

PVC

Produktinformationen Nr. 2



PVC-Produkte liefern optimale Lösungen im Automobil

Kunststoffe sind wegen ihrer Eigenschaftsvielfalt der Schlüssel zur technischen Innovation im Automobilbereich. Experten der europäischen Kunststoff-Branche erwarten daher, dass sich der Anteil der Kunststoffe am Gesamtgewicht im Automobil auf Kosten der Metalle von 10% im Jahr 1988 auf 15 % erhöhen wird, was zu einer weiteren Gewichtsreduktion und somit auch zur Treibstoffersparnis führen wird.

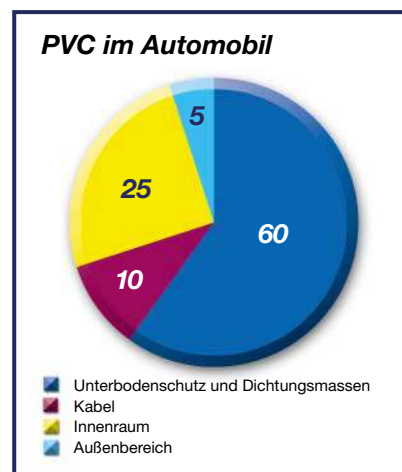
PVC stellt mit einem Anteil von circa 10 % den dritt wichtigsten Kunststoff in dieser Anwendung dar. Teile aus PVC sind langlebig oder haben spezielle Schutzfunktionen für andere Werkstoffe. Dies hat dazu beigetragen, dass seit den 70er Jahren die Nutzungsdauer von Automobilen von 11,5 auf heute 17 Jahre angestiegen ist.

In dieser Produktinformation wollen wir uns mit dem Werkstoff PVC befassen und seine Rolle im Bereich der Automobile, insbesondere unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung, beleuchten.

Markt

Nach Angaben des Verbandes der Deutschen Automobilindustrie, VDA, werden jährlich in der EU knapp 15 Mio. PKW und 2 Mio. Nutzfahrzeuge produziert. Wenn auch die Werkstoffauswahl bei verschiedenen Herstellern

und Modellen stark schwankt, so lässt sich doch ein Anteil von 16 kg PVC-Compound für den EU-Durchschnitts-PKW errechnen. Die prozentuale Aufteilung auf die einzelnen Verwendungsbereiche ist der untenstehenden Grafik zu entnehmen.



Für die Zukunft ist eine Verschiebung innerhalb dieser Gruppen zum Bereich Innenraum zu erwarten.

Vielfältige Verwendung von PVC im Automobil

PVC findet sich im Automobil im Wesentlichen in den Anwendungsbereichen Unterbodenschutz, Innenraum und Kabel, außerdem in Planen bei Lastkraftwagen. PVC findet sich häufig auch dort, wo man es nicht sieht. Zum Beispiel bei Abdichtungen und Bördelnähten sowie bei Verklebungen.



Unterbodenschutz

PVC-Plastisole verhindern als Unterbodenschutz die Korrosion. Pro Automobil werden etwa 6 bis 20 kg Unterbodenschutzplastisol verwendet; sie enthalten 20 bis 25% PVC. Der PVC-Unterbodenschutz ist wärme- und alterungsbeständig und auch bei tiefen Temperaturen ausreichend flexibel. Positiv schlagen zudem die hohe Abrieb-, Zug- und Schälfestigkeit zu Buch.

Das Fließverhalten solcher Plastisole ist so hervorragend, dass zum Beispiel der Unterbodenschutz durch Roboter auf die Karosserie aufgespritzt werden kann. Ebenfalls in Form von PVC-Plastisolen werden Bördelnähte aufgebracht, Abdichtungen und Verklebungen.



Innenraum

Der Innenraum des Autos enthält diverse Teile aus PVC:

- Instrumententafelverkleidung,
- Türsäulenabdeckung,
- Türgriffe,
- Hutablage,
- Kunstleder auf den Sitzen,
- Mittelkonsole,
- Dachhimmel,
- Schalthebelmanschetten,
- Kofferraumteile.

PVC ist beständig gegen Chemikalien und äußere Witterungseinflüsse wie Licht, Wasser oder Temperatur. Wesentlich sind darüber hinaus die gute Reissfestigkeit und die hohe Dimensionsstabilität. Formteile aus Weich-PVC weisen einen angenehmen Griff auf (gute Haptik). Kunstleder sind weniger empfindlich gegen Verschmutzung und lassen sich leicht reinigen – eine Eigenschaft, die beispielsweise im Taxibetrieb geschätzt wird.

Für den Inneneinsatz wichtig ist das Foggingverhalten. Mit dem englischen Ausdruck „Fogging“ bezeichnet die Autoindustrie die Kondensation von langsam verdampfenden, schwerflüchtigen Bestandteilen (außer Wasser) aus der Kraftfahrzeug-Innenausstattung an den Innenseiten der Glasscheiben, insbesondere der Windschutzscheibe. Neben der Beeinträchtigung der Sicht können Fogging-Inhaltsstoffe und andere flüchtige Emissionen auch die Befindlichkeit der Insassen stören.

Die Automobilindustrie ist daher bemüht, foggingarme Materialien einzusetzen. In den vergangenen Jahren waren durch Kooperation von Rohstofflieferanten, Verarbeitern, Autoindustrie und Forschungsinstituten große Fortschritte zu verzeichnen.

So sind auch PVC-Formmassen heute foggingarm und alterungsbeständig im Kontakt mit Polyurethan-Schäumen.

Kabel

Jährlich werden circa 10 kt PVC-ummantelte Kabel in deutsche Autos eingebaut. Für dünnwandige Kraftfahrzeugleitungen, die im Motorraum hohen Umgebungstemperaturen und dem Angriff von Ölen und Kraftstoff ausgesetzt sind, stehen auch Compounds auf Basis schwerflüchtiger Weichmacher sowie vernetzbare PVC-Compounds zur Verfügung, die deutliche Verbesserungen der Wärmeformbeständigkeit, der Abriebfestigkeit und der Chemikalienbeständigkeit erbringen.

Die wesentlichen Argumente für die Verwendung von PVC-Kabeln im Automobil sind:

- gute dielektrische Eigenschaften,
- gute Reissfestigkeit und -dehnung,
- Schwerentflammbarkeit,
- hohe Wärmeformständigkeit,
- hohe Abriebfestigkeit,
- Öl- und Benzinbeständigkeit,
- Vermeidung von Mikrorissen auch nach längerer Betriebszeit (führt andernfalls bei feuchter Witterung zum Ausfall der Autoelektrik).



Die erwähnten Eigenschaften werden auch von den neuentwickelten bleifreien PVC-Kabeln erfüllt, die seit 2003 im Automobilbau verwendet werden.

Sonstige Anwendungen

PVC findet sich in kleinen Mengen unter anderem auch:

- als Einstiegsleiste (Hart-PVC),
- als Stoßleiste an der Außenseite von Türen (Weich-PVC),
- als Fußbodenmatten,
- als Dichtungsprofile für Fenster.

Allen Anwendungen gemeinsam sind die niedrigen Kosten. Auf die große Bedeutung niedriger Kosten für ökologische und soziale Verbesserungen, gehen die nachfolgenden Kapitel ein.

PVC trägt zur Nachhaltigen Entwicklung bei

Für eine nachhaltige Entwicklung wird heute eine ökonomische sowie soziale Entwicklung als ähnlich wichtig wie eine ökologische Entwicklung betrachtet.

PVC schneidet ökologisch gut ab

Produkte müssen sich heute Fragen nach den möglichen Auswirkungen während des gesamten Lebensweges stellen. Hierzu gehören die Herstellung, die Nutzung und die Verwertung bzw. Entsorgung. Für die Analyse von ökologisch relevanten Verbrauchs- und Emissionsdaten über den gesamten Lebensweg von Produkten wurde das Instrument der „Ökobilanz“ entwickelt (EN ISO 14040). Solche Ökobilanzen sind als Instrument besonders geeignet, zu untersuchen, welches Umweltprofil ein gesamtes Produktsystem aufweist.

Das Produktsystem „Automobil“ wurde speziell bezüglich des wichtigen Umweltkriteriums Energieverbrauch untersucht (hieraus lässt sich größtenteils auch auf die Emissionssituation schließen). Studien zeigen, dass fast 90% des Energieverbrauchs im Fahrbetrieb benötigt wird, was ein Argument für den Leichtbau mit Kunststoffen ist. Nur circa 10% des Energieverbrauchs stecken in der Fertigung des Fahrzeugs inklusive der Materialherstellung. Die Auswahl des Werkstoffes spielt somit nur eine untergeordnete Rolle.

Für einzelne Produktsysteme aus dem Automobilbereich gibt es wenige Untersuchungen. Ein Vergleich von Unterbodenschutz-

systemen aus PVC und aus anderen Polymeren hat gezeigt, dass in der Summe der betrachteten Kriterien kein System generelle Nachteile aufweist.

Für andere Produktsysteme im Auto wie Kabel und Folien lassen sich Rückschlüsse aus anderen Anwendungen ziehen. Daher ist zu erwarten, dass PVC-Lösungen in der Regel ökologisch günstig sind.

PVC kann man verwerten

Industrielle Abfälle

Gesellschaftliche Forderungen, die Umweltsituation zu verbessern, haben in immer mehr Gesetzen ihren Niederschlag gefunden. So hat die – seit dem 1. Januar 2000 in der Schweiz in Kraft getretene – und zum 1. Juli 2005 kommende TA Siedlungsabfall die kunststoffverarbeitenden Betriebe zur Entwicklung von Verwertungstechniken motiviert, um die vorher übliche Deponierung von Betriebsabfällen zu verhindern. Auch PVC-Abfälle aus der Autofertigung lassen sich heute gut verwerten. Beispielsweise können Kabelkonfektionsabfälle mit Lösemittelverfahren aufbereitet werden (z. B. VINYLOOP®). Aus der Instrumententafelherstellung können die Mischkunststoffabfälle gemahlen und getrennt werden (Wipag). Je nach Qualität werden aus dem so aufbereiteten PVC Automatten hergestellt, es



kann ggf. aber auch wieder zur Herstellung von Instrumententafeln verwendet werden.

Altautos

Eine weitere Herausforderung für alle Werkstoffe im Autobereich ist die seit dem 1. Juli 2002 in Kraft getretene Altfahrzeugverordnung. Bis zum Jahr 2015 müssen die deponierten Abfallmengen auf 5% begrenzt werden. Maximal 10% dürfen energetisch verwertet werden. Die große Menge von mehr als 85% muss aber stofflich verwertet werden – so das Gesetz. Die einschlägigen Branchenverbände schätzen das Aufkommen an Kunststoffen aus Altautos ab 2015 auf jährlich 340 bis 740 kt in Deutschland. Der Anteil an PVC-Compound beträgt hier ungefähr 8%, also etwa 25 bis 60 kt.

Belässt man die Mehrzahl der Kunststoffteile im Altauto und schreddert die Autos zusammen mit der Karosserie, erhält man nach Abtrennung der Metalle die so genannte Schredderleichtfraktion (SLF). Aus dieser lässt sich mit klassischer Technik (z.B. Sicon, Rplus) eine PVC-reiche Fraktion gewinnen.

Auch die kontrollierte energetische Verwertung, wie in der Schweiz praktiziert, ist möglich. Hier sollen in einer Anlage im Jahr 2006 ca. 100.000 t SLF energetisch verwertet werden.

Es gibt einige Wege, um PVC aus dem Automobilbereich zu verwerten.

Werkstoffliches Verwerten

Für den Altautobereich ist das Löseverfahren VINYLOOP® prädestiniert. Die PVC-Polymerkette wird hierbei nicht aufgetrennt; das Endprodukt ist direkt wieder ein verarbeitungsfähiges PVC-Compound. Sofern Kabel separat anfallen, wird dieses Verfahren in Italien (VINYLOOP Ferrara SpA) praktiziert. Die Verarbeitung einer PVC-reichen Fraktion aus der

Schredderleichtfraktion (SLF) ist für eine VINYLOOP®-Anlage in Bernburg vorgesehen, die voraussichtlich 2005 in Betrieb gehen wird (die PVC-arme Fraktion kann dann im Stahlhochofen rohstofflich verwertet werden).

Rohstoffliches Verwerten

Beim rohstofflichen Verwerten wird die Polymerkette geknackt, und es entstehen kurzkettige

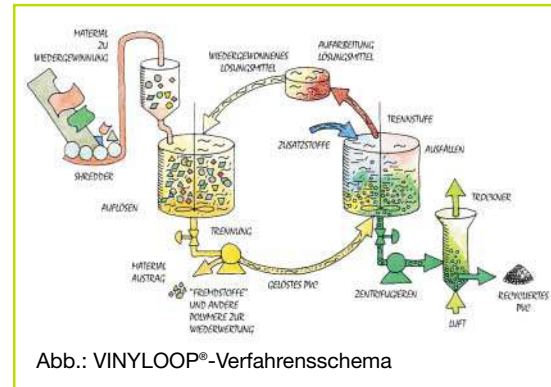


Abb.: VINYLOOP®-Verfahrensschema

Produkte wie Chlorwasserstoff (HCl) sowie evtl. Synthesegas (CO + H₂). Es existiert eine Anlage bei Dow Schkopau, wo der Chlorwasserstoff im Chlorchemiebereich des Standortes weitergenutzt wird, u. a. auch für die Herstellung von neuem PVC. Bei Stigsnaes in Dänemark wird eine Pyrolyse/Hydrolyse-Anlage gebaut, in der letztendlich sowohl der Erdöl- als auch Chloranteil des PVCs genutzt werden wird.

Energetisches Verwerten

Die modernen Müllkraftwerke sind in der Lage, kunststoffreiche Abfallströme mit zu verarbeiten. Der auf Erdöl basierende Teil der Kunststoffe wird auf diese Weise energetisch genutzt. So hat die Müllverbrennungs-Anlage Würzburg die behördliche Genehmigung, SLF mit zu verbrennen. Die Müllverwertung Rugenberger Damm GmbH & Co. KG, Hamburg nutzt nicht nur den Energieanteil im PVC aus (er ist etwa so hoch wie bei Braunkohle), sondern man gewinnt auch aus dem Chlorwasserstoff eine marktgerechte Salzsäure. In Italien und Frankreich nutzen einige Müll-

kraftwerke zudem das NEUTREC®-Verfahren. Das Chlor aus dem PVC (und aus anderen chlorhaltigen Bestandteilen des Mülls) wird in Form von Salz aus dem Rauchgas gewonnen und dann zur Reinigung an die Industrie zurückgegeben (RESOLEST®-Verfahren), wo es wieder als Rohstoff eingesetzt wird.

Ökonomische und soziale Betrachtung

Der wichtigste ökonomische Faktor sind die Kosten eines Kraftfahrzeugs entlang des Lebensweges. Sie werden durch die Kosten der Anschaffung und der Nutzung (Verbrauchs-, Unterhalts- und untergeordnet auch

- Mit ökonomisch günstigen Kraftfahrzeugen kann eine Volkswirtschaft finanzielle Ressourcen einsparen und diese sinnvoll sowohl für soziale als auch für ökologische Optimierungen verwenden. Ökonomisch günstige Kraftfahrzeuge besitzen somit ein großes Potenzial für eine positive soziale und ökologische Entwicklung.

Man kann beispielsweise die Kostenvorteile eines PVC-Unterbodenschutzes in Bezug auf ihr ökologisches Optimierungspotenzial quantitativ bewerten. Das damit eingesparte Geld kann für ökologische Optimierungen genutzt werden, die weit mehr Vorteile bringen, als der Unter-



Entsorgungskosten) wesentlich bestimmt. Insofern helfen kostengünstige PVC-Produkte, diese Kosten niedrig zu halten.

Der finanzielle Aufwand ist stark mit allen Nachhaltigkeitskriterien vernetzt:

- Niedrige Kosten sind günstig für eine nachhaltige ökonomische Entwicklung, da ökonomische Ressourcen genauso knapp sind, wie die ökologischen.
- Ökonomisch günstige Kraftfahrzeuge sind sozial vorteilhaft, da damit auch sozial Schwächeren die Nutzung ermöglicht und so soziale Unterschiede reduziert werden.

bodenschutz gekostet hat. Ähnlich sind auch soziale Verbesserungen damit möglich.

Bewertung

Insgesamt zeigen sich PVC-Teile im Kraftfahrzeug sowohl ökonomisch wie auch sozial und ökologisch günstig.

Das hat dazu geführt, dass die Automobilkonstrukteure heute wieder vermehrt die Ökoeffizienzvorteile von PVC nutzen. So findet man beim Facelifting von bestimmten Automodellen wieder PVC-Instrumententafeln, wo vorher andere Polymere zum Einsatz kamen. Und auch im Kabelbereich hat man stellenweise nach Versuchen mit anderen

Polymeren wieder zum PVC zurückgefunden.

Dies liegt u. a. auch daran, dass die früher behaupteten Risiken längs des Lebensweges von PVC ausführlich öffentlich, mit dem Ergebnis diskutiert wurden, dass auch viele staatliche Stellen ihre PVC-Verzichtsbeschlüsse wieder rückgängig gemacht haben.

Natürlich wird auch künftig gelten: „Das Bessere ist des Guten Feind“. Im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung werden allerdings künftig immer mehr alle Nachhaltigkeitskriterien berücksichtigt werden, und zwar entlang des gesamten Lebensweges. Unternehmen werden Verbesserungsvorschläge aller am Lebensweg beteiligten Unternehmen und Personen aufnehmen, diese Vorschläge ökologisch, ökonomisch und sozial ganzheitlich beurteilen und mit allen interessierten und involvierten Kreisen diskutieren. Auf diese Weise wird sich die Industrie weg vom Öko-marketing und hin zu einer nachhaltigen Optimierungsstrategie entwickeln.

Herausgeber:

*PVCplus Kommunikations GmbH
Am Hofgarten 1-2, D-53113 Bonn
Tel.: 0049/228/231003
Fax: 0049/228/231006
e-mail: pvcplus@pvcplus.de*

*API PVC- und
Umweltberatung GmbH
Dorotheergasse 6-8/14
1010 WIEN, ÖSTERREICH
Tel.: 0043/1/7127277
Fax: 0043/1/7127276
e-mail: api@vip.at*

*PVCH Arbeitsgemeinschaft der
Schweizerischen PVC-Industrie
Guyerweg 11
5004 AARAU, SCHWEIZ
Tel.: 0041/62/8230772
Fax: 0041/62/8230972
e-mail: info@pvch.ch*

Stand: November 2003