar, wie streng die Kriterien für die Beurteilung dieses Sachverhalts sein werden.

Weiters ist zu berücksichtigen, dass die Kenntnisse über die Wirkungen der Stoffe beim Menschen ständig zunehmen. So waren in der Stoffrichtlinie von 1967 lediglich die Gefährlichkeitsmerkmale „giftig“, „gesundheitsschädlich“, „ätzend“ und „reizend“ definiert. Das Merkmal „krebserzeugend“ wurde erst mit der sechsten Änderungsrichtlinie 1979 eingeführt, ebenso wie übrigens das Merkmal „umweltgefährlich“. Im Licht der wachsenden Kenntnisse wäre es

vermessen zu meinen, alle Gefahren zu kennen, die von Chemikalien ausgehen können. Die aktuelle Diskussion über hormonähnliche Wirkungen von Stoffen oder die Frage, welche gesundheitlichen Probleme durch Nanopartikel verursacht werden können, zeigen, dass immer wieder neue oder zumindest spezifischere Gefährlichkeitsmerkmale zu berücksichtigen

sind. Dementsprechend können auch die Kenntnisse über bestimmte Chemikalien nie abgeschlossen sein.

REACH ist ohne Kontrolle unwirksam

Die Produzentenverantwortung ist ein wesentliches Prinzip von REACH. Sie erfordert, um wirksam zu sein,

INFOBOX E

CLP-Kennzeichnung – teilweise zum Nachteil des Gesundheitsschutzes

Mit dem Ziel, eine weltweit einheitliche Chemikalieneinstufung und -kennzeichnung zu schaffen, wurde vom Wirtschafts- und Sozialrat der UNO das so genannte Globally Harmonised System (GHS) ausgearbeitet. Mit der EU-Verordnung über „Classification, Labelling and Packaging of substances and mixtures“ (CLP-Verordnung) wurde das Globally Harmonised System im EWR eingeführt.

Diese Einführung hat Umstellungen bei der Kennzeichnung gefährlicher Stoffe gegenüber dem bisherigen Schema zur Folge. So werden beispielsweise viele Stoffe oder Gemische, die bisher „niedriger“ eingestuft waren, künftig – je nach ihren konkreten Toxizitätsdaten – als giftig zu kennzeichnen sein. Dem Vorsorgeprinzip, auf welches sich die EU-Chemikalienverordnungen gerne berufen, würde es entsprechen, alle Stoffe, deren Neueinstufung (noch) nicht klar ist, zunächst der „vorsichtigeren“, d.h. strengeren Kategorie zuzuordnen (hier also der Kennzeichnung „giftig“), bis exaktere Toxizitätsdaten vorliegen. Nicht so die CLP-Verordnung! Sie erlaubt den Herstellern bzw. Importeuren, die harmlosere Einstufung anzuwenden, solange ihnen nicht nachgewiesen werden kann, dass sie „Zugang zu Daten oder anderen Informationen [haben], die zur Einstufung in eine im Vergleich zur MindestEinstufung strengere Kategorie führen“ (CLP-Verordnung, Anhang VI.1.2.1).

Der „Anreiz“ für die Inverkehrbringer, die für den Gesundheitsschutz nötigen Toxizitätsdaten zu recherchieren, ist somit gleich Null. Denn welche Firma wird danach streben, angeben zu müssen: „In unserem Produkt sind als ‚giftig‘ eingestufte Bestandteile enthalten“?

Kontrolle. Daher sieht REACH eine Überprüfung der Registrierungs dossiers durch die ECHA vor. Allerdings soll nur jedes zwanzigste Dossier grob geprüft werden. Man muss nicht außerordentlich skeptisch sein, um anzunehmen, dass einige Registrierungs dossiers Mängel aufweisen, die unentdeckt bleiben werden.

Die Einhaltung von REACH ist auch innerstaatlich zu kontrollieren. Die Verordnung trägt den Mitgliedstaaten auf, „wirksame Maßnahmen zur Beobachtung und Kontrolle“ der

Einhaltung von REACH zu treffen. Dass die gegenwärtige spärliche personelle Ausstattung der Chemikalieninspektion dieser Anforderung genügen kann, muss bezweifelt werden.

REACH und der Schutz der ArbeitnehmerInnen

Grundsätzlich sollte REACH dazu beitragen, die Zahl beruflich bedingter Krankheiten zu reduzieren, wie die in INFOBOX F angeführten Zahlen zeigen.



Quelle: de.wikipedia.org, United States Geological Survey

Lungengängige Asbestfasern (Amphibol, REM-Aufnahme)

INFOBOX F

REACH und beruflich bedingte Erkrankungen

Zwischen 18 und 30 Prozent der Berufskrankheiten in Europa (EU-15) sind auf die Einwirkung von Chemikalien zurückzuführen¹. Eine bessere Kenntnis der jeweiligen Gefahren sollte also einen wesentlich verbesserten Schutz der ArbeitnehmerInnen bewirken.

Ein wichtiger Unterschied sei hier erwähnt: während unter „beruflich bedingten Erkrankungen“ alle Krankheiten verstanden werden, die auf Einwirkungen im Zuge der Berufsarbeit zurückgehen, bezeichnet der Begriff „Berufskrankheiten“ lediglich jene Teilmenge davon, die vom Versicherungsträger tatsächlich anerkannt und gegebenenfalls entschädigt wird. So wird geschätzt, dass in der EU-15 jährlich 32.500 Menschen an einer beruflich bedingten Krebserkrankung sterben², während nur knapp 2500 davon als Berufskrankheiten anerkannt wurden, davon übrigens 78 % Mesotheliome aufgrund der Einwirkung von Asbest³.

Einige Stoffe, die bisher nicht als krebserzeugend galten, werden im Zuge der Registrierung gemäß REACH als krebserzeugend erkannt werden. Die folglich zu treffenden Schutzmaßnahmen gegenüber diesen Chemikalien werden – so die RPA-Studie² – zu einer Verringerung der Zahl der Krebsfälle um jährlich 2200 bis 4400 beitragen.

Auch in Bereichen, die weniger dramatisch sind als Krebserkrankungen, sollte REACH bedeutende Auswirkungen haben: Es wird geschätzt, dass von einer Million ArbeitnehmerInnen jährlich 400 an beruflich bedingten Hauterkrankungen und 400 an beruflich bedingtem Asthma erkranken. REACH kann dazu beitragen, diese Zahlen zu reduzieren, da im Zuge der Registrierung der Chemikalien ihre gefährlichen Eigenschaften ermittelt und Maßnahmen zur Beherrschung des Risikos entwickelt werden (Risikomanagementmaßnahmen). Eine Studie im Auftrag des Europäischen Gewerkschaftsbundes schätzt, dass diese Zahl an Erkrankungen auf die Hälfte gesenkt werden kann, wenn die in Folge von REACH generierten Daten ernsthaft berücksichtigt werden⁴.

¹ Tony Musu: REACH am Arbeitsplatz. Informationen zur Umweltpolitik Nr. 169, AK Wien, 2006

² Assessment of the Impact of the New Chemicals Policy on Occupational Health; RPA, März 2003, im Auftrag der Europäischen Kommission

³ Eurostat: Berufskrankheiten in Europa im Jahr 2001. http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-NK-04-015/DE/KS-NK-04-015-DE.PDF

⁴ Simon Pickvance et al.: The impact of REACH on occupational health with a focus on skin and respiratory diseases; ETUI-REHS, 2005

Weiters gilt REACH „unbeschadet“ des gemeinschaftlichen ArbeitnehmerInnenschutzrechts, berührt also nicht dessen Anwendung. Dass es hier zu keiner Einschränkung kommt, ist zwar zu befürworten, bedeutet aber auch, dass die gemäß REACH zu erstellenden Informationen (z.B. Expositionsszenarien im erweiterten Sicherheitsdatenblatt) auf die ArbeitnehmerInnenschutz-Vorschriften nicht Rücksicht nehmen müssen. Zur Begründung dafür hört man, dass die ArbeitgeberInnen ihre Schutzverpflichtungen „ohnehin einhalten

müssen“, auch wenn ihnen mit dem Sicherheitsdatenblatt *andere* Risikomanagementmaßnahmen übermittelt werden, als nach den ArbeitnehmerInnenschutzbestimmungen vorgesehen und zulässig sind. So scheinen Verwirrung und Ärgernisse vorprogrammiert (siehe Tabelle). Um diese zu vermeiden, wäre es dringend zu wünschen, die Bestimmungen insbesondere für die Erarbeitung von Stoffsicherheitsberichten und erweiterten Sicherheitsdatenblättern möglichst weitgehend mit den Vorschriften zum ArbeitnehmerInnenschutz abzustimmen.

Problemfelder an den Schnittstellen zwischen REACH und ArbeitnehmerInnenschutz

ArbeitnehmerInnenschutz-Richtlinien	REACH
<p>Pflicht zur Gefährdungsbeurteilung; erforderliche messtechnische Überwachung der Exposition Gebot, gefährliche Stoffe möglichst zu substituieren</p> <p>Prioritätsfolge der Schutzmaßnahmen: technischer Schutz > organisatorische Maßnahmen > Persönliche Schutzausrüstung</p> <p>Minimierungsgebot: jede Exposition ist so gering wie möglich zu halten</p> <p>Richtgrenzwerte für die Luft am Arbeitsplatz (Occupational Exposure Limits) werden von einem wissenschaftlichen Ausschuss der EU abgeleitet; ausführliche Dokumente zur Ableitung werden veröffentlicht.</p>	<p>Sicherheitsdatenblatt nicht verpflichtend, falls ein nicht als gefährlich eingestuftes Gemisch gefährliche Komponenten „nur“ mit nationalem MAK-Wert enthält</p> <p>Kein klarer Auftrag, die Expositionsszenarien und die Risikomanagementmaßnahmen auf der genannten Rangfolge aufzubauen</p> <p>Kein Minimierungsgebot: Wenn der jeweilige Grenzwert (DNEL) eingehalten ist, besteht kein Bedarf zum Handeln</p> <p>Zahlreiche „Derived No-Effect Levels“ für verschiedene Aufnahmewege und Endpunkte, abzuleiten von den Registrierungspflichtigen. Keine nachvollziehbare Dokumentation der Ableitung</p> <p>Stoff-Zulassung löchrig und mit langwierigen Verfahren verbunden</p>

Trotz mancher Schwäche von REACH soll der damit angestrebte Nutzen nicht übersehen werden: Die starke Vermehrung des Wissens über mögliche Gesundheitsgefahren chemischer Stoffe.

Ausnahmen in großer Zahl

Umso problematischer sind die weit reichenden Ausnahmen von REACH zu bewerten:

Für sogenannte „nichtisolierte Zwischenprodukte“, das sind Chemikalien, die sich in einer Produktionsanlage (die sich gegebenenfalls über viele Kilometer erstrecken und mehrere Firmen umfassen kann) befinden, gilt REACH überhaupt nicht. Jedoch ist eine chemische Anlage nicht dauerhaft frei von Leckagen oder Störfällen, sie kann auch auf regelmäßige Wartung oder Reparatur nicht verzichten.

Andere Zwischenprodukte, insbesondere solche, die gelagert, umgeladen oder transportiert werden, befreit REACH fast vollständig von jeder Anforderung, über sie toxikologische Daten zu erheben.

Zum gezielten Schutz von ArbeitnehmerInnen und anderen Personen, die dabei mit den Zwischenprodukten in Kontakt kommen können, sind aber toxikologische Daten erforderlich. Diese sind zumindest in jenem Umfang und jener Qualität zu fordern, wie

REACH sie für den KonsumentInnen-schutz bereits jetzt vorsieht.

Für Stoffe oberhalb der Mengenschwelle von 10 Tonnen pro Jahr ist ein Stoffsicherheitsbericht als Teil der Registrierung vorgeschrieben. In diesem werden wichtige Daten ermittelt, etwa die Exposition bei der Verwendung des Stoffs sowie zugehörige DNEL-Werte. Ein Stoffsicherheitsbericht ist jedoch nicht erforderlich für

- sämtliche Zwischenprodukte (nichtisolierte, isolierte und transportierte)
- Stoffe, die unterhalb der Kennzeichnungskonzentration in ein Gemisch oder Erzeugnis eingebracht werden
- Stoffe, für die wegen „waiving“ auf Toxizitätsdaten verzichtet werden darf
- Stoffe, für die abhängig von der Menge (z.B. bis 100 Tonnen/Jahr) aussagestarke Toxizitätsuntersuchungen nicht verlangt werden (zwecks „Beschränkung von Tierversuchen“).

In all diesen Fällen könnte ein Stoffsicherheitsbericht zu einem besseren Schutz der ArbeitnehmerInnen und der VerbraucherInnen beitragen. Daher ist es aus Sicht des Gesundheitsschutzes sinnvoll, diese Ausnahmen einzuschränken.

Trotz ihres großen Umfangs lässt die REACH-Verordnung viele Detailfragen offen, etwa zu den Expositionsszenarien oder zur Ableitung von Grenzwerten. Die Konkretisierung erfolgt in Form von Leitlinien („Guidances“), die von der ECHA herausgegeben werden und inzwischen an die 5000 Druckseiten umfassen. Obwohl diese Leitlinien nicht rechtsverbindlich sind, werden sie von Behörden und Unternehmen als de-facto-Norm verwendet. Umso problematischer ist es, wenn ECHA-Leitlinien dem REACH-Text widersprechen oder höchst eigenwillige „Empfehlungen“ geben.

So wird bei der Ableitung der Derived No-Effect Levels (DNEL-Werten) angenommen, dass berufstätige Personen doppelt so hohe Schadstoffkonzentrationen schädigungslos aushalten wie die Allgemeinbevölkerung⁴ (aus der kleine Kinder allerdings noch extra ausgeklammert werden). Aussagekräftige medizinische Daten zur Untermauerung dieser Annahme fehlen. Empirische Beobachtungen bezüglich

der vermeintlichen Robustheit von ArbeitnehmerInnen gegenüber ungünstigen Arbeitsbedingungen beruhen in der Regel auf Selektion („healthy worker effect“). Dieser Ansatz zu Ableitung von Grenzwerten hieße, jene ArbeitnehmerInnen zum Maßstab für alle Beschäftigten zu machen, die belastende Expositionen gerade noch aushalten, bevor sie gesundheitsbedingt die Arbeit wechseln (müssen). In einer Zeit, in der die EU die Beschäftigungsquote möglichst anheben will und zudem faire Arbeitsbedingungen propagiert, wirkt dies wie ein Rückfall ins 19. Jahrhundert!

Die Frage nach der ethischen Rechtfertigung sowie nach sozial- und gesundheitspolitischer Begründung solcher „Leitlinien“ ist dringend zu stellen.

In den Leitlinien wird für krebserzeugende Stoffe die Ableitung von sogenannten DMEL-Werten (Derived Minimum Effect Levels) empfohlen. Siehe hierzu die kritische Darstellung in INFOBOX G.

⁴ Siehe z.B. Tabelle R.8-6 in dem ECHA-Leitfaden Guidance on information requirements and chemical safety assessment. Chapter R.8: Characterisation of dose [concentration]-response for human health. Version 2, Dezember 2010

INFOBOX G

Derived Minimal Effect Levels – Erfindung einer Leitlinie

Derived Minimal Effect Levels (DMEL) sollen laut ECHA-Leitlinie für krebserzeugende Stoffe abgeleitet werden, obwohl diese Grenzwerte in REACH nicht vorgesehen sind. Sie sind – im Gegensatz zu den gesundheitsbasierten DNEL-Werten – als risikobasierte Grenzwerte konzipiert, d.h. sie sollen (von den Registrierungspflichtigen) so festgelegt werden, dass bei langfristiger Einwirkung ein bestimmtes „akzeptierbares Krebsrisiko“ nicht überschritten wird. Die Höhe des akzeptierbaren Krebsrisikos ist allerdings eine gesellschaftliche Frage, die politisch diskutiert und entschieden werden muss. Obwohl diese Debatte auf EU-Ebene noch gar nicht begonnen wurde, fordert die Leitlinie zur Ableitung von DMEL auf. Willkür bei der Festlegung von Grenzwerten für Kanzerogene sowie Verwirrung bei jenen, die sich leichtfertig an die Leitlinie halten, sind zu erwarten.

Auch bei der Ableitung der DMEL wird von der Behauptung ausgegangen, Berufstätige seien doppelt so widerstandsfähig gegen die krebserzeugende Wirkung von Stoffen als die Allgemeinbevölkerung, was wissenschaftlich keineswegs belegt ist.

Als Tiefpunkt hinsichtlich des Verständnisses von Menschenwürde schlägt die Leitlinie – vielleicht unreflektiert, aber jedenfalls unentschuldig – vor, das akzeptierbare Krebsrisiko für Berufstätige zehnmal höher anzusetzen als für die übrige Bevölkerung: „Based on a review of decision points that are used or have been discussed in some different countries, organisation, and committees, cancer risk levels of 10^{-5} and 10^{-6} could be seen as indicative tolerable risks levels when setting DMELs for workers and the general population, respectively“¹. Die in Anhang R.8-14 der Leitlinie referierten Werte lassen eine derartige Schlussfolgerung nicht zu. Grenzwerte sollen also so festgelegt werden, dass Arbeitende mit zehnfacher Wahrscheinlichkeit an Krebs erkranken als andere Personen. Dies würde die Menschen in „schützenswertere“ und „weniger wertvolle“ einteilen und kann nur als ungeheure ethische Entgleisung zurückgewiesen werden. Für eine detaillierte Kritik des DMEL-Konzepts sei auf die einschlägige Literatur verwiesen².

Auf politischer Ebene ist daher zu fordern, dass EU-weit ein einheitliches akzeptierbares Krebsrisiko beschlossen und das DMEL-Konzept grundlegend überarbeitet wird. Bis dahin ist die Ableitung von DMEL-Werten abzulehnen.

¹ ECHA: Guidance on information requirements and chemical safety assessment. Chapter R.8: Characterisation of dose [concentration]-response for human health. Version 2, Dezember 2010. S. 6 und S. 37

² www.auva.at/mediaDB/703790_DMELs_Problematisches_Konzept.pdf;
www.auva.at/mediaDB/703788_DMEL-Position_DE.pdf

REACH und der Schutz der KonsumentInnen

Der Schutz der allgemeinen Bevölkerung vor gefährlichen Chemikalien ist historisch primär eine Maßnahme der Verbrechensprävention: Der Verkauf von Giften wurde in vielen europäischen Staaten bereits im 19. Jahrhundert gesetzlich eingeschränkt. Erst in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts wurde klar, dass dies nicht ausreicht: Die VerbraucherInnen sind im alltäglichen Leben einer unübersehbaren Zahl von Stoffen ausgesetzt, die zwar nicht akut giftig sind, jedoch langfristig zu Schädigungen führen können. Je mehr über das Verhalten von Chemikalien im Organismus und in der Umwelt bekannt wurde, desto klarer wurde, dass verschiedenste Expositionswege zu berücksichtigen sind. Lediglich als Beispiele für früher nicht berücksichtigte, mögliche Quellen gefährlicher Chemikalien seien Innenraumluft, Nahrungsmittel oder Textilien genannt.

Erst 1997 wurde in der EU die Abgabe von krebserzeugenden, erbgutverändernden oder fortpflanzungsschädigenden Chemikalien (CMR-Stoffen) – sowohl als Stoff wie auch in Gemischen – an die allgemeine Bevölkerung verboten. Das Verbot ist freilich löchrig. Ein Beispiel ist Ben-

zin, das weiterhin das krebserregende Benzol enthalten darf. Auch gilt das Verkaufsverbot nicht für Gemische, die an derartigen Stoffen weniger als 0,1 Prozent (bzw. 0,3 Prozent im Fall fortpflanzungsschädigender Stoffe (CLP-Verordnung Anhang I; Tabelle 3.7.2) enthalten.

Weiters gilt das Verbot nicht für Stoffe und Gemische, die am Arbeitsplatz verwendet werden.

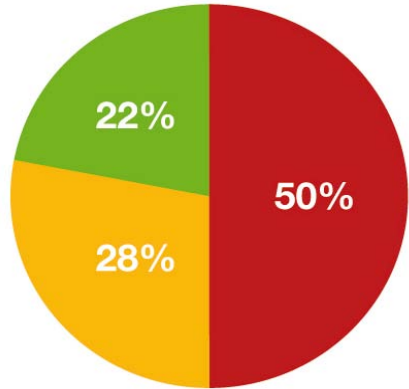
Regelungsdefizit bei Erzeugnissen

Schließlich gilt das CMR-Verbot nur für Stoffe und Gemische, nicht aber für Erzeugnisse. Doch auch aus diesen können gefährliche Stoffe austreten. Beispiele sind Weichmacher, die aus PVC freigesetzt werden, oder Möbel und Textilien, aus denen Kunststoffmonomere oder Flammenschutzmittel ausgasen.

Im Zuge der Ausarbeitung von REACH wurde von Verbraucherorganisationen auch die Einbeziehung von Erzeugnissen gefordert. Dass die Industrie dies erfolgreich abgewehrt hat, fällt nun auf sie zurück: Die Verwendung bestimmter besonders gefährlicher Stoffe (Substances of very high concern – SVHC) bei der Herstellung von Erzeugnissen in-

The fight to know

Befragung europäischer Firmen zu SVHC-Stoffen in Erzeugnissen



■ un beantwortet ■ unbefriedigend beantwortet ■ beantwortet

Quelle: www.eeb.org/EEB

nerhalb des EWR ist untersagt oder beschränkt, während in Drittstaaten diese gefährlichen Chemikalien weiterhin verwendet und die Erzeugnisse in den EWR importiert werden dürfen. „Das Ziel der Zulassungspflicht, dass nämlich SVHC, wenn sie nicht wirklich unersetzbar sind, vom Markt verschwinden (Substitutionsziel), wird somit bei Importware möglicherweise unterlaufen“⁵

Dem Import von Erzeugnissen mit gefährlichen Inhaltsstoffen versucht REACH Pflichten entgegensetzen,

deren Wirksamkeit sich erst erweisen muss: Wenn das Erzeugnis über 0,1 Prozent eines besonders besorgniserregenden Stoffes enthält, muss der Importeur dies künftig an die ECHA melden (REACH-Verordnung Artikel 7 Abs. 2). Zum einen ist hier in besonderem Maß die Frage der Vollziehbarkeit zu stellen. Zum anderen ist der Ausgang der Debatte abzuwarten, was als Beurteilungsgrundlage heranzuziehen ist: So macht es einen wesentlichen Unterschied, ob beispielsweise ein Autoreifen oder das ganze Auto zu 0,1 Prozent aus

⁵ Kalberlah et al., Umweltwiss Schadst Forsch (2010) 22:188–204.

Anthracenöl besteht. Die Position, dass der Autoreifen auch dann als Erzeugnis anzusehen ist, wenn er später in ein Auto eingebaut wird, ist unter dem Schlagwort „once an article – always an article“ bekannt geworden und wird in den entsprechenden Gremien auch von Österreich unterstützt. Als wirksamer könnte sich die Informationspflicht gegenüber den VerbraucherInnen gemäß Artikel 33 erweisen, nach der der Hersteller bzw. Importeur Auskunft geben muss, ob ein SVHC-Stoff in Mengen über 0,1 Prozent im Erzeugnis vorhanden ist. Eine Untersuchung der Verbraucherverbände mehrerer Länder gemeinsam mit dem Europäischen Umweltbüro (EEB)⁶ hat eine Analyse an ausgewählten Erzeugnissen durchgeführt und aufgezeigt, dass nicht alle LieferantInnen ihren Verpflichtungen nachkommen. Gut dokumentiertes Interesse der VerbraucherInnen wird hier einiges bewegen können.

Ein grundsätzliches Problem bleibt bestehen: Anhang XIV, das ist die Liste der Stoffe, die als besonders besorgniserregend gelten, wird nur sehr langsam gefüllt. Pro Jahr werden nur etwa zehn bis zwanzig neue Einträge erwartet, da die Ausarbeitung eines Vorschlags auf Aufnahme sehr

aufwändig ist. In den vier Jahren seit Inkrafttreten von REACH wurden gerade einmal erst 6 Chemikalien in den Anhang XIV aufgenommen. Dies erinnert an die schleppende Durchführung der Altstoffprüfung, die doch gerade einer der Gründe für die Neugestaltung des europäischen Chemikalienrechts war.

Schlussfolgerung

Die weitere Vertiefung des Wissens über die Gefährlichkeit einzelner Chemikalien ist ein wichtiger Baustein für den Gesundheitsschutz. REACH kann hier einen erheblichen Beitrag leisten. Doch die gewonnenen Daten entfalten ihre Wirksamkeit erst durch die entsprechenden Schutzmaßnahmen für ArbeitnehmerInnen und VerbraucherInnen, deren Einhaltung auch kontrolliert wird. Eine laufende Verbesserung des Zusammenwirkens dieser Vorschriften und eine effektive Kontrolle ihrer Wirkung bleiben daher für den Schutz der ArbeitnehmerInnen und der KonsumentInnen von zentraler Bedeutung. 2011, das „Jahr der Chemie“, sollte daran gemessen werden, wieweit die dargestellten Forderungen des Gesundheitsschutzes für ArbeitnehmerInnen und KonsumentInnen Eingang in REACH finden.

⁶ EEB: The Fight to Know? Substances of Very High Concern & The Citizens' Right to Know under REACH. EEB, Oktober 2010

Chemikalien- und Abfallpolitik



Peter Schindler
Umweltbundesamt Wien

Mit den beiden Verordnungen REACH und CLP wurde der Grundstein für ein umfassendes Chemikalienrecht in der Europäischen Union gelegt. Zweck und Ziel dieser Verordnungen ist der bessere Schutz der menschlichen Gesundheit und der Umwelt. Der Blick auf den Anwendungsbereich der Verordnungen zeigt, dass nur wenige Bereiche vollständig von den REACH- und CLP-Bestimmungen ausgenommen sind. Ein Beispiel für die generelle Ausnahme ist Abfall, welcher nicht als Stoff oder Gemisch oder Erzeugnis im Sinne der beiden Verordnungen anzusehen ist und somit nicht den Vorgaben des Chemikalienrechts unterliegt. Allerdings gelten die chemi-

kalienrechtlichen Bestimmungen für Nebenprodukte oder Sekundärstoffe aus Herstellungs- und Recyclingprozessen, die nicht mehr dem Abfallrecht unterliegen.

Die Entscheidung zwischen Abfall und Produkten (Stoffen, Gemischen oder Erzeugnissen), die kein Abfall mehr sind, ist nicht immer einfach und wird ausschließlich unter abfallrechtlichen Kriterien getroffen. Die Basis dafür bildet die europäische Abfallrahmen-Richtlinie 2008/98/EG, die in Österreich im Abfallwirtschaftsgesetz 2002 (AWG 2002), BGBl. I Nr. 102 i.d.G.F. umgesetzt ist¹.

Wird aus Abfällen wieder ein Produkt (Stoff, Gemisch oder Erzeugnis) gewonnen, wobei das Abfallende erreicht wird, müssen die verantwortlichen Unternehmen die relevanten chemikalienrechtlichen Bestimmungen erfüllen. Dazu bietet die Europäische Chemikalienagentur einen Leitfaden² an, der eine gute Hilfestellung bei der Identifizierung der relevanten Pflichten darstellt.

¹ Unterschiedliche Auslegungen des Abfallendes in verschiedenen Mitgliedstaaten der Europäischen Union sind in der Praxis in Hinblick auf chemikalienrechtliche Verpflichtungen für Recyclingunternehmen problematisch. Auf europäischer Ebene ist vorgesehen, für einige Materialströme einheitliche Abfallendekriterien festzulegen. Für Eisen- und Aluminiumschrott gibt es z. B. dazu eine entsprechende Verordnung des Rates (Verordnung (EU) Nr 333/2011)..

² Guidance on waste and recovered substances, ECHA, Mai 2010; http://guidance.echa.europa.eu/guidance_en.htm



Quelle: Umweltministerium

Es ist festzuhalten, dass alle Arten der Wiedergewinnung von Stoffen oder Stoffen in Gemischen bzw. in Erzeugnissen inklusive rein mechanischer Aufarbeitung als Herstellungsprozess angesehen wird. Damit sind Unternehmen, die Stoffe in der EU wiedergewinnen, formal Herstellern und Importeuren von Stoffen gleichgestellt. Damit durch die umfassenden Pflichten für Hersteller von Stoffen unter REACH (und zum Teil auch CLP) der prinzipiell erwünschte Recyclingprozess nicht unattraktiv gemacht wird, findet sich in der REACH-Verordnung eine Ausnahme von der Registrierung für in der EU wiedergewonnene Stoffe. Diese können betroffene Recyclingunternehmen in Anspruch nehmen,

wenn der von ihnen zurückgewonnene Stoff mit einem bereits von einem anderen Akteur registrierten Stoff identisch ist und entsprechende sicherheitsrelevante Informationen vorliegen. Die Mehrzahl der Stoffe, Stoffe in Gemischen und Erzeugnissen, die aus den Aufbereitungs- und Sortieranlagen der Recycling-Unternehmen hervorgehen, muss daher von diesen nicht registriert werden. Andere wichtige Verpflichtungen wie die Weitergabe von Informationen in der Lieferkette (z.B. mittels Sicherheitsdatenblatt) oder die Einhaltung von Verboten und Beschränkungen sind allerdings auch für wiedergewonnene Stoffe, sowie Stoffe in Gemischen und Erzeugnissen, zu beachten.

Für die betroffenen Unternehmen ist es eine große Herausforderung sicherzustellen, dass die Identität des rezyklierten Stoffes mit jener eines bereits registrierten Stoffes übereinstimmt. Die Wichtigkeit der Analyse der Stoffidentität als grundlegende Basis für die weitere Identifizierung von Verpflichtungen unter REACH und CLP ist ausdrücklich hervorzuheben. Auch für diese Arbeit wurde von der ECHA ein Leitfaden zur Verfügung gestellt³.

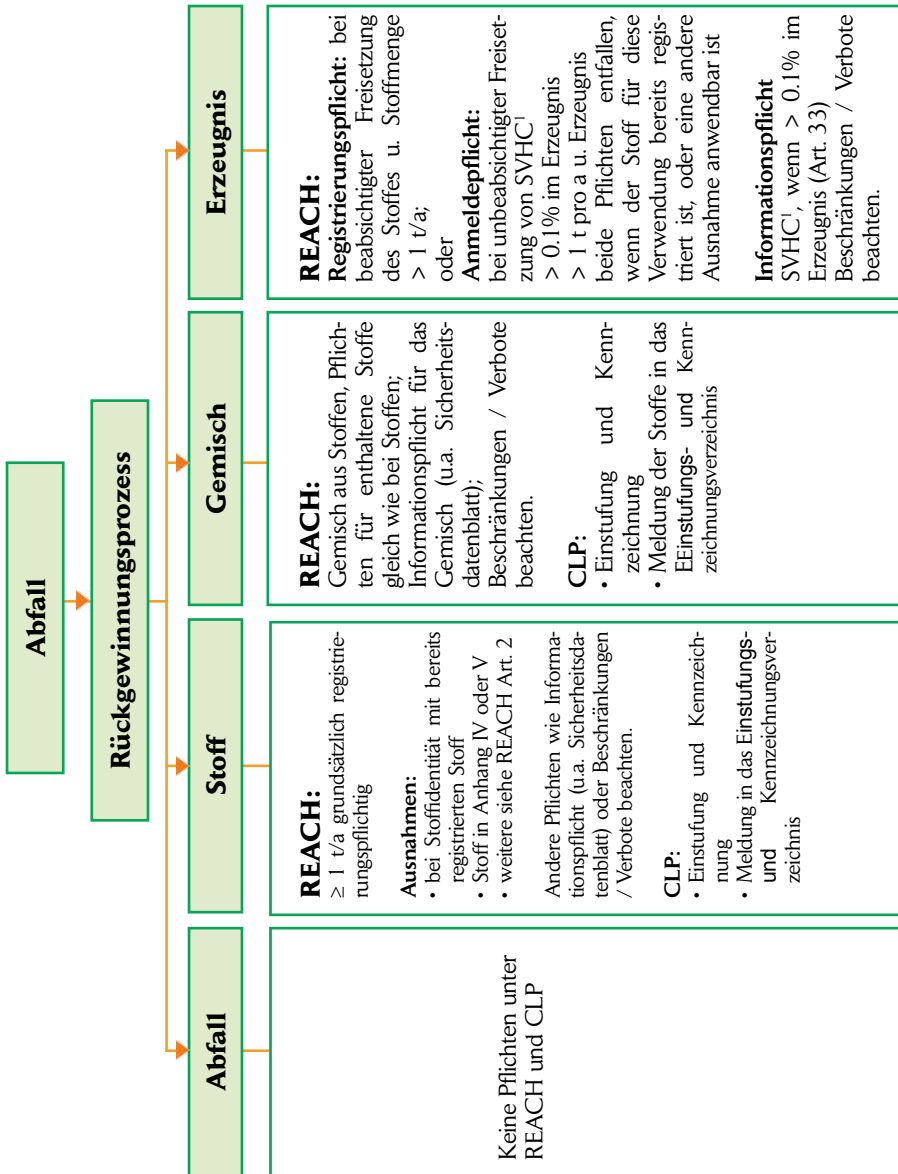
Eine weitere Pflicht, für welche die Stoffidentität der rezyklierten Stoffe und Gemische schon in der Vergangenheit wichtig war, ist die Aufgabe, die Produkte chemikalienrechtlich einzustufen. Mit der neuen CLP-Verordnung ändert sich zwar nichts an dieser Pflicht, es sind aber in vielen Fällen neue Bewertungskriterien und -methoden anzuwenden. Eine neue Verpflichtung, die auch Recyclingunternehmen von Stoffen und Gemischen trifft, ist die Meldung der Einstufung und Kennzeichnung der „hergestellten“ und wieder in Verkehr gebrachten Stoffe (auch als Teil eines Gemisches) in das Einstufungs- und Kennzeichnungsverzeichnis der ECHA (erstmalig ab 3. Jänner 2011,

danach spätestens einen Monat nach dem Inverkehrbringen). Unternehmen, die Stoffe aus Abfall wiedergewinnen, können dabei – wenn verfügbar – Informationen von Stoffherstellern heranziehen.

Abschließend kann gesagt werden, dass die Rückführung von Stoffen aus Abfällen in den Stoffkreislauf grundsätzlich im Sinne der Nachhaltigkeit und des Umweltschutzes ist. Dabei sind zum Schutz der menschlichen Gesundheit und der Umwelt insbesondere die Regeln der REACH- und der CLP-Verordnung einzuhalten. Für betroffene Unternehmen, die in einem Rückgewinnungsprozess Stoffe und Gemische aber auch Erzeugnisse herstellen, sind die Bestimmungen dieser Verordnungen gewiss eine Herausforderung, die grundlegende Kenntnisse der Regelungen erfordert und entsprechende Ressourcen verlangt. Unterstützung bietet der österreichische REACH-Helpdesk, der von allen österreichischen Unternehmen kontaktiert werden kann (siehe INFOBOX H).

³ Guidance for identification and naming of substances under REACH“, ECHA, Juni 2007; http://guidance.echa.europa.eu/guidance_en.htm

Pflichten unter REACH und CLP - Überblick



¹ SVHC (substance of very high concern): besonders besorgniserregender Stoff

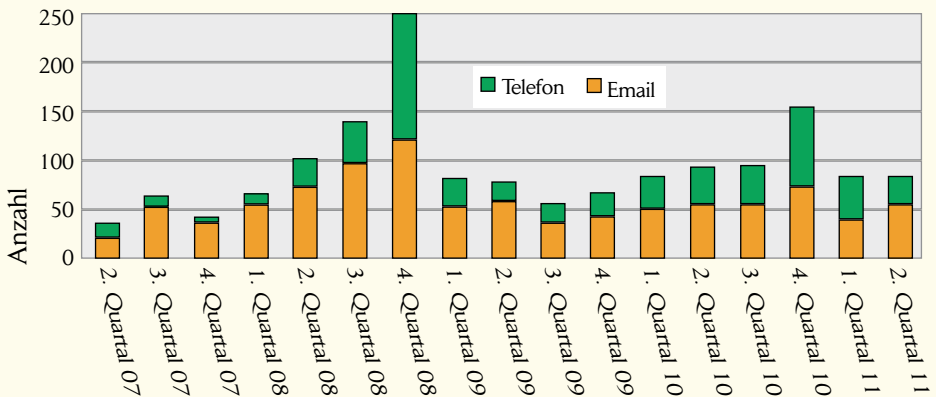
INFOBOX H

Der österreichische REACH- und CLP-Helpdesk

Der österreichische REACH-Helpdesk wurde auf Basis der Bestimmungen der REACH-Verordnung eingerichtet und ging im April 2007 in Betrieb (www.reachhelpdesk.at). Die Mitarbeiter des Helpdesks bearbeiteten seitdem über 1500 Anfragen zu den verschiedensten Themenbereichen rund um REACH und CLP (Stand Mitte 2011). Mit dem Inkrafttreten der CLP-Verordnung 2009 wurden vom REACH-Helpdesk auch die Aufgaben bezüglich der CLP-Verordnung übernommen und das Informationsangebot der Website erweitert. Das unten stehende Diagramm gibt einen Überblick über die Zahl der Anfragen seit Beginn des Helpdesks. Die Anstiege der Anfragen spiegeln die bisher wichtigsten Termine nach REACH und CLP wider (z.B. Vorregistrierungsfrist im Dezember 2008 und erste Registrierungsfrist im Dezember 2010).

Inhaltlich reichen die Fragen von allgemeiner Betroffenheit durch REACH und CLP bis zu spezifischen Problemen bei der Erstellung eines Registrierungsdossiers. Sehr häufig gefragte Themenbereiche sind z.B. Ablauf der Registrierung, Grenzfälle zwischen Stoffen/Gemischen und Erzeugnissen, Abfall/Recycling unter REACH, Umgang mit IUCLID 5 und REACH-IT, das Sicherheitsdatenblatt, Ausnahmebestimmungen und Anwendungsbereich von REACH und CLP, Beschränkungen und Verbote.

Anfragen 2007 - 2011



Der REACH- und CLP-Helpdesk bietet auch spezifische Informationen für Konsumenten (www.reachhelpdesk.at/konsumenten/).

Chemikalienpolitik und Klimaschutz



Paul Krajnik
UNIDO



Raimund Quint
Umweltministerium



Johann Steindl
Umweltministerium

Die weltweiten Emissionen bestimmter Industriechemikalien, die die Halogene Fluor, Chlor oder Brom enthalten, haben sich im Laufe der vergangenen Jahrzehnte massiv auf unsere Umwelt ausgewirkt. Fast alle dieser Stoffe zeigen eine hohe Stabilität und haben damit eine lange Lebensdauer bzw. Verweilzeit in der Atmosphäre. Viele Substanzen weisen einen besorgniserregend hohen Treibhauseffekt (ausgedrückt als GWP¹) auf und tragen somit zur globalen Erwärmung bei. Einige dieser Stoffe zerstören die stratosphärische Ozonschicht – die schädigende Wirkung wird als ODP² angegeben – die alle Lebewesen vor besonders schädlichen Ultraviolettanteilen des Sonnenlichts schützt.

Da es sich bei diesen Chemikalien um industriell in großem Stil her-

gestellte Produkte handelt, sind die diesbezüglichen Regulierungsinstrumente in Österreich Bestandteil des Chemikalienrechts und damit eine Aufgabe des Umweltministeriums. Sie beinhalten die Vollziehung und Umsetzung internationaler, europäischer und nationaler Übereinkommen und Regelungen.

Maßnahmen zum Schutz der Ozonschicht

Als zu Beginn der Achtzigerjahre des vergangenen Jahrhunderts eine dramatische Ausdünnung des stratosphärischen Ozons über dem Südpol festgestellt wurde, die im bekannten Ozonloch gipfelte, wurde der Ruf nach Maßnahmen zur Bekämpfung des Ozonabbaues laut. Die atmosphärische Schicht filtert gefährliche UV-Strahlung aus dem Sonnenlicht. Ein fortgesetzter Ozonabbau hätte

¹ Global Warming Potential = Globales Erwärmungspotential

² Ozone Depleting Potential = Ozonabbaupotential

zu einem deutlichen Anstieg von UV-bedingten Augenkrankheiten und Hautkrebs geführt.

Im Jahre 1985 wurde als Reaktion der internationalen Staatengemeinschaft die Wiener Konvention zum Schutz der Ozonschicht ins Leben gerufen, welche die Grundlage für das spätere Montrealer Protokoll zum Schutz der Ozonschicht bildete. Dieses Protokoll wurde am 16. September 1987 in Montreal beschlossen und entwickelte sich im Laufe der Jahre zu einem der erfolgreichsten Umweltabkommen der Geschichte.

Das Protokoll legte einen weltweiten Ausstieg aus den als Verursacher des Ozonabbaues identifizierten Substanzen wie FCKW (Fluorchlorkohlenwasserstoffe), Halone (bromierte Kohlenwasserstoffe) und anderen Ozon abbauenden Stoffen fest. Diese Verpflichtung betrifft nicht nur Industriestaaten sondern auch Entwicklungsländer, die als Gegenleistung für die Teilnahme längere Ausstiegsfristen (im Schnitt ca. 10 Jahre) zugestanden bekamen. Zusätzlich erhalten diese Staaten finanzielle Hilfe bei der erforderlichen Umstellung auf alternative Technologien durch den Multilateralen Fonds. Die Projekte

werden von internationalen Organisationen wie UNIDO, UNEP etc. durchgeführt und kontrolliert.

Heute sind sämtliche Staaten der Erde Vertragsparteien zum Protokoll, der weltweite Ausstieg aus den FCKW wurde mit Ende des vergangenen Jahres in allen Ländern abgeschlossen. Es zeigen sich auch erste positive Auswirkungen der Maßnahmen: Beobachtungen der unteren Atmosphärenschichten in den vergangenen Jahren zeigten eine deutliche Abnahme der Konzentration der Verursacher-substanzen. Die fortgesetzte Ausdünnung der stratosphärischen Ozonschicht konnte gestoppt werden, die Wiederherstellung der Ozonschicht auf ein Niveau vor 1980 wird für etwa 2060 prognostiziert.

Gleichsam als Nebeneffekt wurde durch das Protokoll ein nicht unbedeutender Beitrag zum Klimaschutz geleistet. Die durch das Protokoll geregelten bzw. bereits verbotenen Chemikalien wirken als starke Treibhausgase. In den vergangenen zwei Jahrzehnten konnten durch das Protokoll Treibhausgasemissionen verhindert werden, die einem mehrfachen des Kyoto-Zieles entsprechen. Österreich hat nicht nur bei der Ent-

stehung der Wiener Konvention und des Protokolls entscheidend mitgewirkt und wichtige Gremien des Protokolls geleitet, es kann auch auf eine umweltpolitische Erfolgsgeschichte zurückblicken: Mehr als 99 % der Anwendungen von Ozon abbauenden Substanzen wurden bisher auf ozonfreundliche Alternativen umgestellt. Heute dürfen Ozonschicht schädigende Stoffe nur mehr in Feuerlöscheinrichtungen von Flugzeugen und speziellen militärischen Anlagen eingesetzt werden. Bestehende Kälteanlagen mit so genannten teilhalogenierten Fluorchlorkohlenwasserstoffen (HFCKW, haben nur ein Zwanzigstel des Ozonabbaupotentials von FCKW) dürfen noch bis 2015 nachgefüllt werden.

Die Wiener Konvention und das Montrealer Protokoll haben durch ihren Erfolg in den vergangenen Jahren bewiesen, dass Umweltprobleme wirksam und effizient bekämpft werden können. Sie sind ein vorbildliches Beispiel für die Zusammenarbeit von Industriestaaten und Entwicklungs-

ländern zur Gestaltung der Zukunft im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung.

Maßnahmen zum Klimaschutz auf Basis des Kyoto-Protokolls

Eine Gruppe von Gasen, die seit den 90er Jahren als Ersatzstoffe für die immer stärker eingeschränkten und heute praktisch vollständig verbotenen Chemikalien (FCKW, HFCKW und Halone) zunehmend eingesetzt wurden, sind die „fluorierten Treibhausgase“. Diese gehören aus chemischer Sicht zu den fluorierten Kohlenwasserstoffen, die ausschließlich aus den Elementen Kohlenstoff, Fluor und Wasserstoff (HFKW) oder nur aus den Elementen Kohlenstoff und Fluor (FKW oder PFKW) bestehen. Eine Ausnahme ist das Schwefelhexafluorid (SF_6), mit dem höchsten Treibhauspotential dieser Gruppe (GWP = 22.200). Für nähere Informationen zu der Wirkung von Treibhausgasen siehe **INFOBOX I**.

INFOBOX I

Die Treibhausgase

Die Erde empfängt auf ihrer Oberfläche direkte, kurzwellige Sonnenstrahlung von etwa 161 W/m^2 (Watt pro Quadratmeter), aber zufolge des sogenannten Treibhauseffektes auch langwellige Wärmestrahlung von der erwärmten Atmosphäre (Wolken, Treibhausgase) von etwa 333 W/m^2 , also insgesamt ca. 494 W/m^2 . Die Strahlungsbilanz wird dadurch ausgeglichen, dass die Erdoberfläche Wärme von ca. 396 W/m^2 abstrahlt und weitere Wärme von 80 W/m^2 durch Verdunstung und 17 W/m^2 durch Konvektion verliert¹. Diese Bilanz illustriert die Problematik von Klimavorhersagen, da schon geringe Unsicherheiten in den absoluten Strahlungsgrößen große Fehler bei den Differenzen und den darauf beruhenden Prognosen bewirken können. In der folgenden Tabelle ist der Strahlungsantrieb in W/m^2 für die wichtigsten Treibhausgase zusammengestellt. Der Strahlungsantrieb (radiative forcing) ist eine Kenngröße, die die Änderung der vertikalen Nettoeinstrahlung in W/m^2 durch die Konzentrationsänderung des betreffenden Klimagases im Vergleich zu dem Bezugsjahr 1750 angibt.

Treibhausgase

	Strahlungsantrieb in W/m^2	Änderung seit 1998 in %
Kohlendioxid	1,66	+13
Methan	0,48	-
Distickstoffoxid	0,16	+11
Halogen-KW gesamt	0,337	+1
FCKW	0,268	-1
HFCKW	0,039	+33
Montrealgase (FCKW, HFCKW, CKW, Halone)	0,320	-1
HFKW+FKW+SF6 (andere Kyotogase)	0,017	+69

Quelle: IPCC Climate change 2007, Technical Report, Kapitel 2.3,
http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/ch2s2-3-2.html

¹ Zahlenangaben: <http://de.wikipedia.org/wiki/Treibhauseffekt>

INFOBOX I (Fortsetzung)

In der Tabelle werden für die einzelnen Gruppen von Halogenkohlenwasserstoffen (Halogen-KW) folgende Kurzbezeichnungen verwendet:

Name	Kurzbezeichnung	enthalten
Chlorkohlenwasserstoffe	CKW	C, H, Cl
Fluorkohlenwasserstoffe	FKW oder PFKW	C, F
Fluorchlorkohlenwasserstoffe	FCKW	C, F, Cl
Teilhalogenierterer Fluorkohlenwasserstoff	HFKW	C, H, F
Teilhalogenierterer Fluorchlorkohlenwasserstoff	HFCKW	C, H, F, Cl
Vollhalogenierte F/Cl/Br-Kohlenwasserstoffe	Halone	C, F, Cl, Br

Fluorierte Treibhausgase werden in Kälte- und Klimaanlage, in Wärmepumpen, in Brandschutzanlagen, in Hochspannungsschaltanlagen und in der Kraftfahrzeugklimatisierung eingesetzt. In diesen Anwendungen werden auf Grund von Undichtheiten bzw. beim Einsatz als Löschmittel erhebliche Mengen dieser Chemikalien in die Luft emittiert, nämlich je nach Anlagentyp bis zu ca. 15 % des gesamten Inhalts pro Jahr. Da diese Stoffe äußerst stabil sind, haben sie in den normalerweise emittierten Konzentrationen keine direkte gesundheitsschädliche Wirkung und entfalten ihre negative Wirkung auf die Umwelt erst in höheren Schichten der Atmosphäre. Derzeit wird der treibhauswirksame Beitrag dieser

Emissionen auf zwischen 2 und 3 % der gesamten österreichischen Treibhausgas-Emissionen geschätzt.

Die Verbote und Beschränkungen in diesem Bereich sind Bestandteile des harmonisierten Gemeinschaftsrechts und müssen daher auf EU-Ebene verhandelt werden. Da auf absehbare Zeit bestimmte fluorierte Treibhausgase aus technischen Gründen noch für bestimmte Einsatzzwecke erforderlich sind, wird es in den kommenden Jahren zwar zu keiner Beendigung dieser Emissionen kommen, es wird jedoch angestrebt, zumindest den Beitrag zu den gesamten Treibhausgas-Emissionen zu verringern und das ursprünglich erwartete starke Wachstum zu vermeiden.

Bereits bisher konnten auf Grund einer österreichischen Regelung, die fluorierte Chemikalien als Treibgase für Spraydosen und für Isolier-Schaumstoffe, sowie für Schallschutzfenster verbietet, die Emissionen zwischen 1990 und 2007 von 1,6 auf 1,4 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente gesenkt werden, entsprechend einem Rückgang um rund 10 % in diesem Zeitraum¹, obwohl diese Stoffe als Ersatz für die früher eingesetzten FCKW, die die stratosphärische Ozonschicht schädigen, große Bedeutung erlangt haben.

Im September 2009 wurde – ausgehend von Regelungen der EU – ein Gesetz erlassen, das den Umgang mit fluorierten Treibhausgasen regelt. Vier Durchführungsverordnungen für die Sektoren Brandschutztechnik, Automobil-Klimaanlagen, Hochspannungs-Schaltanlagen sowie Kälte- und Klimaanlagen tragen zu einer weiteren Reduktion dieser Emissionen bei. Dieses Ziel soll durch einen in der gesamten Europäischen Gemeinschaft geltenden hohen Ausbildungsstandard für Personal, das in diesen Bereichen mit fluorierten Treibhausgasen arbeitet, erreicht werden. Zusätzlich wird vorgeschrieben, dass die Auffindung von Leckageverlusten und deren nachvollziehbare und korrekte Dokumentierung Be-

standteil der Prüfungen zur Erlangung eines Personalzertifikates sind. Tätigkeiten im Zusammenhang mit diesen Treibhausgasen dürfen nur mehr von adäquat ausgebildeten Personen und von zertifizierten Firmen durchgeführt werden.

In jüngster Zeit gibt es auch Bestrebungen, fluorierte Gase in das Montrealer Protokoll aufzunehmen. Da fluorierte Gase Ersatzstoffe für ozonschichtschädigende Substanzen sind, wäre es naheliegend, zu den Emissionsregelungen des Kyoto-Protokolls (dieses sieht eine Reduktion von Emissionen für alle Treibhausgase in Summe vor) zusätzlich auch Reduktionspläne für die Produktion und den Verbrauch von fluorierten Gasen zu entwickeln. Für die strategische Umsetzung bieten sich die Instrumente des Montrealer Protokolls an. Ein Grundprinzip des Montrealer Protokolls ist die Einbindung der Entwicklungsländer in Reduktionsverpflichtungen mit gleichzeitiger Förderungsmöglichkeit von Umstellungsprojekten durch den Multilateralen Fonds. Durch diesen Ansatz könnten die langjährigen Erfahrungen mit Reduktionsplänen bei Ozon abbauenden Chemikalien auch für die Reduktion von fluorierten Gasen genutzt werden.

¹ Umweltbundesamt: Klimaschutzbericht 2009,

Internationale Chemikalienpolitik



Helga Schrott
Umweltministerium

Die Internationale Chemikalienstrategie SAICM (Strategic Approach to International Chemicals Management), die am 6. Februar 2006 in Dubai angenommen wurde, ist ein Rahmenprogramm für die Förderung nachhaltigen Chemikalienmanagements. Ziel ist es, die Produktion und Verwendung von Chemikalien über ihren gesamten Lebenszyklus hin so zu gestalten, dass schädliche Auswirkungen möglichst minimiert werden („2020-Ziel“ des Johannesburger Implementierungsplanes; 2002 beim Weltgipfel für nachhaltige Entwicklung abgeschlossen). SAICM besteht aus 3 Teilen: der Dubai Deklaration zum Internationalen Chemikalienmanagement, einer Rahmenstrategie und einem Globalen Aktionsplan der konkrete Handlungsempfehlungen zur Umsetzung von SAICM enthält. SAICM ist umfassend konzipiert und gruppiert sich um fünf Themen:

- Risikoverminderung
- Informationsaustausch

- Lenkungsinstrumente (Governance)
- Capacity-Building und technische Zusammenarbeit
- Illegales Verbringen gefährlicher Chemikalien.

Organ der Strategie ist die Internationale Konferenz zum Chemikalienmanagement (International Conference on Chemicals Management, kurz: ICCM), die auf ihrer 2. Sitzung 2009 mit der Resolution II/6 eine Arbeitsgruppe (Open-ended Working Group, kurz: OEWG) installierte, die eine umfassende Vorbereitung zukünftiger Konferenzen garantieren soll. Diese Resolution betont die besondere Relevanz der vollen Mitwirkung der Entwicklungsländer bzw. der Länder mit „im Übergang befindlichen Wirtschaftssystemen“. Daher soll auf Wunsch der CEE die Republik Serbien Gastgeber für die erste OEWG (Belgrad, voraussichtlich 15. bis 18. November 2011) sein. Die dritte Sitzung der ICCM soll vom 28. Mai bis 1. Juni 2012 stattfinden.

Inhaltlich wird es nicht nur um eine Evaluierung der bisherigen Erfolge im weltweiten Chemikalienmanagement gehen, sondern auch um die Kohärenz mit den anderen chemikalienrechtlichen Instrumenten, dem Chemical Outlook¹, die weitere Verfolgung der herausragenden politischen Themen



Hexachlorbenzol – Klassiker unter den POPs

Quelle: wikipedia.org Ben Mills

(emerging policy issues wie etwa Verminderung von gefährlichen Chemikalien in Erzeugnissen, Nanotechnologien, endokrine Stoffe), sowie um Informationsaustausch, insbesondere auch mit den am IOMC-Programm² beteiligten Organisationen der Vereinten Nationen.

Großes Gewicht wird im Bereich des Chemie- und Abfallclusters, der synergistisch derzeit die Stockholmer, Rotterdamer und Basler Übereinkommen erfasst und pro futuro wohl das kommende Quecksilberübereinkommen und SAICM erfassen dürfte, dem vom Exekutivdirektor des Umweltprogrammes der Vereinten Nationen UNEP (Sekretariat von SAICM) initiierten konsultativen Prozess über Finanzierungsoptionen (nächstes Treffen in Bangkok, Thailand, 6. bis 7. Oktober 2011) und damit der Zu-

sammenarbeit mit dem Montrealer Protokoll (über Stoffe, die zu einem Abbau der Ozonschicht führen) zum Wiener Übereinkommen zum Schutz der Ozonschicht und der Globalen Umweltfazilität GEF zukommen.

Stockholmer Übereinkommen

Langlebige, organische Schadstoffe (persistent organic pollutants = POPs) sind chemisch schwer abbaubar, reichern sich in der Nahrungskette an und haben unerwünschte Wirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt. Hinzu kommt, dass sie nicht an ihrem Entstehungs- oder Einsatzort bleiben, sondern häufig als flüchtige Substanzen weite Entfernungen über das Wasser, die Luft und weit wandernde Tierarten zurücklegen und sich dann in so genannten Senken, wie z.B. den Alpen, konzentrieren.

INFOBOX J gibt einen vergleichenden Überblick über POPs- und PBT- (persistent, bioaccumulative, toxic) Kriterien, die im Rahmen des multilateralen Stockholmer Übereinkommens (POPs-Übereinkommen) und regionaler Regelungen festgelegt wurden.

¹ „The Global Chemicals Outlook aims to provide a coherent framework for assessing and setting priorities to support an integrated comprehensive chemicals policy, to stimulate further international attention and action in this field, and to promote the transition to the green and sustainable chemistry.“

² „Inter-Organisation Programme for the Sound Management of Chemicals (IOMC) was established in 1995 following recommendations made by the 1992 UN Conference on Environment and Development to strengthen co-operation and increase international co-ordination in the field of chemical safety. The participating organisations are FAO, ILO, UNEP, UNIDO, UNITAR, WHO and OECD. The World Bank and UNDP are observers. The purpose of the IOMC is to promote coordination of the policies and activities pursued by the Participating Organisations, jointly or separately, to achieve the sound management of chemicals in relation to human health and the environment.“

INFOBOX J

POPs- und PBT-Kriterien im Rahmen von internationalen und europäischen Regelungswerken

	Persistenz	Bioakkumulation
UNECE POPs-Protokoll¹	Halbwertszeit in Wasser > 60 d oder Sediment > 180 d oder Boden > 180 d oder andere Hinweise auf Persistenz	BCF > 5000 oder BAF > 5000 oder $\text{Log } K_{ow} > 5$
UNEP POPs-Übereinkommen	Halbwertszeit in Wasser > 60 d oder Sediment > 180 d oder Boden > 180 d oder andere Hinweise auf Persistenz	BCF > 5000 oder BAF > 5000 oder $\text{Log } K_{ow} > 5$ oder Hinweise auf andere Gründe für Besorgnis ² oder Hinweise auf Bioakkumulation durch Monitoringdaten
OSPAR³ PBT-Kriterien	Halbwertszeit in Wasser ≥ 50 d	BCF ≥ 500 oder $\text{Log } K_{ow} > 4$
REACH PBT-Kriterien	Halbwertszeit in Meerwasser > 60 d/Süßwasser > 40 d oder Meeressediment > 180 d/ Süßwassersediment > 120 d oder Boden > 120 d	BCF > 2000
REACH vPvB-Kriterien	Halbwertszeit in Meerwasser/Süßwasser > 60 d oder Meeres-/Süßwassersediment > 180 d, oder Boden > 180 d	BCF > 5000

¹ POPs-Protokoll im Rahmen des Genfer Übereinkommens über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung (1998)

² z. B. hohe Bioakkumulation in anderen Organismen oder hohe Toxizität bzw. Ökotoxizität

³ Übereinkommen zum Schutz der Meeresumwelt des Nordostatlantik

⁴ gemäß CLP-Verordnung (EG) Nr. 1272 (2008)

⁵ Spezifische Zielorgan-Toxizität bei wiederholter Exposition Kategorie 1 oder 2

Potential für weiträumigen Transport	Toxizität
Halbwertszeit Luft > 2d und Dampfdruck < 1000 Pa, oder Nachweis in entlegenen Gebieten	Potential für nachteilige Wirkung auf die Gesundheit und/oder die Umwelt
Halbwertszeit Luft > 2d oder Nachweis in entlegenen Gebieten	Potential für nachteilige Wirkung auf die Gesundheit und/oder die Umwelt oder Toxizitäts- oder Ökotoxizitätsdaten weisen auf ein Schädigungspotential für die Gesundheit bzw. Umwelt hin
nicht angegeben	Akute aquatische Toxizität LC50 ≤ 1 mg/l oder Langzeit-NOEC ≤ 0.1 mg/l oder CMR oder chronische Toxizität bei Säugetieren
nicht angegeben	Aquatischer Langzeit-NOEC oder EC10 ≤ 0.01 mg/l oder karzinogen oder mutagen Kat. 1A od. 1B oder reproduktionstoxisch Kat. 1A, 1B od. 2 ⁴ oder andere Hinweise auf chronische Toxizität STOT-RE Kat. 1 oder 2 ^{4,5}
nicht angegeben	nicht angegeben

22 POPs sind derzeit vom Stockholmer Übereinkommen bzw. POPs-Protokoll zum Genfer Übereinkom-

men umfasst, wie aus der folgenden Tabelle hervorgeht.

Die im Stockholmer Übereinkommen und im POPs-Protokoll zum Genfer Übereinkommen erfassten und für die Aufnahme vorgeschlagenen Schadstoffe (Stand Juni 2011)

Stoffe	Typische Verwendungen
Aldrin, Chlordan, Chlordecon, Dicofol ⁴ , DDT, Dieldrin, Endosulfan ¹ , Endrin, Heptachlor, Hexachlorbenzol (HCB), Hexabromobiphenyl (HBB), Hexachlorcyclohexan (HCH, Lindan, α -HCH, β -HCH), Mirex, Toxaphen, Pentachlorphenol ² , Polychlorierte Biphenyle (PCB), Polychlorierte Naphthaline (PCN) ² , Trifluralin ⁴	Pestizide
Octabromodiphenylether (c-OctabDE), Pentabromodiphenylether (PentaBDE), Perfluorooktansulfonate (PFOS), Hexabromcyclododekan (HBCD) ³ , Hexachlorbutadien (HCBd), Kurzkettige chlorierte Paraffine (chlorierte Alkane, C10-C13, SCCP) ^{2,3}	Flammschutzmittel und andere gewerbliche Verwendungen
Polychlorierte Dibenzo-p-Dioxine und Dibenzofurane (PCDD/PCDF), Hexachlorbenzol (HCB), Pentachlorbenzol (PeCB), Polychlorierte Biphenyle (PCB) ¹ , Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) ²	unbeabsichtigt gebildete POPs

¹ nur im Übereinkommen, nicht im Protokoll gelistet

² nur im Protokoll gelistet

³ zur Aufnahme in das POPs-Übereinkommen vorgeschlagen

⁴ zu Aufnahme in das POPs-Protokoll vorgeschlagen

Das Sekretariat des Stockholmer Übereinkommens wird von UNEP in enger Abstimmung mit den Sekretariaten des Rotterdamer Übereinkommens („PIC“, siehe den nächsten Abschnitt) und des für gefährlichen Chemieabfall zuständigen Basler Übereinkommens geführt. Neue Initiativen dieses Sekretariates betreffen folgende Themen:

- **Brokering Service:** Dies soll den Entwicklungsländern und den Ländern mit in Übergang befindlichen Wirtschaftssystemen den Zugang zu technischer Hilfe erleichtern;
- **Outreach:** das Sekretariat versucht auch Synergien mit dem Klimaschutzabkommen der Vereinten Nationen zu finden sowie an der anlässlich des Synergienbeschlusses der Vertragsparteien betreffend PIC/POP – Basel aus der Taufe gehobenen „Safe Planet Campaign“ teilzunehmen;
- **Erfassung von Erzeugnissen,** insbesondere in Hinblick auf Alternativen und Substitute, Klärung der Frage der Spurenverunreinigungen

Zudem ist ein Unterorgan des Übereinkommens, der POPs-Prüfungs-

ausschuss, sehr aktiv, um die Liste der zur globalen Eliminierung anstehenden Stoffe zu erweitern. Um die nationale Umsetzung der Verpflichtungen dieses Übereinkommens sicher zu stellen, kommt einerseits den Durchführungsplänen und den Berichten der Vertragsparteien, andererseits dem im Rahmen der Synergiendiskussion zu erwartenden Einhaltungsmechanismus („Compliance“) hohe Bedeutung zu.

Inhaltlich und organisatorisch hat Österreich die globale Chemikalienstrategie SAICM mit der Zielsetzung, Chemikalien bis 2020 nachhaltig zu produzieren und zu nutzen, von Beginn an unterstützt. So fand 2005 in Wien die letzte Vorbereitungskonferenz vor dem Treffen des UNEP-Verwaltungsrates in Dubai statt. Ein besonderes Anliegen stellt für Österreich die Verminderung von gefährlichen Chemikalien in Erzeugnissen – einem „emerging policy issue“ – dar. Für die Umsetzung des Stockholmer Übereinkommens hat Österreich einen nationalen Durchführungsplan erstellt¹, der laufend zu überprüfen und anzupassen ist, insbesondere auch in Bezug auf neue POPs wie PFOS, PBDEs, PeCB und Endosulfan.

¹ www.umweltnet.at/article/articleview/26896/1/7063

Rotterdamer Übereinkommen

Das „Rotterdamer Übereinkommen über das Verfahren der vorherigen Zustimmung nach Inkennzeichnung für bestimmte gefährliche Chemikalien sowie Pestizide im internationalen Handel“ (Prior Informed Consent-Übereinkommen, PIC-Konvention) soll die menschliche Gesundheit und die Umwelt vor möglichen Schäden bewahren durch Erleichterung des Austausches von Informationen über die Merkmale gefährlicher und sehr gefährlicher Chemikalien, durch Schaffung eines nationalen Entscheidungsprozesses für ihre Ein- und Ausfuhr und durch Weitergabe der Entscheidungen an die Vertragsparteien.

Das wissenschaftliche Unterorgan des Übereinkommens, der PIC-Prüfungsausschuss, ist sehr aktiv, um die Liste der dem PIC-Informationsverfahren unterworfenen Stoffe zu erweitern. Um die nationale Umsetzung der Verpflichtungen dieses Übereinkommens sicher zu stellen, kommt einerseits den eindeutigen Antworten der Vertragsparteien zur Zustimmung beziehungsweise Ablehnung von Einfuhren (aufgeführt im PIC-Rundschreiben), andererseits dem im Rah-

men der Synergiendiskussion zu erwartenden Einhaltungsmechanismus („Compliance“) hohe Bedeutung zu.

Österreich ist Mitglied des PIC-Prüfungsausschusses und wird seine Rolle in diesem Gremium weiterhin aktiv wahrnehmen.

Quecksilberübereinkommen

Der UNEP-Verwaltungsrat hat in der Entscheidung 25/5 die Einleitung von Verhandlungen zu einem globalen Umweltübereinkommen zu Quecksilber beschlossen. Dieses Mandat wurde am 26. UNEP-Verwaltungsrat im Februar 2011 bestätigt, die Vorgehensweise bei Schwermetallen wie Blei und Cadmium, deren Risikobewertung finalisiert wurde, steht weiter zur Diskussion. Die Verhandlungen zu den Bereichen Bergbau, Handel, Verwendungen (auch in Erzeugnissen), Emissionen sowie Abfallbehandlung, -lagerung und -beseitigung sollten bis zum Jahr 2013 zum Abschluss gebracht werden.

Quecksilber hat die Fähigkeit, sich über Luft und Wasser über sehr lange Strecken zu verbreiten. Um die Umwelt und die menschliche Gesundheit

weltweit zu schützen, ist es das Ziel, vom Menschen verursachte Quecksilberemissionen möglichst weit zu reduzieren und den Gebrauch von Quecksilber in Erzeugnissen (z.B. Thermometer, Batterien etc.) und Prozessen (z.B. der PVC-Produktion) weitestgehend zu beenden. Es sollen daher im geplanten Übereinkommen Anreize geschaffen werden, global quecksilberfreie, bezahlbare alternative Produkte und Produktionsverfahren zu fördern und überschüssiges

Quecksilber über eine sichere Lagerung und Beseitigung so weit wie möglich vom Markt zu nehmen.

Österreich beteiligt sich aktiv an den laufenden Verhandlungen für das globale Quecksilberübereinkommen. Dabei wird es sehr wesentlich sein, Synergien mit bestehenden Regelungen zu nutzen und einen entsprechenden Einhaltungsmechanismus vorzusehen.



Quelle: Blacksmith Institute

Goldgewinnung mittels Quecksilber in den Entwicklungsländern

Self-responsibility in the sunshine

Eigen-Verantwortung und Transparenz als innovationsfördernde Elemente der REACH-Verordnung



Martin Führ
Sonderforschungsgruppe
Institutionsanalyse (sofia), Darmstadt

Wer im Jahr 2020 in der Rückschau die Veränderungen in den Blick nimmt, die mit der REACH-Verordnung auf den Weg gebracht wurden, dürfte drei zentrale legislative Elemente als besonders hervorstechend wahrnehmen: Die mehrfache Verschränkung von Eigen-Verantwortung und Transparenz in den REACH-Mechanismen – unter Einschluss des Zulassungsverfahrens. Der damit geschaffene regulatorische Kontext erweist sich darüber hinaus aber auch in besonderer Weise geeignet, Innovationen in der Interaktion der Akteure in der Wertschöpfungskette zu ermöglichen und zu fördern, die wiederum dazu beitragen, das intendierte hohe Schutzniveau und den Grundsatz der Vorsorge zu verwirklichen. Voraussetzung dafür ist aber, dass die vorgenannten legislativen Elemente je für sich zu voller Entfaltung gelangen. Davon hängt auch

ab, ob man den erwünschten Beitrag zur Überwindung des Zustandes der „toxic ignorance“ leisten kann. Dass dies rückblickend als gelungen zu bezeichnen sein wird, ist alles andere als selbstverständlich.

Eigen-Verantwortung ohne Folgenanlastung für diejenigen, deren Verhalten dem Verantwortungsmaßstab nicht gerecht wird, ist nicht mehr als eine hohle Phrase. REACH formuliert dementsprechend einen denkbar simplen und auf den ersten Blick auch strikten Grundsatz: „Ohne Daten kein Markt“ (Art. 5). Umfang und Qualität der Daten sind detailliert in den Anhängen I, VI – XI umschrieben. Viel wird davon abhängen, ob die Standardanforderungen mit angemessener Qualität erfüllt werden. Hervorzuheben ist zudem, dass REACH nicht nur einen Mindestsatz an Daten verlangt, sondern auch verlangt, für jeden registrierten Stoff den weltweit verfügbaren Stand an Risiko-Informationen zu dokumentieren und in der Risiko-Beurteilung zu berücksichtigen.

Hier sind die Ergebnisse der in Titel VI der REACH-Verordnung vorgesehenen Bewertung (Evaluation) sowohl der Registrierungs-Dossiers als auch einzelner Stoffe abzuwarten.

Stellt sich bei der Prüfung der Dossiers heraus, dass die Anforderungen nicht erfüllt werden, und ist der Registrant nicht Willens oder nicht in der Lage, dieses Defizit zu beheben, so stellt die Verordnung bislang keine expliziten Sanktionen (etwa die Rücknahme der Registrierung) bereit. Hier fehlt also ein wichtiger Baustein im System der negativen Folgenanlastung, was dazu führen kann, dass der Grundsatz „no data, no market“ unterlaufen wird.

Eine positive Folgenanlastung für diejenigen, die die Anforderungen aus REACH (pro-)aktiv erfüllen, kann sich aus den Markt-Mechanismen ergeben. Ein Weg, die proaktive Erfüllung der REACH-Anforderungen transparent zu machen, ist ein aussagekräftig gestaltetes Sicherheitsdatenblatt. Dieses kann zur „Visitenkarte“ für solche Unternehmen werden, die sich in vorbildlicher Weise dem Risiko-Management nach REACH verschrieben haben.

Eine weitere Möglichkeit, die Ernsthaftigkeit eines Unternehmens im Umgang mit REACH transparent zu machen, ist die nach Art. 119 REACH über das Internet zugängliche Datenbank. Hier lässt sich für alle Bürger nachvollziehbar darstel-

len, wie die Eigenschaften eines Stoffes und die mit seiner Verwendung verbundenen Risiken ermittelt werden und welche Wirkungsschwellen („Grenzwerte“) beim Umgang mit den Stoffen zum Schutz von Mensch und Umwelt einzuhalten sind.

Und schließlich besteht die Möglichkeit, nach Art. 118 REACH Zugang zu den bei der ECHA vorhandenen Dokumenten zu erhalten.

Es ist zu hoffen, dass die ECHA sich in der Anwendung von Art. 118 und 119 REACH von den in Art. 15 des EU-Vertrages verankerten Vorgaben leiten lässt und den Umgang mit den Stoffinformation gestaltet unter „weitestgehender Beachtung des Grundsatzes der Offenheit“ (engl.: „agencies shall conduct their work as openly as possible“). Es bestehen allerdings erhebliche Zweifel, ob die Praxis der ECHA in der Anfangsphase von REACH diesen Vorgaben entspricht.

Die der Industrie im Rahmen des Stoffrechts übertragene Eigen-Verantwortung bleibt nicht ohne Auswirkungen für die Anwendung des Umweltrechts in anderen Bereichen, etwa im Industrieanlagen-, Abfall- und Wasserrecht sowie im Arbeitsschutz. So gibt etwa eine Überschrei-

tion der DNEL- und PNEC-Werte Veranlassung zur Prüfung der Frage, ob die Vorgaben aus den vorgenannten Regelwerken erfüllt werden (Führ 2011, Kapitel 14). Auf diese Weise lässt sich die im Erwägungsgrund 14 formulierte Erwartung des Gesetzgebers erfüllen, dass die unter REACH gewonnenen Informationen „von den maßgeblichen Beteiligten bei der Anwendung und Durchführung entsprechender gemeinschaftlicher Rechtsvorschriften (...) verwendet werden.“

Der Erfolg von REACH wird zudem in erheblichem Maße davon abhängen, ob das Zulassungsverfahren die mit ihm verbundenen Erwartungen erfüllt. Dazu gehört, dass alle Stoffe, bei denen die Voraussetzungen erfüllt sind, Aufnahme in die Liste der Kandidatenstoffe finden. Davon wird auch abhängen, ob die Industrie bei allen Stoffen, die an der Schwelle zum Kandidatenstatus oder zur Zulassungspflicht stehen, einen hinreichend starken Anreiz hat, zusätzliche Maßnahmen zur Risikominderung und Anstrengungen in Richtung auf organisatorische, technische oder stoffliche Alternativen zu unternehmen. Für die Frage, ob damit eine „wirksame Kontrolle“ (engl.: effectiveness of the risk management measures“, Art. 60 Abs. 4 Lit. a) gewährleistet ist, kommt es vor allem auf das Monitoring des Erfolges der

Risikomanagementmaßnahmen an. Diese sind in möglichst konkreter Weise bereits im Zulassungsantrag zu beschreiben und in der Zulassungsentscheidung zu verankern.

Und schließlich wird der Erfolg der REACH-Verordnung auch daran gemessen werden, inwieweit es gelungen ist, für die mit der Herstellung und Verwendung von Nanomaterialien verbundenen Risiken geeignete Rahmenbedingungen bereit zu stellen (u.a. Klärung des Stoffbegriffs, Test-Verfahren, nanospezifische Risikobeurteilung und Dokumentation im Rahmen von Registrierungsunterlagen).

Unter Berücksichtigung der vorgenannten Aspekte könnte sich dann im Jahre 2020 durchaus erweisen, dass REACH nicht nur ein Beispiel für die auf europäische Ebene bereits seit einiger Zeit propagierte „better regulation“ darstellt, sondern bereits im Jahr 2006 als Ausprägung der jüngst zusätzlich geforderten „smart regulation“ gelten kann, die in gelungener Weise einen institutionellen Kontext bereitstellt, der für die Akteure in der produzierenden Wirtschaft, aber auch für Handel und Verbraucher Anreize vermittelt in Richtung auf inhärent sichere chemische Produkte; und damit einerseits Innovationsimpulse setzt, andererseits aber auch Innovationsverantwortlichkeiten zuweist.

Ergänzende und vertiefende Informationen können in den nachfolgend genannten Arbeiten des Autors gefunden werden:

Führ, M. 2008:

Registrierung und Bewertung von Stoffen: Risiko-Management entlang der Wertschöpfungskette, in: Hendler 2008, 87 ff.

Führ, M. 2011:

Praxishandbuch REACH, Köln 2011.

Führ, M./Merenyi, S./Kleihauer, S. et al. 2006:

Rechtsgutachten Nano-Technologien (ReNaTe) – Bestehender Rechtsrahmen, Regulierungsbedarf sowie Regulierungsmöglichkeiten auf europäischer und nationaler Ebene [bearbeitet in Kooperation mit dem Öko-Institut e.V. (Freiburg-Darmstadt-Berlin)], im Auftrag des Umweltbundesamtes (Umweltforschungsplan – FKZ 363 01 108).

Führ, M./Bizer, K. 2009a:

Innovationen entlang der Wertschöpfungskette: Impulse aus der REACH-Verordnung, in: Hoffmann-Riem/Eifert (Hrsg.): Innovationsfördernde Regulierung, Berlin, 273-302.

Sachverständigenrat für Umweltfragen: Vorsorgestrategien für Nanomaterialien, Berlin 2011.

Führ, M./Merenyi, S./Kleihauer, S. et al. 2009:

Entwicklung von Mindestanforderungen und institutionellen Rahmenbedingungen für die „wirksame Kontrolle“ von zulassungspflichtigen Chemikalien ohne Wirkschwelle [bearbeitet in Kooperation mit Ökopool GmbH (Hamburg) und Öko-Institut e.V. (Freiburg-Darmstadt-Berlin)], im Auftrag des Umweltbundesamtes (Umweltforschungsplan – FKZ 206 67 460 / 02)

Führ, M./Bizer, K. 2009b:

Zuordnung der Innovations-Verantwortlichkeiten im Risikoverwaltungsrecht - Das Beispiel der REACH-Verordnung, in: Hoffmann-Riem/Eifert (Hrsg.): Innovationsverantwortung, Berlin 2009, 303-333.

Hendler, R. (Hrsg.) 2008:

Neues europäisches Chemikalienrecht (REACH), Dokumentation zum 23. Trierer Kolloquium zum Umwelt- und Technikrecht, Berlin 2008.

Holleben, H. v./Scheidmann, H. 2010:

Das Registrierungsdossier im Compliance Check, StoffR 2010, 116-126.

Merenyi, S./Führ, M./Ordnung, K. 2009:

Regulation of Nano materials under present and future Chemicals legislation - Analysis and regulative options, elni-Review 2009, 31 – 38.

Risikobewertung und Risikokommunikation aus Sicht der Industrie



Christian Gründling
Fachverband der Chemischen Industrie
Österreichs

Diskussionen um den Begriff Risiko hinterlassen oft verwirrte Zuhörer. Vor allem auch, weil die Begriffe „Risiko“ und „Gefahr“ sehr oft gleichbedeutend verwendet werden, sei es bewusst oder unbewusst. Diese zwei Begriffe unterscheiden sich jedoch wesentlich, wobei das Erkennen dieses Unterschiedes entscheidend für eine sachlich richtige Debatte über die Sicherheit von chemischen Produkten und die Verfahren zu deren Herstellung ist. Risiko wird bestimmt durch ein Szenario mit den Parametern Gefahr – Eintrittswahrscheinlichkeit – Folgen. Die Gefahr beschreibt die inhärente Eigenschaft einer Chemikalie, ohne dass damit unmittelbar auf die Wahrscheinlichkeit eines Schadeneintritts zu schließen ist. Es wird zwischen physikalisch-chemischen Gefahren (z.B. explosiv, entzündbar), Gefahren für die menschliche Gesundheit (z.B.

toxisch, ätzend, fortpflanzungsgefährdend) und Umweltgefahren (z.B. gewässergefährdend) unterschieden. In vereinfachender Weise wird für stoffrechtliche Entscheidungen oft die Gefahr alleine als Grundlage herangezogen. Es ist einfacher, einen Stoff beispielsweise aufgrund seiner gefährlichen Eigenschaften zu verbieten als auf Grundlage einer sorgfältig durchgeführten Risikobewertung. Wird aber dieser Grundsatz, dass die Gefahr und nicht das Risiko die regulatorische Entscheidungsgrundlage bilden soll, zur unverrückbaren Maxime, so stellt dies die chemische Industrie in vielen Fällen vor größte Probleme. Kann eine Chemikalie sicher verwendet werden, so muss auch der Marktzugang möglich sein.

Mit REACH wurden die Risikobewertung und das Risikomanagement von Chemikalien in Europa auf eine neue Basis gestellt. Lediglich im Beschränkungsverfahren ist – wie bisher – die Behörde (EU-Kommission, ECHA, nationale Behörde) für die Durchführung der Risikobewertung und notwendige Risikomanagementmaß-

nahmen verantwortlich. In allen anderen Fällen wurde diese Bewertung und die Verantwortung für die sichere Verwendung auf die Wirtschaft übertragen; und zwar an den Anfang der Lieferkette. Hersteller und Importeure von relevanten Stoffen müssen im Zuge der Registrierung nicht nur die Informationen zu den gefährlichen Eigenschaften an die Europäische Chemikalienagentur übermitteln, sondern auch eine Risikobewertung aller identifizierten Verwendungen entlang der Lieferkette dieses Stoffes durchführen und im Stoffsicherheitsbericht dokumentieren. Nur wenn gemäß dieser Beurteilung eine sichere Verwendung des Stoffes möglich ist, ist dieser in Europa marktfähig.

Auch das Zulassungsverfahren für besonders besorgniserregende Stoffe beruht auf diesem Prinzip der Beweislastumkehr. Bei Stoffen mit einem derart hohen Gefahrenpotential gibt es nicht per se ein Verbot oder eine Beschränkung, sondern die mögliche weitere Verwendung basiert auf einer wissenschaftlich fundierten Risikobewertung unter Berücksichtigung mög-

licher Alternativen sowie des sozio-ökonomischen Nutzens.

Die durchaus begrüßenswerte Verlagerung der systematischen Risikobewertung auf jene Akteure der Lieferkette, die das größte Know-how über die chemischen Produkte, ihre Eigenschaften und ihre Risiken haben, bringt aber für die Wirtschaft neue Anforderungen bei der Kommunikation mit sich; Anforderungen, die sich als komplex herausstellen: Wichtig ist, dass der Lieferant die Verwendungen der Stoffe entlang des gesamten Lebenszyklus kennt. Je detaillierter die Kenntnis, desto zielgerichteter können die Risikobewertungen durchgeführt und geeignete Risikomanagementmaßnahmen vorgeschlagen werden. Zusätzlich gilt es, die so gewonnenen Erkenntnisse über die sichere Verwendung in geeigneter Weise entlang der Lieferkette zu kommunizieren. Als Instrument wird dabei auf das bekannte Sicherheitsdatenblatt zurückgegriffen (**INFOBOX K**), das in konsistenter Form um die Ergebnisse der Risikobewertung erweitert wird.

INFOBOX K

Weitergabe von Stoffinformationen nach REACH

Das wichtigste Medium für die Weitergabe von Informationen über Stoffeigenschaften nach REACH ist das Sicherheitsdatenblatt (Artikel 31). Ein Sicherheitsdatenblatt ist jedenfalls dann zu erstellen, wenn der Stoff bzw. das Gemisch als gefährlich nach CLP-Verordnung einzustufen ist, PBT- bzw. vPvB-Eigenschaften hat oder in die Liste der Zulassungskandidaten fällt^{1,2}. Lieferanten müssen den gewerblichen Abnehmern das Sicherheitsdatenblatt in der Sprache des Landes, in dem der Stoff/das Gemisch in Verkehr gesetzt wird, zur Verfügung stellen. Das Sicherheitsdatenblatt ist sowohl für Stoffe wie auch für Gemische zu erstellen und beinhaltet folgende Elemente:

Elemente eines Sicherheitsdatenblattes (REACH, Artikel 31, Anhang II)

1	Bezeichnung und Verwendung des Stoffes/Gemisches und Bezeichnung des Unternehmens	9	Physikalische und chemische Eigenschaften
2	Mögliche Gefahren (Einstufung)	10	Stabilität und Reaktivität
3	Zusammensetzung und Angaben zu den Bestandteilen	11	Toxikologische Angaben
4	Erste-Hilfe-Maßnahmen	12	Umweltbezogene Angaben
5	Maßnahmen zur Brandbekämpfung	13	Hinweise zur Entsorgung
6	Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung	14	Angaben zum Transport
7	Handhabung und Lagerung	15	Rechtsvorschriften
8	Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstung	16	Sonstige Angaben

INFOBOX K (Fortsetzung)

Inhaltlich wichtige Neuerungen gegenüber der bisherigen Ausgestaltung von Sicherheitsdatenblättern sind³:

- Die Registriernummern aller bereits registrierten Stoffe sind anzugeben.
- Die erforderlichen Maßnahmen zur Begrenzung der Exposition sowie die Expositionsgrenzwerte (DNELs, PNECs) für die Verwendungen sind unter Punkt 8 anzugeben.
- PBT- und vPvB-Eigenschaften sind unter Punkt 12 anzugeben.
- Ist ein Stoffsicherheitsbericht zu erstellen (bei Stoffmengen ab 10 t/a), dann ist das Sicherheitsdatenblatt in den Punkten 1, 7, 8, 13 und 16 entsprechend zu erweitern (extended Safety Data Sheet; eSDS) und die Expositionsszenarien dem Sicherheitsdatenblatt anzuschließen.

¹ Diese Liste ist bei der ECHA unter folgendem Link abrufbar: http://echa.europa.eu/chem_data/authorisation_process/candidate_list_table_en.asp

² In bestimmten Fällen erhalten Abnehmer auf Verlangen auch für nicht-gefährliche Stoffe/Gemische ein Sicherheitsdatenblatt

³ Genaue Ausführungen hierzu finden sich in dem Leitfaden „Guidance on information requirements and chemical safety assessment, part G: Extending the SDS“; ECHA, 2008.

Entweder werden die Ergebnisse der Bewertung dem Sicherheitsdatenblatt in Form von Expositionsszenarien beigelegt oder in die relevanten Abschnitte entsprechend eingearbeitet. Verwender von Chemikalien sind rechtlich angehalten, die so weitergegebenen Empfehlungen für eine sichere Verwendung von Chemikalien

anzuwenden oder aber als Ausgangspunkt für weitere Verfeinerungen des Risikomanagements in Abstimmung auf die spezielle Anwendungssituation heranzuziehen.

Erste Erfahrungen zeigen, dass die erweiterten Sicherheitsdatenblätter sehr komplex sein können und für

eine flächendeckende Kommunikation noch nicht optimal geeignet sind. Allerdings stimmen die im vergangenen Jahr durch die intensive Kooperation zwischen Industrie, Dienstleistern und Behörden erzielten Fortschritte optimistisch, dass im Laufe der nächsten Jahre ein vernünftiger Standard für die Kommunikation der Maßnahmen aus der Risikobewertung gefunden wird.

Über den rechtlichen Rahmen hinaus gibt es bereits zusätzliche Initiativen seitens der chemischen Industrie, die Risikokommunikation in eine leichter verständliche, für die Anwender geeignete Sprache zu fassen. Im Rahmen der „Global Product Strategy“ sollen beispielsweise die Ergebnisse der Risikobewertung möglichst einfach dargestellt und für alle berufsmäßigen Verwender zugänglich gemacht werden. Entsprechendes Trainingsmaterial zur Anwendung der Risikomanagementmaßnahmen wird vorbereitet. Ein branchenspezifische Beispiel für die freiwillige Risikokommunikation stellt die „Char-

ter der nachhaltigen Reinigung“ dar: Einerseits bildet die Risikobewertung aller Inhaltsstoffe die Basis für die Entwicklung produktspezifischer Kriterien im Rahmen der überarbeiteten Charter 2010. Andererseits zeigt die Information der Öffentlichkeit durch die Verwendung von Piktogrammen zur richtigen und sicheren



Verwendung in der Kennzeichnung von Wasch- und Reinigungsmitteln (siehe Abbildung) oder die Information über die richtige Handhabung der Produkte unter <http://de.cleanright.eu> branchenspezifische Möglichkeiten für eine einfache Kommunikation komplexer wissenschaftlicher Zusammenhänge.

Diese ausgewählten Fallbeispiele zeigen, dass die chemische Industrie bereit ist, sich den Aufgaben und Herausforderungen durch REACH zu stellen und sich selbst im Sinne der Nachhaltigkeit weiterzuentwickeln. Darüber hinaus wird aktiv der Dialog über die Risiken von chemischen Produkten mit allen Beteiligten fortgesetzt. Eine gesteigerte öffentliche Akzeptanz von sicheren Chemikalien ist Grundvoraussetzung dafür, dass bei zukünftigen technisch-regulatorischen Entwicklungen die Entscheidungsfindung nicht lediglich auf einer Gefährdungsbeurteilung beruht, sondern auf einer sorgfältigen Risikobewertung!

Chemikalienpolitik – Perspektiven für 2020



Hubert Mandery
Generaldirektor Cefic

Perspektivenwechsel

Warum eigentlich wird in Europa das Thema Chemikalienpolitik immer auf Chemikaliensicherheit reduziert? Sicherheit ist unbestritten wichtig! Eine langfristig angelegte Chemikalienpolitik muss jedoch auch Rahmenbedingungen schaffen, die das Innovationspotential der Chemie stimulieren, um den Bedürfnissen einer rasch wachsenden Weltbevölkerung gerecht zu werden. Eine nachhaltige Chemikalienpolitik berücksichtigt gleichermaßen die Ziele Sicherheit, Ressourceneffizienz und den notwendigen technologischen Fortschritt.

Smarte Gesetzgebung

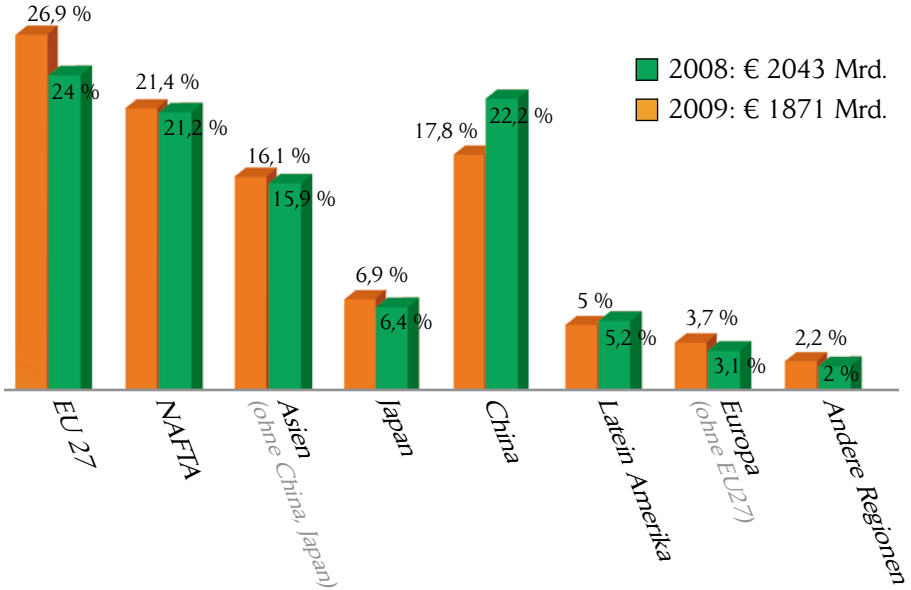
Zurück zum Thema Chemikalienpolitik, wie sie bisher vom europäischen Gesetzgeber verstanden wurde. In den letzten zwanzig Jahren hat sich die Zahl der umwelt- und sicherheitsrelevanten Regelungen (Verordnungen, Richtlinien und Entscheidungen) für

unsere Industrie auf knapp 2.000 versechsfacht. Am 1. Dezember 2010 ist die erste Registrierungsphase von REACH abgelaufen. Das mehrere tausend Seiten umfassende Regelwerk überfordert, ebenso wie die Summe der bereits bestehenden Regularien, die mehr als 26.000 kleineren und mittleren Unternehmen (KMU) der chemischen Industrie in Europa. Angesichts der Komplexität der Gesetzestexte bleiben Umsetzung und Überwachung durch die Mitgliedsstaaten oft auf der Strecke, insbesondere was die Importe angeht. Weniger und besser aufeinander abgestimmte Regelungen wären an dieser Stelle von Vorteil. Als global agierende Industrie ist die Chemie an weltweit abgestimmten und pragmatischen Regulierungen interessiert. „Smarte Gesetzgebung“ ist ein notwendiger Paradigmenwechsel!

Neue Realitäten

Chemikalienpolitik und -sicherheit enden jedoch nicht an den Grenzen Europas. Die Entwicklungen im letzten Jahrzehnt haben deutlich gemacht, dass die Chemiebranche heute zunehmend ausserhalb Europas wächst. Die starken Wachstumsmärkte liegen in Asien und Übersee, im Golfraum entstehen die neuen Petrochemieanlagen und auch bei der Qualität ihrer Produkte legen die neuen Wettbewer-

EU Chemie verliert Anteile im schnell wachsenden Weltmarkt



Quelle: Cefic Chemdata International, August 2010

ber täglich zu. Seit 1999 ist der Anteil der EU am Weltumsatz von 32,1% auf 24% in 2009 zurückgegangen. Im gleichen Zeitraum ist China von 5,8 % auf 22,2 % hochgeschwungen.

Heute stellt die chemische Industrie in Europa damit nur noch knapp ein Viertel des Weltumsatzes. Mit einem Positivsaldo von 42,6 Milliarden Euro trägt der Sektor allerdings nach wie vor entscheidend zur Handelsbilanz

der EU bei und sichert direkt 1,2 Millionen Arbeitsplätze.

Um im Wettbewerb mit den anderen Regionen der Welt bestehen zu können, sei es beim Zugang zu Rohstoffen, Energie und dem Wettlauf um die besten Köpfe, braucht die europäische chemische Industrie mehr denn je zukunftsweisende und verlässliche Rahmenbedingungen.

Die Ziele der EU Strategie 2020, der „Innovationsunion“, der neuen Industriepolitik und der Förderung von Schlüsseltechnologien, einschliesslich Nanotechnologie und Biotechnologie, sind richtig, finden unsere volle Unterstützung und sollten sich daher auch angemessen in einer zukunftsorientierten „Chemikalienpolitik“ wiederfinden.

Responsible Care

Klare und verlässliche gesetzliche Rahmenbedingungen sind wichtig für die nachhaltige Entwicklung der chemischen Industrie in Europa und weltweit. Gesetze allein genügen aber nicht. Um Herstellung und Verwendung von Chemikalien kontinuierlich sicherer zu machen, implementiert die chemische Industrie Responsible Care, ihre globale Initiative für verantwortliches Handeln. Seit dem Start vor 25 Jahren in Kanada und Anfang der 90er Jahre in Europa, hat sich Responsible Care als Erfolgsrezept erwiesen. Um sicherzustellen, dass Chemieanlagen und -prozesse stets auf dem höchsten Sicherheitsniveau betrieben werden, hat Cefic im vergangenen November gemeinsam mit den Chemieverbänden in Europa eine Richtlinie zur systematischen Erhe-

bung sicherheitsrelevanter Daten beschlossen, die weit über gesetzliche Anforderungen hinausgeht. Die so gewonnenen Informationen werden uns in Zukunft helfen, Unfälle noch effektiver zu vermeiden.

Ein wichtiges Element ist auch die Zusammenarbeit mit den Gewerkschaften: Seit 2003 arbeiten Arbeitnehmer- und Arbeitgeberverbände im Rahmen des von der EU Kommission initiierten Sozialdialogs an konkreten Projekten zu Responsible Care. Im November 2008 hat Cefic gemeinsam mit dem Europäischen Chemiegewerkschaftsverband und weiteren Partnern „prisme2“ gestartet, ein Projekt zur stärkeren Einbindung von KMU in Responsible Care. Die EU hat dieses Projekt in ihr Programm aufgenommen, das der Förderung von „Corporate Social Responsibility“ in KMU dient.

Weil die Chemie wie kaum eine andere Industrie global aufgestellt ist, ist es ein wichtiges Anliegen, Responsible Care auch weltweit voranzubringen. Schon heute werden über 70 % der Welt-Chemieproduktion von Firmen erbracht, die sich zu Responsible Care verpflichtet haben. Und dieser Anteil wächst kontinuierlich: Im Oktober 2010 hat der Welt-Che-



Responsible Care®

mieverband ICCA den Golfstaaten-Verband der chemischen Industrie als 54stes Responsible Care-Mitglied aufgenommen. Damit werden nun auch Firmen und Chemieanlagen in Saudi-Arabien, Kuwait, Qatar, den Vereinigten Arabischen Emiraten, Bahrain und Oman nach Responsible Care-Prinzipien geführt. Im letzten Jahr hat sich auch China als Beobachter dem Weltchemieverband ICCA angeschlossen, mit der Verpflichtung, Responsible Care im Reich der Mitte einzuführen.

Produktsicherheit weltweit

Wesentliches Ziel von Responsible Care ist es, den sicheren Umgang mit Chemikalien in der gesamten Wertschöpfungskette zu verbessern. Was in Europa durch REACH beabsichtigt ist, das soll global und mit weniger Bürokratie durch die „Global Product Strategy“ (GPS) gelingen. Hiermit hat sich die chemische Industrie verpflichtet, bis

2018 sicherheitsrelevante Daten aller vermarkteten Substanzen frei verfügbar zu machen. Responsible Care und GPS sind die Beiträge der Industrie zur UN-Initiative „SAICM“ (Strategic Approach to International Chemicals Management), die sich für mehr Chemikaliensicherheit weltweit einsetzt.

Seit Oktober ist unser GPS Informationsportal auf der ICCA-Webseite öffentlich zugänglich. Die Implementierung von GPS wird durch zahlreiche Workshops zum sicheren Management von Chemikalien unterstützt, die ICCA weltweit organisiert. Die bereits seit einigen Jahren bestehende Zusammenarbeit mit dem Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP), wurde im Oktober 2010 durch ein schriftliches Abkommen auf eine solide Basis gestellt.

Mit diesen Initiativen und Maßnahmen positioniert sich die chemische Industrie weltweit als verantwortliche Branche und gewährleistet damit einen sicheren Umgang mit Chemikalien über die Grenzen Europas hinaus. Es wäre wünschenswert, wenn die Gesetzgeber weltweit einen ähnlichen abgestimmten und pragmatischen Ansatz verfolgten.

Vorsorgeprinzip – wie lebt es die chemische Industrie?



Peter Untersperger,
Fachverband der Chemischen
Industrie Österreichs

Das Vorsorgeprinzip wird in der chemischen Industrie auf verschiedenen Ebenen aktiv gelebt. Das beginnt damit, dass unternehmerisches Handeln mit Weitblick betrieben wird, um nachhaltiges Wirtschaften zu ermöglichen. Das schließt neben dem Schutz der Gesundheit, dem sicheren Betrieb der Produktionsanlagen und der Berücksichtigung des Umweltschutzes auch wirtschaftliche Nachhaltigkeit mit ein – und zwar über den Werkszaun hinaus. Die industrielle Tätigkeit hat einen herausragenden Anteil an der Wirtschaftsleistung in Österreich und sichert damit den Wohlstand, der sich unter anderem im gut ausgebauten Sozialsystem auswirkt.

Nachhaltigkeit auch in wirtschaftlich turbulenten Zeiten

Durch die Teilnahme der wichtigsten Unternehmen am Responsible Care-Programm zeigt sich, dass sich die Nachhaltigkeit als Maxime unter-



Dominique Schröder
Fachverband der Chemischen
Industrie Österreichs

nehmerischen Handelns auf breiter Front in der chemischen Industrie etabliert hat. Durch die freiwillige Initiative konnten die Gesundheits- und Sicherheitsstandards ausgebaut und sowohl die Mitarbeiter als auch die Kunden für Umweltbewusstsein sensibilisiert werden. Diese Verantwortung der Industrie wird auch in wirtschaftlich unruhigen Zeiten wahrgenommen. Die chemische Industrie bekennt sich klar zum Klimaschutz, was durch viele heimische Betriebe bewiesen wird, die sich in der Reduktion von CO₂-Emissionen zur Weltspitze vorgearbeitet haben. Mit der regen Teilnahme an der Registrierungsphase von REACH haben die heimischen Unternehmen gezeigt, dass sie ihre Verantwortung wahrnehmen. Leider zeigt sich auch, dass der Umfang des Regelwerks und seiner zahlreichen Leitfäden die kleinen und mittelständischen Betriebe an deren Kapazitätsgrenzen bringt.

Wettbewerbsfähigkeit erhalten

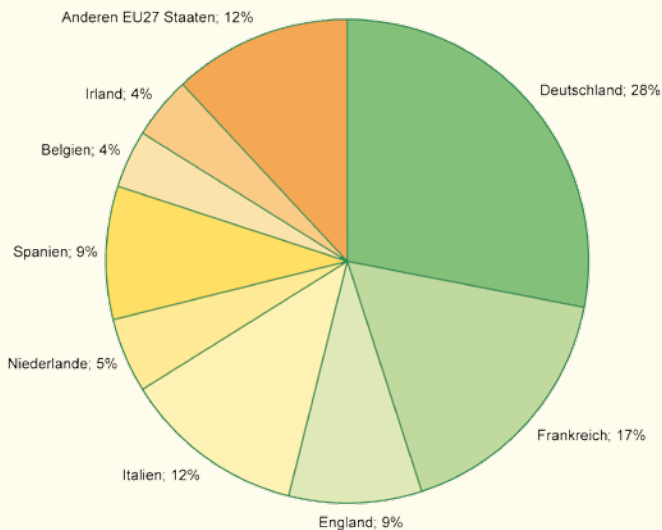
Bei aller Freude über die Vorreiterrolle Europas dürfen die Kosten-Nutzen-Relationen nicht außer Acht gelassen

und damit die Wettbewerbsfähigkeit aufs Spiel gesetzt werden – denn sie ermöglichen die Wahrnehmung der sozialen Verantwortung der Industrie.

INFOBOX L

Chemikalien in der Europäischen Union

Die etwa 33.600 chemischen Betriebe in Europa haben einen Anteil von ca. 11% an der gesamten Wertschöpfung der Fertigungsindustrie. Das Produktionsvolumen erreichte 2007 einen Höchstwert von 362 Millionen Tonnen. Der Schwerpunkt der Chemieproduktion liegt in Westeuropa. Vier Staaten, angeführt von Deutschland und gefolgt von Frankreich, Italien und UK, produzieren etwa zwei Drittel aller Chemikalien in Europa, wie die folgende Abbildung zeigt.



Quelle: EUROSTAT; <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/>

INFOBOX L (Fortsetzung)

Die europäische Chemieindustrie ist weltweit stark vernetzt. So betrug der Wert der europäischen Produktion im Jahr 2007 530 Milliarden Euro, die Einfuhr von Chemikalien 119 Milliarden, der Export 175 Milliarden.

Nach bisherigen Schätzungen verteilt sich die Zahl der auf dem europäischen Markt befindlichen Chemikalien auf die einzelnen Tonnagenklassen wie folgt:

Produktionsvolumina (Klassen)		Zahl der Stoffe auf dem EU-Markt
1 -10	Tonnen pro Jahr	20.000
10-100	Tonnen pro Jahr	5.300
100-1.000	Tonnen pro Jahr	2.400
> 1.000	Tonnen pro Jahr	3.400

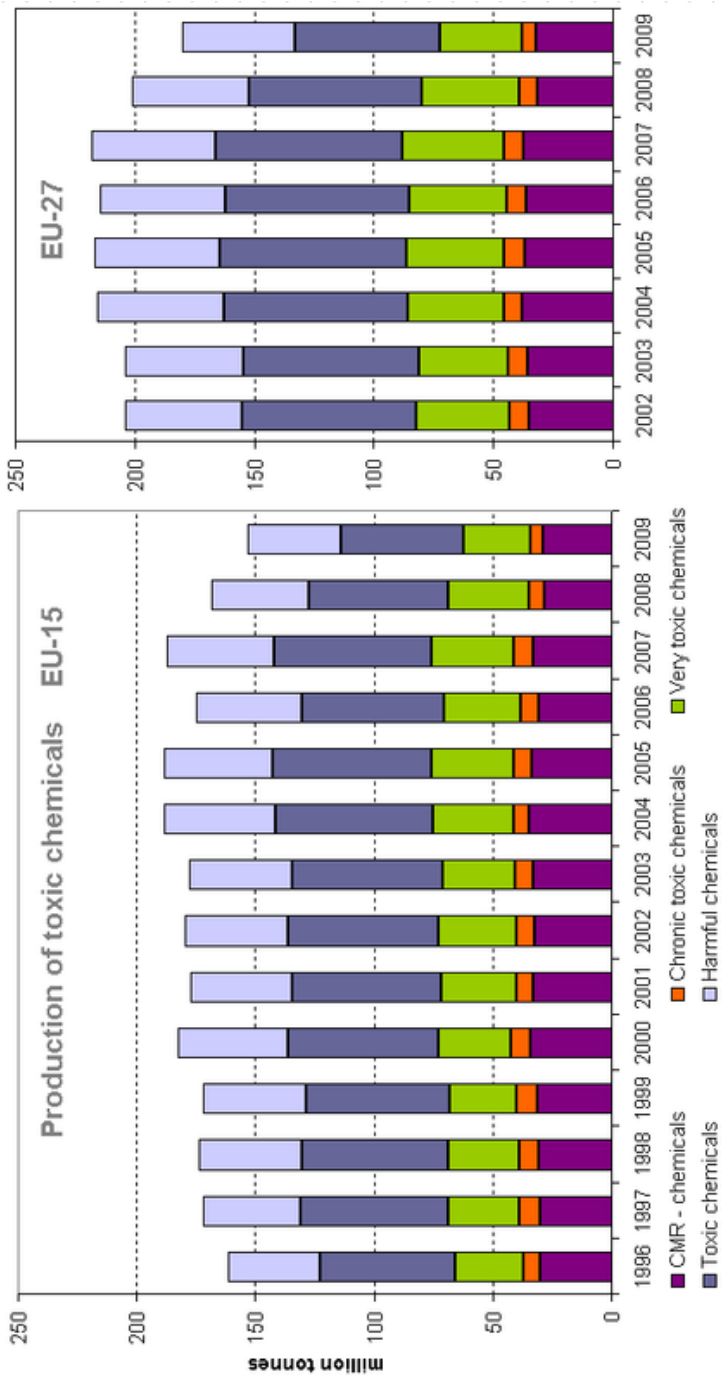
Quelle: EUROSTAT: Environmental statistics and accounts in Europe, Chapter 6 (Chemicals), Statistical books, EUROSTAT, European Commission (2010)

Die Emissionen von Umweltschadstoffen konnten seit den neunziger Jahren zum Teil deutlich reduziert werden (vgl. hierzu INFOBOX U). Dabei blieb nach Berechnungen von EUROSTAT die Produktion an umweltgefährlichen und gesundheitsschädlichen Stoffen in den vergangenen Jahren relativ stabil. Die Grafik auf der folgenden Seite zeigt die zeitliche Entwicklung der Produktion gesundheitsschädlicher Stoffe in Europa (die Tonnangaben beziehen sich auf eine von EUROSTAT getroffene Auswahl wichtiger Chemikalien wie Gasen, Farbstoffen, Pigmenten, anorganischen und organischen Industriechemikalien und Düngemitteln, die Zuordnung nach den Gefährlichkeitsmerkmalen erfolgte aufgrund der Risikosätze).

Mit Ablauf der ersten REACH-Registrierfrist – für hoch-tonnagige und besonders gefährliche Stoffe – am 30. November 2010 wurden bei der ECHA etwa 25.000 Registrierungsdossiers für 3.400 Altstoffe eingereicht. In der Statistik liegt Deutschland mit etwa einem Viertel der Dossiers an der Spitze, gefolgt von UK, den Niederlanden, Frankreich, Belgien und Italien. Der Anteil von kleinen und mittleren Betrieben beträgt lediglich 14 %. Der Anteil Österreichs an den Registrierungen ist aufgrund seiner klein- und mittelbetrieblichen Struktur relativ gering und liegt bei etwa 2 %.

Mit Ablauf der Frist für die erste Meldung in das Einstufungs- und Kennzeichnungsregister nach CLP-Verordnung wurden von europäischen Firmen etwa 24.500 Stoffe an die ECHA gemeldet. Auch hier führt Deutschland mit ca. einem Viertel der Meldungen vor UK, Frankreich und Belgien. Der Anteil Österreichs liegt ebenfalls bei 2 %.

Quellen: EUROSTAT, ECHA



Quelle: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php

Der Beitrag der österreichischen Chemieindustrie zu Responsible Care

Responsible Care bzw. Verantwortungsvolles Handeln ist ein internationales Programm der chemischen Industrie. Durch strenge Selbstkontrolle wird für die Verbesserung der Gesundheits-, Sicherheits- und Umweltsituation gesorgt. Die Idee dieser freiwilligen Initiative stammte ursprünglich aus Kanada, wo bereits 1984 die ersten Leitsätze für Responsible Care erarbeitet wurden.

In den Leitlinien des Responsible Care-Programmes ist das Vorsorgeprinzip ausdrücklich verwirklicht:

Die chemische Industrie wird, ungeachtet der wirtschaftlichen Interessen, die Vermarktung von Produkten einschränken oder deren Produktion einstellen, falls nach den Ergebnissen einer Risikobewertung die Vorsorge zum Schutz vor Gefahren für Gesundheit und Umwelt dies erfordert.

Schon seit 1992 wird das Responsible Care-Zertifikat vom Fachverband der Chemischen Industrie Österreichs verliehen. Die chemische Industrie Österreichs nimmt hier eine Vorreiterrolle wahr. Nur in Österreich findet die Prüfung der Responsible Care-Kriterien ausschließlich

durch externe und unabhängige Gutachter statt. Dies geschieht anhand eines eigenen Fragenkataloges, der weit über die gesetzlichen Anforderungen – die selbstverständlich eingehalten werden müssen – hinausgeht. Dieser Fragenkatalog umfasst mehr als 200 Fragen aus verschiedenen Bereichen wie Anlagensicherheit, Umweltschutz, Energie, Lagerung, Transport, Entsorgung aber auch Arbeitnehmerschutz. Das heißt, dass in einem Unternehmen mit Responsible Care-Zertifikat alle Bereiche, die im weitesten Sinn für Gesundheit, Sicherheit und Umwelt von Bedeutung sind, von unabhängigen Gutachtern geprüft werden.

Für die Betriebe ergibt sich daraus:

- Anlagensicherheit und Gefahrenabwehr: Risiken, die von einer Chemieanlage ausgehen können, müssen erkannt, bewertet und verringert werden.
- Verantwortung gegenüber den Mitarbeitern durch höhere Arbeitssicherheit: Eine Gesamtbeurteilung, die die Arbeitsorganisation, das Sicherheitsmanagement, den Gesundheitsschutz, die Sicherheitstechnik, die Gefahrstoffe und die Produktionsverfahren mit einbezieht, schützt die Mitarbeiter vor gesundheitlichen Gefährdungen.

- **Produktverantwortung:** Das heißt Vorsorge über den Werkszaun hinaus. Dies umfasst alle Phasen im Leben eines Produktes – von seiner Planung und Entwicklung bis zum Endverbleib.
- **Umweltschutz:** Nicht nur die gesetzlichen Auflagen sind zu erfüllen, sondern unabhängig davon sind ständige Weiter- und Neuentwicklungen von Produktionsverfahren zur Verbesserung des Umweltschutzes zu nutzen.
- **Sicherheit auf allen Wegen:** Das Risiko bei Transport, Umschlag und Lagerung von Chemikalien muss laufend verringert werden.
- **Vertrauensbildende Maßnahmen setzen:** Ein offener Dialog zwischen den Unternehmen und ihren Mitarbeitern, Nachbarn, Kunden, Verbrauchern und dem gesellschaftlichen Umfeld muss stattfinden.

So viele Pflichten gehen also mit dem Responsible Care-Zertifikat für ein Unternehmen einher. Doch was haben die Betriebe davon? Wo ist der Nutzen?

Ein Zertifikat, das sich auszahlt

Für die mit dem Responsible Care-Zertifikat ausgezeichneten Unterneh-

men ergeben sich zahlreiche Vorteile:

- Weniger Arbeitsunfälle, Krankheitskosten und Betriebsstörungen durch den systematischen Sicherheits-, Gesundheits- und Umweltschutz.
- Motivierte und zufriedene Mitarbeiter, die durch höhere Arbeitssicherheit und gesundheitsfördernde Maßnahmen besser geschützt sind.
- Kosteneinsparungen, weil die technischen und organisatorischen Abläufe optimiert werden.
- Vertrauen bei Kunden, Nachbarn und Behörden.
- Die externen Auditoren durchleuchten das Unternehmen auf seine Stärken und Schwächen und bringen ihre Erfahrungen mit ein.
- Außerdem ist mit Responsible Care ein weltumspannendes Programm verwirklicht, das allen Unternehmen unabhängig von der Größe die Teilnahme an einer globalen Initiative ermöglicht.

Der Fachverband der chemischen Industrie Österreichs bekennt sich durch die Teilnahme an dieser Initiative bereits seit 1992 zum Vorsorgeprinzip!

Chemikalienleasing – Möglichkeiten und Grenzen



Eva-Maria Reiss
Umweltministerium

Aus Umweltsicht ist es seit jeher ein Kernanliegen beim Einsatz von Chemikalien: „So viel wie nötig – so wenig wie möglich“. Wird weniger eingesetzt, dann kann auch nur weniger in die Umwelt gelangen – unabhängig davon wie gefiltert oder umgewandelt wird. Der beste Garant für Emissionsminderung ist Reduktion des Inputs, also Ressourceneffizienz. Bei den Anwendungen von Chemikalien wird dieses Anliegen ja durchaus geteilt – aber wie soll ein Hersteller von Chemikalien sich mit einer Politik identifizieren, die eine Verringerung des Einsatzes seines Produktes zum Ziel hat? Das kann nur dann funktionieren, wenn für den Hersteller das Geschäftsmodell nicht mit dem Absatz des Produktes endet, wenn sein wirtschaftliches Interesse zumindest auch das nächste Stadium des Lebenszyklus – die Chemikalienanwendung mit einschließt. Die Versöhnung von Ökonomie und Ökolo-



Thomas Jakl
Umweltministerium

gie kann im Chemikalienmanagement nur gelingen, wenn auch der Hersteller chemischer Produkte von der Steigerung der Effizienz bei dessen Anwendung profitiert. Eine Analogie aus der „Tiefenökologie“ sei hier gestattet: Ihr Gründer, der im Vorjahr verstorbene norwegische Philosoph Arne Naess prägte den Satz: „Care flows naturally if the self is widened“. Man trägt also natürlicherweise dann für etwas Sorge, wenn es zum Bestandteil des eigenen Wertgefüges wird. Heruntergebrochen auf unsere Fragestellung meint dieser Grundsatz: Effizienter Chemikalien Einsatz wird dann zu einem Anliegen des Herstellers, wenn er selbst davon profitiert – also Teil des Geschäftsmodells wird.

„Chemikalien-Leasing“ (ChL) ist ein neues, von der Abteilung für Chemikalienpolitik im Umweltministerium initiiertes und gefördertes Geschäfts-

modell im Bereich der gewerblichen Verwendung von Chemikalien. Bereits im Jahr 2002 haben Studien gezeigt, dass in Österreich mit der Einführung von ChL ca. ein Drittel aller Chemikalien eingespart werden könnte. Das Geschäftsmodell wurde dann in Österreich im Rahmen von Pilotprojekten erfolgreich in die Praxis umgesetzt.

Der entscheidende neue Aspekt bei diesem Geschäftsmodell liegt darin, die Leistung der Chemikalie zur Basis des Geschäfts zu machen. Bezahlt wird nicht nach verkaufter Menge an Chemikalien sondern z.B. nach gereinigter Fläche oder behandelter Stückzahl. Damit liegt ein effizienter Einsatz von Chemikalien im Interesse aller Beteiligten, woraus sich Einsparungen für die Unternehmen und gleichzeitig ein erheblicher Umweltnutzen ergeben. Das ist die Abkehr vom bislang vorherrschenden „Verkaufsmengendenken“, das nun durch die Ausrichtung auf eine serviceorientierte Leistungserbringung ersetzt wird.

Im Schnitt können die Anwender des neuen Geschäftsmodells mit reduzierten Kosten rechnen, die sich primär aus dem Effizienzgewinn speisen. Aber eben auch die Anbieter der Stoffe profitieren mittelfristig, da sie jetzt auch zusätzlich ihr Know-how

gewinnbringend einsetzen können. Im Rahmen dieses neuen Modells ergeben sich sowohl ökonomische als auch ökologische Vorteile und das Argument, Umweltschutz verursache grundsätzlich zusätzliche Kosten, kann damit entkräftet werden.

Die Idee entstand vor ziemlich genau zehn Jahren. In zwei Grundlagenstudien wurde das Modell ausformuliert, sein Potential abgeschätzt und seine Implementierung vorbereitet. In der Folge kam es zur Zusammenarbeit des Umweltministeriums mit der UNIDO und es wurden die Aktivitäten rund um ChL auf eine internationale Basis gestellt. Wie im Folgenden gezeigt wird, konnte ChL bereits in mehreren Ländern mit großem Erfolg in den verschiedensten Branchen angewendet werden.

Branchen, die sich für klassische ChL-Anwendungen eignen:

Zu Beginn der Aktivitäten rund um das Geschäftsmodell wurde davon ausgegangen, dass sich nur bestimmte industrielle Anwendungen, wie z. B. Reinigen/Entfetten, Kühlen/Schmieren, Beschichten, etc. besonders für die Einführung eines ChL-Modells eignen. Zwei klassische ChL-Anwendungen aus der Zeit der ersten UNIDO-Projekte in Ägypten und Mexiko zeigt INFOBOX M.

INFOBOX M

Zwei klassische Beispiele für Chemikalien-Leasing (ChL)

Ägypten

Industrieller Prozess einer elektrostatischen Pulverbeschichtung.

Die Firma Akzo Nobel Egypt Powder Coatings liefert das Beschichtungsmittel, betreut den Prozess in der Anlage, die jedoch beim Anwender, der Firma Abb Arab, einem Hersteller von Hoch- und Niederspannungsausrüstungen, situiert ist. Als Zahlungsgrundlage wird der Quadratmeter beschichtete Fläche pro Monat zugrunde gelegt („unit pricing“). Das ChL Service bringt einen Know-how-Transfer sowie eine verbesserte Produktqualität. Ökonomische Vorteile ergeben sich durch Reduktion der Verluste von 12 % auf 5 %. Die Kosten pro beschichtetem Quadratmeter reduzieren sich damit von 3.8 auf 3.2 EGP (ägyptisches Pfund). Der gesamte Prozess wurde optimiert und eine Effizienzsteigerung erreicht; so reicht jetzt 1 kg Beschichtungspulver für 6 m² anstatt wie vorher nur für 5 m². Die Wartungskosten wurden gesenkt durch Reduktion der Wartungseinheiten von früher zwei- auf einmal pro Monat. Auch die Energiekosten wurden durch eine Absenkung des Drucks in den Beschichtungsgeräten reduziert.

Mexiko

Schmierung in Zuckermühlen.

Die Zuckermühlen in Mexiko arbeiten in Kooperativen und sind interessiert an einer Effizienzsteigerung beim Einsatz von Schmiermittel, Flockungsmittel und Bioziden. Zur Zuckerproduktion werden in den Fabriken große Mengen Schmiermittel für die Zahnräder, offene Transmissionen und Lager verwendet. Die Lieferanten der Schmiermittel, die Chemical Mac Oil und die Suministro de Materiales Industriales beliefern die Zuckermühlen. Die Schmiermittellieferanten übernehmen die gesamten Schmierprozesse in der Zuckerfabrik, was zu einer Reduktion von Wasser und Energie geführt hat sowie zu einer Erhöhung der Verwendungszeiten von Geräten. Weitere Vorteile sind eine Abfallreduktion und gesteigerte Produktionszeiten durch weniger Zeitverluste durch Reparaturen. Verrechnungsbasis sind \$ (Pesos) pro Tonne Zucker.

Der „Global Chemical Leasing Award“- eine neue Auszeichnung für ChL Projekte

Die Erweiterung der UNIDO Projekte auf die Länder Sri Lanka, Kolumbien, Serbien und Marokko zeigte sich, dass ChL auch in viel mehr anderen industriellen Anwendungen und Branchen mit Erfolg einsetzbar ist als ursprünglich angenommen. Im Herbst 2009 wurde erkannt, dass die weltweit bestehenden Ansätze zu ChL in irgendeiner Form gesammelt und gleichzeitig die Publizität des Geschäftsmodells gesteigert werden sollte.

Dafür wurde der „Global Chemical Leasing Award“ als geeignetes Instrument erkannt. Das Umweltministerium hat gemeinsam mit UNIDO im Herbst 2009 diesen Preis lanciert, der ChL Geschäftsmodelle weltweit auszeichnet. Der „Global Chemical Leasing Award“ wurde im Mai 2009 erstmals bei der 2nd International Conference on Chemicals Management in Genf vorgestellt. Die Vergabe mit Schlusszeremonie fand dann im Rahmen der ChemCon-Europe Konferenz 2010 in Prag am 1. März statt. Preise gab es in 3 Kategorien – Unternehmen, Beratungsleistungen und Medien.

In der Kategorie „Unternehmen“ bewarben sich 17 Unternehmen aus den

unterschiedlichsten Bereichen, die ein ChL Geschäftsmodell anwenden.

In den letzten Jahren war zwar deutlich geworden, dass das ursprünglich angenommene Anwendungsgebiet von ChL stark erweiterbar ist, aber die Verschiedenheit der Branchen und die unterschiedliche Größe der Unternehmen, aus denen die Bewerber für den Award kamen, überraschte dennoch.

Einige Beispiele aus dem Kreis der Bewerber und Preisträger sind in INFOBOX N dargestellt.

Mit dem „Global Chemical Leasing Award“ wurde aufgezeigt, wie flexibel das Geschäftsmodell anzuwenden ist.

Wo sind die Grenzen des ChL?

Auffällig ist, dass sich ChL Geschäftsmodelle vor allem in jenen Ländern leichter etablieren lassen, wo die Verbesserungspotentiale bei industriellen Prozessen noch relativ groß sind. So fanden sich in Österreich vergleichsweise nur wenige Partnerunternehmen, die sich – unter Schirmherrschaft des Umweltministeriums – an die Umsetzung dieses Modells wagten. Dem Ministerium sind klare marktwirtschaftliche Grenzen gesetzt.

INFOBOX N

Einige Preisträger und Bewerberprojekte des „Global Chemical Leasing Award“

- Die in Großbritannien angesiedelte Firma Cabot Speciality Fluids Ltd., ein führendes Unternehmen in der Herstellung von Cäsiumformat-Lauge für die Öl- und Gasförderindustrie verleast seit 1999 die Cäsiumformat-Lauge an Bohrfirmen im Rahmen eines ChL. Auf diese Weise wurden 2008 bereits 40 Anwendungen im Rahmen eines ChL-Geschäftsmodells durchgeführt. Bezahlt wird nach der Anzahl der Tage, die die Cäsiumformat-Lauge verwendet wird. Das Projekt ist weltweit einzigartig und betrifft große Unternehmen wie Exxon, Statoil oder Agip. Das Unternehmen erzielte den dritten Platz in der Kategorie „Unternehmen“.
- In Sri Lanka betreiben das Druckereunternehmen für Zeitungen, die Wijeva Newspaper Ltd, zusammen mit General Ink Ltd, einem Vertreter von Druckerfarbe, ein ChL-Geschäftsmodell. Durch Optimierung der Farbe sollen bis zu 50% Abfall reduziert werden. Bezahlt wird pro bedrucktes Exemplar. Es werden Einsparungen bei der Farbmenge von bis zu 7% erwartet. Damit ist dies das weltweit erste bekannte Projekt in der Druckereibranche.
- Der serbische Marktführer in der Mineralwasserherstellung, Knaz Milos, und das Partnerunternehmen Ecolab Hygiene d.o.o., ein weltweit agierendes Unternehmen im Bereich Reinigung, Hygiene und Gesundheitsschutz, erreichen mit einem ChL-Geschäftsmodell eine Prozessoptimierung und den Ersatz gefährlicher Chemikalien. Ecolab Hygiene d.o.o. übernimmt die Schmierung der Förderanlagen zum Verpacken von PET Flaschen bei Knaz Milos. Damit werden hier sowohl ökologische als auch ökonomische Vorteile erzielt. Das Projekt ist sicher richtungweisend, da aufgezeigt wird, dass ChL möglicherweise bei vielen anderen Produktionen, wo Förderstrassen eingesetzt werden, anwendbar ist. Bezahlt wird hier nach den Betriebsstunden der Förderanlage. Das Unternehmen erzielte den 2. Platz in der Kategorie „Unternehmen“.
- Das Unternehmen Ecopetrol SA ist das größte Ölförderunternehmen in Kolumbien und gehört zu den 40 größten der Welt. Der gesamte Prozess der Ölgewinnung wird von Nalco, einem weltweit tätigen Chemikalienhandelsunternehmen mit Schwerpunkt in der Wasseraufbereitung, chemisch betreut. Dabei werden das Öl selbst, das dabei entstehende Abwasser und der anfallende Feststoff behandelt. Bezahlt wird jeweils nach der Menge der Flüssigkeiten, Öl und Abwasser, in der jeweils vorgegebenen Qualität. Damit kommt es zu großen Einsparungen bei einem mehrteiligen Prozess. Die beiden Unternehmen erzielten mit diesem ChL-Geschäftsmodell den ersten Platz in der Kategorie „Unternehmen“.

In Österreich und in Europa wenden zahlreiche Firmen ChL erfolgreich an – das bestätigen Beratungsunternehmen. Man will sich als Unternehmen den – oft unter beträchtlichem Aufwand verschafften wirtschaftlichen Vorteil – durch ein Publikmachen der Geschäftsidee nicht nehmen lassen. Viele Firmen machen daher ihre Erfahrungen und Eckdaten über ein funktionierendes ChL-Geschäftsmodell aus reinen Wettbewerbsgründen nicht publik. Die Sichtbarkeit der Implementierungsbeispiele hat daher einen Schwerpunkt bei Projekten unter der Schirmherrschaft der UNIDO.

Zu den weiteren Aufgaben, bei denen das Umweltministerium eine federführende Rolle einnehmen kann, wird die Ausarbeitung von Kriterien gehören, die gewährleisten sollen, dass das positive Image von ChL keinen Schaden nimmt. Dies wäre durch die missbräuchliche Verwendung der Bezeichnung „ChL“ gegeben, z.B. wenn damit Aktivitäten von Firmen benannt werden, die aber auch eine negative Auswirkung auf Umwelt und Gesundheit mit sich bringen. Diese Kriterien sollten auch als Hilfestellung für Unternehmen dienen, ein ChL erfolgreich im eigenen Unternehmen implantieren zu können. Zu den größten Herausforderungen bei der Einführung eines ChL zählt

nach wie vor die notwendige Vertrauensbildung zwischen den involvierten Geschäftspartnern und die Abkehr vom „Verkaufsmengendenken“. Hier steht und fällt der Erfolg mit der Expertise des beratenden Unternehmens – es sind nicht nur technische und ökonomische, sondern auch ein hohes Maß an sozialer Kompetenz und emotionaler Intelligenz nötig.

In einer Art Zwischenbilanz zu der Implementierung dieses Projekts auf dem Weg zu einem nachhaltigen Chemikalienmanagement kann man festhalten: „Chemikalienleasing“ ist zu einer weltweit bekannten „Marke“ geworden. Das Modell ist etabliert und findet seinen Weg in Konzernstrategien sowie nationale und internationale Politiken. Das definiert auch die Aufgaben des Ministeriums neu – wir werden die Implementierung bestmöglich begleiten, Erfahrungen für die Öffentlichkeit verfügbar machen und aufbereiten und dort, wo Fehlentwicklungen auftreten, auch mahnen. Auch unsere Unterstützung der Arbeiten bei der UNIDO und mit anderen Partnern wollen wir ausbauen und weiterentwickeln, aber effektiv leben muss Chemikalienleasing die Wirtschaft – und von der Wirtschaft hängt es ab, ob aus der Weltmarke auch ein Welterfolg wird.

Aufgaben des Vollzugs



Gernot Wurm
Amt der Kärntner Landesregierung

Die REACH-Verordnung stellt die Inspektionsorgane, die mit der Überwachung der mit dieser Verordnung erlassenen Bestimmungen betraut sind, vor neue Herausforderungen. Insbesondere mit der Grundsatzbestimmung des Artikels 5, „No data – no market“, wird an die Vollzugsorgane eine stringente Vorgabe gerichtet, im Einzelfall massiv in den Wirtschaftsverkehr einzugreifen. Dies bedeutet, daß der Zugang zu Daten, die für die Entscheidungsfindung bei Überprüfungen ausschlaggebend sind, auf breiter Basis gegeben sein muß. Die für die beteiligten Wirtschaftskreise sehr detailliert beschriebenen Verpflichtungen im Rahmen ihrer Verantwortlichkeit legen unmittelbar nahe, daß nicht nur die im österreichischen Chemikaliengesetz definierten „Organe des Landeshauptmannes“ für den umfassenden Vollzug der REACH-Verordnung verantwortlich sein werden, sondern in

hohem Maße auch Zuständigkeiten des Arbeitnehmerschutzes, von Gesundheitsbehörden und Umweltstellen, sowie für die Zollorgane gegeben sind. Die Herausforderung stellt sich daher nicht nur dahingehend dar, die Umsetzungsinstrumente der REACH-Verordnung den jeweilig zuständigen Vollzugsorganen zuzuordnen, sondern auch die Kooperation dieser zuständigen Stellen in den jeweiligen Mitgliedsstaaten untereinander zu organisieren und sie zu einer schlagkräftigen und funktionellen Einheit der REACH-Überwachung zu formieren.

Aus der Sicht der Kommission und der ECHA liegt die Priorität in einer möglichst einheitlichen und harmonisierten Vorgangsweise des Vollzugs in den Mitgliedsstaaten sowie auch in einem vergleichbaren Niveau der „Abschreckungsinstrumente“ in Form der bei Verstößen zu verhängenden Strafen.

Für den erstgenannten Bereich hat die REACH-Verordnung im Titel X durch Benennung der Einrichtungen, die die Administration der Verordnung sicherstellen sollen, vorgesorgt, indem die

einzelnen Gremien der ECHA mit VertreterInnen der Mitgliedstaaten zu beschicken sind, und deren Aufgaben präzisiert werden. Für Fragen des Vollzuges benennt Artikel 76 lit. f) das „Forum“ als Einrichtung, dessen Aufgabe darin besteht, „für den Austausch von

Informationen zur Durchsetzung“ Sorge zu tragen, indem es „ein Netz der Behörden der Mitgliedsstaaten koordiniert, die für die Durchsetzung dieser Verordnung zuständig sind“. In **INFOBOX O** sind die Aufgaben des Forums im Überblick dargestellt.

INFOBOX O

Aufgaben des Forums der Europäischen Chemikalienagentur

Die Aufgaben des Forums sind in Artikel 77 Abs. 4 der REACH-Verordnung festgelegt, sie beziehen sich auf Aktivitäten zur Verbesserung des Vollzuges in den Mitgliedstaaten unter dem Aspekt einer EU-weit möglichst harmonisierten Vorgangsweise:

- Verbreitung bewährter Verfahren und Aufzeigen von Problemen.
- Vorschlägen, Koordinieren und Bewerten harmonisierter Durchsetzungsprojekte und gemeinsamer Inspektionen.
- Koordinierung des Austauschs von Inspektoren.
- Entwicklung von Durchsetzungsstrategien und bewährten Verfahren.
- Entwicklung von Arbeitsmethoden und Hilfsmitteln für die Inspektoren vor Ort.
- Entwicklung eines Verfahrens für den elektronischen Informationsaustausch.
- Erforderlichenfalls Kontaktaufnahme mit der Industrie und anderen interessierten Kreisen, einschließlich einschlägiger internationaler Organisationen.
- Prüfung von Vorschlägen für Beschränkungen.

INFOBOX O (Fortsetzung)

Wichtige bisherige Ergebnisse der Arbeitsgruppen des Forums

- Durchführung eines ersten gemeinsamen Inspektionsprojektes (EN-FORCE-1) Der Schwerpunkt dieses Vollzugsprojektes lag auf der Überprüfung der Vorrangregistrierung. 1589 Firmen wurden geprüft, von diesen hatten 1204 Firmen die erforderlichen Sicherheitsdatenblätter, etwa 20% davon waren nicht korrekt¹.
- Ausarbeitung einer Anleitung zur Vornahme von Chemikalieninspektionen nach dem Muster der „Mindestkriterien für Umweltinspektionen“². Dieses Handbuch wird zurzeit an die CLP-Verordnung angepasst.
- Erarbeitung eines Konzepts für zuständigkeitsübergreifende Aktivitäten der Überwachungstätigkeit (Abgrenzung zu den Aufgaben der Zollorgane).
- Erstellung eines Anforderungsprofils für den Zugang zu den bei der ECHA vorliegenden Datensätzen, die für die Vornahme von Inspektionen benötigt werden (REACH Information Portal for Enforcement, RIPE).
- Erstellung eines Anforderungsprofils für die Einrichtung eines elektronischen Informationsaustauschsystems³.
- Stellungnahmen zu Dossiers über die Aufnahme von Einträgen in die Anhänge XIV und XVII der REACH-Verordnung, die auf die Beurteilung der Vollziehbarkeit abstellen.

¹ http://echa.europa.eu/doc/about/organisation/forum/ref-1_project_report_conclusions.pdf

² http://echa.europa.eu/doc/about/organisation/forum/mcri_minimum_criteria_reach_inspections.pdf

³ diese Arbeit ist noch nicht abgeschlossen

Die Mitglieder des Forums werden von den Mitgliedstaaten „auf der Grundlage ihrer Rolle und Erfahrung im Bereich der Durchsetzung von Rechtsvorschriften über Chemikalien“ (Art. 86 REACH) ausgewählt. Dieser Vorgabe entsprechend wird das Forum-Mitglied Österreichs aus

den Reihen der mit dem Vollzug befaßten Organe des Landeshauptmannes („Chemikalieninspektoren“) nominiert.

Das Forum hat seine Tätigkeit im Dezember 2007 aufgenommen und mittlerweile (Stand Mitte 2011) 9 Sitzungen abgehalten. In Erfüllung

seiner Aufgaben hat das Forum ein Arbeitsprogramm unter Berücksichtigung des abgestuften Inkrafttretens von Bestimmungen der REACH-Verordnung erstellt¹. Die Ausformulierung von Detailbereichen des Arbeitsprogramms wird in Arbeitsgruppen vorgenommen. Die von den Arbeitsgruppen erstellten Dokumente müssen nach Diskussion im Forum in einem Abstimmungsprozeß angenommen werden, um Wirksamkeit zu erlangen. In **INFOBOX O** sind wesentliche Ergebnisse der Arbeitsgruppen angeführt.

Im Rahmen der Forum-Sitzungen werden zumindest einmal jährlich sogenannte „Open Sessions“ unter Teilnahme der Vertreter von Dachorganisationen bzw. Interessensvertretungen der chemischen Industrie und von NGOs eingerichtet. Dazu werden diese Organisationen im Vorfeld dazu eingeladen, Themen, die in den Bereich Vollzug fallen, vorzuschlagen. Diese Möglichkeit wurde bisher insbesondere von CEFIC in Anspruch genommen. Die Sitzungen ermöglichen einen intensiven Gedankenaustausch über Probleme, die aus der Einhaltung der Verpflichtungen der REACH-Verordnung resultieren.

Um dem Anspruch auf eine harmonisierte Vorgangsweise bei Inspek-

tionen gerecht zu werden, wird die Möglichkeit des Austausches von InspektorInnen thematisiert, allerdings sind hierzu die Modalitäten noch in Diskussion. Seitens der ECHA wird dazu auch die Einrichtung von Trainings-Programmen für die Schulung von InspektorInnen in Aussicht gestellt, um eine einheitliche Vollziehung bei Inspektionen zu fördern.

Die Forum-Mitglieder stellen ein wichtiges Bindeglied zwischen der ECHA und den Vollzugsorganen in den Mitgliedstaaten dar, da im Forum sowohl die Vorstellungen der Agentur bzw. der Europäischen Kommission (im Forum sind die GD Umwelt und GD Unternehmen ständig vertreten) über aktuell anstehende Vollzugsaufgaben, als auch Probleme bei der Vollziehung in den Mitgliedstaaten diskutiert und Anregungen bzw. Empfehlungen erarbeitet werden. Der Kontakt der Forum-Mitglieder untereinander stellt dabei eine ungemein wichtige Schiene dar, um länderübergreifenden Problemfällen auf raschem und unbürokratischem Weg nachgehen zu können. Mit dem gemeinsamen Überwachungsprojekt REACH-EN-FORCE-1 ist ein erster Schritt gelungen, der Grundidee von REACH, gleiche Marktbedingungen im EU-Raum zu schaffen, bestmöglich nachzukommen.

¹ http://echa.europa.eu/doc/about/organisation/forum/forum_wp_2008_2010.pdf

Umsetzung von REACH und CLP in Österreich



Paul Krajnik
UNIDO

Mit der Inkraftsetzung der REACH-Verordnung und der CLP-Verordnung wurde zum einen versucht, Entwicklungen und Bestrebungen zur international einheitlichen Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien Rechnung zu tragen, zum anderen die bereits bestehenden europäischen Chemikalienregelungen zu verbessern und die Harmonisierung zu vertiefen.

Beiden Regelungen ist gemeinsam, dass es sich nicht mehr um Richtlinien handelt, die in nationales Recht umzusetzen sind, sondern um EU-Verordnungen, welche direkt gelten. Nationale Regelungen sind jedoch zur Implementierung dieser Verordnungen erforderlich, da EU-Verordnungen die Mitgliedstaaten verpflichten, selbst Verfahren oder Sanktionen zur Durchsetzung festzulegen. Dieser Teil bleibt somit weiterhin nationalstaatliche Aufgabe.

Durch diesen Strukturwandel des

Chemikalienrechts auf europäischer Ebene war es erforderlich, das nationale Überwachungssystem entsprechend umzustellen und auf zukünftige Aufgaben vorzubereiten, welche sich durch die CLP-Verordnung und die REACH-Verordnung ergeben.

Als erster Schritt zur Umsetzung von REACH auf österreichischer Ebene wurde ein Bundesgesetz zur Durchführung der REACH-Verordnung verabschiedet, das REACH-Durchführungsgesetz (BGBl. I Nr. 88/2009). In diesem wird das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft als zuständige Behörde für REACH und CLP festgelegt. In Analogie zum Chemikaliengesetz werden die Bundesländer in Form der mittelbaren Bundesverwaltung mit der Durchführung betraut, wodurch Kontrollen unter der REACH-Verordnung in bewährter Weise von den Chemikalieninspektoren der Bundesländer vorgenommen werden.

Die grundlegende Strategie für die Überwachungsmaßnahmen unter REACH fußt auf den Erfahrungen der europäischen Vorgängerrichtlinien, der Stoffrichtlinie (Richtlinie 76/548/EWG), der Zubereitungsrichtlinie (Richtlinie 1999/45/EG) und der Verbotsrichtlinie (Richtlinie 76/769/EWG). Die Überwachungsprogramme

wurden und werden in enger Zusammenarbeit mit den Ämtern der Landesregierungen und insbesondere den Chemikalieninspektoren entwickelt. Sie werden in regelmäßigen Abständen nach verschiedenen Kriterien überprüft und auf Erfordernisse des Vollzugs angepasst.

Die Überwachungstätigkeit wurde in ihrer Konzeption auf das Grundprinzip von REACH, nämlich „no data no market“, umgestellt. Im Rahmen der Kontrollen wird darauf geachtet, dass alle wesentlichen Bestimmungen von REACH erfasst werden.

Die Kontrolltätigkeiten werden durch die Überwachungsorgane insbesondere nach folgenden Kriterien gestaltet:

- Die Lieferkette soll möglichst vollständig kontrolliert werden; d.h. Hersteller, Importeure, Händler und auch nachgeschaltete Anwender werden in die Überwachung einbezogen.
- Die Überprüfung von Sicherheitsdatenblättern bildet ein zentrales Element der Überwachung, sowohl in Hinblick auf Verfügbarkeit als auch von inhaltlicher Seite in Bezug auf Vollständigkeit und Konsistenz der enthaltenen Informationen.
- Ausgehend von Informationen über die Einstufung werden Kon-

trollen von Kennzeichnungs- und Verpackungsvorschriften durchgeführt.

- Es wird die Einhaltung von Beschränkungen und Verboten gemäß Anhang XVII REACH überprüft.
- Falls erforderlich, werden Proben gezogen und Analysen durchgeführt.
- In Ausführung des Prinzips „no data no market“ werden Überprüfungen von Registrierungen bzw. Vorregistrierungen vorgenommen.

Ergänzend zu den allgemeinen Überwachungsprogrammen werden in regelmäßigen Abständen spezielle Überwachungsschwerpunkte durchgeführt. Dabei werden Themen von besonderem Interesse ausgewählt, auf welche im Zuge von Inspektionen besonderes Augenmerk gelegt wird. Schwerpunkte können sich je nach Aufgabenstellung auf bestimmte Unternehmensgruppen, Branchen, Stoffe oder Produkte beziehen.

Neben der laufenden Koordination der Überwachungstätigkeiten zwischen den Bundesländern und dem Umweltministerium finden zweimal jährlich Treffen zur Koordination und Weiterbildung der Chemikalieninspektoren statt. Im Rahmen dieser In-

formationsplattform werden folgende Themenschwerpunkte besprochen:

- Informationsaustausch über neue Entwicklungen im Rahmen der REACH- und CLP-Verordnung.
- Präsentation von Resultaten aus der Überwachungstätigkeit und Diskussion spezifischer Fragestellungen.
- Aufgrund der Ergebnisse der Überwachungsprogramme und Schwerpunkte wird gegebenenfalls über erforderliche weitergehende Maßnahmen diskutiert.
- Abstimmungen mit Kontrollen auf Grundlage anderer Verordnungen und Richtlinien, um den Vollzug zu vereinfachen und durch Synergieeffekte effizienter zu gestalten. Beispiele sind VOC-Produkte, Ozon abbauende Stoffe und fluorierte Gase.

Auf Grundlage von Art. 46 CLP-Verordnung und Art. 117 REACH-Verordnung müssen die Mitgliedstaaten der EU alle 5 Jahre der Kommission über die Anwendung der Verordnungen in ihrem jeweiligen Hoheitsgebiet berichten. Im Fall der REACH-Verordnung muss dieser Bericht unter anderem Informationen über die Bewertung und Durchsetzung gemäß Art. 127 REACH-Verordnung enthalten. Der erste Bericht über den Zeitraum 2007 bis 2009 wurde Mitte 2010 vorgelegt. Der erste CLP-Bericht

ist bis 20. Jänner 2012 zu übermitteln. Der Überprüfungsschwerpunkt zu REACH zeigt die folgenden Ergebnisse:

Im ersten Berichtszeitraum 2007 bis 2009 wurden durch die österreichische Chemikalieninspektion ca. 600 Überprüfungen nach REACH durchgeführt. Aufgrund der Inkrafttretenstermine der REACH-Verordnung fand ein Großteil der Überprüfungen im Jahr 2009 statt.

Im Beobachtungszeitraum wurden ca. 50 Registrierungen bzw. Vorregistrierungen überprüft. Es wurden dabei keine Verstöße gegen Bestimmungen von REACH festgestellt. Ein weniger günstiges Bild zeigt sich bei den so genannten nachgeschalteten Verwendern. Hier wurden in ca. 21 % der Fälle REACH-Bestimmungen nicht eingehalten.

Eindeutig verbesserungsfähig ist auch die Informationsweitergabe in der Lieferkette; bei 39 % der Kontrollen wurden mehr oder weniger schwere Mängel festgestellt. Beschränkungen und Verbote gemäß Anhang XVII werden generell gut eingehalten. Lediglich bei 2,5 % der untersuchten Betriebe wurden Verstöße registriert.

INFOBOX P bietet weitere Informationen über den chemikalienrechtlichen Vollzug in Österreich.

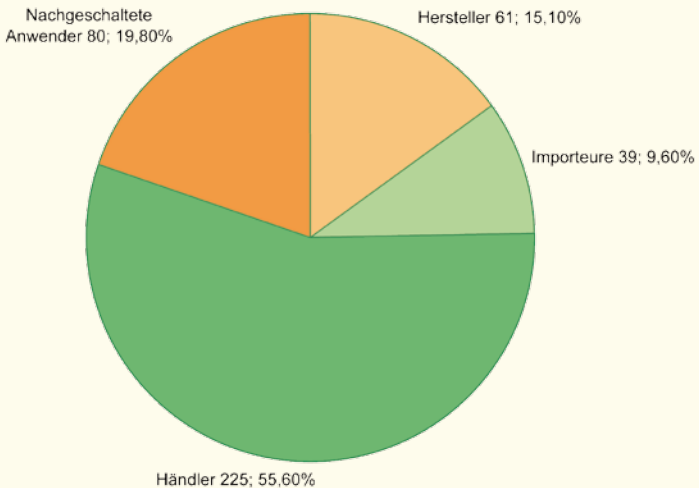
INFOBOX P

Der chemikalienrechtliche Vollzug in Österreich

Für den Vollzug des Chemikalienrechts sind in Österreich die ChemikalieninspektorInnen der Bundesländer zuständig (mittelbare Bundesverwaltung).

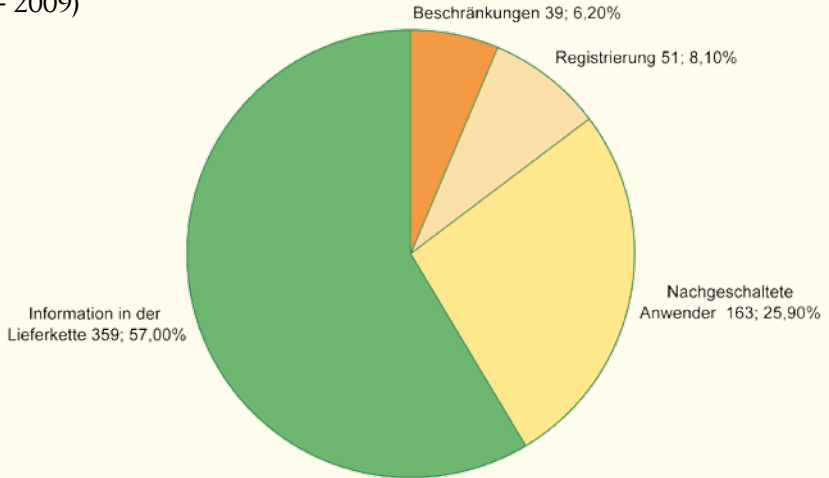
Die Überwachungstätigkeit der Chemikalieninspektion ist im Chemikaliengesetz 1996 (BGBl. I Nr. 53/1997 idgF.) und im REACH-Durchführungsgesetz (BGBl. I Nr. 88/2009) festgelegt. Die folgenden Abbildungen geben einen Überblick über die Ausrichtung der Chemikalieninspektion auf die einzelnen Akteure und Regelungsbereiche von REACH im Zeitraum 2007 – 2009.

Verteilung der Inspektionen auf die einzelnen Akteure (2007 - 2009)



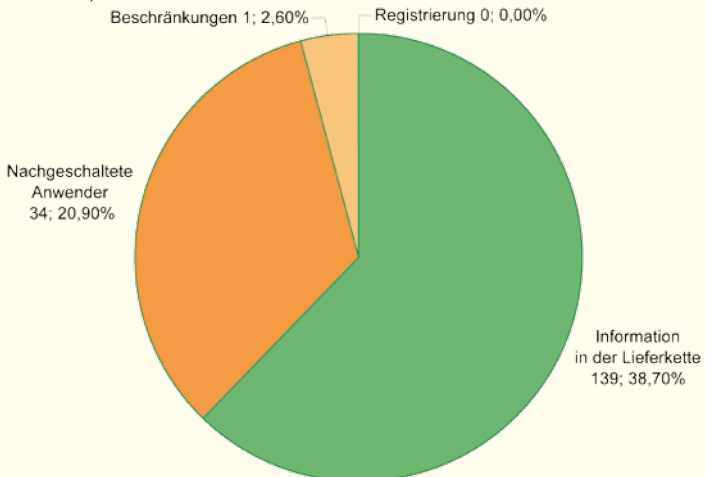
INFOBOX P (Fortsetzung)

Verteilung der Inspektionen auf die Regelungsbereiche von REACH (2007 - 2009)



Insgesamt wurden im Zeitraum 2007-2009 630 Inspektionen zur Umsetzung von REACH durchgeführt.

Beanstandungen nach den Regelungsbereichen von REACH (in %; 2007 - 2009)

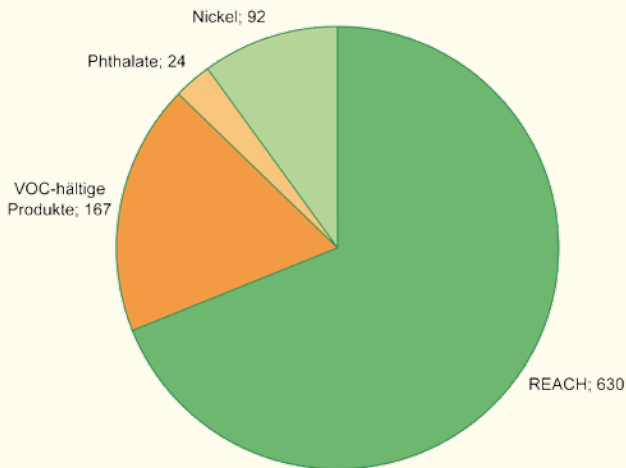


INFOBOX P (Fortsetzung)

In Ergänzung der Routinekontrollen zur Umsetzung der REACH-Verordnung wurden in demselben Zeitraum Schwerpunktprogramme zu flüchtigen organischen Verbindungen (VOC), zu Phthalaten, zu PAKs und zu Nickel in Produkten durchgeführt. Dabei wurden von den ChemikalieninspektorInnen Proben von Marktprodukten gezogen und auf die einzelnen Inhaltsstoffe untersucht.

Überwachungsschwerpunkte der Chemikalieninspektion (2007 - 2009)

Soweit bei diesen Untersuchungen eine Verletzung der gesetzlichen Vorgaben (z.B. verbotene Inhaltsstoffe) festgestellt wurde, setzte die Chemikalieninspektion entsprechende Schritte je nach Art und Schwere des Vergehens.



Ausgewählte Objekte der Untersuchungsprogramme der Chemikalieninspektion



Quelle: Umweltbundesamt Dr. Scharf

Chemikalien in Produkten – eine globale Herausforderung



Renate Paumann
Umweltministerium

Chemische Stoffe stecken in fast allen Produkten, von denen wir tagtäglich umgeben sind. Beispiele sind Haushaltschemikalien, Textilien, Spielzeug, Elektronikgeräte oder Baumaterialien. Die Stoffe erfüllen in diesen Produkten beabsichtigte Funktionen (z.B. Reinigungswirkung, Farbgebung, Brandhemmung, Energiespeicherung, Dämmung), können aber auch potenzielle Schadstoffe für die Gesundheit und Umwelt darstellen. Am Ende des Lebenszyklus im Abfallstadium kann das Produkt im besten Fall wieder zum Wertstofflieferant werden (z.B. Mobiltelefon als Lieferant seltener Rohstoffe).

Warum Handlungsbedarf?

Chemische Produkte bzw. deren Inhaltstoffe werden derzeit in verschiedenen Regionen der Welt unter-

schiedlich gehandhabt. Beispielsweise sind die Schutzmaßnahmen am Arbeitsplatz bei der Färbung eines Textils oder bei der Handhabung von Elektronikabfall in den unterschiedlichen Regionen der Erde verschieden streng. Weiters existieren derzeit unterschiedliche Gefahren- bzw. sonstige Kennzeichnungen (z.B. Entsorgungshinweise) auf Produkten, die unter die Definition für „Erzeugnis“¹ fallen. (Die Gefahreinstufung und Kennzeichnung von chemischen „Stoffen“ und „Gemischen“² wurde hingegen bereits mit dem sogenannten GHS-System³ weltweit vereinheitlicht bzw. in Europa mit der sogenannten CLP-Verordnung umgesetzt). Ebenso wenig existieren derzeit einheitliche Vorstellungen darüber, was „nachhaltige Produkte“ sind und es gibt unterschiedliche Praktiken, wie Informationen in der Lieferkette (z. B. hinsichtlich besorgniserregender Stoffe) weitergegeben werden.

Durch diese Situation bestehen derzeit weltweit sehr unterschiedliche Niveaus im Bereich Gesundheits- und Umweltschutz mit manchmal katastrophalen Folgen für die betroffene Bevölkerung oder Umweltsituation in

¹ Ein Erzeugnis gemäß REACH-Verordnung ist so definiert, dass die Funktion des chemischen Produktes in größerem Ausmaß durch Form/Oberfläche/Gestalt bestimmt wird als durch die chemische Zusammensetzung. Beispiel: Textil, Elektronikgerät, usw.

² Ein Gemisch gemäß CLP-Verordnung ist ein Gemenge, Gemisch oder Lösung aus ein oder mehreren Stoffen. Beispiel: Farbe, Lack, Reinigungsmittel, usw.

³ GHS – Globally Harmonised System for Classification and Labelling

der Region. Gleichzeitig ist auch das Risiko von Wettbewerbsnachteilen für Unternehmen gegeben, die freiwillig oder aufgrund von Gesetzen, strengere Maßstäbe bei Umwelt und Gesundheit anwenden als ihre Mitbewerber in anderen Regionen der Welt.

Aus diesem Grund beschäftigen sich derzeit vermehrt Arbeitsgruppen bestehend aus VertreterInnen von Internationalen Organisationen, Behörden, Industrie, Nichtregierungsorganisationen und Wissenschaft mit den verschiedenen Aspekten von Chemikalien in Produkten. Dazu gehören etwa die Identifizierung von Informationslücken und „beste Praktiken“ für Informationsweitergabe in der Lieferkette bis zum Endverbraucher, die Schaffung von Überblick über weltweit verschiedene Gesetze bzw. freiwillige Maßnahmen sowie die Weiterentwicklung im Bereich Definitionen und Standardisierung.

Die Rolle von SAICM

Chemikalien in Produkten ist eines der derzeit vier fachlichen Schwerpunktthemen des SAICM-Prozesses. SAICM ist ein seit 2006 existierendes freiwilliges Instrument für Chemikalienmanagement, das auf Ebene der Vereinten Nationen (UN) angesiedelt ist und von Österreich unterstützt wird.

Im Zusammenhang mit Chemikalien

in Produkten hat SAICM folgende Ziele:

- Verbesserung des Zugangs zu Informationen über Chemikalien in Produkten in der Lieferkette während des gesamten Lebenszyklus
- Informationen über Chemikalien während des Lebenszyklus, inklusive Chemikalien in Produkten, sollten vorhanden, verfügbar, benutzerfreundlich, adäquat und geeignet für die Bedürfnisse aller AkteurInnen sein.

Gegenwärtig werden in SAICM die für Chemikalien in Produkten weltweit existierenden Systeme identifiziert und analysiert. Als zweiter Schritt werden spezifische Empfehlungen für weiteres Vorgehen ausgearbeitet, die 2012 verabschiedet werden sollen.

Politikbereiche – Synergien

In Europa weist das Thema Chemikalien in Produkten vielfältige Verzahnung mit anderen Politikbereichen und Initiativen auf. Dazu zählen beispielsweise Initiativen im Bereich Gesundheits- und Umweltschutz (z.B. Klimawandel, Biodiversität) und zur Stärkung des Innovationsstandortes Europa. Insbesondere ist auch das Ziel der Steigerung der Ressourceneffizienz als Reaktion auf die weltweite Verknappung der Rohstoffe zu nennen sowie das Ziel der Förderung der

nachhaltigen öffentlichen Beschaffung. Aufgrund der zunehmenden Komplexität der verschiedenen Strategien und Initiativen gewinnen Informationsaustausch und Kooperation zwischen verschiedenen AkteurInnen immer mehr an Bedeutung. Dies trifft auch insbesondere auf das Thema Chemikalien in Produkte zu.

Fragen und Erwartungen an Behörden

Fragen in Zusammenhang mit Chemikalien in Produkten, die von der Bevölkerung typischerweise an Behörden (z.B. Ministerien) gestellt werden, sind einfach zusammenzufassen: Erstens: Ist dieses oder jenes Produkt gefährlich?

Zweitens: Wie erkenne ich, dass bestimmte (besorgniserregende) Stoffe enthalten/nicht enthalten sind?

Drittens: Ist dieses oder jenes Produkt „besser“ als ein anderes (z.B. umweltfreundlicher, besser für die Gesundheit, nachhaltiger)?

Gefahren, Sicherheit und Verantwortlichkeit

Die Frage, ob ein bestimmtes Produkt ein Risiko für Gesundheit oder Umwelt darstellen kann, wenn es bestimmte (womöglich besorgniserregende/gefährliche) Stoffe enthält, ist nicht ganz einfach zu beantworten. Die Herausforderung dabei ist transparent zu machen, dass das Vorhandensein besorgniserregender/gefährlicher Inhaltstoffe in Produkten allein nicht gleichbedeutend mit Risiko für die Gesundheit/Umwelt ist. Ein an sich hochtoxischer Stoff (Gefährlichkeit ist hoch) kann theoretisch völlig unbedenklich sein, wenn Mensch/Umwelt dem Stoff (während seines gesamten Lebenszyklus inklusive Produktion- und Abfallstadium) nie ausgesetzt (exponiert) sind. Das könnte beispielsweise der Fall sein, wenn sich die Chemikalie mit Sicherheit nie aus dem Produkt herauslöst, wenn bei der Produktion ArbeiterInnen nie damit in Berührung kommen, etc. Weiters kann ein Risiko ausgeschlossen werden, wenn

der/die Stoffe(e) in Konzentration(en) vorliegt/vorliegen, die kleiner sind als toxikologische Wirkungsschwellen. Zweitens muss klargemacht werden, dass schlussendlich gemäß REACH-Verordnung eine Behörde keine „Garantie für Sicherheit“ abgeben kann, sondern die Rahmenbedingungen für Sicherheit setzt (z. B. vorschreibt, in welchem Ausmaß Tests/Risikoabschätzungen für chemische Stoffe durchgeführt werden müssen). Prinzipien wie „Herstellerverantwortlichkeit“ sowie „Beweislastumkehr“ und das „no data, no market“ sind auch für Chemikalien in Produkten von Bedeutung. Drittens können Situationen eintreten, wo bei Verdacht auf Gefährdung aus Vorsorgegründen rasch bestimmte Maßnahmen gesetzt werden müssen, da man nicht so lange warten kann/will, bis ein vollständiger wissenschaftlicher Beweis für Gefährdung vorliegt. Diese Maßnahmen werden zu einem späteren Zeitpunkt, wenn mehr Erkenntnisse vorliegen und wenn nötig, entsprechend angepasst.

Nachhaltig und innovativ?

Neben Risikoaspekten steht oft im Zentrum des Interesses, wie erkennbar ist, ob bestimmte (z.B. gefährliche/besorgniserregende) Inhaltsstoffe in einem Produkt enthalten oder nicht enthalten sind bzw. ob es „bessere“ (z. B. umweltfreundlichere, nachhaltigere) Alternativprodukte für bestimmte Anwendungen gibt. Diesbezüglich kann beispielsweise eine mögliche Kennzeichnung, eine Informationsbereitstellung durch Hersteller auf Anfrage oder eine Produktempfehlung (z. B. für nachhaltige öffentliche Beschaffung, Umweltzeichen, usw.) als Informationsquelle dienen. Im Zusammenhang mit Nachhaltigkeit wird von ExpertInnen auch immer wieder ins Treffen geführt, dass diejenigen Hersteller, die frühzeitig nachhaltigere und somit innovativere Produkte (oder Verfahren) auf den Markt bringen, unter bestimmten Umständen einen Wettbewerbsvorteil erzielen können.

Toxikologische Herausforderungen



Annemarie Losert
Umweltbundesamt Wien

Eine Reihe verschiedener Chemie-katastrophen am Ende des 19. und zu Beginn des 20. Jahrhunderts bildeten den Ausgangspunkt für die

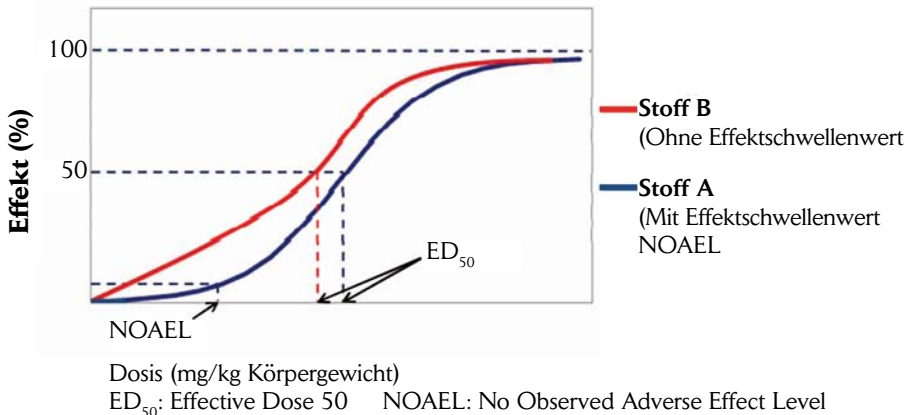
Entwicklung der heute üblichen toxikologischen Bewertungsstandards. Über die letzten 50 bis 60 Jahre wurde eine Vielzahl an Methoden für die Durchführung toxikologischer Tests entwickelt um chemische Verbindungen auf mögliche akute, chronische, krebserregende oder reproduktionstoxische Wirkungen zu untersuchen. Ein kurzer Überblick über die Verwendung von toxikologischen Testdaten im Rahmen der Risikobewertung findet sich in **INFOBOX Q**.

INFOBOX Q

Verwendung von toxikologischen Testdaten im Rahmen der Risikobewertung

In der Toxikologie beschreiben Dosis-Wirkungs-Kurven graphisch den Zusammenhang zwischen der verabreichten Dosis eines Wirkstoffs (in mg pro kg Körpergewicht oder mg/m³ gemessen) und seiner Wirkung.

Dosis-Wirkungskurve zweier Stoffe (schematisch)



INFOBOX Q (Fortsetzung)

Dosis-Wirkungs-Kurven werden aus Versuchen an Gruppen von Tieren gewonnen, die man unterschiedlichen Dosen aussetzt und dann prüft, wie viel Prozent der Versuchstiere bei einer bestimmten Dosis den untersuchten Effekt erleiden. Je nachdem, ob die Kurve die Dosis-Achse bei 0 mg/kg oder bei einem bestimmten, für den Stoff charakteristischen Schwellenwert schneidet, spricht man von Stoffen ohne bzw. mit Schwellenwert. Während viele kanzerogene Stoffe nach heutigem Wissensstand keinen Schwellenwert besitzen, also theoretisch ein einziges Molekül solcher Stoffe ausreicht, um zur Tumorentstehung zu führen, lassen sich für viele andere Stoffe Schwellenwerte ableiten, unterhalb derer keine Effekte auftreten. Beispielsweise kann für die meisten Stoffe, die negativ auf das Reproduktionssystem wirken, oder viele umwelttoxische Stoffe ein solcher Schwellenwert abgeleitet werden.

Für Zwecke einer Risikobewertung muss aus den durchgeführten Tests ein charakteristischer Effekt-Schwellenwert abgeleitet werden. Die Testdauer ergibt sich aus der Fragestellung, ob kurzzeitige (akute) oder langfristige (chronische) Effekte untersucht werden. Typische toxikologische Endpunkte sind:

- Akute Toxizität: Tödliche Wirkung oder Beeinträchtigung bestimmter Organe oder Organsysteme nach einmaliger Aufnahme durch Verschlucken, Einatmen oder Aufnahme über die Haut; Ätz- und Reizwirkungen (etwa auf die Haut oder die Augen) sind auch der akuten Toxizität zuzuordnen.
- Chronische Toxizität: Tödliche Wirkung oder Beeinträchtigung bestimmter Organe oder Organsysteme nach mehrmaliger Aufnahme durch Verschlucken, Einatmen oder Aufnahme über die Haut.
- Schädigung des Genmaterials (mutagene Effekte)
- Krebsauslösende Effekte
- Schädigung der Fortpflanzungsfähigkeit und Entwicklungsschädigung (reproduktionsstoxische Effekte)

Um den Effekt-Schwellenwert aus den erhaltenen Dosis-Wirkungskurven zu gewinnen, wird für humantoxische Stoffe meist der NOAEL (No Observed Adverse Effect Level) herangezogen, also jene höchste Dosis, bei der im Experiment gerade noch keine schädliche Wirkung beobachtet wurde. In der Ökotoxikologie wird hier der NOEC (No Observed Effect Concentration) verwendet. Dabei handelt es sich um die höchste Konzentration im Wasser vom Versuchsbecken, bei der noch keine Effekte in aquatischen Organismen auftreten. Um für die Unterschiede zwischen Mensch und Tier, die unterschiedliche Sensitivität zwischen verschiedenen Menschen oder anderen Unsicherheiten aufzukommen, werden diese Werte durch Sicherheitsfaktoren (Assessment-Factor, AF) dividiert, um zu den gewünschten Effekt-Schwellenwerten zu gelangen.

INFOBOX Q (Fortsetzung)

Nach den Empfehlungen der REACH-Leitfäden wird beispielsweise ein Sicherheitsfaktor von 10 vergeben, um die Testergebnisse von der Ratte auf den Menschen zu extrapolieren. Dadurch wird die Möglichkeit, dass der Mensch empfindlicher auf den untersuchten Stoff reagiert als die Ratte, berücksichtigt werden. Aus dem NOAEL wird auf diese Weise der DNEL (Derived No Effect level), aus dem NOEC der PNEC (Predicted No Effect Concentration) abgeleitet.

$$\text{DNEL} = \text{NOAEL} / (\text{AF}_a * \text{AF}_b * \dots * \text{AF}_n)$$
$$\text{PNEC} = \text{NOAEC} / (\text{AF}_a * \text{AF}_b * \dots * \text{AF}_n)$$

Für die Risikobewertung wird in der Regel der niedrigste (empfindlichste) aus verschiedenen Tierversuchen gewonnene Effekt-Schwellenwert herangezogen und mit der zu erwartenden Konzentration des Stoffes etwa am Arbeitsplatz oder in der Umwelt (Predicted Environmental Concentration = PEC) verglichen.

Methoden

Der große Vorteil einheitlicher Testmethoden liegt darin, dass die Testergebnisse international und in unterschiedlichen regulatorischen Systemen anerkannt werden. In den meisten Fällen ist jedoch die Entwicklung dieser Methoden sehr zeitaufwendig und oft hinken die anerkannten Testmetho-

den den wissenschaftlichen Erkenntnissen hinterher. Meist beruhen diese Tests auf Untersuchungen am Tier: Tierversuche sind jedoch nicht nur aus ethischer Sicht problematisch – auch die Relevanz mancher dieser Tests ist umstritten (zur Problematik der Tierversuche siehe INFOBOX R).

INFOBOX R

Vermeidung von Tierversuchen – Gemeinsame Datennutzung nach REACH

Die Zahl der Tiere, die zur Durchführung der nach REACH und CLP erforderlichen Tests verwendet werden, ist groß. Nach Schätzung der Kommission werden etwa 9 Millionen Wirbeltiere, davon der größte Teil für Tests zur Reproduktionstoxizität benötigt werden¹. Die REACH-Verordnung sieht daher eine Reihe von Maßnahmen vor, um Tierversuche auf das geringst mögliche Maß zu begrenzen. Eine Zusammenfassung gibt die von der Europäischen Chemikalienagentur veröffentlichte Praxisanleitung².

Eine Maßnahme ist die Vorgabe zur gemeinsamen Datennutzung. REACH schreibt den Registranten vor, dass sie Testdaten gemeinsam nutzen müssen. Die ECHA richtet dazu für Firmen, die einen Phase-In-Stoff (bereits auf dem Markt befindlichen Stoff) vorregistriert haben, ein elektronisches „Substance-Exchange Forum“ (SIEF) ein, in dem diese Firmen sich über ihre Daten austauschen³. Nur in begründeten Fällen kann den anderen SIEF-Teilnehmern die Verwendung der Testdaten verwehrt werden. Für neue Stoffe müssen Unternehmen, die eine Registrierung beabsichtigen, eine Anfrage an die ECHA richten und erhalten dann Informationen über die Registranten dieses Stoffes, um mit diesen die Testdaten austauschen zu können.

REACH sieht zudem vor, dass die von Registranten eingebrachten Vorschläge für Wirbeltierversuche von der ECHA geprüft werden (einschließlich einer öffentlichen Konsultation über den betreffenden Stoff) und die ECHA danach entscheidet, ob und in welcher Form der Test durchzuführen ist.

Die REACH-Verordnung ermöglicht, von den Testvorgaben abzuweichen⁴, wenn eine plausible Abschätzung der Stoffeigenschaften aufgrund von In Vitro-Tests oder aufgrund der Analogie zu anderen Stoffen mit bereits bekannten Eigenschaften möglich ist (QSARs⁵) oder wenn aufgezeigt werden kann, dass die Exposition deutlich unter den abgeschätzten Wirkungsschwellenwerten (DNEL, PNEC) liegt.

¹ Zur Größenordnung: 2008 wurden laut Kommissionsbericht KOM(2010) 511 eng., in Europa insgesamt etwa 12 Millionen Wirbeltiere für Tierversuche und wissenschaftliche Versuche verwendet.

² Vermeiden unnötiger Tierversuche, Praxisanleitungen 10, ECHA, 2010

³ http://echa.europa.eu/sief_en.asp

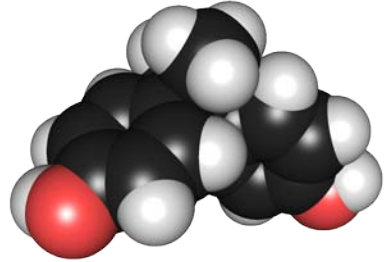
⁴ Siehe Anhang XI der REACH-Verordnung

⁵ Quantitative Structure-Activity Relationships = Quantitative Struktur-Wirkungsbeziehungen

Es wäre daher äußerst wichtig, dass sich die moderne Toxikologie den enormen Fortschritt, der in den letzten Jahren die biomedizinische Forschung bestimmt hat, zu Nutzen macht. Neue Technologien geben einen immer besseren Einblick in die den toxischen Effekten zugrunde liegenden molekularen Mechanismen („toxicity pathways“). Neue „High Throughput“-Techniken, die ursprünglich für die Pharmaindustrie entwickelt wurden, erlauben es, eine große Anzahl an Substanzen in kürzester Zeit zu testen. (Hartung 2010)

Als Erfolg kann auch verbucht werden, dass in den letzten Jahren verstärkt Methoden entwickelt wurden, die mit geringeren Tierzahlen auskommen oder gar nicht auf Tiere angewiesen sind. Zu nennen wären hier etwa die Aufnahme des In Vitro-Hautreizungstests (OECD 439) und der erweiterte 1-Generationen-Test (extended one generation test, EOGRTS), zum Nachweis reproduktionstoxischer Effekte. Beide Tests sind besonders im Hinblick auf die REACH-Registrierungen von großer Bedeutung.

Künftige Teststrategien sollen neben In Vivo- und In Vitro-Tests auch vermehrt computergestützte Bewertungstools, sogenannte In Silico-



Bisphenol A – ein umstrittener endokrin wirksamer Stoff

Quelle: wikipedia.org Edgar181

Methoden miteinschließen. In den letzten Jahren wurden verschiedene (Q)SAR-Modelle für die Aufdeckung quantitativer Struktur-Wirkungs-Beziehungen entwickelt, allen voran die OECD-Toolbox, welche kostenfrei zugänglich ist. Während manche Wirkmechanismen (z. B. DNA-Bindung oder Bindung an bestimmte Rezeptoren) und Stoffeigenschaften (etwa PBT-Eigenschaften, Mutagenität, Hautätzung, -reizung) mit diesen Modellen relativ gut vorhersagbar sind, ist die Aussagekraft für andere Effekte weniger gut (z. B. akute Toxizität, chronische Toxizität, Reproduktionstoxizität, Kanzerogenität).

Weitere interessante In Silico-Werkzeuge der Toxikologie sind die sogenannten physiologie-basierten pharmakokinetischen (PBPK) Modelle, welche es erlauben, die Toxikokinetik chemischer Substanzen im Menschen abzuschätzen. Diese Modelle helfen bei der Interpretation von In Vitro- und In Vivo-Daten und sie unterstüt-

zen die Übertragung dieser Daten auf den Menschen. Besonders erfolgreich werden PBPK-Modelle im Pharmabereich eingesetzt, für die Bewertung von Industriechemikalien sind jedoch meist zu wenig Grunddaten vorhanden, um diese Modelle anwendbar zu machen.

Die Verwendung von In Vitro- und In Silico-Tests verringert einerseits den Einsatz von Versuchstieren, andererseits können mit ihrer Hilfe in vielen Fällen Wirkmechanismen aufgeklärt werden. Solche Informationen ermöglichen es, die Relevanz von Testergebnissen für den Menschen und die Umwelt besser abzuschätzen. Bei der Vielzahl der zu bewertenden Stoffe ist es natürlich auch wichtig, dass diese Tests sehr schnell und mit vergleichsweise geringem Kostenaufwand Ergebnisse liefern.

Eine große Herausforderung aus toxikologischer Sicht stellt die Interpretation der Gesamtheit aller zu einer bestimmten Chemikalie vorhandenen Untersuchungsergebnisse dar („Total Weight of Evidence“). Alle vorhandenen Daten, einschließlich moderner In Vitro- und In Silico-Tests sowie Ergebnisse aus Tierversuchen und Humandaten werden künftig für eine Bewertung heranzuziehen sein. Die

REACH-Leitfäden enthalten hierfür nur bedingt brauchbare Anleitungen. Es wird daher von besonderer Bedeutung sein, hier ein gemeinsames Verständnis zwischen den beteiligten Toxikologen zu entwickeln.

Endokrine Disruptoren und Toxizität von Gemischen

Weitere aktuelle Fragestellungen der Toxikologie betreffen die Bewertung endokriner wirksamer Stoffe sowie die Toxizität von Gemischen.

Zur Bewertung endokriner Disruptoren wurde in den letzten 10 Jahren intensiv an der Entwicklung von Testsystemen gearbeitet. In erster Linie wurden solche Tests für Stoffe entwickelt, die männliche und weibliche Sexualhormone und deren Regelkreise negativ beeinträchtigen. Das Gebiet der endokrinen Disruptoren ist nach heutigem Verständnis jedoch viel weiter zu fassen. So fallen beispielsweise auch Effekte auf das Schilddrüsensystem, das Nebennierensystem, sowie manche immun- und neurotoxische Effekte in dieses Gebiet. Neuen Erkenntnissen zufolge wird sogar Fettleibigkeit mit endokrinen Wirkungsweisen in Verbindung gebracht. Beispiele für endokrine Disruptoren finden sich in **INFO-BOX 5**.

INFOBOX 5

Endokrine Disruptoren

Endokrine Disruptoren beeinflussen das Hormonsystem (endokrines System) von Mensch und Tier, indem sie sich ähnlich wie Hormone verhalten oder deren Wirkung simulieren. Die Vielzahl biologischer Abläufe, die durch Hormone gesteuert wird, reicht von der Kontrolle normaler Körperfunktionen wie etwa der Erhaltung des normalen Blutdrucks und Stoffwechsels über die Steuerung der Entwicklung verschiedenster Organsysteme (z.B. Reproduktionsorgane, Nervensystem, Immunsystem) und des Körperwachstums bis zur Kontrolle unseres Verhaltens. Viele chemische Verbindungen greifen in diese komplexen Regelkreise ein, der Organismus schafft es jedoch in vielen Fällen, diese Einflüsse auszugleichen. Die allgemein akzeptierte Definition für endokrine Disruptoren der WHO schließt deshalb die Verknüpfung mit negativen (adversen) Effekten mit ein:

“An endocrine disrupter (ED) is an exogenous substance or mixture that alters function(s) of the endocrine system and consequently causes adverse health effects in an intact organism, or its progeny, or (sub) populations.” (WHO/IPCS 2002)

Hormonartige Stoffe folgen nicht immer den klassischen Konzepten der Toxikologie. Traditionell geht man davon aus, dass mit höherer Dosis auch die negative Wirkung zunimmt. In den meisten Fällen ist hier von der Existenz eines Schwellenwerts auszugehen, unterhalb dessen keine negative Wirkung auftritt. Bei endokrin wirksamen Stoffen ist es häufig so, dass bereits extrem kleine Mengen das hormonelle Netzwerk stören und negative Schäden hervorgerufen werden. Bei einigen endokrin wirksamen Stoffen kommt es sogar zu einer Umkehr der Dosiswirkungsbeziehung, d.h. niedrige Dosen lösen negative Effekte auf das endokrine System aus, während höhere Dosen keine negativen Effekte bewirken, z. B. der Effekt von Bisphenol A (BPA) auf die Prostata (Putz et al. 2001, Timms et al. 2005). Während beim Erwachsenen eine bestimmte Konzentration eines hormonell wirksamen Stoffes ohne Auswirkung bleiben kann, sind insbesondere während der Schwangerschaft, in der frühen Kindheit und in den sensiblen Phasen der Entwicklung gravierende Auswirkungen, Missbildungen und bleibenden Schäden von Organfunktionen möglich (Wefers 2008).

BPA und Phthalate sind chemische Verbindungen die, obwohl sie natürlich nicht vorkommen, in fast allen Umweltmedien und sogar im Körper des Menschen (Blut, Urin) detektierbar sind. Tierstudien und einige epidemiologische Studien weisen diesen Stoffen endokrine Wirksamkeit nach und es besteht ein begründeter Verdacht, dass diese Daten auch Relevanz für den Menschen besitzen. In der nachfolgenden Tabelle sind verschiedene im Tierversuch nachgewiesene Effekte dieser Stoffe zusammengefasst.

INFOBOX 5 (Fortsetzung)

Beobachtete endokrine Effekte chemischer Stoffe

Folgende endokrine Effekte wurden in Tierversuchen nach Verabreichung von BPA und verschiedenen Phthalaten beobachtet. Einige dieser Effekte wurden auch beim Menschen beobachtet.

Stoff	Wirkmechanismus	Negative Effekte (im Tierversuch)
Bisphenol A	Östrogen	Verminderte Spermienzahl Erkrankung der Prostata und Prostatakrebs Brustkrebs Diabetes und Fettleibigkeit Gehirnveränderungen Verhaltensveränderungen Verfrühtes Eintreten der Pubertät
Phthalate	Anti-Androgen	Hemmt die Testosteron-Produktion Missbildungen der männlichen Geschlechtsorgane (nach Exposition im Mutterleib) Verminderte männliche Fertilität: histologische Veränderungen der Testes, verringerte Spermienqualität und -zahl

BPA ist ein anerkannter endokriner Disrupter. Seit 1938 ist bekannt, dass hohe Dosen von BPA östrogen wirksam sind, da der Stoff an den Östrogenrezeptor bindet. Diese Wirkung ist um mehrere Größenordnungen niedriger als die Wirkung des natürlichen Hormons. In den vergangenen Jahren wurden jedoch auch andere hormonelle Wirkmechanismen für BPA identifiziert, die mit negativen Effekten im Niedrigdosisbereich in Zusammenhang gebracht wurden. Ergebnisse aus Tierversuchen geben Anlass zur Besorgnis, dass die Exposition gegenüber relativ niedrigen BPA-Konzentrationen zu negativen Effekten auf das Gehirn, das Verhalten und die Prostata in Föten, Säuglingen und Kindern führen kann.

Die starke Beeinträchtigung von Mensch und Tier durch endokrine Effekte hat dazu geführt, dass nicht nur die Chemikalienpolitik, sondern auch die Bereiche Pflanzenschutzmittel und Biozide eine verstärkte Regulierung endokriner Disruptoren vorsehen. Der Übergang zu toxischen Effekten anderer Art ist jedoch fließend, wodurch eine Einigung auf gemeinsame Kriterien erschwert wird.

Endokrine Effekte sind äußerst vielfältig und ein und derselbe hormonelle Regelkreis kann von verschiedenen Chemikalien an unterschiedlichen Stellen beeinflusst werden. Häufig kommt es hier zu additiven oder gar synergistischen Effekten, also zu einer sich verstärkenden Wirkung (Hotchkiss et al., 2008). Es ist daher vor allem im Bereich der endokrin wirksamen Substanzen wichtig, die Toxizität von Gemischen zu berücksichtigen.

Toxische Effekte, die von Gemischen verschiedener Stoffe ausgehen, sind allerdings auch für Chemikalien mit anderen Wirkmechanismen relevant. Bisherige Risikoabschätzungen die im Rahmen der Chemikalienbewertung durchgeführt wurden, konzentrierten sich jedoch auf die Wirkung einzelner Stoffe. Ein umfangreicher Review, der im Auftrag der Europäischen Kommission durchgeführt

wurde, ist Ende 2009 publiziert worden (Kortenkamp et al. 2009¹). Darin werden verschiedene Ansätze für die Abschätzung der Toxizität komplexer Gemische behandelt, wobei auch auf die Bedeutung des Vorsorgeprinzips hingewiesen wird.

Nanomaterialien

Auch der vermehrte Einsatz von Nanomaterialien stellt eine Herausforderung dar. Es handelt sich dabei um Stoffe, die in Form sehr kleiner Teilchen vorliegen². Die Definition von Nanomaterialien ist derzeit (Mitte 2011) Gegenstand intensiver Diskussionen in der EU. Die Europäische Kommission hat jüngst einen Vorschlag vorgelegt³, wonach Nanomaterialien

- aus Teilchen bestehen, die in einer oder mehreren Dimensionen eine Größe zwischen 1 und 100 Nanometer haben (wobei dies für mehr als 1% ihrer Komponenten gelten muss, wenn eine Größenverteilung vorliegt)
- innere oder Oberflächenstrukturen aufweisen, die in einer oder mehrerer Dimensionen eine Größe zwischen 1 und 100 Nanometer haben
- eine spezifische Oberfläche von $60 \text{ m}^2/\text{cm}^3$ aufweisen (ausgenommen für Teilchengrößen unter 1 Nanometer)

¹ http://ec.europa.eu/environment/chemicals/pdf/report_Mixture%20toxicity.pdf

² Ein Nanometer (nm) ist ein Milliardstel eines Meters.

³ http://ec.europa.eu/environment/consultations/pdf/recommendation_nano.pdf

Insbesondere aufgrund ihrer großen spezifischen Oberfläche haben Nanomaterialien besondere physikalische und chemische Eigenschaften, die ein breites Anwendungsspektrum in der Technik, in der Medizin und in zahlreichen Konsumprodukten ermöglichen⁴.

Durch ihre Kleinheit können jedoch Stoffe in Nanoform leichter Barrieren wie Zellwände oder die Blut-Hirn-Schranke überwinden. Aus der größten Oberfläche können andere toxikologische Eigenschaften resultieren, die in der Regel mit einer erhöhten Reaktivität einhergehen. Deshalb müssen Testmethoden insbesondere auf diese Nanospezifika sowie auf eine Dosierung abzielen, welche berücksichtigt, dass nicht die Masse vordergründig für das Ausmaß der Toxizität verantwortlich zeigt, sondern die Partikelanzahl oder die spezifische Oberfläche.

Resümee:

Zusammenfassend kann man feststellen, dass die Toxikologie einer Reihe wichtiger Herausforderungen entgegenseht. Nicht nur im Bereich der toxikologischen Forschung und Methodenentwicklung gibt es Handlungsbedarf, es wird künftig genauso wichtig sein, gut ausgebildete Toxikologen an der Hand zu haben, die im Bereich der Bewertung chemischer Substanzen ein gemeinsames Verständnis für die zu lösenden Aufgaben entwickeln.

Eine Standardisierung der Ausbildung für regulatorisch tätige Toxikologen erscheint unumgänglich.

Objekt	Größenordnung in Nanometern	} Nanotechnologische Objekte
Wasserstoffatom	10 ⁻¹	
Glukosemolekül	1	
Antikörper	10	
Virus	10 ²	
Bakterium	10 ³	
Rote Blutkörperchen	10 ⁴	
Menschliches Haar	10 ⁵	
Punkt auf dieser Seite	10 ⁶	

⁴ Informationen bietet zum Beispiel das vom Institut für Technikfolgen-Abschätzung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften durchgeführte Projekt NanoTrust: <http://nanotruster.ac.at>

Aktuelle Literatur

Hartung T, 2010:

Lessons Learned from Alternative Methods and their Validation for a New Toxicology in the 21st Century. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part B*, 13:2, 277-290.

Hotchkiss AK, Rider CV, Blystone CR, Wilson VS, Hartig PC, Ankley GT, Foster PM, Gray CL, Earl Gray L, 2008:

Fifteen Years after "Wingspread" – Environmental Endocrine Disrupters and Human and Wildlife Health: Where We are Today and Where We Need to Go. *Tox Sci* 105(2):235-259.

Kortenkamp A, Faust M, Backhaus T, 2009:

State of the Art Report on Mixture Toxicity. Study Contract Number: 070307/2007/485103/ETU/D.1

Putz O, Schwartz CB, Kim S, LeBlanc GA, Cooper RL, Prins GS, 2001:

Neonatal low- and high-dose exposure to estradiol benzoate in the male rat: 1. effects on the prostate gland. *Biol Reprod* 35:1496-1505.

Timms BC, Howdeshell KL, Barton L, Bradley S, Richter CA, vom Saal FS, 2005:

Estrogenic chemicals in plastic and oral contraceptives disrupt development of the mouse prostate and urethra. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 102:7014-7019.

Wefers H & Cameron P, 2008:

Hormone in der Babyflasche. Bund für Umwelt und Naturschutz, Deutschland.

WHO/IPCS (2002):

Global assessment of the state-of-the-science of endocrine disruptors. Geneva, World Health Organisation

Epigenetik – Der Lamarck-Code



Thomas Jakl
Umweltministerium

Kaum ein Superlativ scheint ausreichend, um in gebotener Knappheit die jüngsten Umwälzungen in der Molekularbiologie wiederzugeben. Von „Erbgut in Auflösung“ schreibt etwa die „Zeit“, von einem „Bruch des bösen Zaubers“ der „Spiegel“ und auch das „Time Magazin“ bleibt da nicht zurück und meint: „Warum ihre DNS eben nicht ihr Schicksal ist“.

Was steckt nun hinter diesen Befunden, die den geheimnisvollen „Zweiten Code“ (so auch der Titel eines viel beachteten aktuellen Buches des deutschen Neurobiologen Peter Spork zu diesem Thema) beschreiben, der sich als Leserahmen über unser Erbgut legt? Jede Zelle unseres Körpers, jede Zelle eines Lebewesens, verfügt über die gleiche Grundausstattung mit genetischem Material. Da die einzelnen Zellen jedoch unterschiedliche Aufgaben in unterschiedlicher Intensität wahrnehmen, werden in jeder Zelle große Teile der DNS (Desoxyribonukleinsäure - Träger der Erbinformation) deaktiviert.

Mehrere biochemische Wege können zu einer derartigen Deaktivierung führen. So können Methylgruppen gezielt an den DNS-Strang geheftet werden, auch eine Veränderung in der „Verpackung“ des Erbmaterials durch Eiweißmoleküle oder eine Inaktivierung des Erbgutes durch spezifische RNS-Moleküle (Ribonukleinsäure) sind dafür belegbare Mechanismen. Waren diese Vorgänge bisher bekannt als Maßnahmen zur Steuerung der Genaktivität und auch zur Differenzierung einzelner Zellen im Hinblick auf ihre spezifische Rolle in Geweben und Organen, zeigt eine Vielzahl jüngerer Befunde, dass und wie diese Inaktivierung des Erbgutes auch durch äußere Faktoren beeinflusst werden kann.

Im Laufe der letzten Jahre und Monate wird immer deutlicher, wie etwa geänderte Umweltbedingungen, ein sich änderndes Temperatur- oder Lichtregime, aber auch einzelne Umweltchemikalien bestimmte Teile der DNS blockieren oder bestehende Blockaden aufheben. Die zweite Erkenntnis, die dazu führt, dass ganze Kapitel von Lehrbüchern der Molekularbiologie und -genetik umgeschrieben werden müssen, ist die Tatsache, dass diese Aktivierungs- und Deaktivierungsmuster auch von Generation zu Generation weitergegeben werden, also vererbbar sein können. Gut nachvollziehbar ist dieses Phänomen,

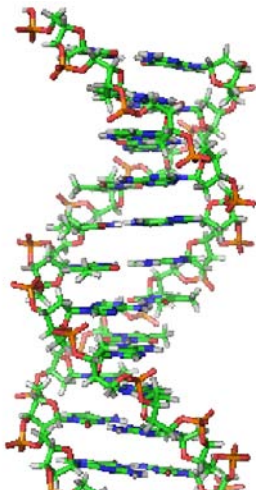
denkt man etwa an eine sich teilende Leberzelle. Auch die entstehenden Tochterzellen sollen die Aufgaben ihrer Vorgängerin übernehmen, weshalb eine Beibehaltung des Aktivitätsmusters der DNS hier selbstverständlich sinnvoll ist. Viel zu hoch wären der Aufwand und das Risiko, das Deaktivierungsmuster für jede neu entstandene Zelle erneut entwickeln zu müssen. Dieser Vorgang sorgt dafür, dass aus sich teilenden Zellen eines Organs eben solche Organzellen werden, also jene Teile des genetischen Codes aktiv sind, die für diese Spezialisierung der Zellen notwendig sind. Gesteuert durch Signale aus der jeweiligen Umgebung legt sich ein Muster von „Ein“ und „Aus“-Schaltern über die Gensequenzen der DNS und bestimmt so, welche Teile aus dem Gesamtreper-

toire aktiviert werden und so einen Zelltyp ergeben, dessen Fähigkeiten optimal auf die aktuellen Umstände abgestimmt sind.

Mit dem Begriff Epigenetik werden heute vererbare molekularbiologische Informationen bezeichnet, die Zellen speichern und ihren Tochterzellen weitergeben, und die nicht in der DNS selbst enthalten sind.

Lamarcks Comeback

Für die Evolutionsbiologie bedeuten die Erkenntnisse der Epigenetik eine dramatische Wendung. In Weiterentwicklung der Lehre von Charles Darwin konnte es als evolutionsbiologisches Dogma angenommen werden, dass es dem Wechselspiel aus zufälligen Änderungen des Erbguts (Mutationen – also definitiven Änderungen des DNS - Codes) und der natürlichen Selektion überlassen ist, Anpassungen an die Umwelt in die Weiterentwicklung von Arten einfließen zu lassen. Dem Zufall sei es also überlassen, ob eine derartige Änderung des Erbguts auftritt und sich in der rauen Welt des Alltags dann bewährt. Ist die Mutation vorteilhaft für das betroffene Lebewesen (man denke an den Verlust der Fellfarbe bei einem Hasen im Hochgebirge – im Schnee zweifellos ein Trumpf zur Tarnung) stehen die Chancen gut, dass die Erbgutänderung Einzug in das Genom findet. In anderen Fällen (im Mittelmeerraum ist unser Schneehase leider ein echtes



Quelle: wikipedia.org, Zephyris Richard Wheeler

Desoxyribonukleinsäure (DNS) –
der universelle genetische Code

Schnäppchen für Beutegreifer) verschwindet die Mutation aus dem evolutionären Gedächtnis.

Das Postulat des eigentlichen Begründers der Evolutionsbiologie, Jean-Baptiste Lamarck bestand nun darin, dass eben auch der Erfahrungshintergrund oder die Erfahrungen des einzelnen Lebewesens Eingang finden könnten in die Differenzierung einzelner Spezies. Eine bis heute unter vielen Biologen als frevelhaft geltende Ansicht, die mit dem Darwin-Modell unvereinbar schien. Nun zeigt sich an mehreren Befunden zu den Wechselwirkungen zwischen Umweltfaktoren – wie es auch Industriechemikalien sein können – und Lebewesen nicht nur, dass epigenetische Effekte zur Anpassung von Organismen an die Umwelt beitragen, sondern dass derartige Effekte auch an die nächsten Generationen weitergegeben werden können. Eine „Vererbung erworbener Eigenschaften“, so das Lamarcksche Paradigma, hält also Einzug in das evolutionsbiologische Establishment. Neben dem Tandem aus Mutation und Selektion liefert die Epigenetik so einen zweiten Weg, vor allem sehr rasche Anpassungen an Umweltbedingungen an Folgegenerationen weiterzugeben. Noch sind es Einzelbefunde, welche diese Annahme stützen und ein generelles Verständnis zum Ausmaß der möglichen Anpassungen fehlt. Weder ist der Giraffe ihr langer Hals in einer Generation gewachsen

und hat damit die Baumkronen als Futterquelle erschlossen, noch wird ein Feldhase im Schnee unter dem Anpassungsdruck der hellen Umgebung erleichen. Was sich jedoch abzeichnet, ist eine völlig neue Sicht der Einflussnahme äußerer Signale (etwa die Exposition gegenüber bestimmten Stoffen) auf die Modulation, die Feinabstimmung der genetischen Grundausstattung. Aus heutiger Sicht scheinen derartige Anpassungen vor allem bei Pflanzen eine zentrale Rolle zu spielen. Der Weg zu epigenetischer Weitergabe ist bei Pflanzen direkter, da Geschlechtszellen hier direkt aus Körperzellen gebildet werden. Rasche Anpassung an äußere Bedingungen ist bei Pflanzen ja auch geboten – eine Vermeidung von Stressoren durch Ortswechsel, wie Tiere und Menschen es handhaben (ein Feldhase kann Schnee meiden – ein Schneehase diesen suchen) ist für sie ja keine Option. Pflanzen können vor der Klimaerwärmung nicht davonlaufen – auch ihre Nachkommenschaft wird höheren Temperaturen ausgesetzt sein. Rasche Umsetzung der Signale in epigenetische Prägungen (etwa also Aktivierung von Gensequenzen, welche die Trockenresistenz erhöhen) ist auch ein Gebot aus ökologischer Sicht. Es zeigt sich aber auch, dass die Effekte von Umweltchemikalien ihre Spuren im epigenetischen Code hinterlassen und dass die so dokumentierte Belastungssituation ebenfalls auf nachfolgende Generationen vererbt werden kann.

Risikoabschätzungen müssen neu ausgerichtet werden

Damit wird eine weitere Dimension der Konsequenzen epigenetischer Phänomene sichtbar. Der Einfluss von (Schad-)stoffen auf die Aktivierung des genetischen Codes und die Weitergabe dieser Effekte auf nächste Generationen ist ein Effekt, der in Zukunft in das Bewertungsregime von Chemikalien einfließen wird müssen. Sehr wahrscheinlich wird auch die Risikobewertung von menschlichen Eingriffen in das Genom zur Herstellung genetisch modifizierter Organismen vor dem Hintergrund der Epigenetik eine massive Weiterentwicklung erfahren. Das Hauptaugenmerk hier wird auf die Effekte dieser Eingriffe auf die Regulation der Gene und die Aktivierungsmechanismen gelegt werden müssen.

Hält man sich vor Augen, wie fein dieses molekularbiologische Gehör der Epigenetik auf Umweltsignale reagiert, ist es mehr als geboten, derart massive Eingriffe wie Modifikationen der Erbsubstanzen oder die Exposition gegenüber Chemikalien im Hinblick auf epigenetische Folgeeffekte zu überprüfen.

Epigenetik und medizinische Forschung

Zahlreiche Studien über die Krankheitsentwicklung bei eineiigen Zwillingen gaben in der Vergangenheit Rätsel auf. Trotz des identischen Erbguts zeigen etwa Krankheitsbilder wie Diabetes oder Autismus eine Verteilung,

die sich vor allem über Umweltbeeinflussung erklären lässt. Nicht nur der Ernährung sondern auch dem sozialen Umfeld der Menschen ist eine starke Beeinflussung des epigenetischen Codes zuzuschreiben. Es hängt also in einem hohen Maße davon ab, welchen Reizen sich ein Mensch aussetzt oder ausgesetzt wird, ob eine genetisch in Prinzip vorhandene Neigung dann auch tatsächlich ausgedrückt wird. Oder auch anders herum: es scheint mehr als plausibel, dass durch epigenetische Effekte sogar Blockierungen genetisch angelegter Krankheitsneigungen möglich sind. Die Anzeichen in beide Richtungen werden immer zahlreicher, was die Forschergemeinschaft zur Interpretation veranlasst, dass die Umweltfaktoren einen bislang weit unterschätzten Einfluss auf die Auswirkungen von Krankheiten nehmen. Die Grenzen zwischen „Erworbenem“ und „Angeborenem“ – „Nurture vs. Nature“ – verschwimmen, da Umweltfaktoren in epigenetische (De-)aktivierungen münden und so darüber bestimmen, ob Angelegtes tatsächlich zum Ausdruck kommt oder nicht.

Wie wichtig etwa intensive Zuwendung im frühkindlichen Alter ist, war durch organische und psychologische Befunde schon gut dokumentiert. Hier liefert die Epigenetik nun den molekularbiologischen Brückenschlag: Die Verteilungsmuster von Ein- und Ausschaltern auf dem DNS-Strang unterscheiden sich signifikant, je nachdem, ob einem Neugeborenen Aufmerksamkeit

und Geborgenheit entgegen gebracht werden oder nicht. Weltweit mehren sich mit wachsender Geschwindigkeit Befunde, dass im Verständnis epigenetischer Effekte der Schlüssel zu Erklärung einer Vielzahl Krankheiten psychischer und physischer Art liegt. Auch die Ernährung hinterlässt epigenetische Spuren und dies beginnt sogar schon im Mutterleib – die Lebensgewohnheiten von Schwangeren stellen epigenetische Weichen schon im ungeborenen Kind und generell gilt: je früher eine epigenetische Prägung erfolgt, desto schwerer ist es, sie im späteren Leben umzupolen.

Perspektiven der Epigenetikforschung

Eine Grunderkenntnis kristallisiert sich vor dem Hintergrund der epigenetischen Forschungsergebnisse heraus. Die Forschung war in einem viel zu hohen Maß von der alleinig ausschlaggebenden Rolle der Gene überzeugt. Mehr und mehr zeigt sich nun, dass weder die reine Anzahl von Genen noch etwaige Übereinstimmung oder Unterschiede im Genom, ja selbst das bloße Vorhandensein eines Gens jene absolute Aussagekraft haben, die ihnen ursprünglich zugeschrieben wurde. Der Mitentschlüssler des menschlichen Genoms Craig Venter selbst gesteht heute ein: „Im Rückblick waren unsere damaligen Annahmen über die Funktionsweise des Genoms dermaßen naiv, dass es fast schon peinlich ist“.

Auch die anfängliche „Goldgräber-

stimmung“, nach Entschlüsselung des menschlichen Genoms nun unmittelbar vor der Schwelle zu stehen, zahlreiche Erkrankungen durch Eingriffe in dieses Genom heilen zu können, hat sich als Illusion erwiesen. Der Betrachtung und Untersuchung der Regulation der Genaktivitäten und damit der epigenetischen Effekte gehört zweifellos die Zukunft. „Das Epigenom ist die Sprache, in der das Genom mit der Umwelt kommuniziert“, hält Rudolf Jaenisch vom White Head Institut in Boston/USA fest.

Während das Wechselspiel zwischen genetischen Veränderungen (Mutationen) und der biologischen Selektion ein Mechanismus der Evolution ist, der in Jahrtausenden wirksam wird, haben wir es bei epigenetischen Effekten mit weitaus rascher wirkenden Phänomenen zu tun, deren Ausprägung in ein und derselben Generation beginnen kann und unter Umständen der nächstfolgenden weiter gereicht wird. Fieberhaft wird an vielen Spitzeninstituten der Welt derzeit daran geforscht, ob denn nicht epigenetische Effekte den Weg für Mutationen auf molekularem Weg ebnen und ob die Epigenetik damit nicht imstande ist, möglicherweise Sollbruchstellen für nachfolgende Mutationen zu schaffen. Eine Prognose, die jedenfalls kein großes Wagnis ist: Wem immer es gelingt, das Tor zur Erkenntnis in diesem Bereich aufzustoßen, dem oder der ist einer der kommenden Nobelpreise für Chemie oder Medizin gewiss.

Der Österreichische Aktionsplan Nanotechnologie



Renate Paumann
Umweltministerium

Wie können die Chancen der Nanotechnologie für Österreich, beispielsweise für die Umwelt- und Energietechnik, für neue ressourcenschonende Produkte oder für Klein- und Mittelbetriebe bestmöglich genutzt werden? Was kann Österreich dazu beitragen, um die Sicherheit nanotechnologischer Anwendungen zu gewährleisten? Diesen zentralen Fragen widmet sich der am 2. März 2010 von der Bundesregierung verabschiedete „Österreichische Aktionsplan Nanotechnologie“¹.

Mehr als 20 verschiedene Organisationen aus den Bereichen Wissenschaft, Wirtschaft, Umwelt, Gesundheit, Arbeitnehmer- und Konsumentenschutz sowie VertreterInnen der Öffentlichkeit wirkten an der Entstehung des Aktionsplanes mit. Das Kernstück des Aktionsplanes bilden rund 50 Empfehlungen für spezifische, österreichische Maßnahmen auf nationaler, europäischer und in-

ternationaler Ebene. Diese wurden im Konsens zwischen den involvierten AkteurInnen verabschiedet und sollen bis spätestens Ende 2012 umgesetzt werden. Der dabei von Österreich eingeschlagene Weg geht Hand in Hand mit Empfehlungen und Entwicklungen auf europäischer und internationaler Ebene

Die Empfehlungen umfassen eine breite Palette von Maßnahmen mit folgenden Schwerpunkten:

- Die Chancen der Nanotechnologie für Österreich bestmöglich zu nützen, beispielsweise für die Umwelt- und Energietechnik oder für Klein- und Mittelbetriebe. Dazu zählt die Stärkung Österreichs als High-Tech-Standort.
- Der Schließung von Wissenslücken im Bereich der Sicherheitsbewertung der Nanotechnologie. Dies umfasst auch die Bündelung von Ressourcen zur Bewertung von möglichen Umwelt- und Gesundheitsrisiken (EHS-Programm). Die Herausforderung für Österreich besteht darin, einerseits die notwendige Expertise im eigenen Forschungssystem aufzubauen und andererseits die Zusammenarbeit und Abstimmung im europäischen und internationalen Kontext zu forcieren.

¹ www.umweltnet.at

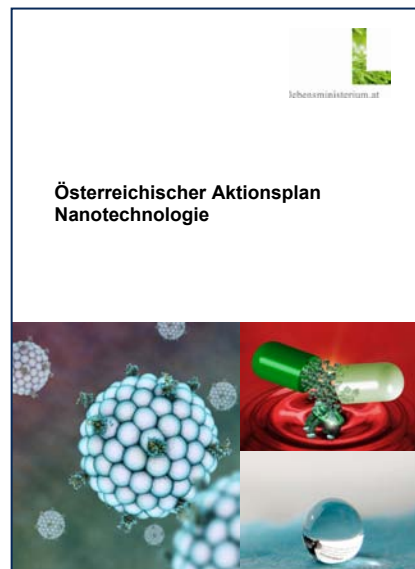
- Bessere Vernetzung der AkteurInnen, Nutzen von Synergien, sachliche und offene Kommunikation. Dabei sollen soweit wie möglich bereits bestehende Strukturen und Beispiele der Guten Praxis genutzt werden. Insbesondere soll durch die Schaffung einer österreichischen Nanotechnologie-Informations-Plattform (NIP) Wissen unterschiedlichster ExpertInnen zusammengeführt und somit Synergien genutzt werden.

Was sind Nanomaterialien?

Ein Nanometer ist ein Milliardstel Meter (10^{-9} m). Diese Größenordnung bezeichnet einen physikalischen Grenzbereich, in dem die Oberflächeneigenschaften gegenüber den Volumeneigenschaften der Materialien eine immer größere Rolle spielen. Aufgrund der kleinen Abmessungen spielen auch quantenphysikalische Effekte eine Rolle. Daher kann ein Material, das in Nanoform vorliegt, mitunter andere toxikologische Eigenschaften aufweisen als die „Nicht-Nanoform“ desselben Materials. Bei der Sicherheitsbewertung von Nanomaterialien bestehen derzeit noch Wissenslücken.

Eine der bekanntesten Anwendungen im Nanobereich betrifft die Imitierung des wasserabweisenden „Lotus-

effekts“. Dadurch werden selbstreinigende Oberflächen ermöglicht. Als Schutzanstrich für Karosserien wird die Nanotechnologie derzeit ebenso verwendet wie auch der Schutz vor ultravioletter Strahlung in modernen Sonnencremes durch nanoskaliges Titandioxid erzielt wird. Ein massiver gegenwärtiger Trend besteht in der Ausrüstung von Textilien und anderen Gebrauchsgegenständen mit Nanosilber (desinfizierend). Nano-Anwendungen im Elektronikbereich, in der Medizin oder in der Umwelttechnik stecken vielfach noch im Entwicklungsstadium.



Für eine moderne Stoffstrompolitik



Paul H. Brunner
TU Wien

Stoffe sind nützlich, sie stellen die Grundlage des anthropogenen Stoffwechsels dar, und sind mitverantwortlich für unseren heutigen hohen Lebensstandard. Matrixstoffe wie Steine, Zement, Stahl und Holz bilden die Struktur der Anthroposphäre (Lebensraum des Menschen). Spurenstoffe wie Übergangsmetalle und organische Verbindungen geben den Konsum- und Investitionsgütern ihre hervorragenden Eigenschaften (z.B. Multifunktionsfähigkeit, Dauerhaftigkeit, Feuerfestigkeit). Die Weiterentwicklung und neue Gestaltung von Stoffen erlaubt, dass Güter dauernd zusätzliche und hochwertigere Funktionen erfüllen können. Eine moderne Stoffstrompolitik unterstützt diese Entwicklung, da sie entscheidend ist einerseits für die Wohlfahrt einer Gesellschaft, andererseits auch für ihre Konkurrenzfähigkeit innerhalb einer globalisierten Wirtschaft. Der Förderung von Wissenschaft und For-

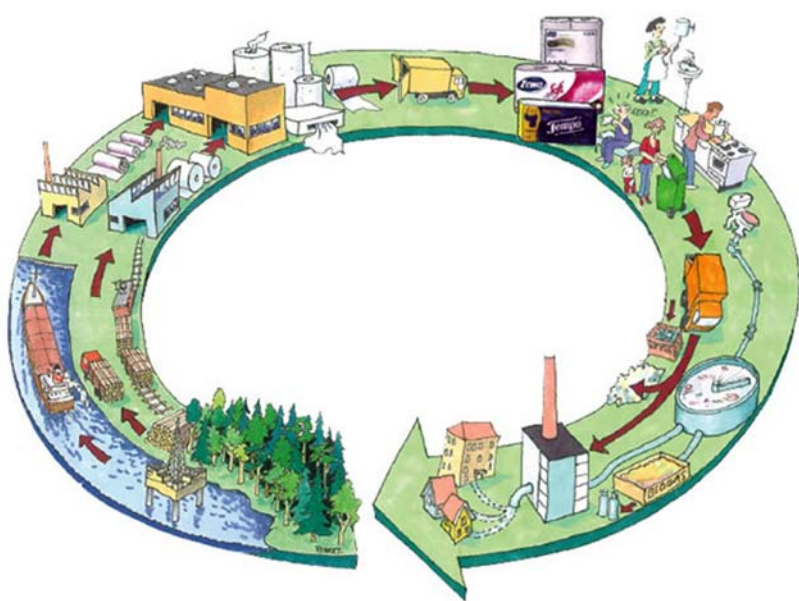
schung auf dem Gebiete neuer Materialien kommt eine entscheidende Bedeutung zu.

Eine moderne Stoffstrompolitik bleibt jedoch nicht auf der vorderen Seite, bei der Entwicklung und beim Einsatz von Gütern und Stoffen, stehen. Ebenso wichtig sind der Gebrauch und die Entsorgung, d.h. die zweite Phase des Lebenszyklus (siehe **INFOBOX T**), die in hochentwickelten Dienstleistungs- und Informationsgesellschaften sogar von größerer Bedeutung ist als die primäre Produktionsphase. Dies liegt darin begründet, dass – mit Ausnahme des Bergbaus – moderne Produktionsverfahren nur mehr sehr wenig Abfälle und Emissionen produzieren, während die Menge an Konsumprodukten und langlebigen Gütern sehr stark zugenommen hat. Der Gebrauch von Konsum- wie auch Investitionsgütern führt zu Emissionen und Abfällen, die heute wesentlich größer sind als diejenigen der Produktion. Beispiel CO_2 : Verkehrsmittel (Pkw und Lkw) und Raumheizung verursachen höhere Emissionen an Treibhausgasen als die gesamte Produktion. Beispiel Zink: Der Zink verarbeitende Betrieb führt fast alles Zink im Kreislauf, Emissionen sind minimal; die verzinkte Oberfläche verliert jedoch über ihre gesamte Gebrauchsdauer einen beträchtlichen Anteil des

INFOBOX T

Die Lebenszyklus-Analyse

Im Rahmen einer Lebenszyklus-Analyse werden alle Stadien eines Produkts von der



Rohstoffgewinnung über die Produktion, die Verwendung und die Entstehung und Entsorgung des Abfalls betrachtet, wie das folgende Schaubild zeigt.

Quelle: <http://www.tork.de/Ueber-Tork/nachhaltigkeit/oekologischeverantwortung>

Zinks an die Umwelt. In urbanen Böden findet man deshalb zunehmende Konzentrationen an Stoffen, die beim Gebrauch von Gütern durch Korrosion, Verwitterung, Abrieb usw. emittiert werden. Zur Illustration dieser

Entwicklung am Beispiel von Schwermetallemissionen Oberflächengewässer siehe **INFOBOX U**: Während die meisten Emissionen abgenommen haben, bleibt die Quelle „Urbane Gebiete“ konstant hoch.

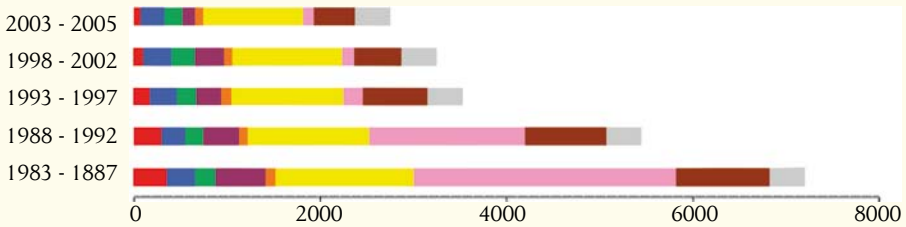
INFOBOX U

Emissionen von Schwermetallen in Oberflächengewässern

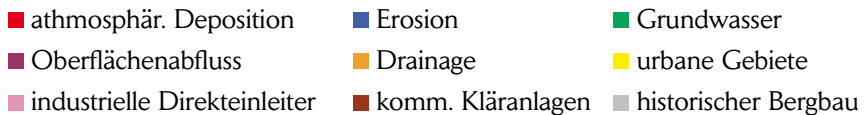
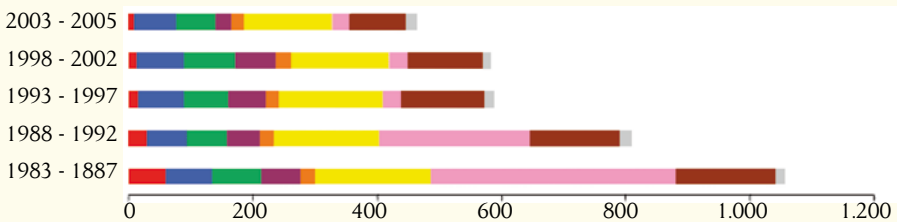
Die folgenden Daten über Emissionen von Schwermetallen in Oberflächengewässern Deutschlands zeigen, dass heute aufgrund der Rückhalte- und Reinigungsmaßnahmen in der Industrie und im Gewerbe die Emissionen aus diffusen Quellen gegenüber direkten Einleitungen aus kommunalen Kläranlagen und Industrieanlagen überwiegen.

Schwermetalleinträge in die Oberflächengewässer Deutschlands

Zinkeintrag in t/a

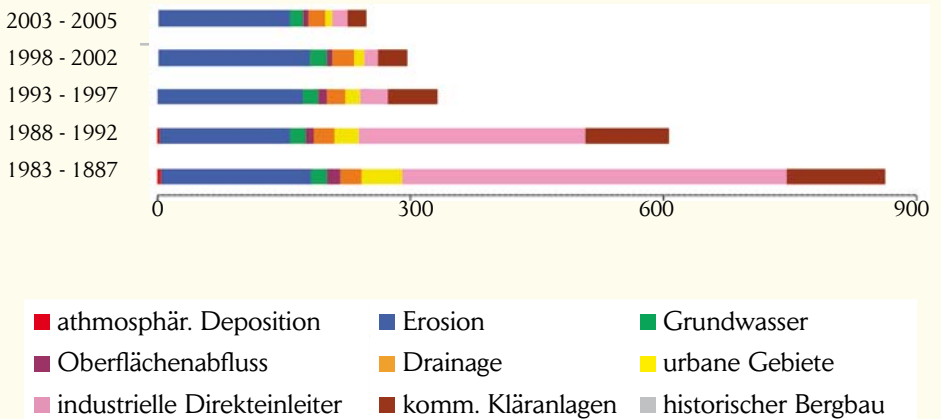


Kupfereintrag in t/a



INFOBOX U (Fortsetzung)

Chromeintrag in t/a



Quelle: www.umweltbundesamt-daten-zur-umwelt.de

Für Österreich ergibt sich ein sehr ähnliches Bild¹.

¹ Umweltministerium: Eintrag gefährlicher Stoffe in die Oberflächengewässer Österreichs (2005)



Quelle: Markt

Altstoffsammlung in Wien

Diejenige Stoffmenge, die während des Gebrauchs nicht an die Umwelt verloren geht, gelangt in die Abfallwirtschaft. Die Abfallwirtschaft ist deshalb von großer Bedeutung als Filter zwischen der Anthroposphäre und der Umwelt, sie muss in die Stoffstrompolitik integriert werden. Derzeit werden ihre Ziele – Schutz von Mensch und Umwelt sowie Ressourcenschonung – einseitig in Richtung quantitatives Recycling interpretiert: Der Gesetzgeber gibt Verwertungsraten vor. Die Abfallwirtschaft hat aber auch die Aufgabe, saubere Kreisläufe zu gestalten. Bei der Verwertung müssen Schadstoffe ausgeschleust werden, und sicher dem Kreislauf entzogen und in Deponien umweltverträglich abgelagert werden.

Eine Strategie, die ausschließlich das „Zero Waste“ anstrebt, missachtet, dass neben den großen Beständen an Wertstoffen wie Eisen, Aluminium und Kupfer auch große Bestände an Schadstoffen, die heute teilweise gar nicht mehr zugelassen sind, existieren. Es ist eine primäre Aufgabe der Abfallwirtschaft, diese Schadstoffe falls organischer Natur zu mineralisieren, d.h. möglichst unter Energienutzung zu Wasser und Kohlendioxid umzusetzen, und, falls es sich um anorganische Schadstoffe handelt, sie zu immobilisieren und in sicheren Depo-nien abzulagern.

Als Konsequenz muss eine moderne Stoffstrompolitik am hinteren Ende des Lebenszyklus zweierlei gewährlei-

sten: Erstens saubere Kreisläufe, und zweitens sichere, umweltverträgliche Schadstoffsinken. Eine optimale Wirkung entfaltet eine Stoffstrompolitik, die die Gestaltung von Materialien, Produkten und Systemen verknüpft mit dem Gebrauch und der Verwertung/Entsorgung: Werden bereits beim Design Kriterien der sauberen Kreisläufe und der „letzten Senke“ berücksichtigt, können Ressourcen effizienter genutzt und die Umwelt wirkungsvoller geschützt werden. Solcherart integrative Stoffstrompolitik ist politikübergreifend und umfasst Rohstoffpolitik und Umweltpolitik.

Derzeit besteht kein theoretischer Unterbau für eine Stoffstrompolitik mit den Zielen Ressourcenschonung und Umweltschutz. Die Dematerialisierung als pauschales Instrument zur Steuerung greift zu kurz, da die Massenflüsse wenig an die Flüsse potentieller Schadstoffe gekoppelt sind – letztere liegen im Prozentbereich des gesamten anthropogenen Stoffumsatzes. Die Reduktion des gesamten Stoffumsatzes führt deshalb nur zu marginalen Entlastungen der Umwelt. Wirkungsvoller erscheint ein heuristischer Ansatz, die Nutzung der Ressourcen und der damit

verknüpften Umweltbelastungen über den ganzen Pfad der Stoffe von den Quellen über die Nutzung bis zu den Senken zu verfolgen. Dieses stoffflussbasierte Vorgehen erlaubt es, den Aufbau respektive Abbau von wertvollen oder gefährlichen Beständen an Stoffen rechtzeitig zu erkennen, und die richtigen Maßnahmen zu Ressourcenschonung und Umweltverträglichkeit zu konzipieren. Es erlaubt differenziertere, den effektiven Problemen angepasste Maßnahmen. Notwendig ist nicht eine flächendeckende Vorgehensweise, diese wäre ineffizient. Geeigneter ist eine neue Wissensbasis im Sinne einer Stoffbuchhaltung, die systematisch anhand ausgewählter Wert- und Schadstoffe die wesentlichen Quellen, Transportwege und Senken darstellt, und die Problemfelder entlang dieses Pfades identifiziert. Aus den mit unterschiedlichen Stoffen gewonnen Erkenntnissen können Grundlagen für eine wirkungsvolle Stoffstrompolitik abgeleitet werden. Wenn diese die zukünftige Entwicklung von neuen, ressourcensparenden, umweltverträglichen und bahnbrechenden Stoffen fördert, und die Etablierung sauberer Kreisläufe und sicherer letzten Senken gewährleistet, hat sie ihre Ziele erreicht.

Grüne Chemie – wie machen wir Chemie nachhaltig?



Klaus Günter Steinhäuser
Umweltbundesamt Dessau-Roßlau

Nachhaltigkeit in der Chemie – was ist das?

Die Konferenz in Rio de Janeiro 1992 machte die Nachhaltigkeit zum Leitbild für die künftige Entwicklung. Gemäß dem Bericht der Brundtland-Kommission 1987 bedeutet dies sowohl die Bedürfnisse zukünftiger Generationen im Auge zu haben (intergenerative Gerechtigkeit) als auch eine gerechte Güterverteilung in der Welt anzustreben (intragenerative Gerechtigkeit). Was bedeutet das für die Chemie, welchen Beitrag kann sie hierzu leisten?

Die Chemische Industrie ist eine der innovativsten Branchen. Kein Wunder, dass die Chemie zurecht für sich in Anspruch nimmt, eine Schlüsselbranche für die Zukunft- (und Gegenwarts-) Probleme Energieeffizienz, Ressourcenverbrauch, Gesundheit, Ernährung etc. zu sein. Wenn die Chemische Industrie von sich behauptet, Teil der Lösung und nicht das Problem

zu sein, ist dies nicht völlig falsch. Es gibt durchaus ein politisches und gesellschaftliches Interesse, dass staatliches Handeln die Konkurrenzfähigkeit der Chemiebranche in Deutschland und Europa nicht ernsthaft in Frage stellt.

Die Ziele einer nachhaltigen Chemie sind nach wie vor passend beschrieben durch die zwölf Prinzipien für eine „Green Chemistry“ nach Anastas und Warner aus dem Jahre 1998, die diese als Leitbild in den USA propagierten (siehe INFOBOX V).

Darin wird deutlich, dass es bei Nachhaltigkeit in der Chemie um vier große Handlungsfelder geht:

- nachhaltige Chemieproduktion
- nachhaltige Chemieprodukte
- Energieeffizienz
- Rohstoffeffizienz

Handlungsfelder für eine grüne Chemie

Ist die Chemiebranche inzwischen „grün“ und sind die Ziele, die Anastas und Warner formulierten, erreicht? Bei weitem nicht! Nach wie vor verursacht die Chemie wesentliche Gesundheits- und Umweltbelastungen. Heute kann man zwar in der Regel wieder neben einem Chemiebetrieb wohnen, ohne um seine Gesundheit fürchten zu müssen. Auch wurden bei der Produktion

INFOBOX V

Zwölf Grundprinzipien der „Green Chemistry“

Die folgenden zwölf Grundprinzipien von „Green Chemistry“ wurden von Paul Anastas von der US-EPA (Environmental Protection Agency) und John C. Warner entwickelt¹:

- Umweltverschmutzung vermeiden: Chemische Synthesen bzw. Prozesse und Reaktoren so gestalten, dass Verschmutzungen und Verseuchungen vermieden werden.
- Sicherere chemische Produkte entwickeln: Betonung von effektiven Produkten, die bei gleichem Nutzen weniger giftig sind als vergleichbare Materialien.
- Die Herstellung von weniger gefährlichen Stoffen: die Erstellung und Nutzung von Substanzen, von denen keine Gefahr für Mensch und Umwelt ausgeht.
- Die intensive Nutzung erneuerbarer Rohstoffe.
- Nutzung von Katalysatoren anstelle von stöchiometrischen Reagenzien.
- Die Vermeidung unnötiger Zwischenstufen in chemischen Prozessen.
- Die Maximierung der Atomeffizienz: Synthesen und Reaktionen so gestalten und nutzen, dass keine/wenige Atome oder Moleküle der Ausgangsreagenzien übrig bleiben oder unerwünschte Stoffe entstehen.
- Anwendung von sicheren Lösungsmitteln und Reaktionsbedingungen; wenn möglich, den Einsatz von Hilfsstoffen vermeiden.
- Die Erhöhung der Energieeffizienz: wenn möglich, Durchführung von Reaktionen bei Raumtemperatur.
- Die Herstellung von Chemikalien und Produkten, die nach der Nutzung natürlich abgebaut werden können, ohne der Umwelt zu schaden.
- Echtzeitüberwachung, Kontrolle und Steuerung aller Vorgänge, um Verschmutzung und Verunreinigungen und damit Verschwendung vorzubeugen.
- Das Risiko für Unfälle minimieren.

¹ www.epa.gov/gcc/pubs/principles.html

erhebliche Fortschritte in Bezug auf die Reduktion von Schadstoffemissionen in Wasser, Boden und Luft erzielt (siehe INFOBOX U).

Nach wie vor aber stellen Chemieabfälle ein Problem dar, ist der Energiebedarf der chemischen Industrie sehr hoch und stellen viele Produkte der chemischen Industrie – Chemikalien – eine Gefahr für Mensch und Umwelt dar. Die vier genannten Handlungsfelder sollen hier beispielhaft betrachtet werden.

Chemieproduktion

Emissionen lassen sich vermeiden, indem man die Beistoffe wieder aus Abwasser oder Abluft herausfiltert oder indem man ihre Entstehung von vornherein vermeidet. Auf dem ersten Gebiet hat die chemische Industrie sehr viel getan, beim Umstellen der Produktion auf abfall- und emissionsarme Verfahren gibt es noch einiges zu tun. Um die Effizienz der Verfahren zu steigern und die Umwelt bei der Herstellung der Chemikalien zu entlasten, reicht es nicht aus, einzelne Syntheseschritte zu betrachten. Ganze Produktionsverfahren, einschließlich vorgelagerter Produktionsverfahren für Ausgangs- und Hilfsstoffe und die nachgelagerten Verarbeitungsprozesse

sind auf Alternativen zu prüfen oder neue Synthesewege zu entwickeln. Mehrstufige Synthesen lassen sich manchmal durch neue, selektive Verfahren mit wenigen Reaktionsschritten ersetzen. Eine Reihe von Lösungsansätzen steht hierfür bereit, zum Beispiel:

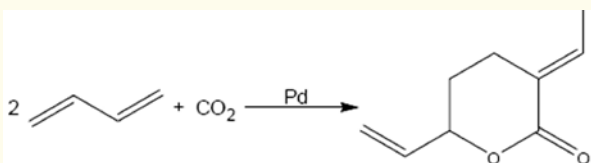
- Selektive Katalysatoren helfen Synthesewege zu erschließen, die zuvor nur mit hohem Energiebedarf und geringer Ausbeute oder gar nicht zugänglich waren.
- Biotechnische Verfahren – in geschlossenen Systemen auch mit Gentechnik – können oft die mehrstufige klassisch-chemische Synthese ersetzen und arbeiten bei geringen Temperaturen und Druck.
- Mikroreaktoren ermöglichen Synthesen unter kontrollierten Bedingungen und dadurch mit weniger Nebenreaktionen.
- Die Verwendung ionischer Lösungsmittel hilft Emissionen flüchtiger organischer Lösemittel (VOC) zu vermeiden.

INFOBOX W gibt ein Beispiel für den Einsatz von Katalysatoren zur Synthese von organischen Grundchemikalien aus dem „Abfallprodukt“ Kohlendioxid.

INFOBOX W

Katalytische Kohlendioxidchemie

Die Verwendung von Kohlendioxid als Bauelement organischer Chemikalien ist ein interessantes und herausforderndes Teilgebiet der Grünen Chemie, bei dem aus dem unerwünschten Abfall Kohlendioxid ein Wertstoff entsteht. Das Problem besteht darin, dass Kohlendioxid ein sehr stabiles und reaktionsträges Molekül ist. Man muss daher energiereiche Reaktionspartner und Katalysatoren einsetzen, die die Reaktionsgeschwindigkeit erhöhen. Neben einigen traditionellen Verfahren der Kohlendioxid-Chemie, die großtechnisch eingesetzt werden – zum Beispiel die Herstellung zyklischer Carbonate mit Hilfe von Cobalt-Katalysatoren – gibt es auch



zahlreiche andere denkbare Reaktionsmöglichkeiten, die intensiv untersucht werden. Ein Beispiel ist die Reaktion von Kohlendioxid mit 1,3-Butadien.

Diese Reaktion wurde bereits Ende der siebziger Jahre entdeckt. Durch gezielte Steuerung der Reaktion mittels homogener Palladium-Katalyse in Gegenwart von Phosphin-Liganden kann eine relativ hohe Selektivität (bis zu 90%) erreicht werden. Das Produkt δ -Lacton ist deshalb interessant, weil es aufgrund seiner chemischen Struktur eine vielfältige Folgechemie ermöglicht. Zum Beispiel können daraus – wieder mit Hilfe von Katalysatoren – potenzielle Ausgangssubstanzen für neue Polyester oder Polyurethane hergestellt werden. Die Reaktion wurde bereits erfolgreich aus dem Labor- in den Kleinmaßstab überführt und könnte als nächstes in den Produktionsmaßstab übertragen werden. Der Ausgangsstoff Butadien stammt heute zwar aus der Petrochemie, könnte jedoch zukünftig zum Beispiel aus Bioethanol, der aus nachwachsenden Rohstoffen stammt, gewonnen werden.

Quelle: Arno Behr, Stefan Neuberg: Katalytische Kohlendioxid-Chemie, in: Aktuelles zur nachhaltigen Chemie, Band IV der Reihe „HighChem hautnah“, Hsg. Gesellschaft deutscher Chemiker (2009)

Die Einführung solcher Verfahrenstechniken bedeutet eine Investition, lohnt sich jedoch sehr häufig, zumal aufgrund der Verknappung der konventionellen Ressourcen mit steigenden Rohstoff- und Energiepreisen zu rechnen ist.

Energieverbrauch

Knapp 10 % des gesamten Stromverbrauchs in Deutschland geht auf Kosten der Chemieindustrie. Dies wird sich mittelfristig nur ändern, wenn die Subventionierung der Branche mit billigem Strom abgebaut wird und dadurch Anreize zur effizienten Energienutzung und Energiespeicherung geschaffen werden. Außerdem könnte ein freiwilliges Kennzeichnungssystem, das Chemikalien nach ihrem spezifischen, herstellungsbedingten Energieaufwand klassiert, helfen, mehr für eine energieeffiziente Chemikalienproduktion zu tun.

Rohstoffverbrauch

Die Chemieindustrie basiert heute überwiegend auf Mineralöl als stoffliche Grundlage (feedstock). Früher war Kohle als Grundlage dominierend, doch es wäre aus klimapolitischer Sicht fatal, wenn sie wegen der Verteuerung des Öls wieder kon-

kurrenzfähig würde. Der Anteil nachwachsender Rohstoffe (Biomasse) als feedstock wächst leider nur sehr langsam und muss für eine zukunfts-gerechte Chemieproduktion nach Überschreiten des Ölfördermaximums ("peak-oil") gesteigert werden. Im Unterschied zur Energiegewinnung, für die der Einsatz von Biomasse aus verschiedenen Gründen sehr problematisch ist, ist Biomasse für die Stoffproduktion aus erneuerbaren Quellen ohne Alternative. Dabei ist die Knappheit der Ressourcen auch Anlass, die Ressourceneffizienz in der chemischen Industrie deutlich zu steigern. Bei vielen Stoffen landet nach wie vor der geringere Teil des eingesetzten Kohlenstoffs nicht im Produkt sondern in den Emissionen – trotz des hohen Anteils an Verbundproduktion. Wie aus Abbildung 1 ersichtlich, hat sich die Rohstoffproduktivität in der chemischen Industrie nur wenig gesteigert. Um hier wirkliche Fortschritte zu erzielen, müssen eine Reihe von Handlungsansätzen geprüft werden wie zum Beispiel:

- Zertifikatehandel für fossile Rohstoffe
- Nutzung von Abfall als Rohstoff, z.B. Herstellung von Synthesebau-

steinen aus schwer recycelbaren Kunststoffen oder Forschung zur Nutzung von CO₂ als Synthesebaustein

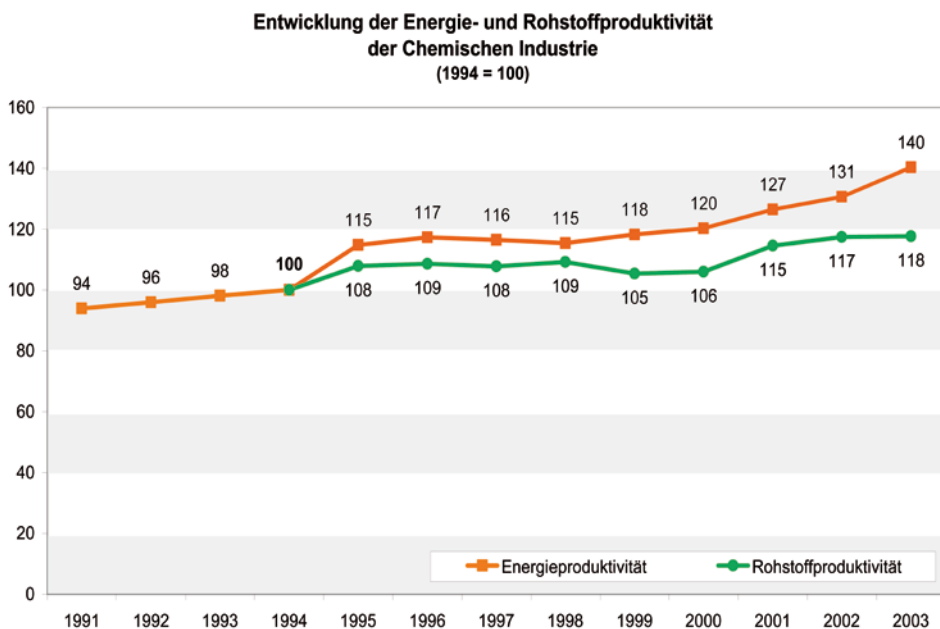
- freiwillige Klassierung von Chemikalien nach ihrem spezifischen

herstellungsbedingten Rohstoffbedarf (fossiles C)

- Ausbau des Chemikalienleasings zur Senkung des Chemikalienverbrauchs

Abbildung 1

Entwicklung der Rohstoff- und Energieproduktivität in der chemischen Industrie (1991-2003)



Quelle: OECD

Chemische Produkte

Produkte sind heute über den Weg der Verwendung und der Abfallsorgung die bedeutendsten Schadstoffemissionen der Chemieindustrie. Das neue europäische Chemikalienmanagement REACH verspricht, dass künftig nur solche Stoffe auf dem Markt sind, die so ausreichend geprüft sind, dass sie sicher sind. Richtigerweise weist REACH die Verantwortlichkeit und Darlegungspflicht für die Sicherheit den Herstellern (und Importeuren) zu. Oft lässt sich diese Sicherheit allerdings nur erreichen, wenn teilweise aufwändige Risikominderungsmaßnahmen ergriffen werden. Während große Firmen damit in der Regel kein Problem haben, sind die Voraussetzungen (zum Beispiel ein gut ausgebildetes Personal) in kleinen und mittleren Betrieben und bei Firmen mit Leiharbeitskräften häufig nicht erfüllt. Sicherheit nach REACH bedeutet deshalb nicht ohne Weiteres Nachhaltigkeit. Nachhaltige Chemikalien sind in der Regel „inhärent sicher“, d.h. sie stellen auch ohne aufwändige

Schutz- und Emissionsminderungsmaßnahmen kein Risiko dar. Welche Eigenschaften inhärent sichere Chemikalien dabei haben sollten und welche nicht, ist in Abbildung 2 dargestellt. Nachhaltige Chemikalien sind meist „short-range“-Chemikalien, d.h. ihre (schädlichen) Wirkungen sind reversibel und sie haben eine geringe zeitliche und räumliche Reichweite. Sie sind „benign by design“ und deshalb das genaue Gegenteil der besonders gefährlichen Chemikalien, z. B. der POPs (persistent organic pollutants). Wenngleich einige gefährliche Eigenschaften direkt mit der Funktion verbunden sind (z.B. Brennbarkeit, Reaktivität von Reagenzien, Toxizität von Pestiziden), sind viele Gefahreigenschaften, die nicht mit der Funktion gekoppelt sind, langfristig vermeidbar. Der Staat kann nur die Sicherheit, nicht die Nachhaltigkeit von Chemikalien verordnen. Hier ist die Industrie gefragt, prospektiv bei der Entwicklung neuer Produkte solche Entwicklungsziele zu setzen.

Abbildung 2

Charakteristika für inhärent sichere Chemikalien



nicht nachhaltig	nachhaltig
CMR-Eigenschaften	keine irreversiblen und chronischen Wirkungen
Atemwege sensibilisierend	niedrige akute (Öko-)Toxizität
sehr hohe akute (Öko)Toxizität	niedrige Persistenz
PBT- und vPvB-Eigenschaften	keine Bioakkumulation
hohe Persistenz und räumliche Reichweite	geringe räumliche Reichweite

Akteure der grünen Chemie

REACH und die neue Industrieemissionen-Richtlinie (früher IVU- oder IPPC-Richtlinie) zeigen einen richtigen Weg zur Erreichung von Nachhaltigkeitszielen auf. Der Staat setzt gesetzliche Rahmenbedingungen, formuliert Informationsanforderungen, gibt Anreize, organisiert ggf. einen Informationsaustausch und sanktioniert

Fehlverhalten; die Verantwortung zur Umsetzung der Nachhaltigkeitsziele aber liegt bei der Industrie – auch in Bezug auf die Chemie und Chemikalien. Es ist auch nicht erstaunlich, dass sich die 12 Leitkriterien der Industrieemissionen-Richtlinie sehr ähnlich wie die 12 Prinzipien der grünen Chemie lesen. Nachhaltigkeit in der Chemie ist aber nicht nur eine

Frage zwischen Staat und chemischer Industrie, sondern bezieht die Akteure der Wertschöpfungskette mit ein. Nur wenn diese Transparenz sich entwickelt und Kunden die Hersteller nach nachhaltigen Lösungen fragen, wird unter marktwirtschaftlichen Bedingungen der Durchbruch der grünen Chemie gelingen. Dass REACH die nachgeschalteten Anwender („downstream user“) einbezieht, ist deshalb einer der wesentlichen Fortschritte dieser EU-Verordnung.

Internationale Aspekte

Es gibt drei wesentliche Gründe für ein globales Chemikalienmanagement:

- Globale Standards im Chemikalienmanagement sind notwendig, weil ansonsten Risiken exportiert werden.
- Globale Standards vermeiden Handelsbeschränkungen und vermindern Standortnachteile.
- Gefährliche Chemikalien werden vom Ort ihrer Herstellung weltweit verbreitet.

Dies sind auch Gründe, grüne Che-

mie als internationale Aufgabe zu sehen. Neben den Chemikalienkonventionen von Rotterdam und Stockholm bietet insbesondere SAICM eine Plattform, grüne Chemie global bekannt zu machen. Chemieunternehmen agieren zunehmend global und sollten deshalb auch global gleiche Maßstäbe für Sicherheit und Nachhaltigkeit anwenden. Es muss zu einem Sicherheitsexport und nicht zu einem Risikoexport in wachsende Ökonomien wie China und Indien kommen! Hier gibt es gute und schlechte Beispiele. Auch die chemische Industrie ist gefragt, welche Ziele und Maßstäbe – auch über gesetzliche Anforderungen hinaus – sie sich bei Produktionsverlagerungen setzt, z.B. auch, welche Anforderungen sie in diesen Ländern an Unternehmen stellt, mit denen sie kooperiert und wie sie die eigenen Sicherheitsstandards als Maßstab bildend in diesen Ländern kommuniziert.

Chemikalienkennzeichnung

Der sichere Umgang mit „gefährlichen“ Chemikalien

Gefährliche Produkte (Stoffe, Gemische oder explosive Erzeugnisse) sind am leichtesten durch die Gefahrenkennzeichnung zu erkennen. Besitzt ein Produkt eine gefährliche Eigenschaft, ist für dieses eine Kennzeichnung auf der Verpackung vorgeschrieben. Die Kennzeichnung von gefährlichen Produkten umfasst

- Name des gefährlichen Stoffes bzw. einer Auflistung der gefährlichen Stoffe, die zur Gefahr beitragen
- Name, Anschrift und Telefonnummer von Lieferanten
- Gefahrenpiktogramm
- Gefahrenhinweise (R-Sätze oder H-Sätze)
- Sicherheitshinweise (S-Sätze oder P-Sätze)

Die neue Kennzeichnung

Bisher wurde die Kennzeichnung durch das Chemikaliengesetz geregelt. Im Jänner 2009 trat mit der CLP-Verordnung die Umsetzung zum GHS in der Europäischen Union in Kraft. CLP ist die Abkürzung für „Classification, Labeling, Packaging“ – „Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung“. GHS (Globally Harmonised System) ist das weltweit einheitliche System zur Einstufung und Kennzeichnung von chemischen Stoffen und Gemischen.

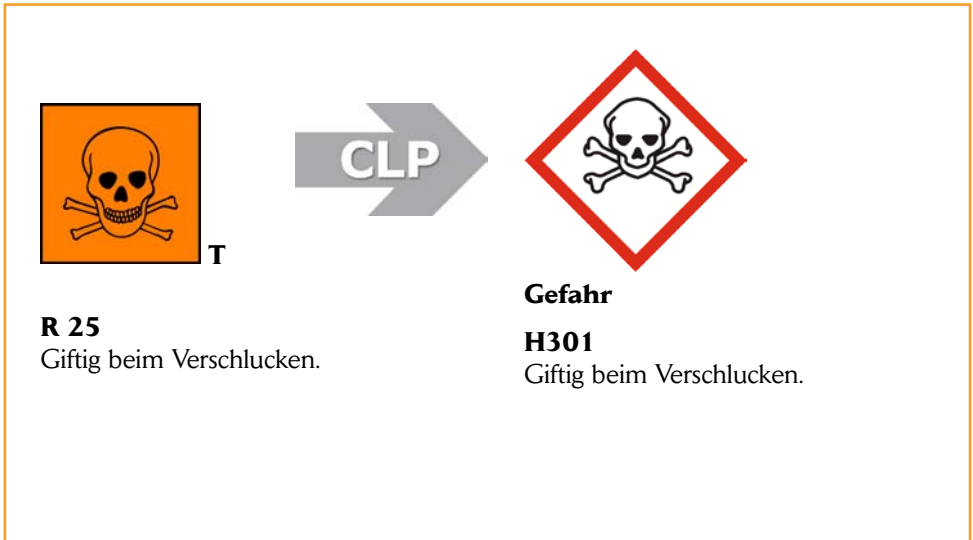
Stoffe müssen seit 1. Dezember 2010 mit der neuen Kennzeichnung versehen sein. Stoffe die bereits vor dem 1. Dezember 2010 in Verkehr gebracht wurden, müssen bis zum 1. Dezember 2012 nicht mit neuen Etiketten versehen werden.

Gemische, das sind chemische Produkte, die aus mehreren Stoffen bestehen (z.B. Wasch- und Reinigungsmittel, Farben oder Lacke) müssen ab 1. Juni 2015 nach der CLP-Verordnung gekennzeichnet sein. Gemische, die bereits vor dem 1. Juni 2015 in Verkehr gebracht wurden, müssen bis zum 1. Juni 2017 nicht umetikettiert werden. Stoffe und Gemische können schon seit 2009 nach den CLP Vorschriften gekennzeichnet werden.

Wegen der langen Übergangszeit wird es im Handel Stoffe und Gemische sowohl mit der bisherigen, als auch mit der CLP-Kennzeichnung geben. Auf der Verpackung darf nur ein Kennzeichnungssystem angewendet werden. Im Sicherheitsdatenblatt müssen ab 1. Dezember 2010 bis 31. Mai 2015 für Stoffe und Gemische beide Einstufungsvarianten angegeben werden, sofern eine Einstufung nach CLP schon erfolgt ist.

Beispiele für die neue Kennzeichnung

Die bisherigen orangefarbenen Gefahrenpiktogramme werden durch neue rautenförmige weiße Gefahrenpiktogramme mit rotem Rand ersetzt.



The diagram shows the transition from an orange square hazard pictogram to a white diamond hazard pictogram with a red border. A grey arrow with the letters 'CLP' points from left to right. On the left, an orange square contains a black skull and crossbones, with the letter 'T' to its right. Below it is the text 'R 25 Giftig beim Verschlucken.' On the right, a white diamond with a red border contains a black skull and crossbones. Below it is the text 'Gefahr H301 Giftig beim Verschlucken.'

T

R 25
Giftig beim Verschlucken.

CLP

Gefahr
H301
Giftig beim Verschlucken.



The diagram shows the transition from an orange square hazard pictogram to a white diamond hazard pictogram with a red border. A grey arrow with the letters 'CLP' points from left to right. On the left, an orange square contains a black 'X', with the text 'Xn' to its right. Below it is the text 'R 42 Sensibilisierung durch Einatmen möglich.' On the right, a white diamond with a red border contains a black silhouette of a person with a white starburst on their chest. Below it is the text 'Gefahr H334 Kann bei Einatmen Allergie, asthmaartige Symptome oder Atembeschwerden verursachen.'

Xn

R 42
Sensibilisierung durch Einatmen möglich.

CLP

Gefahr
H334
Kann bei Einatmen Allergie, asthmaartige Symptome oder Atembeschwerden verursachen.

Die Gefahrenpiktogramme und die Kategorien

Physikalische Gefahren



E

EXPLOSIONS-
GEFÄHRLICH



GEFAHR oder
ACHTUNG

Explosive Stoffe, Gemische, selbstzer-
setzliche Stoffe und Gemische, orga-
nische Peroxide.

Die Stoffe können, auch ohne Betei-
ligung von Luftsauerstoff, mit Wär-
meentwicklung und unter schneller
Entwicklung von Gasen reagieren.
Sie explodieren leicht oder verpuffen
schnell. Achtung Explosionsgefahr!

Z.B. Feuerwerkskörper, Munition, Ni-
troglycerin, Sprengstoff



F+

HOCHENT-
ZÜNDLICH



GEFAHR

Extrem entzündbare Gase, Aerosole,
Flüssigkeiten.

Produkte, die mit der Flamme ge-
kennzeichnet sind, entzünden sich
schnell in der Nähe von Hitze und
an offenen Flammen. Besondere
Vorsicht mit dem Produkt bei Hitze,
Feuer oder in der Nähe von offenen

Flammen. Nicht rauchen, Sprays mit
diesem Zeichen nie in der Nähe von
offenen Flammen versprühen!

Z.B. Acetylen, Benzin, Spraydosen mit
hochentzündlichen Treibgasen (Pro-
pan, Butan), Wasserstoff.

Selbstersetzliche Stoffe und Ge-
mische, selbsterhitzungsfähige Stoffe
und Gemische.

Z.B. Natriumdithionit



F

LEICHTENT-
ZÜNDLICH



GEFAHR

Leicht entzündbare Flüssigkeiten.

Z.B. Aceton, Ethanol, Ethylacetat, Me-
thanol, Methylethylketon, Toluol,
pyrophore Flüssigkeiten, Feststoffe,
Stoffe und Gemische, die in Berüh-
rung mit Wasser entzündbare Gase
entwickeln.

Z.B. feine Metallpulver, Magnesium-
pulver, weißer Phosphor



ACHTUNG

Entzündbare Aerosole oder Flüs-
sigkeiten (Flammpunkt ≥ 23 °C bis
 ≤ 60 °C). Z.B.: Terpentinöl; Diesel,
Gasöle, leichte Heizöle (auch mit
Flammpunkt zwischen 55 °C und
75 °C).



BRAND-
FÖRDERND

0

Organische Peroxide.
Z.B. Dilauroylperoxid



GEFAHR oder
ACHTUNG

Umgang mit unter Druck stehenden Gasen.
Z.B. Acetylenflaschen, Argonflaschen, Sauerstoffflaschen



ACHTUNG

Stoffe und Gemische, die gegenüber Metallen korrosiv sind.
Z.B. Salzsäure



BRAND-
FÖRDERND

0



GEFAHR oder
ACHTUNG

Oxidierende Gase, Flüssigkeiten, Feststoffe: die Chemikalien können in Berührung mit anderen, insbesondere entzündlichen Stoffen, mit starker Wärmeentwicklung reagieren.
Z.B. Trichlorisocyanursäure, Unkraut-salze auf Basis von Chloraten

Gesundheitsgefahren



T+

SEHR GIFTIG



GEFAHR

Akute Toxizität, Lebensgefahr bei Verschlucken, Hautkontakt oder Einatmen: Bestimmte Chemikalien können schon in kleinsten Mengen zu lebensgefährdenden Vergiftungen führen, wenn sie auf die Haut gelangen, verschluckt oder eingeatmet werden. Es gelten besondere Vorschriften im Umgang mit Giften. Auf keinen Fall in direkten Kontakt mit solchen Stoffen kommen!
Z.B. Blausäure (Cyanwasserstoffsäure), Zyankali



ACHTUNG

Gase unter Druck (verdichtete, verflüssigte, tiefgekühlt verflüssigte oder gelöste Gase): die Gasflasche weist auf unter Druck stehende Gase hin. Es gelten besondere Vorschriften im



T

GIFTIG

Akute Toxizität, giftig bei Verschlucken, Hautkontakt oder Einatmen.
Z.B. Arsen, Formaldehyd (Formalin), Methanol, Quecksilber



GEFAHR



Xn

GESUNDHEITSSCHÄDLICH

Verdacht auf Keimzellmutagenität, karzinogene Wirkung, reproduktionstoxische Wirkung, mäßige spezifische Zielorgan-Toxizität bei einmaliger oder wiederholter Exposition.



ACHTUNG



T

GIFTIG

Keimzellmutagenität, karzinogene Wirkung, reproduktionstoxische Wirkung, spezifische Zielorgan-Toxizität bei einmaliger oder wiederholter Exposition, Sensibilisierung der Atemwege, Aspirationsgefahr.



GEFAHR

Wenn diese Chemikalien eingeatmet, verschluckt oder über die Haut aufgenommen werden, können sie gravierende Gesundheitsschäden verursachen. Auch Chemikalien, die unter Verdacht stehen, krebserzeugend, erbgutverändernd oder fortpflanzungsgefährdend zu sein, sowie Substanzen, bei denen eine Auslösung von Allergien möglich ist, fallen in diese Kategorie.

Z.B. Bisphenol A, Diesel, einige Wirkstoffe in Pflanzenschutzmitteln, Nickelpulver

Diese Stoffe können, bereits wenn kleine Mengen eingeatmet, verschluckt oder über die Haut aufgenommen werden, schwere Gesundheitsschäden verursachen, krebserzeugende, erbgutverändernde, fortpflanzungsgefährdende Wirkung haben oder zum Tod führen.

Z.B. Asbest, Benzin, Benzol, Bleichromat, Formaldehyd (Formalin), Hexan, Trichlorethen (Trichlorethylen)



Xn

GESUNDHEITSSCHÄDLICH



ACHTUNG

Akute Toxizität, gesundheitsschädlich bei Verschlucken, Hautkontakt oder Einatmen: Das Rufzeichen warnt vor diversen Gesundheitsgefahren.

Es können die Haut oder Augen gereizt oder Allergien ausgelöst werden. Ein vorsichtiger Umgang mit solchen Produkten ist anzuraten!

Z.B. Benzalkoniumchlorid, Cyclohexanon, Natriumchlorat, Trichlorisocyanursäure, Xylol



Xi

REIZEND



ACHTUNG



C

ÄTZEND



GEFAHR

Hautätzende Wirkung: Als ätzend bezeichnet man in der Chemie einen Stoff, der andere Stoffe angreift, das heißt, mit ihnen reagiert. Diese Chemikalien zerstören auch lebendes Gewebe.

Z.B. Ameisensäure, Ammoniaklösung, Benzalkoniumchlorid, Formaldehyd (Formalin), Kalilauge, Natronlauge, Salzsäure, Schwefelsäure (Batteriesäure), Wasserstoffperoxid

Hautreizend, augenreizend, Sensibilisierung der Haut, spezifische Zielorgan-Toxizität bei einmaliger Exposition.

Stoffe oder Zubereitungen, die bei Berührung mit Haut, Augen oder Schleimhaut bzw. in den Atmungsorganen eine Entzündung auslösen können. Dabei kann es sich entweder um eine allgemeine Reizwirkung oder eine Allergie handeln.

Z.B. Aceton, Butanon, Diethylketon, Ethylacetat, Soda, Terpentinöl, Tetrahydrofuran.



Xi

REIZEND



GEFAHR



ACHTUNG

Schwere Augenschädigung!

Z.B. Bisphenol A, Butanol, Natriumhydrogensulfat, Salicylsäure, Zitronensäure

Kann Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen.

Z.B. Aceton, Benzin, Butanol, Ethylacetat, Heptan, Hexan, Propanol, Trichlorethen (Trichlorethylen)

Umweltgefahren



N

UMWELT GEFÄHRDEND

Akut oder chronisch wassergefährdend: Der sterbende Baum und der sterbende Fisch warnen vor möglichen Umweltgefahren. Die Produkte können Lebewesen (Menschen, Tiere und Pflanzen) schädigen oder auch langfristig schwere Umweltschäden hervorrufen. Produkte mit diesem Piktogramm immer richtig entsorgen und nie in den Hausmüll geben oder ins Abwasser schütten!

Z.B. Ammoniaklösung, Benzalkoniumchlorid, Blausäure, Bleichromat, Heptan, Silbernitrat, Quecksilber



ACHTUNG



Chronisch wassergefährdend.

Z.B. Benzin, Diesel, Heizöl, Natriumchlorat, Terpentinöl

Manche besonders gefährliche Chemikalien dürfen auf Grund der österreichischen Chemikaliengesetzgebung nicht an Haushalte abgegeben werden.

„Sehr giftige“ oder „giftige“ Chemikalien beispielsweise können nur von Inhabern einer Giftbezugsbewilligung erworben werden.

Produkte, die als ätzend, gesundheitsschädlich, krebserzeugend, erbgutverändernd, fortpflanzungsgefährdend, giftig, oder sehr giftig eingestuft sind, unterliegen bestimmten Verkaufsbeschränkungen. So dürfen sie bis auf wenige Ausnahmen in Supermärkten oder über den Versandhandel nicht verkauft werden.

Die Abgabe von als krebserzeugend, erbgutverändernd und fortpflanzungsgefährdend eingestuften Chemikalien an Haushalte ist mit wenigen Ausnahmen ebenfalls verboten.

Signalwörter

Als Zusatz zu den Gefahrenpiktogrammen können sich seit 2009 auf Etiketten die Signalwörter GEFÄHR oder ACHTUNG befinden.

GEFÄHR steht für ein hohes Gefahrenniveau.

ACHTUNG steht für die „weniger schwerwiegenden“ Gefahrenkategorien.

Gefahrenhinweise

Die R-Sätze (Risiko-Sätze) bzw. die neuen H-Sätze (von H = hazard / Gefahr) beschreiben das Risiko bzw. die Gefahr, die Art und gegebenenfalls den Schweregrad der Gefährdung.

Die folgende Tabelle stellt die neuen H-Sätze den bisherigen R-Sätzen gegenüber. Da die Einstufungskriterien der CLP Verordnung Unterschiede zu den Kriterien der Stoffrichtlinie aufweisen, weichen in der Praxis die Kennzeichnungen von dieser Tabelle ab.

Kombinierte R-Sätze sind durch Schrägstriche miteinander verbunden. Sie bezeichnen Gefahren, die entweder häufig gemeinsam vorkommen oder den Aufnahmeweg näher erläutern. Es gibt keine Kombinationen für H-Sätze.

Beispiel: Für R36/37/38 Reizt die Augen, Atmungsorgane und die Haut sind anzugeben:

H315: Verursacht Hautreizungen

H319: Verursacht schwere Augenreizung.

H335: Kann die Atemwege reizen.

Sicherheitshinweise

Sicherheitshinweise sind Standardsätze, die Ratschläge für Schutzmaßnahmen bei der Verwendung der jeweiligen gefährlichen Chemikalie ergeben.

Bisher:

S-Sätze, z. B.:

S2 Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen.

S 20/21 Bei der Arbeit nicht essen, trinken oder rauchen.

Seit 2009 neu:

P-Sätze (Precautionary Statement)

z. B. P102 Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen.

P270 Bei Gebrauch nicht essen, trinken oder rauchen.

H200 - Instabil, explosiv.	R 2 - Durch Schlag, Reibung, Feuer oder andere Zündquellen explosionsgefährlich
H201 - Explosiv, Gefahr der Massenexplosion.	R 3 - Durch Schlag, Reibung, Feuer oder andere Zündquellen besonders explosionsgefährlich
H202 - Explosiv; große Gefahr durch Splitter, Spreng- und Wurfstücke.	R 3 - Durch Schlag, Reibung, Feuer oder andere Zündquellen besonders explosionsgefährlich
H203 - Explosiv; Gefahr durch Feuer, Luftdruck oder Splitter, Spreng- und Wurfstücke.	R 3 - Durch Schlag, Reibung, Feuer oder andere Zündquellen besonders explosionsgefährlich
H204 - Gefahr durch Feuer oder Splitter, Spreng- und Wurfstücke.	R 3 - Durch Schlag, Reibung, Feuer oder andere Zündquellen besonders explosionsgefährlich

H205 - Gefahr der Massenexplosion bei Feuer.	
H220 - Extrem entzündbares Gas.	R 12 - Hochentzündlich
H221 - Entzündbares Gas.	R 12 - Hochentzündlich
H222 - Extrem entzündbares Aerosol.	R 12 - Hochentzündlich
H223 - Entzündbares Aerosol.	
H224 - Flüssigkeit und Dampf extrem entzündbar.	R 12 - Hochentzündlich
H225 - Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar.	R 11 - Leichtentzündlich
H226 - Flüssigkeit und Dampf entzündbar.	R 10 - Entzündlich
H228 - Entzündbarer Feststoff.	R 11 - Leichtentzündlich
H240 - Erwärmung kann Explosion verursachen.	R 5 - Beim Erwärmen explosionsfähig
H240 - Erwärmung kann Explosion verursachen.	R 6 - Mit und ohne Luft explosionsfähig.
H241 - Erwärmung kann Brand oder Explosion verursachen.	R 7 - Kann Brand verursachen
H241 - Erwärmung kann Brand oder Explosion verursachen.	R 5 - Beim Erwärmen explosionsfähig
H241 - Erwärmung kann Brand oder Explosion verursachen.	R 6 - Mit und ohne Luft explosionsfähig. R 7 - Kann Brand verursachen
H242 - Erwärmung kann Brand verursachen.	
H250 - Entzündet sich in Berührung mit Luft von selbst.	R 17 - Selbstentzündlich an der Luft
H251 - Selbsterhitzungsfähig; kann in Brand geraten.	
H252 - In großen Mengen selbsterhitzungsfähig; kann in Brand geraten.	
H260 - In Berührung mit Wasser entstehen entzündbare Gase, die sich spontan entzünden können.	R 14/15 - Reagiert heftig mit Wasser unter Bildung hochentzündlicher Gase
H261 - In Berührung mit Wasser entstehen entzündbare Gase.	R 15 - Reagiert mit Wasser unter Bildung hochentzündlicher Gase
H270 - Kann Brand verursachen oder verstärken; Oxidationsmittel.	R 8 - Feuergefahr bei Berührung mit brennbaren Stoffen
H271 - Kann Brand oder Explosion verursachen; starkes Oxidationsmittel	R 9 - Explosionsgefahr bei Mischung mit brennbaren Stoffen
H271 - Kann Brand oder Explosion verursachen; starkes Oxidationsmittel.	R 8 - Feuergefahr bei Berührung mit brennbaren Stoffen
H272 - Kann Brand verstärken; Oxidationsmittel.	R 8 - Feuergefahr bei Berührung mit brennbaren Stoffen
H280 - Enthält Gas unter Druck; kann bei Erwärmung explodieren	
H281 - Enthält tiefkaltes Gas; kann Kälteverletzungen oder -verletzungen verursachen.	
H290 - Kann gegenüber Metallen korrosiv sein.	

H300 - Lebensgefahr bei Verschlucken	R 28 - Sehr giftig beim Verschlucken
H301 - Giftig bei Verschlucken.	R 25 - Giftig beim Verschlucken
H302 - Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.	R 22 - Gesundheitsschädlich beim Verschlucken
H304 - Kann bei Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein.	R 65 - Gesundheitsschädlich: Kann beim Verschlucken Lungenschäden verursachen
H310 - Lebensgefahr bei Hautkontakt.	R 27 - Sehr giftig bei Berührung mit der Haut
H311 - Giftig bei Hautkontakt.	R 24 - Giftig bei Berührung mit der Haut
H312 - Gesundheitsschädlich bei Hautkontakt.	R 21 - Gesundheitsschädlich bei Berührung mit der Haut
H314 - Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.	R 34 - Verursacht Verätzungen
H314 - Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.	R 35 - Verursacht schwere Verätzungen
H315 - Verursacht Hautreizungen.	R 38 - Reizt die Haut.
H317 - Kann allergische Hautreaktionen verursachen.	R 43 - Sensibilisierung durch Hautkontakt möglich
H318 - Verursacht schwere Augenschäden.	R 41 - Gefahr ernster Augenschäden
H319 - Verursacht schwere Augenreizung.	R 36 - Reizt die Augen
H330 - Lebensgefahr bei Einatmen.	R 26 - Sehr giftig beim Einatmen
H331 - Giftig bei Einatmen.	R 23 - Giftig beim Einatmen
H332 - Gesundheitsschädlich bei Einatmen.	R 20 - Gesundheitsschädlich beim Einatmen
H334 - Kann bei Einatmen Allergie, asthmaartige Symptome oder Atembeschwerden verursachen.	R 42 - Sensibilisierung durch Einatmen möglich
H335 - Kann die Atemwege reizen.	R 37 - Reizt die Atmungsorgane
H336 - Kann Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen.	R 67 - Dämpfe können Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen
H340 - Kann genetische Defekte verursachen <Expositionsweg angeben, sofern schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht>.	R 46 - Kann vererbare Schäden verursachen
H341 - Kann vermutlich genetische Defekte verursachen <Expositionsweg angeben, sofern schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht>.	R 68 - Irreversibler Schaden möglich
H350 - Kann Krebs erzeugen <Expositionsweg angeben, sofern schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht>.	R 45 - Kann Krebs erzeugen
H350i - Kann bei Einatmen Krebs erzeugen.	R 49 - Kann Krebs erzeugen beim Einatmen

H351 - Kann vermutlich Krebs erzeugen <Expositionsweg angeben, sofern schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht>.	R 40 - Verdacht auf krebserzeugende Wirkung
H360 - Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen oder das Kind im Mutterleib schädigen <konkrete Wirkung angeben, sofern bekannt> <Expositionsweg angeben, sofern schlüssig belegt ist, dass die Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht>.	R 60 - Kann die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen R 61 - Kann das Kind im Mutterleib schädigen
H360 Df - Kann das Kind im Mutterleib schädigen. Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen.	R 61 - Kann das Kind im Mutterleib schädigen R 62 - Kann möglicherweise die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen
H360 Fd - Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen. Kann vermutlich das Kind im Mutterleib schädigen.	R 60 - Kann die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen R 63 - Kann das Kind im Mutterleib möglicherweise schädigen
H360D - Kann das Kind im Mutterleib schädigen.	R 61 - Kann das Kind im Mutterleib schädigen
H360F - Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen	R 60 - Kann die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen
H360FD - Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen. Kann das Kind im Mutterleib schädigen.	R 60 - Kann die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen R 61 - Kann das Kind im Mutterleib schädigen
H361 - Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen oder das Kind im Mutterleib schädigen <konkrete Wirkung angeben, sofern bekannt> <Expositionsweg angeben, sofern schlüssig belegt ist, dass die Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht>	R 62 - Kann möglicherweise die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen R 63 - Kann das Kind im Mutterleib möglicherweise schädigen
H361 d - Kann vermutlich das Kind im Mutterleib schädigen.	R 63 - Kann das Kind im Mutterleib möglicherweise schädigen
H361 f - Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen.	R 62 - Kann möglicherweise die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen
H361 fd - Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen. Kann vermutlich das Kind im Mutterleib schädigen.	R 62 - Kann möglicherweise die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen R 63 - Kann das Kind im Mutterleib möglicherweise schädigen
H362 - Kann Säuglinge über die Muttermilch schädigen	R 64 – Kann Säuglinge über die Muttermilch schädigen
H370 - Schädigt die Organe <oder alle betroffenen Organe nennen, sofern bekannt> <Expositionsweg angeben, sofern schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht>.	R 39 - Ernste Gefahr irreversiblen Schadens
H371 - Kann die Organe schädigen <oder alle betroffenen Organe nennen, sofern bekannt> <Expositionsweg angeben, sofern schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht>.	R 68 - Irreversibler Schaden möglich

H372 - Schädigt die Organe <alle betroffenen Organe nennen> bei längerer oder wiederholter Exposition <Expositionsweg angeben, wenn schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht>.“	R 48 - Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition
H373 - Kann die Organe schädigen <alle betroffenen Organe nennen, sofern bekannt> bei längerer oder wiederholter Exposition <Expositionsweg angeben, wenn schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht>.	R 48 - Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition
H400 - Sehr giftig für Wasserorganismen.	R 50 - Sehr giftig für Wasserorganismen
H410 - Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung.	R 50/53 - Sehr giftig für Wasserorganismen, kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkungen haben
H411 - Giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.	R 51/53 - Giftig für Wasserorganismen, kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkungen haben.
H412 - Schädlich für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.	R 52/53 - Schädlich für Wasserorganismen, kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkungen haben
H413 - Kann für Wasserorganismen schädlich sein, mit langfristiger Wirkung.	R 53 - Kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkungen haben
EUH001 - In trockenem Zustand explosionsgefährlich.	R 1 - In trockenem Zustand explosionsgefährlich
EUH006 - Mit und ohne Luft explosionsfähig.	R 6 - Mit und ohne Luft explosionsfähig.
EUH014 - Reagiert heftig mit Wasser.	R 14 - Reagiert heftig mit Wasser
EUH018 - Kann bei Verwendung explosionsfähige/entzündbare Dampf/Luft-Gemische bilden.	R 18 - Bei Gebrauch Bildung explosiver/leicht entzündlicher Dampf-Luftgemische möglich
EUH019 - Kann explosionsfähige Peroxide bilden.	R 19 - Kann explosionsfähige Peroxide bilden
EUH029 - Entwickelt bei Berührung mit Wasser giftige Gase.	R 29 - Entwickelt bei Berührung mit Wasser giftige Gase
EUH031 - Entwickelt bei Berührung mit Säure giftige Gase.	R 31 - Entwickelt bei Berührung mit Säure giftige Gase
EUH032 - Entwickelt bei Berührung mit Säure sehr giftige Gase.	R 32 - Entwickelt bei Berührung mit Säure sehr giftige Gase
EUH044 - Explosionsgefahr bei Erhitzen unter Einschluss.	R 44 - Explosionsgefahr bei Erhitzen unter Einschluss
EUH059 - Die Ozonschicht schädigend.	R 59 - Gefährlich für die Ozonschicht
EUH066 - Wiederholter Kontakt kann zu spröder oder rissiger Haut führen.	R 66 - Wiederholter Kontakt kann zu spröder oder rissiger Haut führen
EUH070 - Giftig bei Berührung mit den Augen.	R39 - Ernste Gefahr irreversiblen Schadens R41 - Gefahr ernster Augenschäden

EUH071 - Wirkt ätzend auf die Atemwege.	
EUH201 - Achtung! Enthält Blei. Nicht für den Anstrich von Gegenständen verwenden, die von Kindern gekaut oder gelutscht werden könnten.	Enthält Blei. Nicht für den Anstrich von Gegenständen verwenden, die von Kindern gekaut oder gelutscht werden können
EUH201A - Achtung! Enthält Blei.	Enthält Blei
EUH202 - Cyanacrylat. Gefahr. Klebt innerhalb von Sekunden Haut und Augenlider zusammen. Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen.	Cyanacrylat: Gefahr! Klebt innerhalb von Sekunden Haut und Augenlider zusammen. Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen
EUH203 - Enthält Chrom (VI). Kann allergische Reaktionen hervorrufen.	Enthält Chrom (VI). Kann allergische Reaktionen hervorrufen.
EUH204 - Enthält Isocyanate. Kann allergische Reaktionen hervorrufen.	Enthält Isocyanate. Hinweise des Herstellers beachten
EUH205 - Enthält epoxidhaltige Verbindungen. Kann allergische Reaktionen hervorrufen.	Enthält epoxidhaltige Verbindungen. Hinweise des Herstellers beachten
EUH206 - Achtung! Nicht zusammen mit anderen Produkten verwenden, da gefährliche Gase (Chlor) freigesetzt werden können.	Vorsicht! Nicht zusammen mit anderen Produkten verwenden, da gefährliche Gase (Chlor) freigesetzt werden können
EUH207 - Achtung! Enthält Cadmium. Bei der Verwendung entstehen gefährliche Dämpfe. Hinweise des Herstellers beachten. Sicherheitsanweisungen einhalten.	Achtung! Enthält Cadmium. Bei der Verwendung entstehen gefährliche Dämpfe. Anweisungen des Herstellers beachten. Sicherheitsanweisungen einhalten
EUH208 - Enthält <Name des sensibilisierenden Stoffes>. Kann allergische Reaktionen hervorrufen.	Enthält <Name des sensibilisierenden Stoffes>. Kann allergische Reaktionen hervorrufen
EUH209 - Kann bei Verwendung leicht entzündbar werden.	Kann bei der Verwendung leichtentzündlich werden
EUH209A - Kann bei Verwendung entzündbar werden.	Kann bei der Verwendung entzündlich werden
EUH210 - Sicherheitsdatenblatt auf Anfrage erhältlich.	Sicherheitsdatenblatt auf Anfrage für berufsmäßige Benutzer erhältlich
EUH401 - Zur Vermeidung von Risiken für Mensch und Umwelt die Gebrauchsanleitung einhalten.	Zur Vermeidung von Risiken für Mensch und Umwelt die Gebrauchsanleitung einhalten

Abgeschätzte Nicht-Effekt-Konzentration

*Predicted No-Effect Concentration
(PNEC)*

Stoffkonzentration, unterhalb derer im betreffenden Umweltbereich voraussichtlich keine schädlichen Wirkungen auftreten.

AF

Assessment Factor

Sicherheits- oder Extrapolationsfaktor. Dient der Berücksichtigung von Unsicherheiten bei der Auswertung von Dosis-Wirkungs-Beziehungen (z.B. bei der Übertragung von Ergebnissen aus Tierversuchen auf die menschliche Gesundheit).

Akteure der Lieferkette

Actors in the supply chain

Nach REACH alle Hersteller und/oder Importeure und/oder nachgeschalteten Anwender in einer Lieferkette.

Anti-androgene Wirksamkeit

Anti-androgenic effect

Anti-androgene Stoffe hemmen die Wirkung männlicher Sexualhormone. Diese Wirkung kann durch Blockade der Androgenrezeptoren erfolgen. Es kann die Bildung von Androgenen behindert beziehungsweise deren Abbau beschleunigt werden oder die Anzahl der Androgenrezeptoren in den entsprechenden Geweben verringert werden.

Ausschuss der Mitgliedstaaten

Member States Committee

Der Ausschuss der Mitgliedstaaten (MSC) ist ein Ausschuss der ECHA, der zuständig ist für die Klärung von Meinungsverschiedenheiten über Entscheidungsentwürfe, die im Rahmen der Stoffbewertung von der ECHA oder von den Mitgliedstaaten vorgeschlagen werden, und für Vorschläge zur Ermittlung von besonders besorgniserregenden Stoffen.

Ausschuss für Risikobeurteilung

Risk Assessment Committee

Der Ausschuss für Risikobeurteilung ist ein Ausschuss der ECHA, der die Stellungnahmen zu Stoffbewertungen, Zulassungsanträgen, Vorschlägen zu Beschränkungen, Vorschlägen zur Einstufung und Kennzeichnung und zu allen anderen Fragen ausarbeitet, die sich in Bezug auf Risiken für die menschliche Gesundheit und die Umwelt ergeben.

Ausschuss für sozioökonomische Analyse

Socio-economic Committee

Der Ausschuss für sozioökonomische Analyse ist ein Ausschuss der ECHA, der die Stellungnahmen der Agentur zu Zulassungsanträgen, Vorschlägen zu Beschränkungen und allen anderen Fragen ausarbeitet, die sich in Bezug auf die sozioökonomischen Auswirkungen möglicher Vorschriften für Stoffe ergeben.

BAF (Bioakkumulationsfaktor)

Bioaccumulation factor

Der Bioakkumulationsfaktor oder Anreicherungsfaktor ist eine dimensionslose Größe zur Kennzeichnung einer Stoffanreicherung (Akkumulierung) in einem lebenden Organismus. Der Anreicherungsfaktor ist definiert als die Konzentration eines Stoffes in einem Lebewesen dividiert durch die Konzentration in einem Bezugs- oder Referenzmedium (z. B. Umgebung, Nahrung).

BCF

siehe Biokonzentrationsfaktor

Beschränkung

Restriction

Beschränkungen für die Herstellung, die Verwendung oder das Inverkehrbringen von Stoffen, Gemischen oder Erzeugnissen. Die nach REACH auferlegten Beschränkungen werden in Anhang XVII der Verordnung aufgeführt, wo der Umfang und die Bedingungen der jeweiligen Beschränkung festlegt sind.

Besonders besorgniserregender Stoff (SVHC)

Substance of very high concern

Besonders besorgniserregende Stoffe im Sinne der REACH-Verordnung sind:

- CMR-Stoffe der Kategorien 1 oder 2
- PBT- und vPvB-Stoffe, die die Kriterien aus Anhang XIII erfüllen
- Stoffe, die nach wissenschaftlichen

Erkenntnissen wahrscheinlich schwerwiegende Wirkungen auf die menschliche Gesundheit oder auf die Umwelt haben, die ebenso besorgniserregend sind wie die in den vorgenannten Punkten aufgeführten Stoffe.

Beweiskraftbasierter Ansatz

Weight of Evidence Approach

Bezeichnet einen Ansatz, der im Rahmen von REACH und CLP bei der Dateninterpretation angewendet wird, um zu einer Schlussfolgerung zu kommen, wenn mehrere unabhängige Quellen vorliegen, wobei jede einzelne Quelle für die Entscheidung unzureichend ist.

Bewertung

Evaluation

Im Rahmen von REACH gibt es folgende Bewertungsarten:

- die von der ECHA durchgeführte Dossierbewertung. Hierzu zählen die Prüfung des Registrierungs dossiers auf Vollständigkeit und Angemessenheit der erforderlichen Informationen sowie die Prüfung der Versuchsvorschläge (Vorschläge der Registranten für weitere Tests)
- die von einem Mitgliedstaat durchgeführte Stoffbewertung. Untersuchung, ob ein Stoff ein Risiko für die menschliche Gesundheit oder die Umwelt birgt.

Biokonzentrationsfaktor (BCF)

Bioconcentration factor

Der Biokonzentrationsfaktor bezeichnet entweder das Verhältnis der Stoffkonzentrationen in einem Organismus und im Wasser, nachdem der Gleichgewichtszustand erreicht worden ist (statischer BCF), oder im Nicht-Gleichgewicht das Verhältnis zwischen der Aufnahme- und der Ausscheidungskonstante (dynamischer BCF). Der Parameter liefert einen Hinweis auf das Bioakkumulationspotential eines Stoffes.

Biozid-Produkte

Biocidal-Products

Biozide sind nach der Richtlinie 98/8/EG über das Inverkehrbringen von Biozid-Produkten definiert als "Wirkstoffe und Zubereitungen, die einen oder mehrere Wirkstoffe enthalten, in der Form, in welcher sie zum Verwenden gelangen, und die dazu bestimmt sind, auf chemischem oder biologischem Wege Schadorganismen zu zerstören, abzuschrecken, unschädlich zu machen, Schädigungen durch sie zu verhindern oder sie in anderer Weise zu bekämpfen". Hierzu gehören Desinfektionsmittel, Konservierungsmittel, Schädlingsbekämpfungsmittel, Flüssigkeiten für die Einbalsamierung und Taxidermie sowie Antifouling-Erzeugnisse. Die Biozid-Produkt-Richtlinie enthält in Anhang V eine umfassende Liste der Produktarten.

CAS-Nummer

CAS-number

Indexnummer des Chemical Abstracts Service. Dabei handelt es sich um eine eindeutige numerische Kennung von Stoffen.

CEPIC

European Chemical Industry Council

Verband der europäischen chemischen Industrie.

Chemikalien-Leasing

Chemical Leasing

Chemikalien-Leasing ist ein neuartiges Instrument, mit dem nachhaltiges Chemikalienmanagement gefördert werden soll. Die Chemikalien werden bei diesem Geschäftsmodell nicht an den Kunden verkauft, sondern bleiben im Eigentum des Verkäufers, der sie nach der Verwendung aufbereitet und seine Kunden auch berät.

CLP

CLP steht für Classification (Einstufung), Labelling (Kennzeichnung) und Packaging (Verpackung). Die CLP-Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen ist am 20. Januar 2009 in Kraft getreten und gilt in der gesamten Europäischen Union.

CMR

Carcinogenic, mutagenic or toxic to reproduction

Karzinogen (krebserregend), mutagen (erbgutverändernd) oder reproduktionstoxisch (fortpflanzungsgefährdend). Die Kriterien hierfür sind in der CLP-Verordnung festgelegt.

Derived Minimal Effect Level (DMEL)

Bei Wirkungen, die keinen Schwellenwert haben, läßt sich keine Expo-

sitionshöhe festlegen, unterhalb derer es zu keiner Beeinträchtigung der menschlichen Gesundheit kommt. Mit DMEL wird jene Expositionshöhe bezeichnet, die einem geringen Risiko entspricht, das als tolerierbar angesehen wird.

Derived No-Effect Level (DNEL)

Unter DNEL wird die Höhe der Exposition gegenüber einem Stoff verstanden, unterhalb derer voraussichtlich keine schädlichen Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit auftreten. Ein DNEL beruht auf den aus Dosis-Wirkungsbeziehungen erhaltenen Deskriptoren wie den No Observed Adverse Effect Levels (NOAEL).

Dosis ohne beobachtbare schädliche Wirkung

No Observed Adverse Effect Level (NOAEL)

Die Dosis ohne beobachtbare schädliche Wirkung ist die höchste geprüfte Dosis, bei der die Häufigkeit oder Schwere einer schädlichen Wirkung bei der exponierten Gruppe gegenüber einer geeigneten Kontrollgruppe statistisch nicht signifikant erhöht ist. Bei dieser Dosis können zwar Wirkungen auftreten, sie werden aber nicht als schädlich eingestuft.

Dosis-Wirkungsbeziehung

Dose-response-relationship

Die Dosis-Wirkungsbeziehung beschreibt den quantitativen Zusammenhang zwischen der Dosis eines Stoffes und dem Ausmaß der verursachten schädlichen Wirkung.

Durchsetzung

Enforcement

Vollzug der in der REACH-Verordnung bzw. CLP-Verordnung festgelegten Bestimmungen. Für den Vollzug sind die zuständigen Behörden der Mitgliedstaaten verantwortlich. Eine europäische Koordinierung dieser Maßnahmen erfolgt durch das bei der ECHA eingerichtete Forum.

EEB

European Enviomental Bureau
Europäisches Umweltbüro.

EG-Nummer

EC-number

Die drei Stoffverzeichnisse aus dem früheren EU-Rechtsrahmen für Chemikalien, EINECS, ELINCS und das NLP-Verzeichnis, werden zusammengefasst als EG-Verzeichnis bezeichnet. Dem EG-Verzeichnis wird die EG-Nummer als Kennzahl für Stoffe entnommen.

EINECS

European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances

Europäisches Verzeichnis der im Handel erhältlichen Stoffe.

Einstufung

Classification

Die Einstufung ist ein Vorgang, in dem Stoffe oder Gemische je nach ihren inhärenten Eigenschaften und nach Maßgabe der in der CLP-Verordnung festgelegten Kriterien einer Gefahrenklasse zugeordnet werden.

Einstufungs- und Kennzeichnungsverzeichnis

Classification and labelling inventory

Das Einstufungs- und Kennzeichnungsverzeichnis ist eine von der ECHA geführte Datenbank. Sie enthält die Einstufungen aller Stoffe, die entweder in Registrierungs dossiers oder in Einstufungs- und Kennzeichnungsmittteilungen von den Unternehmen übermittelt wurden (und für ein- und denselben Stoff voneinander abweichen können). Die Informationen dieses Verzeichnisses werden öffentlich zugänglich gemacht.

ELINCS

European List of Notified Chemical Substances

Europäisches Verzeichnis der angemeldeten chemischen Stoffe.

Endokriner Disruptor

Endocrine disruptor

Endokrine Disruptoren werden auch als endokrin wirksame Substanzen oder Umwelthormone bezeichnet. Es handelt sich um natürliche Stoffe (zum Beispiel Phytoestrogene) oder synthetisch hergestellte chemische Verbindungen, die in die Umwelt gelangen (z. B. über das Abwasser) und störend in das tierische oder menschliche Hormonsystem eingreifen.

EN-FORCE

Europäisches Vollzugsprojekt des Forums zur Überwachung nach REACH und CLP.

Epigenetik

Epigenetics

Vererbare, molekularbiologische Informationen, die Zellen speichern und ihren Tochterzellen weitergeben, die aber nicht in der DNS selbst enthalten sind.

Erzeugnis

Article

Gegenstand, der bei der Herstellung eine spezifische Form, Oberfläche oder Gestalt erhält, die in größerem Maße als die chemische Zusammensetzung seine Funktion bestimmt.

Expositionsszenarium

Exposure Scenario

Zusammenstellung von Bedingungen einschließlich der Verwendungsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen, mit denen dargestellt wird, wie der Stoff hergestellt oder während seines Lebenszyklus verwendet wird, und wie der Hersteller oder Importeur die Exposition von Mensch und Umwelt beherrscht oder den nachgeschalteten Anwendern zu beherrschen empfiehlt.

Forum für den Austausch von Informationen zur Durchsetzung (kurz: Forum)

Forum for Exchange of Information for Enforcement

Das Forum ist ein Ausschuss der ECHA, der der Diskussion und informellen Zusammenarbeit im Bereich der Durchsetzung (d.h. dem Vollzug) der REACH- und CLP-Verordnung dient.

Forum zum Austausch von Stoffinformationen (SIEF)

Substance Information Exchange Forum

Nach der Vorregistrierung eines Phase-In-Stoffes bei der ECHA wird für diesen Stoff ein SIEF gebildet, um stoffbezogene Daten auszutauschen.

Das Forum zum Austausch von Stoffinformationen dient hauptsächlich folgenden Zwecken:

- Erleichterung des Datenaustauschs für Registrierungszwecke und
- Abstimmung über die Einstufung und Kennzeichnung des Stoffes, wenn die Auslegungen der potenziellen Registranten voneinander abweichen.

Gefahrenhinweis (H-Satz)

Hazard statement

Textaussage zu einer bestimmten Gefahrenklasse und Gefahrenkategorie, die die Art und gegebenenfalls den Schweregrad der von einem gefährlichen Stoff oder Gemisch ausgehenden Gefahr beschreibt.

Gefahrenkategorie

Hazard category

Die Untergliederung nach Kriterien innerhalb der einzelnen Gefahrenklassen zur Angabe der Schwere der Gefahr.

Gefahrenklasse

Hazard class

Art der physikalischen Gefahr, der Gefahr für die menschliche Gesundheit oder der Gefahr für die Umwelt.

Gefahrenpiktogramm

Hazard pictogram

Grafische Darstellung die der Vermittlung einer bestimmten Information über die betreffende Gefahr dient.

Gemisch

Mixture

Gemenge, Mischung oder Lösung, aus zwei oder mehr Stoffen.

GHS

Globally Harmonised System

Global harmonisiertes System zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien, das von den Vereinten Nationen entwickelt wurde.

Globales Erwärmungspotential

Global Warming potential (GWP)

Das Globale Erwärmungspotential (Treibhauspotential) gibt an, wie viel eine festgelegte Menge eines Treibhausgases zum Treibhauseffekt beiträgt. Als Vergleichssubstanz dient Kohlendioxid.

Grüne Chemie

Green chemistry

Der Begriff „Grüne Chemie“ (auch ‚Nachhaltige Chemie‘) bezeichnet das Bestreben, bei der Herstellung und Verwendung chemischer Substanzen und Produkte die Umwelt und deren Ressourcen zu schonen, indem weniger umweltgefährliche chemische Verbindungen eingesetzt werden. Gleichzeitig sollen die verwendeten Verbindungen wieder vollständig in den Stoffkreis-

lauf zurückgeführt und Prozesse mit geringem Energieaufwand eingesetzt werden. Die amerikanische Umweltbehörde (US-EPA) hat 12 Prinzipien der grünen Chemie aufgestellt.

Halbwertszeit

Half-life

Zeit, in der die Hälfte eines Stoffes im jeweiligen Umweltmedium (Luft, Wasser, Sediment oder Boden) abgebaut wird.

Halogenkohlenwasserstoffe (Halogen-KW)

Halogenated hydrocarbons

Halogenkohlenwasserstoffe oder halogenierte Kohlenwasserstoffe sind Kohlenwasserstoffe, bei denen mindestens ein Wasserstoffatom durch eines der Halogene Fluor, Chlor, Brom oder Iod ersetzt wurde. Viele der Halogenkohlenwasserstoffe haben ein hohes Globales Erwärmungspotential. Die chlor- und bromhaltigen Halogenkohlenwasserstoffe sind auch am Abbau der Ozonschicht beteiligt.

Harmonisierte Einstufung und Kennzeichnung

Harmonised classification and labelling

Eine harmonisierte Einstufung erfolgt einvernehmlich auf Gemeinschaftsebene auf Grundlage des Artikels 36 der CLP-Verordnung. Durch Einreichen eines Dossiers kann ein Mitgliedstaat oder ein Unternehmen eine harmonisierte Einstufung und Kennzeichnung für einen Stoff vorschlagen.

Hersteller

Manufacturer

Natürliche oder juristische Person mit Sitz in der Gemeinschaft, die in der Gemeinschaft einen Stoff herstellt.

ICCA

International Council of Chemical Associations

Internationaler Chemieverband.

ILO

International Labour Organisation

Internationale Arbeitsorganisation.

Importeur

Importer

Natürliche oder juristische Person mit Sitz in der Gemeinschaft, die für die Einfuhr verantwortlich ist.

In Vivo-Test

Prüfung am lebenden Organismus.

In Vitro-Test

Die Prüfung wird nicht im Körper eines Organismus, sondern in einem Reagenzglas durchgeführt. Der Ausdruck bezieht sich üblicherweise auf Laboruntersuchungen an isolierten Organen, Geweben, Zellen oder biochemischen Systemen.

Inhärente Eigenschaft

Inherent property

Eine inhärente Eigenschaft eines chemischen Stoffes ist ein Merkmal dieses Stoffes, mit dessen Hilfe sich sein Verbleib bestimmen lässt oder

mögliche Gefahren ermitteln lassen. Zur Registrierung eines Stoffes nach REACH muss der Registrant für jeden der folgenden Bereiche spezifische Informationen zu den inhärenten Eigenschaften des Stoffes übermitteln:

- physikalisch-chemische Eigenschaften
- humantoxikologische Eigenschaften
- ökotoxikologische Eigenschaften

Inverkehrbringen

Placing on the market

Entgeltliche oder unentgeltliche Abgabe an Dritte oder Bereitstellung für Dritte. Die Einfuhr gilt nach REACH und CLP als Inverkehrbringen.

IUCLID

International Uniform Chemical Information Database

IUCLID ist eine Datenbank und ein Managementsystem für die Verwaltung von Daten zu chemischen Stoffen.

Kleine und mittlere Unternehmen (KMU)

Small and medium-sized enterprise (SME)

Unternehmen im Sinne der Empfehlung der Kommission vom 6. Mai 2003 betreffend die Definition der Kleinstunternehmen sowie der kleinen und mittleren Unternehmen. Die Grenzen werden anhand der Zahl der Beschäftigten und der Umsätze definiert.

Kyoto-Protokoll

Kyoto protocol

Das Protokoll von Kyoto ergänzt das Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen (UNFCCC) und ist eines der wichtigsten internationalen Rechtsinstrumente im Kampf gegen den Klimawandel. Darin verpflichten sich die Industriestaaten, die Emissionen bestimmter Treibhausgase, die zur weltweiten Erwärmung beitragen, zu senken. Danach sollen die Gesamtemissionen der Industrieländer zwischen 2008 und 2012 um mindestens 5% unter den Wert von 1990 gesenkt werden. Das Kyoto-Protokoll trat am 16. Februar 2005 in Kraft.

LCx - Letale Konzentration x %

Lethal Concentration x %

LCx ist die Konzentration eines geprüften Stoffes, die in einem vorgegebenen Zeitraum zu einer Letalität von 50 % führt. Der LC50 gibt jene Konzentration im Umweltmedium (z. B. Wasser) an, bei der 50% der Versuchstiere (z. B. bestimmte Fischart) innerhalb der festgelegten Versuchszeit sterben.

Lebenszyklus

Life-cycle

Der aus der Biologie entlehnte Begriff betrachtet nicht nur die fertige Ware im Moment des Verkaufs, sondern auch alle vor- und nachgelagerten Prozesse, Stoffströme und Entsorgungspfade, die mit der

Entstehung und Verwendung dieser Ware verbunden sind und einen Einfluss auf ihre ökologische Beurteilung haben können.

Lieferant

Supplier

Hersteller, Importeur, nachgeschalteter Anwender oder Händler, der einen Stoff als solchen oder ein Gemisch in Verkehr bringt.

Lieferkette

Supply chain

Die aus Lieferanten und Abnehmern bestehende Kette, entlang derer ein Stoff auf dem Markt bewegt wird.

Log K_{ow}

Dekadischer Logarithmus des Verteilungskoeffizienten zwischen Octanol und Wasser. Diese Größe ist ein Maß für die Hydrophobizität, d.h. für den wasserabweisenden Charakter eines Stoffes.

Montrealer Protokoll

Montreal protocol

Das Montrealer Protokoll über Stoffe, die zu einem Abbau der Ozonschicht führen, ist ein völkerrechtlicher Vertrag des Umweltrechts. Es trat am 1. Januar 1989 in Kraft. Die Staaten bekennen sich im Montrealer Protokoll zu ihrer Verpflichtung, „geeignete Maßnahmen zu treffen, um die menschliche Gesundheit und die Umwelt vor schädlichen Auswirkungen zu schützen, die durch menschliche Tätigkeiten, welche

die Ozonschicht verändern, wahrscheinlich verändern, verursacht werden oder wahrscheinlich verursacht werden“ (Präambel).

Nachgeschalteter Anwender

Downstream user

Natürliche oder juristische Person mit Sitz in der Gemeinschaft, die im Rahmen ihrer industriellen oder gewerblichen Tätigkeit einen Stoff als solchen oder in einem Gemisch verwendet, mit Ausnahme des Herstellers oder Importeurs. Händler oder Verbraucher sind keine nachgeschalteten Anwender. Ein Reimporteur gilt nach REACH als nachgeschalteter Anwender.

Naturstoff

Substance which occurs in nature

Natürlich vorkommender Stoff als solcher, unverarbeitet oder lediglich manuell, mechanisch oder durch Gravitationskraft, durch Auflösung in Wasser, durch Flotation, durch Extraktion mit Wasser, durch Dampfdestillation oder durch Erhitzung zum Wasserentzug verarbeitet oder durch beliebige Mittel aus der Luft entnommen.

No data no market

Zentrales Prinzip der REACH-Verordnung (Artikel 5), wonach ein Stoff nur hergestellt oder in Verkehr gebracht werden darf, wenn er nach den Bestimmungen dieser Verordnung – unter Beibringung der erforderlichen Daten – registriert worden ist.

NOAEL

No Observed Adverse Effect Level

Dosis ohne beobachtbare schädliche Wirkung.

OECD

Organisation for Economic Cooperation and Development

Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung.

Östrogene Wirksamkeit

Stoffe können auf verschiedene Weise östrogen – das heißt wie weibliche Sexualhormone – wirken. Einerseits indem sie durch eine östrogenähnliche Struktur an den Östrogenrezeptor binden, andererseits indem sie die Produktion von Östrogenen steigern, deren Abbau hemmen oder die Zahl der Östrogenrezeptoren erhöhen.

Ozon

Ozone

Ozon, die triatomische Form von Sauerstoff, ist ein gasförmiger Bestandteil der Atmosphäre. In der Troposphäre wird es sowohl natürlich als auch durch photochemische Reaktionen unter Einbezug von Gasen, die von menschlichen Aktivitäten herrühren, gebildet ("Smog"). Troposphärisches Ozon wirkt als Treibhausgas. In der Stratosphäre wird Ozon durch das Zusammenwirken von solarer Ultraviolettstrahlung und molekularem Sauerstoff gebildet. Stratosphärisches Ozon spielt eine entscheidende Rolle in der stratosphärischen Strahlungs-

bilanz. Seine Konzentration ist in der Ozonschicht am höchsten.

Ozonabbaupotential

Ozone depleting potential

Das Ozonabbaupotential eines ozon-schichtschädigenden Stoffes ergibt sich aus seinem ODP-Wert (Ozone Depletion Potential). Dieser gibt das Ozonabbaupotential relativ zu dem Ozonabbaupotential des Stoffes R 11 an; das heißt $ODP(R\ 11) = 1$. Mit R 11 wird der FCKW Trichlorfluormethan bezeichnet. Die im Montrealer Protokoll genannten ODP-Werte sind gerundete Werte und stützen sich auf international verbindliche Berechnungsverfahren.

PBT

Siehe „persistent, bioakkumulierbar und toxisch“.

PEC

Predicted Environmental Concentration

Vorausgesagte Umweltkonzentration.

Persistent, bioakkumulierbar und toxisch (PBT)

Persistent, bioaccumulative and toxic

Die Kriterien für die Identifizierung von persistenten, bioakkumulierbaren und toxischen (PBT) Stoffen sind in Anhang XIII der REACH-Verordnung definiert.

Pflanzenschutzmittel

Plant protection products

Pflanzenschutzmittel sind in Artikel 2 der Verordnung (EG) Nr. 1107/2009

des europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln folgendermaßen definiert:

Pflanzenschutzmittel sind Produkte in der dem Verwender gelieferten Form, die aus Wirkstoffen, Safenern oder Synergisten bestehen oder diese enthalten und für einen der nachstehenden Verwendungszwecke bestimmt sind:

- Pflanzen oder Pflanzenerzeugnisse vor Schadorganismen zu schützen oder deren Einwirkung vorzubeugen
- in einer anderen Weise als Nährstoffe die Lebensvorgänge von Pflanzen zu beeinflussen (z. B. Wachstumsregler)
- Pflanzenerzeugnisse zu konservieren
- unerwünschte Pflanzen oder Pflanzenteile zu vernichten
- ein unerwünschtes Wachstum von Pflanzen zu hemmen oder einem solchen Wachstum vorzubeugen

Phase-in-Stoff

Phase-in-substance

Stoff, der mindestens einem der folgenden Kriterien entspricht:

- der Stoff ist im europäischen Verzeichnis der auf dem Markt vorhandenen chemischen Stoffe (EINECS) aufgeführt;
- der Stoff wurde in der Gemeinschaft oder in den am 1. Januar 1995 oder am 1. Mai 2004 der Europäischen Union beigetretenen Ländern hergestellt, vom Hersteller oder Importeur jedoch in den

15 Jahren vor Inkrafttreten der REACH-Verordnung nicht mindestens einmal in Verkehr gebracht, vorausgesetzt, der Hersteller oder Importeur kann dies durch Unterlagen nachweisen

- der Stoff wurde in der Gemeinschaft oder in den am 1. Januar 1995 oder am 1. Mai 2004 der Europäischen Union beigetretenen Ländern vor dem Inkrafttreten der REACH-Verordnung vom Hersteller oder Importeur in Verkehr gebracht und galt als angemeldet im Sinne des Artikels 8 Absatz 1 erster Gedankenstrich der Richtlinie 67/548/EWG, entspricht jedoch nicht der Definition eines Polymers nach der vorliegenden REACH-Verordnung, vorausgesetzt, der Hersteller oder Importeur kann dies durch Unterlagen nachweisen.

PIC-Konvention

Siehe Rotterdamer Übereinkommen

PNEC

Siehe Abgeschätzte Nicht-Effekt-Konzentration

Polymer

Polymer

Stoff, der aus Molekülen besteht, die durch eine Kette einer oder mehrerer Arten von Monomereinheiten gekennzeichnet sind. Diese Moleküle müssen innerhalb eines bestimmten Molekulargewichtsbereichs liegen, wobei die Unterschiede beim Molekulargewicht im Wesentlichen auf die Unterschiede in der Zahl der Mono-

mereinheiten zurückzuführen sind. Nähere Beschreibungen und Anwendungen des Polymerbegriffes finden sich in der hierzu von der ECHA veröffentlichten Leitlinie über Polymere.

POPs (Persistente organische Schadstoffe)

Persistent organic pollutants

Persistente organische Schadstoffe sind chemisch schwer abbaubar, reichern sich in der Nahrungskette an und haben unerwünschte Wirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt. Sie werden im Rahmen des Stockholmer Übereinkommens näher definiert und geregelt.

POPs-Konvention (UNEP)

Siehe Stockholm-Übereinkommen über POPs

POPs-Protokoll (UNECE)

POPs protocol

1998 wurde in Aarhus ein Protokoll über POPs im Rahmen des Genfer Übereinkommens über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung beschlossen.

QSAR (Quantitative Struktur-Wirkungsbeziehung)

Quantitative structure activity relationship

Bezeichnet den Zusammenhang zwischen den physikalischen und/oder chemischen Eigenschaften eines Stoffes und seiner Fähigkeit, eine bestimmte Wirkung auszulösen. Toxikologische QSAR-Studien verfolgen das Ziel, Methoden für die Vorhersage der Toxizität eines Stoffes aus seiner che-

mischen Struktur zu entwickeln. Ihre Grundlage sind Analogien zu anderen toxischen Stoffen mit bekannter Struktur und bekannten toxischen Eigenschaften. In der Praxis sind QSARs mathematische Modelle, die Stoffeigenschaften aus der molekularen Struktur dieser Stoffe ableiten.

REACH

REACH steht für Registration (Registrierung), Evaluation (Bewertung) und Authorisation (Zulassung). Die REACH-Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 ist am 1. Juni 2007 in Kraft getreten und gilt in der gesamten Europäischen Union.

REACH-IT

Das von der ECHA eingerichtete digitale Datenverarbeitungssystem, mit dessen Hilfe unter anderem Unternehmen Daten und Dossiers über chemische Stoffe einreichen.

Registrant

Registrant

Hersteller oder Importeur eines Stoffes oder Produzent oder Importeur eines Erzeugnisses, der ein Registrierungsossier für einen Stoff gemäß der REACH-Verordnung einreicht.

Registrierung

Registration

Zur Registrierung reichen Unternehmen bei der ECHA ein technisches Dossier und erforderlichenfalls einen Stoffeicherheitsbericht zu einem Stoff ein, der in der Europäischen Union hergestellt oder dorthin eingeführt wird.

Registrierungsdossier

Registration dossier

Das technische Dossier, das Hersteller oder Importeure von Stoffen als solchen oder in Gemischen und in bestimmten Fällen Hersteller oder Importeure von Erzeugnissen bei der ECHA nach der Vorgaben der REACH-Verordnung einreichen müssen.

RIPE

REACH Information Portal for Enforcement

RIPE ist das von der ECHA für Vollzugsbehörden entwickelte IT-System zum Vollzug von REACH und CLP.

Risiko

Risk

Risiko ist die Wahrscheinlichkeit, dass eine gegebene Exposition gegenüber einem chemischen Stoff zu einer schädlichen Wirkung führt (z. B. Hautreizung oder Krebs). Das Risiko eines Stoffes ist von zwei Faktoren abhängig: seinen inhärenten Eigenschaften (schädliche Wirkung) und der Exposition.

Risikomanagementmaßnahmen (RMM)

Risk management measures

Maßnahmen, die der Kontrolle der Emissionen eines Stoffes und/oder der Exposition gegenüber diesem Stoff dienen, um die Risiken für die menschliche Gesundheit und die Umwelt zu beherrschen.

RMO-Analyse

RMO analysis

Analyse der Risikomanagementoptionen (RMO) mit dem Ziel, die bestgeeigneten Optionen auszuwählen.

Rotterdam Übereinkommen (PIC)

Rotterdam Convention

Das Rotterdam Übereinkommen, Rotterdam Convention on the Prior Informed Consent Procedure for Certain Hazardous Chemicals and Pesticides in International Trade, auch PIC-Übereinkommen, ist ein völkerrechtlicher Vertrag zur Chemikaliensicherheit im internationalen Handel mit Gefahrstoffen. Ziele des Übereinkommens sind die geteilte Verantwortung und die Kooperation der Vertragsstaaten zum Schutz der menschlichen Gesundheit und der Umwelt vor Stoffrisiken. Es ist am 24. Februar 2004 in Kraft getreten. Unter anderem haben die über 100 Vertragsparteien mit Abschluss des Übereinkommens im September 1998 beschlossen, dass für bestimmte gefährliche Chemikalien sowie Pestizide ein Verfahren der vorherigen Zustimmung erforderlich ist, nachdem die Importländer von den Exportländern über die Einfuhr eines betreffenden Stoffes informiert wurden (Prior Informed Consent, deshalb als PIC-Übereinkommen bezeichnet). Diese Regelung soll insbesondere die Entwicklungsländer vor der unkontrollierten Einfuhr von Stoffen schützen.

zen, zu deren sicherem Umgang sie keine ausreichenden Informationen und Infrastruktur haben.

SAICM

Strategic Approach to International Chemicals Management

Unter dem Dach der Vereinten Nationen hat die Internationale Konferenz in Dubai vom 4. bis 6. Februar 2006 die Grundlage für ein weltweites Chemikalienmanagement beschlossen. Der Beschluss enthält einen Strategischen Ansatz für ein Internationales Chemikalienmanagement, mit dem das 2002 auf dem Weltgipfel in Johannesburg festgelegte Ziel, die negativen Wirkungen von Chemikalien auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt bis zum Jahre 2020 zu reduzieren, erreicht werden soll. Zur Verwirklichung des Strategischen Ansatzes wurde in Genf ein Chemikaliensekretariat eingerichtet. Ferner ist eine Steuerung und Überwachung des SAICM-Prozesses durch weitere internationale Konferenzen vorgesehen. Die erste Konferenz fand im Mai 2009 statt. Weitere sind für die Jahre 2012, 2015 und 2020 geplant.

Schadstoffsenke

Pollutant sink

Als Schadstoffsenke bezeichnet man ein technisches oder natürliches System, das Schadstoffe der Umwelt entzieht.

Sehr persistent und sehr bioakkumulierbar (vPvB)

Very persistent and very bioaccumulative

Die Kriterien für Stoffe, die sehr persistent sind (sehr schwer abbaubar) und sich in lebenden Organismen sehr stark akkumulieren, sind in Anhang XIII der REACH-Verordnung festgelegt.

Sicherheitsdatenblatt (SDB)

Safety Data Sheet (SDS)

Das Sicherheitsdatenblatt dient als wichtigstes Instrument für die Verbreitung von Informationen zu schädlichen Wirkungen von gefährlichen Stoffen und Gemische über die Lieferkette. Anhang II der REACH-Verordnung führt aus, welche Informationen in die 16 Abschnitte des Sicherheitsdatenblattes aufzunehmen sind.

Sicherheitshinweis (P-Satz)

Precautionary statement

Textaussage, die eine (oder mehrere) empfohlene Maßnahme(n) beschreibt, um schädliche Wirkungen aufgrund der Exposition gegenüber einem gefährlichen Stoff oder Gemisch bei seiner Verwendung oder Beseitigung zu begrenzen oder zu vermeiden.

SIEF

Siehe Forum zum Austausch von Stoffinformationen.

Signalwort

Signal word

Ein Wort, das das Ausmaß der Gefahr angibt, um den Leser auf eine potenzielle Gefahr hinzuweisen; dabei wird zwischen folgenden zwei Gefahrenausmaßstufen unterschieden:

- **GEFAHR:** Signalwort für schwerwiegenden Gefahrenkategorien
- **ACHTUNG:** Signalwort für weniger schwerwiegenden Gefahrenkategorien

Stockholm-Übereinkommen über POPs

Stockholm convention on POPs

Das Stockholmer Übereinkommen, auch als POP-Konvention bezeichnet, ist eine Übereinkunft über völkerrechtlich bindende Verbots- und Beschränkungsmaßnahmen für bestimmte langlebige organische Schadstoffe (POPs). Die Konvention trat am 17. Mai 2004 in Kraft. Das Stockholm-Übereinkommen wird von UNEP verwaltet mit dem Sitz des Sekretariats in Genf.

Stoff

Substance

Chemisches Element und seine Verbindungen in natürlicher Form oder gewonnen durch ein Herstellungsverfahren, einschließlich der zur Wahrung seiner Stabilität notwendigen Zusatzstoffe und der durch das angewandte Verfahren bedingten Verunreinigungen, aber mit Ausnahme von Lösungsmitteln, die von dem Stoff ohne Beeinträchtigung seiner Stabilität und ohne Änderung seiner Zusammensetzung abgetrennt werden können.

Stoffbuchhaltung

Substance accounting

Die Stoffbuchhaltung besteht aus der systematischen Fortsetzung einer auf das Notwendigste reduzierten Stoffflussanalyse. Bei einer Stoffflussanalyse werden die Input- und Outputflüsse eines Systems bilanziert, wobei die Lagerveränderungen berücksichtigt werden.

Stoffsicherheitsbericht

Substance Safety Report

Der Stoffsicherheitsbericht dokumentiert die Stoffsicherheitsbeurteilung eines Stoffes als solchem, in einem Gemisch, einem Erzeugnis oder einer Stoffgruppe. Anhang I der REACH-Verordnung enthält allgemeine Bestimmungen zur Durchführung von Stoffsicherheitsbeurteilungen und zur Erstellung von Stoffsicherheitsberichten.

Stoffsicherheitsbeurteilung

Chemical safety assessment

Die Stoffsicherheitsbeurteilung ist ein Verfahren, mit dem die Risiken eines Stoffes ermittelt und im Rahmen der Expositionsbewertung Expositionsszenarien mit Risikomanagementmaßnahmen zur Beherrschung dieser Risiken entwickelt werden. Anhang I der REACH-Verordnung enthält allgemeine Bestimmungen zur Durchführung einer Stoffsicherheitsbeurteilung.

STOT

(Spezifische Zielorgantoxizität)

Specific target-organ toxicity

Die Spezifische Zielorgantoxizität bezeichnet nach CLP eine Gefahren-

klasse für Stoffe (bzw. Gemische), die nach einmaliger oder wiederholter Exposition spezifische, nichtletale Wirkungen auf die menschliche Gesundheit hervorrufen können. Dazu gehören alle eindeutigen Auswirkungen auf die Gesundheit, die Körperfunktionen beeinträchtigen können, unabhängig davon, ob diese reversibel oder irreversibel sind, unmittelbar und/oder verzögert auftreten, sofern diese Wirkungen nicht ausdrücklich von anderen Gefahrenklassen erfasst werden.

Strahlungsantrieb

Radiative Forcing

Der Begriff Strahlungsantrieb wurde vom IPCC (International Panel on Climate Change) herangezogen, um im Rahmen der Klimastudien eine externe Störung der Strahlungsbilanz des Klimasystems der Erde zu beschreiben.

Struktur-Wirkungsbeziehung

Siehe QSAR

SVHC

Siehe besonders besorgniserregender Stoff

Technisches Dossier

Technical dossier

Eine Dokumentation, die alle nach Artikel 10 Buchstabe a) der REACH-Verordnung benötigten Informationen für die Registrierung enthält. Für technische Dossiers wird das Datenformat IUCLID verwendet.

Toxikokinetik

Toxicokinetics

Teilgebiet der Toxikologie, das sich mit der zeitlichen Änderung der Konzentration eines Giftstoffes im Organismus befasst.

Treibhauseffekt

Green house effect

Die Atmosphäre der Erde wirkt wie ein Glasdach eines Treibhauses: die kurzwelligeren Strahlen der Sonne werden relativ ungehindert durchgelassen und erwärmen die Erdoberfläche. Die langwellige Wärmestrahlung kann die Atmosphäre jedoch auf Grund der Treibhausgase nicht ungehindert passieren, sondern wird teilweise wieder an die Erdoberfläche reflektiert. Ohne natürlichen Treibhauseffekt, läge die Durchschnittstemperatur auf der Erde nicht wie tatsächlich bei plus 15 Grad Celsius, sondern bei minus 18 Grad Celsius.

Treibhausgase

Greenhouse gases

Treibhausgase sind diejenigen gasförmigen Bestandteile in der Atmosphäre, sowohl natürlichen wie anthropogenen Ursprungs, welche die Strahlung in spezifischen Wellenlängen innerhalb des Spektrums der thermischen Infrarotstrahlung absorbieren und wieder ausstrahlen. Diese Eigenschaft verursacht den Treibhauseffekt. Wasserdampf (H₂O), Kohlendioxid (CO₂), Lachgas (N₂O), Methan (CH₄) und Ozon (O₃) sind die Haupttreibhausgase in der Erdatmosphäre. Außerdem gibt es eine Vielzahl aus-

schließlich menschengemachter Treibhausgase in der Atmosphäre, wie die Halogenkohlenwasserstoffe und andere chlor- und bromhaltige Substanzen..

Troposphäre

Troposphere

Der unterste Teil der Atmosphäre, von der Erdoberfläche bis ca. 10 km Höhe in den mittleren Breitengraden.

UNEP

United Nations Environment Programme
Umweltprogramm der Vereinten Nationen.

UNIDO

United Nations Industrial Development Organization
Organisation der Vereinten Nationen für industrielle Entwicklung.

Verantwortliches Handeln

Responsible Care

Die weltweite Initiative Responsible Care (verantwortliches Handeln) steht für den Willen der chemischen Industrie, unabhängig von gesetzlichen Vorgaben nach einer ständigen Verbesserung der Unternehmen in den Bereichen Umwelt, Sicherheit und Gesundheit zu streben und diesen Fortschritt auch regelmäßig öffentlich aufzuzeigen.

Verpackung

Packaging

Ein oder mehrere Gefäß(e) und alle sonstigen Bestandteile oder Werk-

stoffe, die erforderlich sind, damit die Gefäße ihre Umschließungsfunktion und sonstige Sicherheitsfunktionen erfüllen können.

Versuchsvorschlag

Testing Proposal

Vorschlag eines Registranten oder eines nachgeschalteten Anwenders zu weiteren Versuchen nach Anhang IX und X der REACH-Verordnung.

Verwendung

Use

Das Verarbeiten, Formulieren, Verbrauchen, Lagern, Bereithalten, Behandeln, Abfüllen in Behältnisse, Umfüllen von einem Behältnis in ein anderes, Mischen, Herstellen eines Erzeugnisses oder jeder andere Gebrauch.

Vorregistrierung

Pre-Registration

Nach dem Inkrafttreten der REACH-Verordnung dürfen Stoffe in Mengen von mehr als einer Tonne pro Jahr hergestellt und eingeführt werden, wenn sie registriert sind. Für Stoffe, die bereits auf dem Markt sind (so genannte Phase-in-Stoffe), gilt jedoch eine Übergangsregelung, wenn Hersteller und Importeure ihre Stoffe zwischen dem 1. Juni 2008 und dem 1. Dezember 2008 bei der ECHA vorregistriert haben. Die Vorregistrierung erlaubt es Unternehmen, ihre Phase-in-Stoffe für mehrere Jahre bis zum Ablauf der Registrierungsfrist herzustellen und einzuführen. Ein Vorregistrant muss bei

der Agentur ein Dossier mit folgenden Informationen einreichen: Name des Stoffes, Kontaktangaben des Vorregistranten, geplante Registrierungsfrist und Mengbereich sowie Namen ähnlich wirkender Stoffe.

vPvB

Siehe „sehr persistent und sehr bioakkumulierbar“

Zulassung

Authorisation

Die REACH-Verordnung sieht ein Zulassungsverfahren vor, das eine angemessene Beherrschung von besonders besorgniserregenden Stoffen gewährleisten soll, die nach und nach durch sicherere Stoffe oder Technologien zu ersetzen sind oder nur eingesetzt werden dürfen, wenn ihr Einsatz für die Gesellschaft insgesamt von Nutzen ist. Diese Stoffe werden priorisiert und nach einem festgelegten Entscheidungsverfahren in Anhang XIV aufgenommen. Nach der Aufnahme eines Stoffes in den Anhang XIV müssen Unternehmen bei der ECHA Anträge stellen und sich die weitere Verwendung dieser Stoffe genehmigen lassen.

Zwischenprodukt

Intermediate

Stoff, der für die chemische Weiterverarbeitung hergestellt und hierbei verbraucht oder verwendet wird, um in einen anderen Stoff umgewandelt zu werden. Man unterscheidet:

- Nicht-isoliertes Zwischenprodukt: Zwischenprodukt, das während der Synthese nicht vorsätzlich aus dem Gerät, in dem die Synthese stattfindet, entfernt wird.
- Standortinternes isoliertes Zwischenprodukt: Zwischenprodukt, das die Kriterien eines nicht-isolierten Zwischenprodukts nicht erfüllt, dessen Herstellung und die Synthese eines anderen Stoffes/ anderer Stoffe aus ihm am selben Standort durchgeführt wird;
- Transportiertes isoliertes Zwischenprodukt: Zwischenprodukt, das die Kriterien eines nicht-isolierten Zwischenprodukts nicht erfüllt und an andere Standorte geliefert oder zwischen diesen transportiert wird.

Informationen zu Landwirtschaft, Lebensmittel,
Wald, Umwelt und Wasser:

www.lebensministerium.at



lebensministerium.at

Die Initiative GENUSS REGION ÖSTERREICH
hebt gezielt die Bedeutung regionaler Spezialitäten hervor:

www.genuss-region.at



Die Kampagne vielfaltleben trägt bei, dass
Österreich bei der Artenvielfalt zu den reichsten
Ländern Europas gehört:

www.vielfaltleben.at



Das Aktionsprogramm des Lebensministeriums
für aktiven Klimaschutz:

www.klimaaktiv.at



Die Jugendplattform zur Bewusstseinsbildung
rund ums Wasser:

www.generationblue.at



Das Österreichische Umweltzeichen ist Garant
für umweltfreundliche Produkte und Dienstleistungen:

www.umweltzeichen.at



Der Ökologische Fußabdruck ist die einfachste
Möglichkeit, die Zukunftsfähigkeit des eigenen
Lebensstils zu testen. Errechnen Sie Ihren
persönlichen Footprint unter:

www.mein-fussabdruck.at



www.mein-fussabdruck.at

Das Internetportal der Österreichischen Nationalparks:

www.nationalparksaustria.at



„Bio“ bedeutet gesunde, hochwertige Lebensmittel,
die keine Spritzmittel oder Antibiotika
enthalten:

www.biolebensmittel.at



Informationen zu Landwirtschaft, Lebensmittel, Wald, Umwelt und Wasser:

www.lebensministerium.at



lebensministerium.at

Die Initiative GENUSS REGION ÖSTERREICH hebt gezielt die Bedeutung regionaler Spezialitäten hervor: www.genuss-region.at



Die Kampagne vielfaltleben trägt bei, dass Österreich bei der Artenvielfalt zu den reichsten Ländern Europas gehört:

www.vielfaltleben.at



Das Aktionsprogramm des Lebensministeriums für aktiven Klimaschutz: www.klimaaktiv.at



Die Jugendplattform zur Bewusstseinsbildung rund ums Wasser: www.generationblue.at



Das Österreichische Umweltzeichen ist Garant für umweltfreundliche Produkte und Dienstleistungen: www.umweltzeichen.at



Der Ökologische Fußabdruck ist die einfachste Möglichkeit, die Zukunftsfähigkeit des eigenen Lebensstils zu testen. Errechnen Sie Ihren persönlichen Footprint unter:

www.mein-fussabdruck.at



www.mein-fussabdruck.at

Das Internetportal der Österreichischen Nationalparks: www.nationalparksaustria.at



„Bio“ bedeutet gesunde, hochwertige Lebensmittel, die keine Spritzmittel oder Antibiotika enthalten: www.biolebensmittel.at

