

Umsetzung von Responsible Care® für eine verantwortliche Herstellung und Verwendung von Nanomaterialien

16. April 2008

Responsible Care ist die weltweite Initiative der chemischen Industrie zur kontinuierlichen Verbesserung ihrer Leistungen für Umweltschutz, Gesundheit und Sicherheit. Dieses Ziel wird erreicht, indem gesetzliche und andere Vorschriften nicht nur eingehalten, sondern darüber hinaus kooperative und freiwillige Initiativen mit staatlichen Stellen und anderen Stakeholdern ergriffen werden. Responsible Care ist sowohl ethisches Anliegen als auch Verpflichtung und Bestreben, Vertrauen in eine Industrie aufzubauen, die entscheidend für eine Verbesserung des Lebensstandards und der Lebensqualität ist.

Die **Responsible Care Global Charter** ist das Ergebnis einer Untersuchung der Erfahrungen und Leistungen der chemischen Industrie mit Responsible Care seit Mitte der achtziger Jahre. Dabei wurden die Empfehlungen unabhängiger Stakeholder aus aller Welt berücksichtigt. Die Charter geht über die ursprünglichen Grundsätze von Responsible Care hinaus, die 1985 definiert wurden. Sie trägt auch neuen und bedeutenden Herausforderungen Rechnung, denen die chemische Industrie und die globale Gesellschaft gegenüberstehen. Dazu zählen: Der zunehmende öffentliche Dialog über nachhaltige Entwicklung, Fragen der Gesundheit im Zusammenhang mit der Verwendung von Chemikalien und das Bedürfnis nach mehr Transparenz in der Industrie. Der internationale Chemieverband ICCA (International Council of Chemical Associations) wird auch weiterhin mit Responsible Care Maßnahmen ergreifen, die mit den Umweltschritten des Global Compact der Vereinten Nationen in Einklang stehen.

Die internationalen **Responsible Care-Prinzipien** verpflichten Unternehmen und nationale Verbände, auf folgenden Gebieten zusammenzuarbeiten:

- Ständige Verbesserung der Kenntnisse über Umweltschutz, Gesundheit und Sicherheit sowie der Leistungsfähigkeit unserer Technologien, Verfahren und Produkte während ihres gesamten Lebensweges, um Schaden von Mensch und Umwelt abzuwenden.
- Effiziente Nutzung von Rohstoffen und Verminderung von Abfall.
- Berichterstattung über Leistungen, Probleme und Erfolge.
- Für Erwartungen und Sorgen offen sein, den Menschen zuhören und sie ernst nehmen.
- Mit Regierungen und Organisationen bei der Entwicklung und Umsetzung von wirkungsvollen Vorschriften und Standards zusammenarbeiten, und diese dann erfüllen oder auch übertreffen.
- Im Sinne eines verantwortlichen Umgangs mit Chemikalien Rat und Tat denjenigen anbieten, die entlang der Produktkette mit Chemikalien umgehen und diese verwenden.

Was ist Nanotechnologie?

Im Nanokosmos, der sich unserem Auge nur mit modernsten Mikroskopen zeigt, liegen große Chancen für Gesellschaft und Industrie. Wer Strukturen in Größenordnungen von weniger als 100 Nanometer erforscht, herstellt oder anwendet, der arbeitet in der Welt der Nanotechnologie. Sie ist heute ein wichtiges Werkzeug in der Chemie, Materialtechnik, Optik, Elektronik, den Biowissenschaften und der Medizin.

Wissenschaftler in den Bereichen Chemie, Physik und Biologie arbeiten seit mehr als 100 Jahren mit Materialien mit nanoskaligen Dimensionen. Für die chemische Industrie sind vor allem die Nanomaterialien interessant. Hier führen zwei Wege in den Nanokosmos: Man verkleinert Objekte bis zur gewünschten Größe oder baut sie durch kontrollierte chemische Reaktionen in Flüssigkeiten und Gasen aus einzelnen Atomen oder Verbindungen auf. Im Vergleich zu nicht-nanoskaligen Materialien mit derselben chemischen Zusammensetzung haben nanoskalige Materialien häufig andere Eigenschaften. Beispielsweise verfügen Nanomaterialien oftmals über mechanische, optische, chemische, magnetische oder elektronische Eigenschaften, welche nicht-nanoskalige Materialien nicht aufweisen. Chemisch gesehen kann es sich bei Nanomaterialien beispielsweise um reine oder gemischte Oxide, Salze, Metalle und organische Stoffe handeln.

Deutsche Chemieunternehmen erforschen und produzieren derzeit vor allem nanostrukturierte Oberflächen sowie verschiedene Nanomaterialien als Pulver bzw. in Suspension und Mischungen dieser Nanomaterialien mit Kunststoffen oder Keramik. Die wirtschaftliche Bedeutung von Nanomaterialien erstreckt insbesondere auf die Bereiche Medizin, Kosmetik, Automobilbau, Elektronik und Energie- und Umwelttechnik. Die Nanotechnologie ist ein Innovationsmotor, der große Chancen für nachhaltige Entwicklung, Wachstum und Beschäftigung in Europa bietet.

Nanomaterialien können transparent für Licht sein, Wasserstoff speichern, eine geringe Wärmeleitfähigkeit aufweisen, Oberflächen Schmutz abweisend oder Keramiken bruchfest machen. Moderne Zahncremes verschließen mit einem der Natur nachempfundenen „Bio-Zement“ offene und empfindliche Zahnhälse. Es gibt Solarzellen mit höherem Wirkungsgrad dank reduzierter Reflexion von Licht auf ihrer Oberfläche, hochporöse Dämmstoffe zur besseren Wärme-Isolation von Häusern oder auch neue Hochleistungsbatterien für Hybrid-Autos. In der Krebstherapie sind die Studien zu magnetischen Nanopartikeln, die von außen erhitzbar sind, vielversprechend. International wird überlegt, in Entwicklungsländern Trinkwasser mit Hilfe von nanoporösen Filtern zu reinigen und zu entkeimen

In vielen Fällen ermöglicht die Verwendung von Nanomaterialien einen besseren Umweltschutz oder den sparsameren Einsatz von natürlichen Ressourcen. In den Produktionsprozessen der chemischen Industrie werden beispielsweise nanoskalige Katalysatoren eingesetzt, um Energie und Rohstoffe zu sparen und Nebenprodukte zu minimieren.

Umsetzung der internationalen Responsible Care-Prinzipien bei der Herstellung und Verwendung von Nanomaterialien

Produktverantwortung („Product Stewardship“) ist die wichtigste Säule von Responsible Care und betrifft die sichere Handhabung chemischer Stoffe während des gesamten Lebenszyklus. Im Rahmen ihrer Produktverantwortung müssen Vorlieferanten, Hersteller und Kunden ihre Verantwortung gemeinsam wahrnehmen. Produktverantwortung erfordert deshalb einen engen und stetigen Dialog in den jeweiligen Wertschöpfungsketten. Dies ermöglicht es Unternehmen, Risiken frühzeitig zu erkennen und diese in der gesamten Wertschöpfungskette zu beherrschen, um ein hohes Maß an Schutz der menschlichen Gesundheit und der Umwelt zu gewährleisten.

Im Dezember 2007 veröffentlichte der internationale Chemieverband ICCA (International Council of Chemical Associations) **Product Stewardship Guidelines**, um die Unternehmen bei der Entwicklung und Umsetzung von Programmen der Produktverantwortung in der gesamten chemischen Industrie weltweit und in der chemischen Wertschöpfungskette zu unterstützen. Die Product Stewardship Guidelines von ICCA sind im Internet veröffentlicht (www.icca-chem.org).

Die chemische Industrie nimmt ihre Produktverantwortung auch bei Nanomaterialien wahr: Der VCI veröffentlichte mehrere Leitfäden und Empfehlungen, um Unternehmen in der nachhaltigen und verantwortlichen Entwicklung von Anwendungen der Nanotechnologie zu unterstützen. Diese Leitfäden und Empfehlungen werden in den folgenden Kapiteln vorgestellt; sie sind auch im Internet veröffentlicht (www.vci.de). Zudem hat die deutsche chemische Industrie ihren Dialog mit den gesellschaftlichen Gruppen intensiviert, um die Erwartungen und Besorgnisse der Gesellschaft mit Hinblick auf Nanomaterialien anzusprechen und aufzugreifen.

Produktsicherheit und Gesetzeskonformität

Als oberstes Gebot muss die chemische Industrie alle gesetzlichen Vorschriften befolgen und ein hohes Maß an Schutz der menschlichen Gesundheit und der Umwelt gewährleisten.

Zur Unterstützung von Unternehmen in der Befolgung gesetzlicher Vorschriften und zur Wahrung eines hohen Maßes an Produktsicherheit veröffentlichte der VCI die nachstehenden Dokumente:

- **„Anforderungen der REACH-Verordnung an Stoffe, welche auch als Nanomaterialien hergestellt oder eingeführt werden“** und
- **„Leitfaden zur abgestuften Sammlung von Gefährdungsinformationen zur Risikobeurteilung von Nanomaterialien“**

Arbeitsschutz

Die deutsche chemische Industrie verfügt über jahrzehntelange Erfahrung in der Bewertung von chemischen Stoffen. Dadurch wird gewährleistet, dass alle Vorsichtsmaßnahmen für die Sicherheit von Mitarbeitern beim Umgang mit chemischen Stoffen getroffen werden. Auch bei der Verwendung von Nanomaterialien wird Sicherheit am Arbeitsplatz durch geeignete Risikomanagementmaßnahmen gewährleistet.

Im Bereich Arbeitsschutz veröffentlichte der VCI gemeinsam mit der Bundesanstalt für Arbeitsmedizin und Arbeitsschutz (BAuA) den

- **"Leitfaden für Tätigkeiten mit Nanomaterialien am Arbeitsplatz"**
(einschließlich einer Checkliste)

Informationen in der Wertschöpfungskette: Mitarbeiter, Kunden, Logistikpartner

Die deutsche chemische Industrie bringt Produkte nur dann auf den Markt, wenn deren Sicherheit in Anbetracht aller verfügbaren wissenschaftlichen und technologischen Informationen gewährleistet werden kann. Sie stellt ihren Mitarbeitern, Kunden und Logistikpartnern Sicherheitsinformationen für Transport, Lagerung, Verwendung, Verarbeitung und Entsorgung ihrer nanoskaligen Produkte bereit.

Für die sachgerechte Bereitstellung von sicherheitsrelevanten Informationen über Nanomaterialien in der Wertschöpfungskette veröffentlichte der VCI den

- **„Leitfaden zur Informationsweitergabe in der Lieferkette beim Umgang mit Nanomaterialien über das Sicherheitsdatenblatt“**
(einschließlich einer Checkliste)

Schließung von Wissenslücken in den Bereichen Gesundheit, Sicherheit und Umweltschutz

Die deutsche chemische Industrie verfügt über jahrzehntelange Erfahrung im Umgang mit den Risiken neuer Technologien: Alle möglichen Risiken werden sorgfältig und umfassend bewertet, und es werden geeignete Maßnahmen zum Schutz von Mensch und Umwelt ergriffen.

Um Wissenslücken über möglicherweise gefährliche Wirkungen von Nanomaterialien zu schließen, wurde die Sicherheitsforschung intensiviert. An vielen Forschungsaktivitäten zur Verbesserung und Verfeinerung von Prüf- und Bewertungsverfahren für Nanomaterialien ist die deutsche chemische Industrie aktiv beteiligt. Außerdem besteht ein intensiver Erfahrungsaustausch in zahlreichen Expertengruppen, um neue Erkenntnisse in die Praxis umzusetzen.

Beispielsweise gibt es in der Sicherheitsforschung eine ganze Reihe gemeinsamer Aktivitäten von Industrie und Wissenschaft – wie die europäischen Projekte NanoDerm, NanoSafe1 und NanoSafe2 sowie das deutsche vom Bundesministerium für Forschung und Bildung unterstützte Projekt NanoCare. Forschungsthemen sind u. a. geeignete

Messverfahren für Partikel, Aufnahmewege, toxikokinetische und toxikodynamische Eigenschaften sowie eine mögliche Organtoxizität von Nanopartikeln. Insbesondere werden inhalative und dermale Aufnahmewege untersucht. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Expositionsbeurteilung.

Zur Schließung von Wissenslücken in den Bereichen Gesundheit, Sicherheit und Umweltschutz bei der Herstellung und Verwendung von Nanomaterialien haben der VCI und die Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V. (DECHEMA) die nachstehenden Dokumente veröffentlicht:

- **„Roadmap for Safety Research on Nanomaterials“**
(mit einer Prioritätenliste für das 7. Europäische Forschungsrahmenprogramm und nationale Forschungsprogramme) sowie
- **„Environmental Aspects of Nanoparticles“**
(mit einer Prioritätenliste für das 7. Europäische Forschungsrahmenprogramm und nationale Forschungsprogramme)

Außerdem beteiligt sich der VCI aktiv an Normungsarbeiten – u. a. der International Organization for Standardization (ISO) – im Zusammenhang mit Nanomaterialien und erstellte das Dokument:

- **„Strategy paper of the German Chemical Industry on the Standardisation of Nanomaterials“**

Offener Dialog zur Einbeziehung der Erwartungen und Besorgnisse der Gesellschaft

Die Nanotechnologie eröffnet ganz neue Anwendungsmöglichkeiten für Werk- und Wirkstoffe. Die deutsche chemische Industrie strebt nach einem sich auf Offenheit und Vertrauen gründenden Dialog mit allen interessierten Kreisen. Transparente Berichterstattung über Chancen und potentielle Risiken der Nanotechnologie, die Einbeziehung gesellschaftlicher und ethischer Anliegen, die Weitergabe neuer Erkenntnisse an Behörden und die Öffentlichkeit sowie ein proaktives Engagement gemeinsam mit anderen Beteiligten sind Teil der Verpflichtung der deutschen chemischen Industrie unter Responsible Care und bilden Beiträge zur derzeitigen Diskussion zur Nanotechnologie.

Beispiele für die Aktivitäten des VCI sind die:

- **Stakeholder-Workshops zu Nanomaterialien**, die von der Stiftung Risiko-Dialog, St. Gallen, moderiert werden. Zwei Workshops zum Thema Arbeitsschutz fanden am 26. September 2005 bzw. am 19. April 2007 statt, ein dritter Workshop zum Thema Informationsfluss in der Lieferkette am 5. März 2008.
- **Öffentliche Foren zu Nanomaterialien** (als Teil der VCI-Reihe „Forum Zukunft“); am 13. Oktober 2006 in Berlin und am 11. Oktober 2007 in München.

Der VCI ist ein aktiver Partner u. a. im

- **„Nano-Dialog“ des Bundesministeriums für Umwelt** und in der
- **OECD Working Party on Manufactured Nanomaterials**