

100 Jahre PVC

Keine Spur von Altersschwäche

Letztes Jahr hat der Werkstoff PVC sein 100 jähriges Bestehen «gefeiert». Ein Grund dafür, dass die PVCH, Arbeitsgemeinschaft der Schweizerischen PVC-Industrie, dieses Ereignis thematisiert und im Rahmen ihrer nächsten Generalversammlung am 8. April 2014 ins Zentrum stellt.

Ob wir im Auto, im Zug oder zu Hause sitzen: der Werkstoff PVC ist allgegenwärtig. Kaum jemand macht sich Gedanken darüber, ob ein Produkt nun aus Polyester, Polyethylen, Polypropylen oder was auch immer ist. Fakt ist, dass wir in der täglichen Anwendung gar nicht mehr ohne Kunststoffe, ja PVC auskommen.

Natürlich lassen sich z.B. Fenster und Rohre auch aus anderen Werkstoffen fertigen; Fenster zum Beispiel aus Holz oder einem Holz-/Metall-Verbund oder Rohre aus Guss. Vielleicht weniger bekannt ist die Dachabdeckung aus PVC bei Flachdächern. Auch hier hat sich im Laufe der Jahre eine elegante Lösung hervor getan. Man appliziert statt schwarzem, klebrigem Teer auf den Dächern, nebst einer Dampfbremse und einer Isolation, eine Abdeckung aus PVC.



Dr. Ernesto Engel: Eine elegante Lösung mit PVC ist die Abdeckung von Flachdächern.

Daneben hat sich auch eine Anwendung als Verbundwerkstoff (Kern aus Schaum und die Ummantelung aus PVC) etabliert. Der Vorteil liegt in der Gewichtsreduktion und im sehr stabilen und vorteilhaften Crashverhalten.

Lässt man dies alles Revue passieren, kommen Fragen auf wie «was ist PVC», «welchen Stellenwert hat dieser Werkstoff», «wer sind die Pioniere»?

Kurt Röschli, Leiter Marketing und Kommunikation, stellte diese und weitere Fragen dem Geschäftsführer von Swiss Plastics, Dr. Ernesto Engel, einem ausgewiesenen Chemiker und damit Fachmann auf dem Gebiet von Kunststoffen.

Herr Dr. Engel, was heisst PVC?

Dr. Ernesto Engel: Polyvinylchlorid. Dieses wird entweder durch eine radikalische oder ionische Polymerisation aus dem Monomer Vinylchlorid (chemische Formel $H_2C=CHCl$) erzeugt. So lautet die Definition nach Wikipedia. Charakteristisch ist die Bildung von langen Molekülketten. Genau diese begründen die Eigenschaften von sogenannten Thermoplasten, wie die Verformbarkeit bei höheren Temperaturen und das Erstarren bei Raumtemperatur. Die Komponente Vinylchlorid ist quasi die Kette. Ähnlich einer Perlenschnur, wo sich Perle an Perle aneinander reihen.

Wer erfand oder vielmehr fand PVC?

Engel: Fritz Klatte (28. März 1880 in Diepholz, Deutschland; † 11. Februar 1934 in Klagenfurt, Österreich) war ein deutscher Chemiker und Entdecker. Gemeinsam mit den Chemikern Emil Zacharias und Adolf Rollett erfand er das Polyvinylchlorid (PVC), auf das er ein deutsches Patent (GP 281687/1912) zur Aufbereitung aus Ethin hatte.

Polyvinylchlorid wurde vom französischen Physiker Henri Victor Regnault bereits im Jahre 1835 im Labor als weisses Pulver gefunden. Klatte jedoch erfand den Produktionsprozess, konnte ihn aber nie kommerziell erfolgreich umsetzen. Klatte wird

manchmal auch fälschlicherweise als Erfinder des PVC angesehen.

Wann erfolgte die Polymerisation von Vinylchlorid?

Engel: Im Jahre 1913. Die Grundlagen zur Herstellung von Vinylchlorid und deren Polymerisation erfolgten wie folgt: Im Jahre 1912 entstand Vinylchlorid durch Zusammenbringen von Salzsäure und Acetylen. 1913 waren die Grundlagen geschaffen zur PVC-Herstellung für Filme, Kunstfäden, Lacke und als Hornersatz. Leider scheiterte die Entwicklung eines verkaufsfähigen Produkts. Erstaunlicherweise gab die Chemische Fabrik Griesheim Elektron 1926 Klattes Patente auf und forschte nicht weiter. Damit wurde dieser Industriesektor zu Forschungsaktivitäten für andere Unternehmen frei. Aber erst 1935 greift die IG Farben das Thema wieder auf.

Welche Komponenten sind in PVC?

Engel: Vinylchlorid, Additive, Weichmacher und Füllstoffe.

Warum diese Komponenten?

Engel: Weil hiermit genau das Profil der gewünschten Eigenschaften dieses Werkstoffes zum Tragen kommt. Die Weichmacher sind Komponenten, die ein weiches flexibles Produkt, wie z.B. Schläuche, garantieren. Füllstoffe werden verwendet als Volumenvergrösserer resp. als Verstärkungen, zum Beispiel in Zugschnauzen, die sehr stabil sind. Stabilisatoren schliesslich erhöhen die Lebensdauer.

Wie wird PVC hergestellt?

Engel: In einem ersten Schritt werden Monomere (Kettenglieder), nämlich das Vinylchlorid, aus Ethylen und Chlor gewonnen. In einem zweiten Schritt wird Vinylchlorid entweder unverdünnt oder in wässriger Emulsion/Suspension in grossen Reaktoren von rund 10 bis 150m³ polymerisiert (zu Ketten gebildet). Nach der Reaktion fällt dieses als weisses Pulver an. Danach wird

Bild: Dollarphtoclub



Fensterprofile aus PVC sind stark nachgefragt.

das rohe PVC je nach Anwendungsgebiet mit Additiven, Weichmachern und Stabilisatoren ergänzt.

Wann begann die Kommerzialisierung von PVC?

Engel: Erstaunlicherweise erst ab ca. 1935. Interessanterweise wurde im 2. Weltkrieg hauptsächlich auf Bakelit als Kunststoff in vielen Anwendungen, wie Telefongeräte, Isolatoren, Fluzeugkomponenten gesetzt. PVC spielte in dieser Zeit nur eine untergeordnete Rolle.

1935 gelang in Bitterfeld die Plastifikation von Hart-PVC bei Temperaturen von 160°C. Erste Produkte waren Folien und Rohre. Letztere wurden 1935 in Bitterfeld und Salzgitter verlegt. Eine Produktmarke dieser Zeit, die umgangssprachlich auch das Ende der im Namen enthaltenen IG-Farben noch eine zeitlang überlebte, war das Igelit. Nach 1945 war PVC der meistproduzierte Kunststoff der Welt. Im Jahr 1948 wurden

PVCH

Die Arbeitsgemeinschaft der Schweizerischen PVC-Industrie ist ein Fachverband für die gesamte PVC-Branche der Schweiz. Gleichzeitig ist sie das nationale Forum des europäischen Verbandes der PVC-Hersteller ECVN (European Council of Vinyl Manufacturers) in Brüssel.

schliesslich Schallplatten aus PVC hergestellt, das den Schellack endgültig ablöste. Daher rührt auch die heutige Bezeichnung Vinylplatte. (Quelle: Wikipedia)

Wo wird PVC überall eingesetzt?

Engel: Früher in alten Telefongeräten, Küchenschürzen – wir erinnern uns an Grosis Küchenumhang – in Bodenbelägen und Rohren. Heute vor allem in Kabeln, Fensterprofilen, Rohren Bodenbelägen, Lw-Blächen. Im Medizinalbereich sind u.a. Infusionsschläuche mit den zugehörigen Beuteln aus PVC.

Kann man PVC recyceln?

Engel: Ja, problemlos; dies ist einer der grossen Vorteile von PVC. Man heizt dieses auf und lässt es dann aufschmelzen. Die Schmelze kann danach je nach Verwendungszweck aufbereitet werden.

Was sind die hauptsächlichen Vorteile des Werkstoffes PVC?

Engel: Die Vorteile liegen im geringen Gewicht; dies ist sehr wichtig im Transport und der Logistik. Dann ist PVC langlebig; wer alte Holzfenster besitzt, weiss aus eigener Erfahrung um den Pflegeaufwand. In Verbund mit eingebauten Kernen ist der Werkstoff sehr stabil. Zudem ist er UV- und Chemikalien-beständig; alte Schwimmbäder aus Polyester hatten früher die unangenehme Eigenschaft, dass diese weiss wurden. Und schliesslich ist PVC schwer

entflammbar, was zum Beispiel im Bausektor ein Riesenvorteil darstellt.

Was sind die Nachteile dieses Werkstoffes?

Engel: Jede Medaille hat zwei Seiten. Ab hohen Temperaturen fließt der Werkstoff.

Ist PVC in Spielzeugen problematisch?

Engel: Nein. Falls im Produktionsprozess die Zusammensetzung richtig gewählt wurde, stellt dies kein Problem dar. Aber das ist ja praktisch immer so. Hierzu gibt es Normen, die einer strengen Kontrolle unterzogen sind. Hält man sich daran, dann ist die Angelegenheit wie erwähnt problemlos.

Wie hoch ist der weltweite Verbrauch an PVC?

Engel: Rund 32 Mio. Tonnen, das ist enorm viel. Das sind 800 000 40-Töner Lastwagen. Reiht man diese aneinander, dann ergibt dies eine Strecke von 14 400 Kilometern. Mehr als sechsmal die Strecke von Bern nach Moskau.

Lässt sich PVC substituieren?

Engel: Nur durch weitere Thermoplasten, die da sind PET, Polyethylen, Polypropylen.

Gibt es artverwandte Stoffe zu PVC?

Engel: Das Eigenschaftsbild variiert sehr stark. Das ist ebenfalls ein grosser Vorteil dieses Stoffes. Man kann von weich bis hart alles aus PVC fertigen. Es gibt im Bereich der Thermoplasten keine adäquaten Stoffe, die so vielfältig anwendbar sind.

Wird der Verbrauch von PVC in Zukunft noch zunehmen?

Engel: Ja, man geht nach wie vor von einer Zunahme pro Jahr von rund 3 bis 4 Prozent aus. In der USA und Europa sind stabile Zuwächse zu verzeichnen. In Asien sind die Zuwächse sehr ausgeprägt.

Danke, Herr Dr. Engel, für dieses Gespräch.

Kontakt

Swiss Plastics
Schachenallee 29C, CH-5000 Aarau
Kurt Röschli
Telefon +41 (0)62 834 00 67
k.roeschli@swiss-plastics.ch
www.swiss-plastics.ch