





Freiwillige  
Verpflichtungen

Nachhaltige Entwicklung

der PVC-  
Industrie

# Nachhaltige Entwicklung

## Freiwillige Selbstverpflichtung zur Nachhaltigen Entwicklung der PVC-Industrie

In diesem Papier werden die Maßnahmen dargestellt, die die europäische PVC-Industrie ergreift, um ihr Produkt den Kriterien einer nachhaltigen Entwicklung weiter anzupassen. Diese Bestandsaufnahme der Aktivitäten auf dem Gebiet des Produktmanagements erfolgt zu einem Zeitpunkt, zu dem die Europäische Kommission erwägt, PVC zum Schwerpunkt einer Horizontalen Initiative zu machen.

Die Brundtland-Kommission hat die Herausforderung der nachhaltigen Entwicklung folgendermaßen beschrieben: „**Befriedigung der Bedürfnisse heutiger Generationen, ohne die Bedürfnisse kommender Generationen zu gefährden**“. Dies umfasst eine Kombination aus ökologischen, sozialen und ökonomischen Kriterien. Die europäische PVC-Industrie, vertreten durch die Verbände ECVM, ECPI, ESPA und EuPC<sup>1</sup>, hat diese Herausforderung angenommen.

Der europäische PVC-Markt einschließlich des Marktes für Additive wird im Jahr 2000 ein Volumen von ca. 8,3 Mio. Tonnen erreichen, der Gesamtwert der PVC-Fertigprodukte wird auf 75 Mrd. € geschätzt. Die PVC-Industrie hat in den letzten Jahren auf eine Strategie im Bereich Produktmanagement hingearbeitet, die zwei Schlüsselziele verfolgt:

- Verbesserung der Lebensqualität und Förderung des Wohls der Gesellschaft durch PVC-Produkte und Innovationen, die zu einem nachhaltigen Wirtschaftswachstum beitragen;
- Einführung neuer Methoden zum Schutz der Unversehrtheit und Vielfalt der Umwelt auf der Grundlage der Prinzipien der nachhaltigen Entwicklung.

Um die „Herausforderung der Nachhaltigkeit“ zu bewältigen und einen konstruktiven Beitrag zur Diskussion über PVC zu leisten, hat sich die Industrie verpflichtet, in ihrem Handeln sowohl

**den Anforderungen der Gegenwart:** weitergehende kontinuierliche Verbesserung der gesundheitlichen und sicherheitsrelevanten sowie der ökologischen und sozioökonomischen Aspekte der Tätigkeit der PVC-Industrie; als auch

**den Anforderungen der Zukunft:** Erarbeitung freiwilliger Selbstverpflichtungen, durch die ein jederzeit nachhaltiges Wirtschaften der PVC-Industrie gewährleistet ist; gerecht zu werden.

1 Der Begriff „europäische PVC-Industrie“ bezieht sich auf folgende Verbände: European Council of Vinyl Manufacturers [ECVM; Europäischer Verband der PVC-Hersteller], European Council for Plasticisers and Intermediates [ECPI; Europäischer Verband der Hersteller von Weichmachern und Zwischenverbindungen], European Stabilisers Producers Association [ESPA; Europäischer Verband der Hersteller von Stabilisatoren] und European Plastics Converters [EuPC; Verband der europäischen Kunststoffverarbeiter]

## 1

## Die Anforderungen der Gegenwart

## 1.1 Gesundheit und Sicherheit

Die PVC-Industrie strebt eine Verbesserung ihrer Normen für Gesundheit und Sicherheit in der modernen Gesellschaft an. PVC ist ein Werkstoff zur Herstellung von Produkten, die **Leben schützen und erhalten**. Die folgenden Beispiele zeigen, wie PVC in der Praxis in grundlegend wichtigen Anwendungen zum Einsatz kommt:

- Aufgrund seiner Sicherheit und Zuverlässigkeit ist PVC bei weitem das in der **Medizin am vielfältigsten verwendbare Polymer**. Es wird zum Nutzen der Patienten in Anwendungen wie Blutbeuteln und Kathedern bis hin zu Bodenbelägen in Operationssälen verwendet. PVC hat sich im Gesundheitswesen über 40 Jahre lang bewährt und erfüllt hohe hygienische Anforderungen.
- PVC-Rohre werden weltweit benutzt, um eine **saubere Wasserversorgung zu gewährleisten**. Eine ebenso wichtige Rolle spielen sie bei der Sammlung von Brauchwasser und Abwasser, wo sie zu mehr Hygiene und damit zum Gesundheitsschutz beitragen. Aufgrund ihrer vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten und niedrigen Kosten sind PVC-Rohre besonders für die Volkswirtschaften der Entwicklungsländer von großer Bedeutung.
- **PVC-Verpackungen schützen und erhalten Produkte**, darunter viele Pharmaprodukte und Lebensmittel. Sie halten Lebensmittel frisch und sauber, schützen die menschliche Gesundheit und verhindern eine unnötige Verschwendung von Nahrungsmitteln.
- Widerstandsfähige und zuverlässige PVC-Materialien sind der Werkstoff für **Überlebensausrüstungen** wie Rettungswesten, Rettungsboote, Luftfahrt-Sicherheitsausrüstungen, Fahrzeug-Airbags und Schutzbekleidungen.

## 1.2 Umweltschutz

Die europäische PVC-Industrie verfolgt eine **integrierte Strategie** zur Minimierung der Umweltauswirkungen in jeder Phase des Lebenszyklus von PVC.

Mit der Umsetzung dieser Strategie hat sich die Industrie freiwillig strenge Umweltnormen für den Bereich der Herstellung auferlegt und arbeitet auch weiterhin an der Verbesserung von Lösungen für das Produktmanagement am Ende der Nutzungsdauer von PVC-Anwendungen.

In den vergangenen Jahren wurden unabhängige Studien veröffentlicht, in denen die Auswirkungen verschiedener PVC-Produkte<sup>2</sup> auf die Umwelt untersucht und bewertet wurden.

Eine dieser Untersuchungen war ein Bericht des Deutschen Sachverständigenrates für Umweltfragen (SRU), der zu dem Schluss kommt, dass die Gesundheits- und

## UMSETZUNG DER GRUNDSÄTZE IN DIE PRAXIS

## Risikoabschätzung

**PVC und die Produkte, zu denen es verarbeitet wird, müssen strengste Gesundheits- und Sicherheitsnormen in vollem Umfang erfüllen. Die PVC-Industrie hat sich daher zur Durchführung entsprechender Risikoabschätzungen verpflichtet. In Zusammenarbeit mit der chemischen Industrie weltweit und unter Einbeziehung von Interessengruppen aus zahlreichen Anwendungsbereichen werden solche Initiativen auf internationaler Ebene ständig weiterentwickelt.**

Umweltrisiken von PVC im Vergleich zu Substitutionsprodukten nicht gravierend genug sind, um ein Verbot oder weitreichende Beschränkungen zu rechtfertigen.

Einige der Empfehlungen aus der SRU-Studie werden von der PVC-Industrie bereits umgesetzt, so z.B. bei der Steigerung der stofflichen Verwertungsquoten und dem geplanten Ausstieg aus der Produktion von Cadmium-Stabilisatoren.

Die integrierte Strategie der PVC-Industrie umfasst jede einzelne Phase des Lebenszyklus<sup>3</sup>, von der **umweltverträglichen Herstellung** und der **Ressourceneffizienz** bis hin zu **Rückgewinnung** und **Entsorgung**. Die europäische PVC-Industrie hat sich in allen Bereichen ihrer Tätigkeit den Prinzipien des **Responsible Care**<sup>®</sup> (verantwortungsvolles Handeln) verpflichtet (s. /Abschnitt 2.2).

2 Siehe Anhang 5    3 Siehe Anhang 1    4 Siehe Anhang 5

## UMSETZUNG DER GRUNDSÄTZE IN DIE PRAXIS

## Offener Dialog

**In einer Reihe von inhaltlich tiefgreifenden Seminaren über einen Zeitraum von 30 Monaten haben Experten der deutschen PVC-Hersteller und PVC-Verarbeiter einen umfassenden Dialog mit Wissenschaftlern, nichtstaatlichen Organisationen und Journalisten geführt. In der hieraus resultierenden Prognos-Studie<sup>4</sup> wurde der Beitrag von vier ausgewählten PVC-Produkten zur nachhaltigen Entwicklung anhand ihrer ökologischen, sozialen und ökonomischen Auswirkungen bewertet. Die Studie ergab, dass Rohre, Fensterrahmen und Kabel aus PVC gute kurz- und mittelfristige Möglichkeiten zur Förderung einer nachhaltigen Entwicklung bieten, während besondere Anwendungen von Hart-PVC-Folien kurz- wie langfristig günstig abschnitten.**

Die Ergebnisse der Prognos-Studie zeigen primäre Handlungsfelder für die Industrie in ihren Bemühungen zur Sicherung der langfristigen Nachhaltigkeit von PVC-Produkten auf.

Die Experten empfahlen der PVC-Industrie für alle untersuchten Produktgruppen eine Strategie der kontinuierlichen Optimierung, mit der die Erhaltung der kurz- und mittelfristigen Marktposition angestrebt wird. Unter den genannten Beispielen waren Gewichtsreduzierung, verstärkte Wärmedämmung und die Steigerung der Verwertungsquote von PVC-Fensterrahmen. Allerdings wurde in der Studie auch die Schwierigkeit von langfristigen Investitionsentscheidungen in diesem Bereich angesichts der Ungewissheit der Bedeutung zukünftiger Risiken betont.

### 1.2.1 Umweltverträgliche Herstellung

Eines der Schlüsselemente im **Produktmanagement** sind umweltverträgliche Herstellungsprozesse. Die PVC-Industrie ist sich der in den letzten Jahren geäußerten Bedenken hinsichtlich der Auswirkungen der Herstellung von PVC auf die Umwelt bewusst und hat sich auf freiwilliger Basis mit ihnen auseinandergesetzt.

Die Verpflichtung zu kontinuierlicher Verbesserung des betrieblichen Umweltschutzes spiegelt sich deutlich in den beiden in den letzten Jahren unterzeichneten **freiwilligen Charten** der europäischen PVC-Hersteller wider, in denen strenge, über die bestehende Gesetzgebung hinausgehende Umweltnormen für die Produktion festgelegt wurden. Der wegweisende Charakter dieser Bemühungen wurde 1998 nochmals bestätigt, als die Unterzeichnerstaaten der OSPAR-Konvention in ihrem Bestreben, das Niveau der umweltbelastenden Industrieemissionen zu senken, einstimmig die in den Umwelt-Charten der PVC-Industrie enthaltenen Normen annahmen.

#### UMSETZUNG DER GRUNDSÄTZE IN DIE PRAXIS

##### ECVM-Umwelt-Charten<sup>5</sup>

Die erste freiwillige Umwelt-Charta für den Bereich der PVC-Herstellung wurde 1995 von den europäischen PVC-Herstellern unterzeichnet. 1999 erklärten unabhängige Wirtschaftsprüfer, dass die Industrie die Zielvorgaben aus dieser wegweisenden Umwelt-Charta für die Herstellung von Suspensions-PVC (S-PVC) zu 88% erfüllt habe. Diejenigen Unternehmen, denen eine vollständige Einhaltung der Vorgaben nicht gelungen war, arbeiten inzwischen an Lösungen, die eine Erfüllung ermöglichen, und werden im Laufe des Jahres 2000 konkrete Umsetzungspläne erstellen.

Im Februar 1999 unterzeichneten die Mitglieder des ECVM eine weitere Umwelt-Charta, die für den Bereich der Emulsions-PVC (E-PVC) gilt. Somit gelten nun in Europa für nahezu den gesamten Bereich der PVC-Herstellung Umweltnormen, die über die Anforderungen der gesetzlichen Bestimmungen auf nationaler, regionaler und lokaler Ebene hinausgehen. Die Erfüllung der Umwelt-Charta für E-PVC wird 2003 durch ein unabhängiges Unternehmen geprüft.

Diese beiden Umwelt-Charten unterstreichen das Engagement der Industrie für eine kontinuierliche Verbesserung des betrieblichen Umweltschutzes und erläutern, wie dieses Engagement konkret in die Tat umgesetzt wird.

Über die Verwendung von Additiven bei der Produktion von PVC hat es erhebliche Diskussionen gegeben. Alle Polymere, also auch PVC, benötigen den Zusatz von Additiven wie Stabilisatoren, Weichmacher und Verarbeitungshilfsstoffe.

Stabilisatoren werden für alle PVC-Rezepturen benötigt, um eine Zersetzung durch Hitze und Belastung während der

Verarbeitung zu verhindern. Darüber hinaus haben sie auch einen bedeutenden Einfluss auf die physikalischen Eigenschaften von PVC. Die Hauptbestandteile von Stabilisatoren sind Metallverbindungen aus Blei, Barium, Zinn, Kalzium oder Zink. Die Verwendung von Stabilisatoren in Trinkwasserrohren oder in medizinischen oder lebensmittelbezogenen Anwendungen ist durch eine Kombination von EU-Richtlinien und einzelstaatlichen gesetzlichen Bestimmungen geregelt. Die EU-Verpackungsrichtlinie verbietet die Verwendung bestimmter Stabilisatorsysteme.

Weich-PVC erhalten durch den Zusatz von Weichmachern die Eigenschaften, die für bestimmte Anwendungen benötigt werden. Über diese Stoffe ist in den Medien, in den Parlamenten und von Wissenschaftlern intensiv diskutiert worden.

PVC mit Weichmachern wird schon seit über 40 Jahren verwendet, ohne dass auch nur ein einziger Fall von Gesundheitsschädigung bekannt geworden wäre, und die Auswirkungen von Weichmachern auf die Umwelt sind bekanntermaßen minimal. Wissenschaft und Industrie haben sich in ständiger Zusammenarbeit mit den vorgebrachten Bedenken befasst und die nötige Forschungsarbeit geleistet. Die jüngsten Forschungsergebnisse sind ein unschätzbare wertvoller Beitrag zu den EU-Risikoabschätzungen, die gegenwärtig für Weichmacher durchgeführt werden.

Im Rahmen ihrer Freiwilligen Selbstverpflichtung (s. Abschnitt 2.1) wird die europäische PVC-Industrie auch in Zukunft in Forschungsprojekte investieren, die zu einem besseren Verständnis des Themenkomplexes Umwelt und Gesundheit im Zusammenhang mit PVC-Additiven beitragen. Die Verwendung von Additiven in der Produktion wird auch weiterhin auf der Grundlage **wissenschaftlich fundierter Risikoabschätzungen** erfolgen, und die PVC-Industrie wird in Zusammenarbeit mit den zuständigen europäischen Behörden sicherstellen, dass ihre Strategie auch in Zukunft den Prinzipien der nachhaltigen Entwicklung gerecht wird.

### 1.2.2 Ressourceneffizienz

Eine der bei der PVC-Herstellung am meisten verwendeten natürlichen Ressourcen ist Kochsalz, das nahezu unerschöpflich vorhanden ist. Dies bedeutet, dass PVC-Materialien in der Produktion als Rohstoffbasis eine geringere Menge Erdöl benötigen als andere Polymere und dass bei einer energetischen Verwertung am Ende ihrer Nutzungsdauer weniger Kohlendioxid freigesetzt wird. PVC ist ein Kunststoff, der sich bei den meisten Anwendungen für ein Recycling im Industriemaßstab eignet, und die

<sup>5</sup> Der vollständige Text der Charten ist beim ECVM erhältlich (nähere Angaben s. Anhang 6).

PVC-Industrie arbeitet durch Investitionen in die Entwicklung von Recyclingtechnologien in ganz Europa auf dieses Ziel hin.

Ein Großteil der PVC-Produkte sind langlebig, so dass die für ihre Herstellung verbrauchten natürlichen Ressourcen optimal genutzt werden. Durch die Wahl von PVC als Werkstoff werden Produkte nachweislich **dauerhafter** und gelangen somit erst zu einem späteren Zeitpunkt in den Abfall- bzw. Wiederverwertungsstrom.

So haben beispielsweise PVC-Fensterprofile eine geschätzte Lebensdauer von 40 bis 100 Jahren. Deshalb ist gegenwärtig das Volumen von PVC-Fensterprofilen, die am Ende ihrer Nutzungsdauer angelangt sind, erheblich geringer als ihre Herstellungsmenge.

Viele PVC-Produkte ermöglichen eine **vielmalige und ständige Nutzung**, während PVC-Produkte mit nur einmaliger Verwendung i.d.R. auf Anwendungen beschränkt sind, bei denen Sicherheit und Hygiene im Vordergrund stehen, z.B. Lebensmittelverpackungen und medizinische Produkte. Aufgrund dieser Eigenschaft sowie seiner stofflichen Wertbarkeit und langen Lebensdauer gehört PVC bei vielen Anwendungen zu den Werkstoffen mit der besten Ressourceneffizienz.

#### UMSETZUNG DER GRUNDSÄTZE IN DIE PRAXIS

##### Geeigneter Werkstoff in der Bautechnik

PVC ist ein langlebiger (53% der Produkte haben eine Lebensdauer von über 35 Jahren), leichtgewichtiger und widerstandsfähiger Werkstoff und daher in der Bauindustrie beliebt. 1999 wurden in Europa ca. 5,7 Mio. Tonnen an PVC-Produkten am Bau verwendet.

Viele PVC-Produkte wie z.B. Rohre und Dachbahnen werden für die Realisierung wichtiger Infrastrukturvorhaben wie öffentliche Gebäude, Rohrleitungen und Straßentunnel sowie für den privaten Hausbau verwendet.

### 1.2.3 Rückgewinnung: eine integrierte Lösung

Die europäische PVC-Industrie arbeitet auf die Entwicklung von umweltverträglichen Lösungen für den Umgang mit ihren Produkten am Ende ihrer Nutzphase hin. Vor einer Entsorgung stehen eine Reihe von Verwertungsmöglichkeiten zur Verfügung, wobei sich für jeden einzelnen Abfallstrom die geeignete Kombination aus den jeweils kostengünstigsten und effizientesten Verfahren ergibt.

#### 1.2.3.1 Werkstoffliche Verwertung

Die werkstoffliche Verwertung ist sowohl ökologisch als auch ökonomisch sinnvoll, sofern ausreichende Mengen homogener, getrennter und sortierter Abfälle zur Verfügung stehen.

In solchen Fällen ermöglicht die Qualität des Recyclats häufig die Herstellung derselben oder ähnlicher Produkte. In einigen EU-Mitgliedstaaten werden Produkte wie Rohre,

#### PUTTING POLICY INTO PRACTICE...

##### Schließung des Stoffkreislaufs bei Rohren

1990 beschloss der niederländische Verband der Hersteller von Kunststoffrohrsystemen (FKS), durch Schaffung einer Recycling-Infrastruktur und Entwicklung der entsprechenden Technologien für die Produktion hochwertiger Recyclate das Recycling von PVC-Rohrsystemen direkt in Gang zu bringen.

Die Recyclate werden zur Coextrusion von drucklosen Kanalisationsrohren verwendet. Ein coextrudiertes Rohr hat äußere Schichten aus Neu-PVC, während die Zwischenschicht aus Recyclingmaterial besteht, das aus gesammelten Abfällen gewonnen wurde.

Der FKS beteiligte sich an der Finanzierung einer Studie zur Ökobilanz von recycelten PVC-Rohren im Vergleich mit anderen Werkstoffen. Die Studie ergab, dass die PVC-Rohre in Bezug auf Energieverbrauch, Luftbelastung und Abfallaufkommen Vorteile gegenüber Rohren aus anderen Werkstoffen haben. Die entscheidende Schlussfolgerung aus der Studie war, dass die im Rahmen des FKS-Systems produzierten Recycling-Rohre ein Umweltprofil haben, das dem von herkömmlichen Beton- oder Tonrohren überlegen ist.

Dachbahnen und Fensterprofile gegenwärtig auf diese Weise stofflich verwertet. Die PVC-Industrie strebt eine Ausdehnung dieser Programme auf ganz Europa an; die hierzu erforderlichen Maßnahmen sind Bestandteil ihrer Freiwilligen Selbstverpflichtung (s. Abschnitt 2.1).

Die werkstoffliche Verwertung von Mischkunststoffabfällen ist ebenfalls bis zu einem gewissen Grad möglich. Die PVC-Industrie erkennt die Notwendigkeit an, die Sortierungs- und Verwertungsverfahren für Mischkunststoffabfälle zu verbessern, und wird sich durch konkrete Maßnahmen im Rahmen der Freiwilligen Selbstverpflichtung um eine Verbesserung der Situation bemühen.

Verbundprodukte sind besonders schwierig zu verwerten, da hier Polymerfraktionen von anderen Materialien getrennt werden müssen. Dennoch ist es der PVC-Industrie in jüngster Zeit gelungen, neue Verfahren für das Recycling von Verbundprodukten wie Abdeckplanen, Blister-Packungen, Kabeln, Autoteilen und beschichteten Stoffen zu entwickeln. Diese werden jetzt im Industriemaßstab gewerblich betrieben.

#### UMSETZUNG DER GRUNDSÄTZE IN DIE PRAXIS

##### Lösung des Problems

Ein PVC-Hersteller hat einen Prozess namens Vinyloop® mit einem geschlossenen Lösemittelkreislauf entwickelt. Bei diesem werden die Abfälle zerkleinert, in einem Lösungsmittel gelöst, (um die Bestandteile zu trennen) und das PVC durch Ausfällung, Trennung und Trocknung zurückgewonnen. Dieses Verfahren führt zu einem hochwertigen PVC-Compound, das zum Extrudieren, zum Kalandrieren oder zum Spritzgießen verwendet werden kann.

### 1.2.3.2 Rohstoffliche Verwertung

Die rohstoffliche Verwertung eignet sich besonders gut für Mischkunststoffabfälle.



## Nachhaltige Entwicklung

Eine Reihe von Verfahren der rohstofflichen Verwertung sind derzeit noch in der Entwicklungsphase. Sie beruhen alle auf dem Prinzip der Spaltung von PVC in seine chemischen Bestandteile, die dann zurückgewonnen und für eine Bandbreite von Verarbeitungsprozessen zur Herstellung neuer Produkte wiederverwendet werden können. Bei einem PVC-reichen Einsatzmaterial ist Salzsäure einer der Hauptbestandteile, die aus diesem Verfahren zurückgewonnen werden. Diese lässt sich dann wieder als Rohstoff für die Herstellung von PVC nutzen.

### UMSETZUNG DER GRUNDSÄTZE IN DIE PRAXIS

#### Zukunft der rohstofflichen Verwertung

Die PVC-Industrie investiert in großtechnische Versuche zur Entwicklung effektiver Verfahren der rohstofflichen Verwertung als einer nachhaltigen Option der Abfallbewirtschaftung für ihre Produkte am Ende ihrer Nutzungsdauer.

So werden beispielsweise rund 3 Mio. \_ in eine neue Pilotanlage in Frankreich mit einer Kapazität von bis zu 2000 Tonnen pro Jahr investiert; dies ist das erste Projekt dieser Größenordnung in Europa. Die Anlage soll im ersten Quartal 2001 betriebsbereit sein, und die Ergebnisse des Pilotversuchs werden im Lauf des Jahres erwartet.

Das Projekt wird eine Laufzeit von zwei bis drei Jahren haben und soll ein zuverlässiges und effizientes Verfahren der rohstofflichen Verwertung entwickeln.

#### 1.2.3.3 Verbrennung mit Energierückgewinnung

Durch die Verbrennung mit Energierückgewinnung ist gewährleistet, dass der Energieinhalt des bei der PVC-Herstellung verwendeten Öls zurückgewonnen wird, häufig nach vielen Jahren effizienter Nutzung des entsprechenden Produktes.

Die Mitverbrennung von PVC-Abfällen in geregelten kommunalen Müllverbrennungsanlagen verringert den Bedarf an zusätzlichem Brennstoff. In einer Reihe unabhängiger Studien ist nachgewiesen worden, dass die Mitverbrennung von PVC im Abfallstrom von Müllverbrennungsanlagen, in dem Chlor natürlich vorkommt, nicht zu einer Zunahme potenziell schädlicher Emissionen führt.

PVC macht i.d.R. weniger als 1 Gewichtsprozent des in einer normalen kommunalen Müllverbrennungsanlage anfallenden Materials

### UMSETZUNG DER GRUNDSÄTZE IN DIE PRAXIS

#### Erforschung der PVC-Verbrennung

Eine Studie des niederländischen Umweltforschungsinstituts TNO mit dem Titel „Energieforschung und Prozessinnovation“ kam zu der Schlussfolgerung, dass die allgemein negative Einstellung gegenüber der Verwendung von PVC in der kommunalen Abfallverbrennung sich aus wissenschaftlicher, finanzieller oder ökologischer Sicht nicht halten lässt.

Ein weiterer Befund der Studie war, dass eine vollständige Beseitigung oder auch eine starke Reduzierung des PVC-Anteils im Abfallstrom keine nennenswerten ökologischen Vorteile bringen würde.

aus. Darüber hinaus müssen moderne Verbrennungsanlagen höchste Anforderungen erfüllen und werden mit Immissionsschutzvorrichtungen ausgestattet, die die Entstehung oder Freisetzung von Emissionen in die Umwelt so gering wie möglich halten. Auf diese Weise wird eine Einhaltung der strengen EU-Emissionsgrenzwerte sichergestellt. Bedenken bestehen jedoch hinsichtlich des Volumens an festen Rückständen, die bei den Rauchgasreinigungsverfahren in den Anlagen bei Mitverbrennung von PVC-Abfällen entstehen.

Wird Kalk als Neutralisationsmittel für saure gasförmige Emissionen aus dem Verbrennungsprozess verwendet, so muss er in ausreichender Konzentration vorhanden sein, um die durch die PVC-Verbrennung entstehende Menge an Chlor zu neutralisieren. Bei Verwendung von Natriumbicarbonat als alternativem Neutralisationsmittel fällt dagegen eine geringere Menge an Rückständen an.

Die PVC-Industrie arbeitet derzeit an der Entwicklung von geeigneten Verfahren für die Behandlung von festen Rückständen aus Rauchgasreinigungsverfahren, die bei der Verbrennung von PVC-haltigen Siedlungsabfällen angewandt werden. Ein derartiges Verfahren ist in Italien in Betrieb, während sich ein anderes in Frankreich in der Aufbauphase befindet.

### UMSETZUNG DER GRUNDSÄTZE IN DIE PRAXIS

#### Deponierung ist eine Option für die Entsorgung von PVC

Aus einer 1999 veröffentlichten unabhängigen Studie<sup>7</sup> geht hervor, dass das Vorhandensein von PVC in Deponien keine wesentliche Gefahr für die Umwelt darstellt. Ein weiteres Ergebnis dieses dreijährigen Forschungsprojektes war die Feststellung, dass die Deponierung als Entsorgungsweg der Abfallwirtschaft für dieses viel genutzte Material nicht generell abzulehnen sei.

Die Untersuchung wurde von Experten von drei Universitäten in Deutschland und Schweden in enger Absprache mit der nationalen schwedischen Umweltschutzbehörde durchgeführt. Dabei wurde das Langzeitverhalten verschiedener PVC-Produkte durch Laborsimulationen sowie durch Untersuchung von Sickerwasserproben aus großtechnischen Deponien geprüft.

Die Forschungsergebnisse zeigen, dass PVC unter Deponiebedingungen abbauresistent ist und kein Vinylchlorid bildet. Obwohl es zu einem geringen Verlust von Weichmachern und Stabilisatoren kommen kann, stellen deren Konzentrationen im Sickerwasser keine Gefahr für die Umwelt dar. Auch die Metallgehalte im Sickerwasser werden nicht durch das Vorhandensein von PVC im Abfallstrom beeinflusst.

#### 1.2.4 Entsorgung

Unabhängig von der Art des Rückgewinnungsverfahrens gibt es immer eine Rückstandsfraktion von Abfällen, die nicht dem

<sup>6</sup> Siehe Anhang 5

<sup>7</sup> Siehe Anhang 5

Recycling zugeführt werden kann. Für diese begrenzte Fraktion bleibt eine **kontrollierte Deponierung** der geeignetste Entsorgungsweg.

Zusammenfassend sei festgestellt, dass die PVC-Industrie derzeit an der Entwicklung effektiver integrierter abfallwirtschaftlicher Lösungen für kurz- und langlebige PVC-Produkte arbeitet. In ganz Europa sind schon eine Reihe von Recycling-Systemen in Betrieb, von denen allerdings viele das Potenzial zur Erhöhung ihrer Kapazitäten hätten, wenn mehr verwertbares Material verfügbar wäre. Die PVC-Industrie wird sich bemühen, das Potenzial der bestehenden Recycling-Systeme voll auszuschöpfen und ihre Weiterentwicklung durch Maßnahmen im Rahmen der Freiwilligen Selbstverpflichtung unterstützen.

### 1.3 Sozioökonomischer Wert und Verbesserung der Lebensqualität

PVC ist ein in vielerlei Form vorkommender Werkstoff für **innovative Produkte**, die die Lebensqualität erhöhen.

Die PVC-Industrie leistet mit einer Vielzahl von Gütern mit Wertschöpfung einen Beitrag zu unserer modernen Gesellschaft. Viele dieser Güter spielen eine Rolle in der wirtschaftlichen und sozialen Entwicklung. Beispiele:

- Die PVC-Industrie erreicht durch Schaffung von **Beschäftigung und Wohlstand** in erheblichem Umfang einen Mehrwert für die Gesellschaft.
- Die direkt mit der Herstellung von PVC verbundenen Wirtschaftssektoren, wie die PVC-Verarbeiter und die Hersteller von Produktionsmaschinen, tragen ebenso wie die Polymer produzierende Industrie in bedeutendem Maß zu Beschäftigung bei. Europaweit sind mehr als **530.000 Mitarbeiter** direkt oder indirekt für die PVC-Industrie tätig.
- Der europäische PVC-Markt wird im Jahr 2000 ein Volumen von rund **8,36 Mio. Tonnen** umfassen, der Wert des Umsatzes von PVC-Materialien in Europa wird auf **74 Mrd.** \_ geschätzt.
- Der Beitrag von PVC zur wirtschaftlichen Entwicklung weltweit geht aus dem Verhältnis zwischen Verbrauch und Bruttoinlandsprodukt (BIP) hervor.
- In vielen Ländern entwickelt sich der Verbrauch von PVC schneller als das BIP, wobei die Diskrepanz in den Entwicklungs- und Schwellenländern besonders markant ist. Dies ist überwiegend auf das natürliche Wachstum der Verbrauchernachfrage nach Produkten und Dienstleistungen (z.B. Bau, Verkehr, Verpackungen, Gesundheitswesen) zurückzuführen.
- PVC ist ein langlebiges, leichtgewichtiges, widerstandsfähiges und von Natur aus schwerentflammbares Material (das ohne Flammschutz auskommt), und daher ein wichtiger Werkstoff für den **Wohnungsbau und für die Realisierung wichtiger**

**Infrastrukturvorhaben** wie öffentliche Gebäude, Rohrleitungen oder Straßentunnel.

- PVC bietet **langlebige und kostengünstige** Lösungen für Dachbahnen, Fensterrahmen, Elektrogeräte, Bodenbeläge, Wandbekleidungen und sogar ganze Fertighäuser. Die Verwendung von PVC in diesen Einsatzbereichen führt zu niedrigeren Wartungs- und Instandhaltungskosten (z.B. kein Neuanstrich bei Fensterrahmen) und zu einer Verbesserung des Lebensstandards (z.B. erschwingliche Verglasungssysteme für Niedrigenergiesysteme).
- PVC bietet kostengünstige und dauerhafte Komponenten für viele **Anwendungen im Verkehrsbereich**, darunter Flugzeuge, Züge, LKW und PKW. Durch die Verwendung von PVC und anderen Kunststoffen werden moderne Fahrzeuge langlebiger, leichter, kraftstoffsparender umweltfreundlicher, billiger in der Anschaffung und somit billiger im Betrieb.

PVC bringt nicht nur eine Verbesserung des Lebensstandards, sondern auch der **Lebensqualität** überhaupt, insbesondere auf dem Gebiet des Designs. Für viele Designer ist PVC ein Rohstoff, der sich in vielen verschiedenen Formen für Produkte wie Möbel, Beleuchtungsartikel, Textilien und Kleidung verwenden lässt.

Alle Volkswirtschaften profitieren von der Nutzung von PVC, da dieser Werkstoff eine ganze Bandbreite von Produkten und Dienstleistungen von erschwinglichen Baumarkt-artikeln bis zu medizinischen Produkten erschließt. Dies trägt zu einer **Verbesserung des Lebensstandards** sowie zur Förderung wirtschaftlichen Wohlstands insbesondere in den Entwicklungs- und Schwellenländern bei.



2

## Die Anforderungen der Zukunft

Durch ihr Handeln nach den Prinzipien der nachhaltigen Entwicklung im Rahmen des Programmes Responsible Care der chemischen Industrie arbeitet die PVC-Industrie auf freiwilliger Basis darauf hin, den Anforderungen der Zukunft gerecht zu werden. Dieser freiwillige Ansatz steht im Einklang mit der Erklärung des UNEP, dass eine wahre Effizienzpolitik auf freiwilligen Selbstverpflichtungen basieren muss.

Auf der Grundlage ihrer beiden freiwilligen Selbstverpflichtungen im Rahmen der beiden Umwelt-Charten für die PVC-Herstellung (s. Abschnitt 1.2.1) strebt die Industrie eine Reihe von neuen Verpflichtungen an, die in dem Dokument „Freiwillige Selbstverpflichtung der PVC-Industrie“ erläutert sind.

### UMSETZUNG DER GRUNDSÄTZE IN DIE PRAXIS

#### Die Freiwillige Selbstverpflichtung der PVC-Industrie und das Konzept des Responsible Care®

1. Der Vertrag: „Es werden formelle Verpflichtungen zur konkreten Anwendung von Grundsätzen und zur Erreichung von Zielen eingegangen“. In dem Bemühen, über bestehende Normen hinauszugehen, ist die europäische PVC-Industrie in formeller Weise Verpflichtungen eingegangen, die messbare Zielvorgaben auf ihrem Weg zur weiteren Verbesserung der Nachhaltigkeit beinhalten.

2. Konsultation: „Konsultation mit allen Interessengruppen hinsichtlich der vereinbarten Vorgaben und Zielsetzungen von der Herstellung bis zum Ende der Nutzungsdauer“. Alle Sektoren innerhalb der Industrie, von den PVC-Herstellern über die Additiv-Hersteller bis hin zu den PVC-Verarbeitern, haben die Freiwillige Selbstverpflichtung unterzeichnet. Die Industrie wird die Interessengruppen in den verschiedenen Aktionsbereichen, die zur Erfüllung dieser Verpflichtungen entwickelt werden, konsultieren und konkret einbeziehen.

3. Inhalt: „Es werden konkrete Maßnahmeninventare mit quantitativen Zielen und Zeitplänen festgelegt“. Die PVC-Industrie hat im Rahmen der Freiwilligen Selbstverpflichtung messbare Zielvorgaben mit Zwischenzielen (2005) und Endzielen (2010) festgelegt, die regelmäßig kontrolliert werden.

4. Kontrolle: „Die Ergebnisse werden von unabhängigen Gremien überprüft und einem Audit unterzogen“. Ein unabhängiger Dritter wird die von der PVC-Industrie erzielten Fortschritte anhand der Vorgaben der Freiwilligen Selbstverpflichtung überprüfen und bewerten. Eine Bestandsaufnahme in Bezug auf die Ziele erfolgt im Jahr 2003 und nochmals im Jahr 2008, um auch unter Berücksichtigung technischer Fortschritte und der Vorschläge der verschiedenen Interessengruppen eine Überarbeitung der Ziele zu ermöglichen.

5. Kommunikation: „Entwicklung eines offenen und transparenten Dialogs mit allen Beteiligten“. Die PVC-Branche arbeitet gegenwärtig mit den verschiedenen Interessengruppen an der Schaffung eines Dialogs auf mehreren Ebenen (lokale, nationale und europäische Ebene) im Rahmen einer Vielzahl von Initiativen: Umweltberichte, Besuche, Tage der offenen Tür, Beteiligung an Diskussionsforen, Veröffentlichung von Daten und Informationen. Dieser Dialog wird auf verschiedenen Ebenen gefördert und gesteuert, von den europäischen Wirtschaftsverbänden über die Mitgliedsunternehmen bis hin zu einzelnen Standorten.

In der Freiwilligen Selbstverpflichtung wird ein Ansatz vorgestellt, der auf dem Konzept der **Partnerschaft** und gemeinsamer Verpflichtungen sämtlicher Glieder der PVC-Versorgungskette basiert und der alle Mitglieder der folgenden vier Wirtschaftsverbände einschließt:

- ECVM (PVC-Hersteller)
- ECPI (Hersteller von Weichmachern für PVC)
- ESPA (Hersteller von PVC-Stabilisatoren)
- EuPC (PVC-Verarbeiter)

### 2.1 Freiwillige Selbstverpflichtungen für die Zukunft

Die Freiwillige Selbstverpflichtung zielt darauf ab, durch effizientere Nutzung nicht erneuerbarer natürlicher Ressourcen (Energie und Rohstoffe), Minimierung von Abfallaufkommen und Emissionen sowie Optimierung von PVC-Anwendungen in Produkten und Dienstleistungen während ihrer Nutzungsdauer die **Qualität der Umwelt kontinuierlich zu verbessern**:

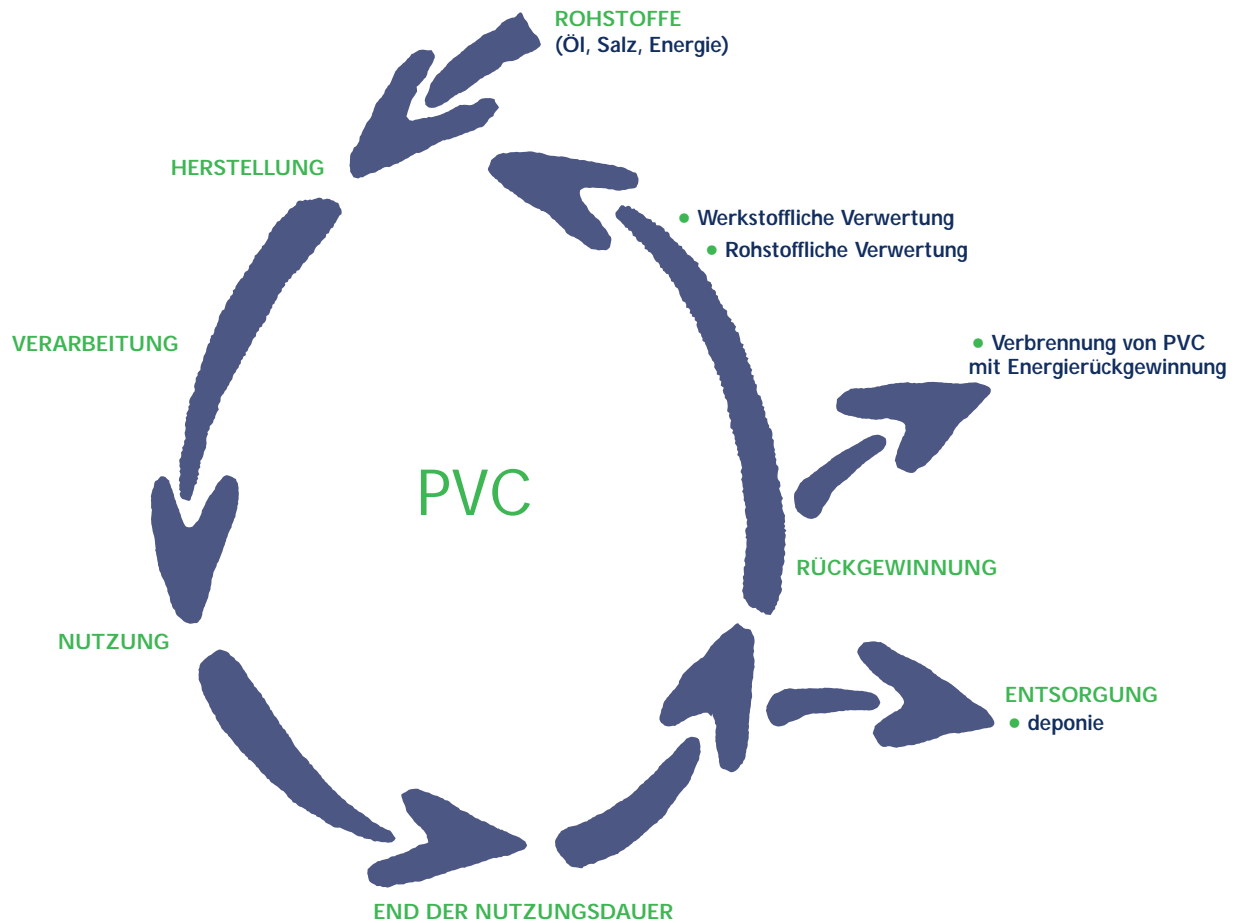
- eine Auseinandersetzung mit der Sichtweise von Kunden, Verbrauchern und der Gesellschaft insgesamt in Bezug auf PVC-Anwendungen sicherzustellen, um **nachhaltige Produkte** anbieten zu können, die den in der Praxis an sie gestellten Anforderungen gerecht werden;
- **konkrete Ziele** für den Zeitraum 2000 – 2005 festzulegen, die von einem unabhängigen Gremium überprüft und anschließend für den Zeitraum 2005 – 2010 neu definiert werden;
- durch den Beitrag des Werkstoffes zur Verbesserung des Gesundheitsniveaus und des Lebensstandards, zur Befriedigung wesentlicher materieller Bedürfnisse, zur Schaffung von Arbeitsplätzen, zur Förderung von Marktinnovation sowie zum Technologietransfer und zu wirtschaftlichem Wohlstand den **sozioökonomischen Wert** von PVC zu steigern.

### 2.2 Responsible Care®

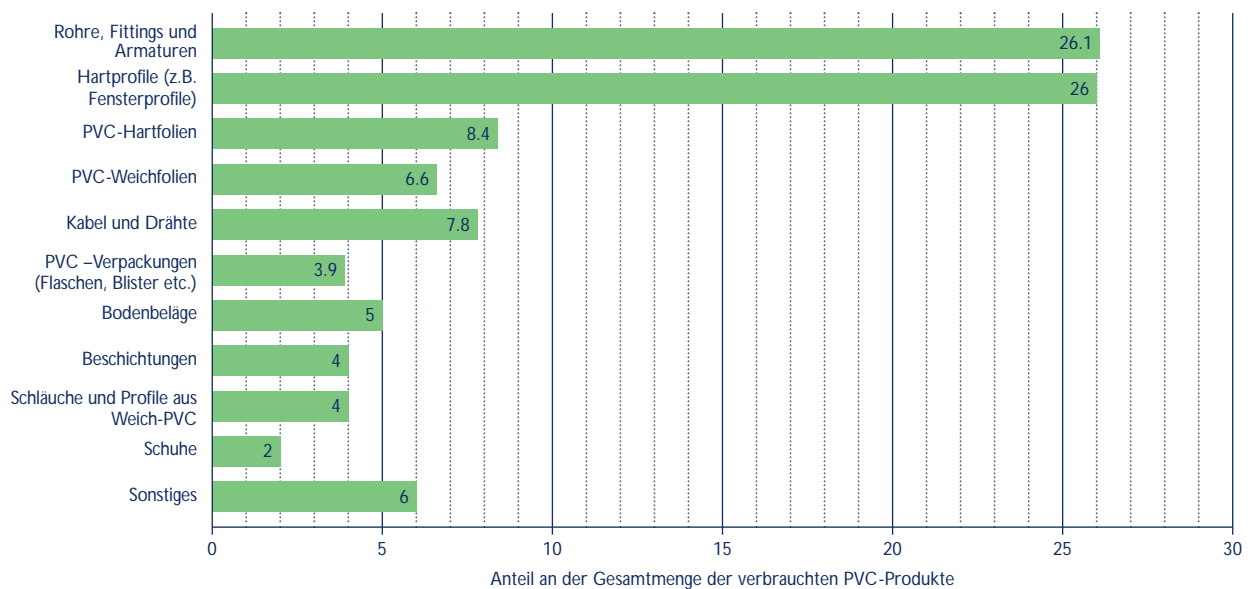
Hinter dem Programm Responsible Care® verbirgt sich ein auf Freiwilligkeit aufbauendes Konzept, das von der chemischen Industrie weltweit angenommen wurde, um ihre Bilanz in Bezug auf Gesundheitsschutz, Sicherheit und Umweltschutz kontinuierlich zu verbessern und eine durch Offenheit gekennzeichnete Kommunikationspolitik zu verwirklichen. Responsible Care® ist das Konzept, mit dem die chemische Industrie eine Einbeziehung der Prinzipien der nachhaltigen Entwicklung in alle Bereiche ihrer Tätigkeit anstrebt. Es basiert auf der dynamischen und kontinuierlichen Anwendung von Richtlinien, die in fünf aufeinander folgenden Schritten dargestellt sind.

Die europäische PVC-Industrie hat die Hoffnung, dass sich alle Interessengruppen an der Entwicklung dieser und künftiger freiwilliger Initiativen zur Sicherung von Fortschritten auf dem Weg zu einer nachhaltigen Entwicklung beteiligen werden.

## Anhang 1: Der PVC-Lebenszyklus



## Anhang 2: PVC-Anwendungen in Westeuropa (Stand: 1998)



## Anhang 3: Initiativen auf dem Gebiet des PVC-Produktmanagements



1994	>	Bericht über die Auswirkungen der Herstellung von PVC auf die Umwelt – eine Beschreibung der besten verfügbaren Techniken durch den ECVM
1995	>	Freiwillige Umwelt-Charta für Suspensions-PVC, unterzeichnet von den führenden europäischen PVC-Herstellern
1996	>	Unabhängige Studie über die Deponierung von PVC (im Auftrag der Verbände ECVM, ECPI und ESPA)
	>	ECVM nimmt seine Grundsätze für PVC-Abfallwirtschaft und Recycling an
	>	Beginn der Prognos-Studie über die Nachhaltigkeit von PVC
1997	>	Bericht des ECVM über Technologien zur rohstofflichen Verwertung von PVC
1998	>	EU gibt im Rahmen ihrer Horizontalen Initiative fünf Studien über den Umgang mit PVC-Abfällen in Auftrag
1999	>	Freiwillige Umwelt-Charta für Emulsions-PVC, unterzeichnet von den führenden europäischen PVC-Herstellern
	>	Unabhängige Überprüfung der Erfüllung der S-PVC-Charta
	>	Größter Versuch auf dem Gebiet der rohstofflichen Verwertung in Europa im Auftrag des ECVM
	>	Veröffentlichung der Ergebnisse der unabhängigen Studie über die Deponierung von PVC
	>	Veröffentlichung der Ergebnisse der Prognos-Studie (Nachhaltigkeitsstudie)
2000	>	Unterzeichnung der Freiwilligen Selbstverpflichtung der PVC-Industrie
	>	Unabhängige Neuüberprüfung der Erfüllung der S-PVC-Charta
	>	Pilotanlage des ECVM für die rohstoffliche Verwertung von PVC betriebsbereit
2001	>	Erste Ergebnisse der Pilotanlage des ECVM für die rohstoffliche Verwertung
	>	Jahresbericht über die Fortschritte der PVC-Industrie bei der Umsetzung der Freiwilligen Selbstverpflichtung
2002	>	Unabhängige Überprüfung der Erfüllung der E-PVC-Charta
	>	Jahresbericht der PVC-Industrie über die Fortschritte bei der Umsetzung der Freiwilligen Selbstverpflichtung
2003	>	Zwischenüberprüfung der Ziele der Freiwilligen Selbstverpflichtung
	>	Jahresbericht der PVC-Industrie über die Fortschritte bei der Umsetzung der Freiwilligen Selbstverpflichtung
2004	>	Jahresbericht der PVC-Industrie über die Fortschritte bei der Umsetzung der Freiwilligen Selbstverpflichtung
2005	>	Unabhängige Überprüfung der Zwischenziele im Rahmen der Freiwilligen Selbstverpflichtung
	>	Jahresbericht der PVC-Industrie über die Fortschritte bei der Umsetzung der Freiwilligen Selbstverpflichtung

## Anhang 4: Begriffsbestimmungen

Definitionen für einige der in diesem Papier verwendeten Begriffe:

### Additive

Stoffe, die bestimmten Polymeren zwecks leichter Verarbeitbarkeit zugemischt werden und diesen die für die Endanwendung erforderlichen physikalischen Eigenschaften verleihen. Bevor PVC zu Produkten verarbeitet werden kann, müssen ihm verschiedene Additiven zugegeben werden. Die wichtigsten Additive für alle PVC-Materialien sind Wärmestabilisatoren und Gleitmittel, bei Weich-PVC werden auch Weichmacher zugegeben. Zu den anderen verwendbaren Additiven gehören Füllstoffe, Verarbeitungshilfsstoffe, Schlagzähigkeitsverbesserer und Pigmente.

### Beste verfügbare Techniken (BAT)

BAT ist der neueste Entwicklungsstand der Tätigkeiten und entsprechenden Betriebsmethoden, der spezielle Techniken als geeignet erscheinen lässt, um Emissionen in die Umwelt allgemein zu vermeiden oder so gering wie möglich zu halten, ohne dass eine spezielle Technologie oder sonstige Verfahren vorgegeben werden.

### Chlor

Ein unter Normalbedingungen gasförmiges Element, das aus Steinsalz gewonnen und als Rohstoff oder Zwischenprodukt für die Herstellung einer großen Bandbreite von Halbleitern für die Elektronik, Arzneimitteln, Insektiziden, Herbiziden, Kunststoffen einschließlich PVC und Lösungsmitteln verwendet wird. Chlor ist von großer Bedeutung für die chemische Industrie, da es eine effiziente Nutzung von Rohstoffen und Energie bei der Herstellung zahlreicher Verbindungen ermöglicht, die auf anderem Wege nur schwer oder überhaupt nicht zu synthetisieren wären.

### Compound

Ein Compound ist eine Mischung aus Polymer-Rohstoff und den für die einzelne Anwendung benötigten Additiven. Bei Verarbeitung von PVC-Compounds zu Produkten kommen eine Vielzahl von Verfahren zum Einsatz, insbesondere Extrudieren, Spritzgießen, Blasformen, Kalandrieren, Auftragen und Beschichten.

### Dioxine

Dioxine ist eine Sammelbezeichnung für eine Gruppe von 210 organischen Verbindungen, deren Moleküle Kohlenstoff, Sauerstoff und

Wasserstoff sowie eins bis acht Chloratome aufweisen. Dioxine entstehen auf natürlichem Wege beim Abbau von Chlorverbindungen während Ereignissen wie Waldbränden und Vulkanausbrüchen und sogar auf Komposthaufen. Weiterhin fallen sie als Nebenprodukte von industriellen Prozessen wie Metallschmelze, Müllverbrennung, Hausbrandanlagen (Gas- und Erdölheizung) sowie bei der Herstellung chlorhaltiger Chemikalien an. Nur 17 der insgesamt 210 Dioxine sind als toxisch bekannt.

### Emulsions-PVC

Emulsions-PVC (E-PVC) wird mit Wasser, Vinylchloridmonomer und einem wasserlöslichen Initiator hergestellt. Die wichtigsten Anwendungsbereiche von Emulsions-PVC sind Plastisole und kalandrierte Artikel, Profile, Bodenbeläge, Wandbekleidungen, beschichtete Gewebe und Dichtungsmassen.

### Ende der Nutzungsdauer

Das letzte Stadium im Lebenszyklus eines Werkstoffes oder Produktes. Werkstoffe oder Produkte am Ende ihres Lebenszyklus können nicht mehr wiederverwendet werden und müssen daher der Energierückgewinnung, der stofflichen Verwertung oder der Entsorgung zugeführt werden.

### Äthylen

Als der einfachste ungesättigte Kohlenwasserstoff wird Äthylen als Rohstoff für die Produktion von Polyäthylen und Vinylchlorid, dem Monomerbaustein für die Herstellung von PVC, verwendet.

### Flammschutzmittel

Alle Thermoplaste sind mehr oder weniger brennbar. Wegen seines Chlorgehalts entzündet sich PVC nicht leicht und brennt auch nicht weiter, wenn die Wärmequelle entfernt ist, so dass es flammhemmende Wirkung hat.

### Rohstoffliche Verwertung

Rohstoffliche Verwertung ist eine Form der stofflichen Verwertung, die sich besonders gut für Kunststoffmischabfälle eignet. Bei dieser Technologie werden die Kunststoffe in ihre chemischen Bestandteile zerlegt. Diese lassen sich als Bausteine für ein breites Spektrum von neuen industriellen Zwischen- und Konsumprodukten verwenden. Dabei werden die Kunststoffe an ihrem Entstehungsort verarbeitet, nämlich in der Petrochemie.

## Nachhaltige Entwicklung

### Füllstoffe

Füllstoffe sind inerte Materialien wie z.B. Kreide, die den Polymeren zugemischt werden. Sie können zur Veränderung der mechanischen und elektrischen Eigenschaften eines Compounds sowie zur Stärkung seines Flamm schutzes verwendet werden. Füllstoffe dienen auch als Streckmittel, damit die Kosten der Polymermischung nicht zu hoch werden.

### Schwermetalle

Für diesen Begriff gibt es keine allgemein anerkannte Definition; häufig werden darunter jedoch die Metalle Blei, Cadmium, Zinn und Zink verstanden. Bleiverbindungen sind die kostengünstigsten, in Europa am häufigsten verwendeten Stabilisatoren, während Cadmium-Stabilisatorsysteme mittlerweile in Europa weitgehend ersetzt wurden.

### Horizontale Initiative

1997 startete die Europäische Kommission im Rahmen ihrer Debatte über die Entsorgung von Altautos die Horizontale Initiative. Sinn und Zweck dieser Bestandsaufnahme war die Sammlung von Informationen über ökologische und sozioökonomische Faktoren im Zusammenhang mit dem Lebenszyklus von PVC, mit einem besonderen Schwerpunkt auf den abfallwirtschaftlichen Aspekten. Während dieser Anfangsphase wurden fünf unabhängige Studien zu verschiedenen Aspekten des Umgangs mit PVC-Abfällen in Auftrag gegeben. Die ersten Ergebnisse dieser Studien werden für April 2000 erwartet. Die Horizontale Initiative wird in innovativer Weise angegangen, wobei die gemeinsame Verantwortung zwischen der „GD Enterprise“ und der „GD Environment“ in gemeinsamen Entscheidungen für die politische Planung der EU mündet.

### Umwelt-Charta der Industrie

Der ECVM hat zwei Umwelt-Charten der Industrie unterzeichnet, von denen eine für die Produktion von Suspensions-PVC, die andere für Emulsions-PVC gilt. Diese Umwelt-Charten enthalten strenge Umweltnormen für die PVC-Herstellung sowie Verpflichtungen in Bezug auf branchenübergreifende Zusammenarbeit, namentlich Forschungstätigkeit, Austausch von Fachwissen auf dem Gebiet des Umweltschutzes und Zusammenarbeit mit den verschiedenen Interessengruppen.

### Verbrennung

Die Verbrennung von Materialien zum Zwecke ihrer - zumindest teilweisen - Umwandlung in Gase, einer Reduzierung ihrer Masse sowie manchmal der Energierückgewinnung. Die Verbrennung (mit Energierückgewinnung) ist von Bedeutung als Option für eine nachhaltige Bewirtschaftung von PVC-Abfällen.

### Deponie

Deponien sind sorgfältig konstruierte Standorte zur Abfallentsorgung. Ihr Zweck besteht darin, ein sicheres und kontrolliertes Umfeld zu bieten, in dem Abfälle abgelagert werden können. Durch technische Maßnahmen kann erreicht werden, dass von Deponien keine Umweltbelastung in Form von Emissionen in Gewässer und Luft sowie kein negativer optischer Eindruck auf die umgebende Landschaft ausgehen.

### Ökobilanz

Unter Ökobilanz wird ein Verfahren zur Bewertung der potenziellen Auswirkungen eines Produktes auf die Umwelt im Laufe seines Lebenszyklus (sog. Wiege zur Bahre-Ansatz), von der Gewinnung des Rohstoffes über die Herstellung des Produktes und seinen Gebrauch bis zur Entsorgung, verstanden.

### Gleitmittel

Gleitmittel sind Additive, die zur Regulierung des Schmelzverhaltens von Kunststoffen während der Verarbeitung und zur Sicherstellung einer regulierbaren Friktion zwischen der Kunststoffschmelze und den Metalloberflächen der Werkzeuge dienen. Gleitmittel sind häufig Wachse oder Metallseifen.

### Werkstoffliche Verwertung

Der Prozess, durch den ein Produkt am Ende seiner Nutzungsdauer für dieselbe Anwendung oder für eine neue Anwendung aufbereitet wird. Im Falle von Thermoplasten besteht diese Wiederaufbereitung in einer Schmelze, die der ursprünglich erfolgten Schmelze sehr ähnlich ist.

Werkstoffliche Verwertung ist dort ökologisch und ökonomisch sinnvoll, wo ausreichende Mengen an homogenen, getrennten und sortierten Abfallströmen zur Verfügung stehen. Zu den Produkten, die auf diese Weise für die Verwertung erfasst werden, gehören Rohre, Fensterprofile, Dachbahnen, Bodenbeläge und Verpackungen.

### OSPARCOM

Das Übereinkommen zum Schutz der Meeresumwelt im nordöstlichen Atlantik wurde auf der Ministerkonferenz der Osloer und der Pariser Kommission 1992 in Paris zur Unterschrift aufgelegt. Es befasst sich mit der Meeresverschmutzung durch Stoffeinträge vom Land aus. Die meisten der Länder, die an den nordöstlichen Atlantik, die Nordsee und die Ostsee grenzen, sind in ihm vertreten.

### Weichmacher

Unter Weichmachern werden organische Verbindungen verstanden, die manchmal bestimmten Polymeren zugemischt werden, um einen flexibleren Kunststoff zu erhalten.

Die gebräuchlichsten Weichmacher sind Phthalate, Adipate und Citrate. PVC wird zu etwa 35% für Weichmacher-Anwendungen benutzt, wobei der Anteil je nach Art des Produktes variiert.

### Polymer

Ein organischer Stoff, der sich aus langkettigen, aus vielen Monomereinheiten bestehenden Molekülen zusammensetzt. Die meisten Polymere enthalten als Basis eine Kette aus Kohlenstoffatomen. Den Polymeren werden vor Gebrauch immer Additive zugemischt.

Kunststoffe = Polymere + Additive.

### Verarbeitungshilfsstoffe

Verarbeitungshilfsstoffe wie Gleitmittel verbessern beispielsweise die Extrusionseigenschaften und die physikalischen Eigenschaften von Fertigprodukten aus PVC. Sie sind meist Fettalkohole oder Ester, Wachse oder Metallseifen wie Kalziumstearat, die auch zur thermischen Stabilität beitragen können.

### Verwertung

Die Umwandlung von Werkstoffen aus Produkten am Ende ihrer Nutzungsdauer in neue Anwendungen. Dieser zweite Lebenszyklus kann dem ersten exakt entsprechen oder sich von diesem völlig unterscheiden.

### Verwertbar

Ein Werkstoff oder Produkt, das über die werkstoffliche oder die rohstoffliche Verwertung zurückgewonnen werden kann, wird als verwertbar bezeichnet.

### Erneuerbare Ressourcen

Ressourcen, die durch natürliche Prozesse in einem Tempo nachwachsen können, das dem des menschlichen Konsums entspricht oder es übersteigt (z.B. Sonnenenergie). Nicht erneuerbare Ressourcen entstehen ebenfalls durch natürliche Prozesse, jedoch in einem langsameren Tempo als dem des Verbrauchs durch den Menschen (z.B. Öl, Kohle, Erdgas).

### Responsible Care®

Responsible Care® (verantwortliches Handeln) lautet weltweit das Motto der Verpflichtung der chemischen Industrie zu kontinuierlicher Verbesserung in allen Bereichen des Gesundheitsschutzes, der Sicherheit und des betrieblichen Umweltschutzes sowie zu einer offenen Informationspolitik in Bezug auf ihre Aktivitäten und Errungenschaften. Die nationalen Verbände der chemischen Industrie sind für die konkrete Umsetzung des Konzeptes des Responsible Care in ihren jeweiligen Ländern verantwortlich.

### Stabilisator

Ein Stabilisator ist eine komplexe Mischung, die in PVC, während der Verarbeitung, eine präventive und schützende Wirkung erzielen und die das Produkt während seiner gesamten Lebensdauer schützen soll, u.a. vor Sonneneinwirkung. PVC wird durch Dehydrochlorierung, Autooxidation und mechanisch-chemische Kettenspaltung abgebaut. Der Stabilisator muss diese verschiedenen Prozesse verhindern. Darüber hinaus muss er auch die Polyen-Sequenzen entfernen, welche die Farbbildung fördern.

### Suspensions-PVC

Suspensions-PVC (S-PVC) wird mit Wasser, Vinylchlorid und einem monomerlöslichen Initiator hergestellt. Die wichtigsten Anwendungsbereiche von Suspensions-PVC sind Rohre, Kabel, starre Profile, Bauprodukte und Spritzguss-Artikel.

### Nachhaltige Entwicklung

Die Brundtland-Kommission hat die Herausforderung der nachhaltigen Entwicklung folgendermaßen beschrieben: „Befriedigung der Bedürfnisse heutiger Generationen, ohne die Bedürfnisse kommender Generationen zu gefährden“. Dies umfasst eine Kombination aus ökologischen, sozialen und ökonomischen Kriterien.

### VCM

Vinylchloridmonomer (VCM) ist der Monomerbaustein für die Herstellung des PVC-Polymers.



## Anhang 5: Quellenverzeichnis

Nachstehend finden Sie eine Liste der wichtigsten Quellen. Wenn Sie an weiteren Quellen interessiert sind, wenden Sie sich bitte an einen der in Anhang 6 aufgeführten Verbände der PVC-Industrie.

***PVC and municipal solid waste combustion: Burden or benefit?***

TNO Institute of Environmental Sciences, Energy Research and Process Innovation, TNO-MEP-R 99/462 (1999).

***Long term behaviour of PVC Products under soil-buried and landfill conditions.***

Technische Universität Hamburg-Harburg (TUHH), Universität Linköping, Schweden, zweite überarbeitete Ausgabe (Juli 1999).

***PVC in packaging and construction material: an assessment of their impact on human health and the environment.***

Bericht im Auftrag der PVC Retail Group, Report C77/38/23, Juni 1997.

***Duurzaam bouwen – Nationaal Pakket.***

Ministerie van Volkshuisvesting Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (1996). Stichting Bouwresearch Postbus 1819 3000 Rotterdam.

***The Environmental Aspects of the Use of PVC in Building Products (second edition).***

(im Internet erhältlich unter: <http://www.molsci.csiro>) CSIRO hat festgestellt, dass sich das Umweltprofil von PVC in bautechnischen Anwendungen von der Herstellung bis zur Entsorgung allgemein positiv darstellt und dass die nachteiligen Umweltauswirkungen der Verwendung von PVC im Baubereich offenbar nicht größer sind als bei anderen Werkstoffen.

***Studie des Rates von Sachverständigen für Umweltfragen: Umweltbericht 1998***

(im Internet erhältlich unter: <http://www.umweltrat.de>) Der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen Postfach 55 28 D-65180 Wiesbaden Tel.: +49 611 75 4210 Tfx.: +49 611 731269 Internet: <http://www.umweltrat.de> E-mail: [sru@uba.de](mailto:sru@uba.de)

***Recycling of PVC cables.***

Heitel K. und Rogmer G., übersetzt von Kunststoffe 85 (1995) 11, 1952-54. Kunststoffe Plast. Europe, Nov. 1995 p 36KEMIL.

***Ökobilanz von Rohren zur Hausentwässerung.***

(1998) Geberit International AG Umweltbeauftragter Schachenstrasse 77 CH-8645 Jona Tel.: (55) 221.63.00 Tfx.: (55) 212.61.34 E-mail: [info@geberit.com](mailto:info@geberit.com) <http://www.geberit.com>

***Ministerkonferenz des Übereinkommens zum Schutz der Meeresumwelt im nordöstlichen Atlantik***

(OSPARCOM) Beschlüsse OSPAR 98/4 und 98/5. <http://www.ospar.org>. zur Frage der BVT für die Herstellung von VCM und Suspensions-PVC, einstimmig angenommen am 23. Juli 1998

***Life Cycle Assessment (LCA) study for pipeline systems for a "detached family house" development confirms the ecological competitiveness of PVC with other materials (i.e. polyethylene) for pipes for drinking water supply and sewage disposal.***

Quelle: L. Reusser. Life Cycle Assessment of Pipeline Systems – Summary Report, Februar 1998. EMPA: Lerchenfeldstr. 5 CH-9014 St Gallen. Tel.: + 41 71 27.47.441 Tfx.: +41.71.27.47.862.

***Industry charter for production of VCM and PVC (suspension process) – ECVM Verification Statement.***

Juli 1999. Det Norsk Veritas Limited Technical Consultancy. Palace House, 3 Cathedral Street London SE19DE. Tel (44) 171 357.6080 Tfx.: 357. 0961 [www.dnv.com](http://www.dnv.com)

***Handlungsfelder und Kriterien für eine vorsorgende nachhaltige Stoffpolitik am Beispiel PVC. Erich Schmidt Verlag GmbH, 1999.***

Umweltbundesamt (UBA) Beiträge zur nachhaltigen Entwicklung. UBA, Postfach 33 00 22 14191 Berlin <http://www.umweltbundesamt.de>

***PVC und Nachhaltigkeit Systemstabilität als Maßstab – Ausgewählte Produktsysteme im Vergleich***

Prognos AG (1999), veröffentlicht von der AGPU und im Internet erhältlich unter <http://www.agpu.com>

## Anhang 6 Kontaktadressen

Wenn Sie an mehr Informationen über die Freiwillige Selbstverpflichtung der PVC-Industrie oder über eines der in diesem Dokument behandelten Themen interessiert sind, wenden Sie sich bitte an eine der nachstehend aufgeführten Organisationen:

### The European Council of Vinyl Manufacturers (ECVM - Europäischer Verband der PVC-Hersteller)

Vertritt die europäischen Herstellerunternehmen von PVC und ist eine Untergruppierung innerhalb der Association of Plastic Manufacturers in Europe (APME - Europäischer Verband der Kunststoffhersteller). Dem ECVM gehören u.a. die 10 führenden europäischen PVC-Hersteller an, die zusammen in Europa über mehr als 95% der Marktanteile an der Produktion von PVC-Rohstoff verfügen.

Avenue E van Nieuwenhuysse 4  
B-1160 Brussels  
Tel.: + 32 2 676 74 43  
Tfx.: + 32 2 676 74 47  
www.ecvm.org

### The European Stabilisers Producers Associations (ESPA – Europäischer Verband der Hersteller von Stabilisatoren)

ESPA vertritt die gesamten europäischen Stabilisator-Hersteller durch seine fünf Mitgliedsverbände:

- European Cadmium Stabilisers Association (ECADSA – Europäischer Verband der Hersteller von Cadmium-Stabilisatoren)
- European Lead Stabilisers Association (ELSA – Europäischer Verband der Hersteller von Blei-Stabilisatoren)
- European Tin Stabilisers Association (ETINSA – Europäischer Verband der Hersteller von Zinn-Stabilisatoren)
- European Mixed Metal Solid Stabilisers Association (EMMSSA – Europäischer Verband der Hersteller von Mischmetall-Stabilisatoren)
- European Liquid Stabilisers Association (ELISA – Europäischer Verband der Hersteller von Flüssig-Stabilisatoren)

Avenue E van Nieuwenhuysse 4  
B-1160 Brussels  
Tel.: + 32 2 676 72 86  
Tfx.: + 31 2 676 73 01

### The European Council for Plasticisers and Intermediates (ECPI - Europäischer Verband der Hersteller von Weichmachern und Zwischenverbindungen)

ECPI vertritt die Interessen von 26 Mitgliedsunternehmen, deren Tätigkeit die Produktion von Weichmachern umfasst. Weichmacher sind Ester (hauptsächlich Phthalate), die allgemein für die Herstellung von Produkten aus weichen Kunststoffen, überwiegend PVC, verwendet werden.

Avenue E van Nieuwenhuysse 4  
B-1160 Brussels  
Tel.: + 32 2 676 72 60  
Tfx.: + 32 2 676 73 01  
www.ecpi.org

### European Plastics Converters (EuPC - Verband der europäischen Kunststoffverarbeiter)

EuPC vertritt ca. 30.000 überwiegend mittelständische Kunststoffverarbeitungsbetriebe in Europa. Diese Unternehmen haben zusammen eine Belegschaft von mehr als 1 Mio. Mitarbeitern, davon 85% in Unternehmen mit weniger als 100 Mitarbeitern. Die Verarbeitungskapazität der Mitglieder beträgt insgesamt mehr als 30 Mio. Tonnen an Kunststoffen pro Jahr.

Avenue de Cortenberg 66  
Bte 4  
B-1040 Bruxelles  
Tel.: + 32 2 732 41 24  
Tfx.: + 32 2 732 42 18  
www.eupc.org