

# PVC – HEUTE

## Zusammenfassung der Ergebnisse für Weich-PVC

Die Studie wurde vom Fachverband der Chemischen Industrie in Abstimmung mit der Interessensgemeinschaft PVC (API) in Auftrag gegeben und vom Institut für Industrielle Ökologie durchgeführt.

Ziel war die Darstellung der Entwicklungen und der aktuellen Situation von Weich-PVC. Dabei liegt der Schwerpunkt auf jenen Themenbereichen, die von manchen Umwelt-NGOs und Beschaffern als kritisch gesehen werden und die bis zur Forderung einer „PVC-Vermeidung“ oder eines „Ausstiegs aus PVC“ geführt haben. Im Zuge der Arbeit sollte festgestellt werden, ob diese Bedenken nach wie vor gerechtfertigt sind, oder ob die Entwicklungen der letzten Jahre neue Perspektiven zulassen.

Die Studie strebte ein Update der Situation des Werkstoffs Weich-PVC in den Phasen des Lebenszyklus an. Innerhalb jeder Lebenszyklusphase wird die Situation in den wesentlichen Themenfeldern dargestellt und kontroverse Sichtweisen aufgezeigt. Für jedes Themenfeld wird ein verbales Fazit mit einem Bewertungsvorschlag nach einem Punkteschema erstellt. Abschließend werden die Bewertungen aller Themenfelder in einem Raster, der nach Lebenszyklusphasen und Themenbereichen gliedert ist, zusammenfassend dargestellt.

### Die aktuelle Situation des Werkstoffs Weich-PVC in den relevanten Themenbereichen

Bei Weich-PVC liegen positive Schwerpunkte vor allem in der Rohstoffverfügbarkeit, im vergleichsweise geringen Energiebedarf für die Herstellung der PVC-Matrix und auch im Sozialbereich bei der Arbeitssicherheit. Weiters werden auch hinsichtlich des Preises und der technischen Eigenschaften sowie bei der Gebrauchseignung Vorteile von PVC-Produkten von Seiten der Industrie und auch von den Anwendern argumentiert.

In wesentlichen der kontrovers diskutierten Themenfelder ist die Situation mittlerweile bereinigt. Dies betrifft vor allem die Bereiche der Rohstoffbereitstellung durch die Chlorchemie, die Arbeitsplatzbedingungen in den Anlagen der Chlorchemie und bei der Verarbeitung des Compounds, die Gesundheitsbelastung bei der Nutzung und die geordneten Abfallentsorgung sowie die Vermeidung von Cadmium und Blei als Stabilisator. Speziell durch den Stand der Umwelttechnik bei Abfallverbrennungsanlagen und Deponien in Österreich werden Belastungen von Mensch und Umwelt ausgeschlossen.

Zu berücksichtigen ist jedoch, dass sich die erzielten Verbesserungen anzunehmender Weise auf Europa, derzeit möglicherweise auf Mittel- und Westeuropa beschränken. Produktionsstandorte in Fernost und Übersee können davon deutlich abweichende Bedingungen aufweisen. Es ist daher wichtig, die Rohstoffbereitstellungskette zu dokumentieren, was im Rahmen einer Herkunftsdeklaration möglich wäre.

Noch nicht vollständig entspannt aber eine eindeutig positive Tendenz zeigt die Situation bei der Umstellung der Elektrolyse auf Membranverfahren sowie im Abfallmanagement und beim Recycling. Die Umstellung der Elektrolysetechnologie zeigt in ganz Europa positive

Entwicklung, Handlungsbedarf besteht hier nur in der kontinuierlichen Fortsetzung dieser Entwicklung.

Im Abfallbereich entspricht die aktuelle Situation bei Weich-PVC noch nicht der Zielsituation einer optimalen Abfallwirtschaft. Wegen des Chloranteils trägt PVC zu etwa ein bis zwei Drittel der Chlorfracht im Restmüll bei. Diese bedeutet zwar keine Umweltgefährdung bei der Abfallverbrennung, führt aber zu geringerer thermischer Nutzungsmöglichkeit und dem Verlust des mineralischen Anteils. Daher sollte bei PVC generell das stoffliche Recycling im Vordergrund stehen, da bei diesem sowohl der fossile als auch der mineralische Teil genutzt wird. Analog zum Recycling von Hart-PVC bestehen sowohl Technologien als auch geeignete Verfahren für werkstoffliches Recycling. Sammelsysteme sind derzeit in Österreich nur für einzelne Produktbereiche (Kabel, Bodenbeläge) vorhanden. In den restlichen, sehr breit gestreuten Anwendungsbereichen liegen noch kaum Ansätze zur Erfassung gebrauchter Weich-PVC-Produkte vor; die Verbreiterung der Recyclingschienen erscheint als eine Perspektive für die Zukunft. Hierfür wären Sammel- und Verwertungssysteme für die einzelnen Weich-PVC Anwendungsbereiche mit ausreichender Kapazität einzurichten, um hohe Sammelquoten zu erreichen, deren Festlegung im Einvernehmen mit öffentlichen Stellen und NGOs unter Berücksichtigung des jeweiligen Sammelaufwandes erfolgen könnte. Damit würde sich der PVC-Gehalt im Restmüll deutlich reduzieren und der Werkstoff PVC könnte optimal genutzt werden.

Ein oft angesprochener Kritikbereich ist das Brandverhalten von PVC Produkten. In diesem Bereich liegen einzelne generelle Nachteile von PVC vor. Die Bewertung der Problematik erfordert allerdings die detaillierte Betrachtung der einzelnen Aspekte des Brandverhaltens. Dabei zeigen sich Vorteile beim Brandrisiko durch geringere Entflammbarkeit der PVC-Matrix (auch wenn dieser PVC-spezifische Vorteil bei Weich-PVC durch den Weichmacheranteil reduziert wird, liegt der Vorteil der Selbstverlöschung auch bei Weich-PVC vor), allerdings Nachteile durch die Chlorwasserstoffbildung. Diese führt aber weniger zu Personengefährdung als zu höherer Rauchdichte und Korrosionsgefahr bei Stahlbauteilen, Blechen und vor allem elektronischen Bauteilen je nach Nutzungsart und den verwendeten Produkten führen kann. Hinsichtlich der Personengefährdung bei Bränden zeigt sich eindeutig Kohlenmonoxid (CO) als der dominante Schadstoff. Das in Zusammenhang mit PVC-Bränden viel zitierte Dioxin tritt zwar generell bei Anwesenheit von Chlor bei Bränden auf, ist aber weder hinsichtlich der Dioxinbilanz noch der Todesfälle bei Bränden bedeutend.

Als wesentlicher Diskussionspunkt bei Weich-PVC Produkten zeigte sich die Verwendung von Phthalaten als Weichmacher. Der meist angewendete Weichmacher war lange Zeit DEHP. Der Verdacht der Reprotoxizität und die darauf aufbauende Kennzeichnungspflicht führten zur verstärkten Substitution von DEHP durch alternative Phthalate oder in sensiblen Bereichen durch phthalatfreie Ersatzstoffe, speziell in jenen Bereichen, wo direkter Kontakt zum Menschen gegeben ist. Handlungsbedarf besteht bei DEHP weiterhin in medizinischen Einsatzbereichen, bei denen die Aufnahme in den Körper möglich ist. Die weitergehende Substitution von DEHP durch gesundheitlich unbedenkliche Alternativen ist in diesen Anwendungsbereichen zu forcieren. Eine Ausnahme bildet die Herstellung von Blutbeuteln bis Alternativen mit vergleichbaren Eigenschaften (konservierende Wirkung) vorliegen.

Bei den alternativen Phthalaten (DINP, DIDP) zeigen die Risikobewertungen der EU kein Risiko für Mensch und Umwelt, trotzdem wird ihre Anwendung unter Bezugnahme auf das „Vorsorgeprinzip“ in einigen Anwendungsbereichen in der EU eingeschränkt.

Unbedenkliche phthalatfreie Alternativen liegen bereits in größerer Zahl vor (Hexamoll® DINCH, Zitrate, etc.), sie weisen allerdings noch nicht in allen Bereichen äquivalente Gebrauchseignung auf, wodurch der Umstieg oft zögerlich verläuft. Sie stellen

jedenfalls eine zukünftige umweltneutrale Perspektive im Bereich der Weich-PVC Produkte dar.

Da einige Ersatzstoffe hinsichtlich ihrer toxikologischen und ökologischen Eigenschaften noch nicht in gleichem Ausmaß untersucht sind, erscheint der Einsatz der alternativen Phthalate entsprechend den gesetzlichen Gegebenheiten (die eine Reduktion der Aufnahme durch den Menschen zum Ziel haben) jedenfalls so lange vertretbar, bis die Abklärung der Eigenschaften der phthalatfreien Weichmacher abgeschlossen ist.

Eine generelle Deklaration der verwendeten Additive würde eine Abgrenzung jener Produkte, die auf unbedenkliche Alternativen setzen, von denen, die noch kennzeichnungspflichtige Zusätze verwenden, erlauben.

Die nachfolgende Ergebnis-Zusammenstellung zeigt die für Weich-PVC relevanten Themenfelder und die Bewertung auf Grund der durchgeführten Analyse.  
Erläuterung zur Bewertung:

+	Situation generell oder durch erfolgte Problemlösung vorteilhaft
O	Situation neutral oder nunmehr unbedenklich, bei größerer Tragweite eines Risikos nur minimale Wahrscheinlichkeit
>	Die Lösung kontroverser Situationen ist vorhanden, deutliche Verbesserungen bereits erfolgt
-	Nachteil von PVC, aber ohne ein Gefahrenpotenzial, das eine Rechtfertigung für Marktbeschränkungen darstellen würde
!	Es besteht Handlungsbedarf, um Gefahrenpotenzial zu mindern oder Anwendungsbeschränkungen abzuwenden

<b>Weich - PVC</b>		
<b>Rohstoffbereitstellung</b>	Rohstoffverfügbarkeit	+
	Technologische Entwicklung der Chlor-Alkali-Elektrolyse	>
	PVC und die Vermeidung der Chlorchemie	0
	Risiko der technischen Anlagen	0
	Umweltbelastungen durch die Chlorchemie	0
	Energiebedarf und Klimarelevanz	0
	Wertschöpfung durch Koppelprodukte der Elektrolyse	+
	Transportrisiko	0
	PVC-spezifische Belastungen am Arbeitsplatz	0
	Arbeitsunfälle	+
<b>Produktherstellung</b>	Additive	-
	Stabilisatoren	0
	Farbpigmente	0
	Weichmacher	-
	Umwelt- und Gesundheitsgefährdung durch Phthalate	0
	Alternative Weichmacher	0
	Innere Weichmachung	0
	Energiebedarf der Verarbeitung	0
	Gesundheitsgefährdung am Arbeitsplatz	0
<b>Nutzungsphase</b>	Anwendungsschwerpunkte von PVC in Österreich	-
	Umwelt- und Gesundheitsbelastung durch Phthalate	>
	Umwelt- und Gesundheitsbelastung durch DEHP	!
	Umwelt- und Gesundheitsbelastung durch alternative Phthalate	0
	Umwelt- und Gesundheitsbelastung durch altern. Nicht-Phthalate	0
	Umwelt- und Gesundheitsgefährdung durch Stabilisatoren	0
	Umwelt- und Gesundheitsgefährdung durch Farbpigmente	0
	Additive in Lebensmittelverpackungen	0
	Additive in Kinderspielzeug	0
	Medizinprodukte und DEHP	!
	Kostenvorteil PVC	+
	Technische Eignung der Produkte	+
	Brandrisiko im Baubereich	0
	Brandverhalten und Folgekosten im Brandfall	-
	Personengefährdung im Brandfall	0
Bildung von persistenten toxischen Substanzen bei Bränden	0	
<b>Entsorgung</b>	Abfallsituation bei PVC	-
	Umweltbelastungen durch Weichmacher	>
	Umweltbelastungen durch Stabilisatoren und Farbpigmente	0
	Verbrennung in Müllverbrennungsanlagen	0
	Mehrkosten in der Abfallverbrennung durch PVC	0
	Altmaterialeinsatz durch Recycling	>