



# Styrol- copolymere (ABS, ASA, SAN)

Andreas Chrisochou und  
Daniel Dufour, Leverkusen

Auch wenn die Absatzerwartungen nach dem Rekordjahr 2000 einen Dämpfer erhielten, bleibt der langfristige Aufwärtstrend ungebrochen: Styrolcopolymere befinden sich nach mehr als vier Jahrzehnten Marktpräsenz weiter auf Wachstumskurs – dank stets verfeinerter Rezepturen und Verarbeitungsmethoden, die neue Anwendungen erschließen.

Styrolcopolymere sind zu einer großen Produktfamilie herangewachsen. Zu ihr zählen sowohl das reine Copolymer des Styrols mit Acrylnitril (SAN) als auch davon abgeleitete Propfpolymere, die mit Butadien-, Acrylester-Kautschuken oder Ethylen/Propylen/Dien-Terpolymerisaten elastomermodifiziert sind (ABS, ASA, AES). Weiterhin gehören auch die Blends von anderen Thermoplasten wie Polycarbonat (PC) oder Polyamid (PA) mit Styrolcopolymeren dazu (z. B. PC+ABS, PC+ASA und PA+ABS).

Auch wenn besonders beim ABS die Absatzmengen „commodity-verdächtig“ sind, sollten Styrolcopolymere zu den technischen Kunststoffen gezählt werden. Denn das breite, steuerbare Eigenschaftsprofil und die Vielzahl an Verarbeitungsmethoden erlauben die Fertigung hochwertiger Bauteile, die sich in technisch anspruchsvollen Anwendungen dauerhaft bewähren.

## ■ Marktsituation

Infolge der weltweiten konjunkturellen Abkühlung kam es 2001 entgegen den früheren Wachstumsprognosen [1, 2] zu einem unerwarteten Marktrückgang. So fiel der weltweite Verbrauch von ABS, SAN und ASA von knapp 4,9 Mio. t im Jahr 2000 auf rund 4,7 Mio. t (Bild 1). Noch ausgeprägter war diese Tendenz in Europa und in Nordamerika. Positiv hebt sich davon die Entwicklung der Styrolcopolymer-Blends ab, deren Marktvolumen in allen Weltregionen – mit Ausnahme von Nordamerika – das hohe Vorjahresniveau knapp halten konnte (Bild 2).

Die jüngste Entwicklung lässt aber erkennen, dass die Talsohle bereits durchschritten ist und es in allen Regionen spürbar aufwärts geht. So sehen Prognosen den Gesamtverbrauch an ABS, SAN und ASA weltweit bis 2004 um jährlich ca. 4 % und in Europa

um rund 2,5 % wachsen. Noch erfreulicher sind die Aussichten bei den Blends. In Europa und weltweit werden im gleichen Zeitraum jährliche Verbrauchssteigerungen von gut 7 % erwartet.

Beim globalen Wachstum spielt Asien eine Vorreiterrolle. Besonders China, das rund ein Drittel des weltweiten ABS-Angebots verbraucht und damit weltweit mit Abstand die größte Abnehmernation ist, hat noch ungedeckten Bedarf. Deshalb planen zur Zeit viele Hersteller, dort neue Produktionsanlagen zu errichten oder vorhandene Kapazitäten auszubauen.

Wie schon in den letzten Jahren zu beobachten war, strafft sich die Anbieterstruktur auf dem Weltmarkt weiter. Jüngstes Beispiel aus dem Frühjahr 2002 ist das Joint Venture UMG ABS zwischen Ube Cycon (früheres Joint Venture von Ube Industries und GE Plastics) und Mitsubishi Rayon, das damit in Ja-

pan zum zweitgrößten lokalen Hersteller von Styrol-Copolymeren aufsteigt. Tabelle 1 zeigt für 2001/2002 die in den Weltregionen vorhandenen ABS/ASA/SAN-Kapazitäten sowie die wichtigsten Produzenten.

Nach wie vor bieten besonders asiatische Hersteller ihre Mengen aus Überkapazitäten zu teilweise sehr niedrigen Preisen auf dem europäischen und amerikanischen Markt an. Diesem Importdruck begegnen die lokalen Anbieter mit maßgeschneiderten Liefer- und Servicepaketen, die etwa die Konstruktion und Teileentwicklung bis hin zum Projektmanagement umfassen.

## ■ Herstellung

Bei der Herstellung von ABS haben sich mit dem Emulsionsverfahren und der kontinuierlichen Massepolymerisation zwei Verfahren etabliert. Klar dominierend ist weiterhin die Emulsionstech-

Bild 1. Marktentwicklung von ABS/ASA/SAN in Europa und in der Welt im Zeitraum von 1998 bis 2004

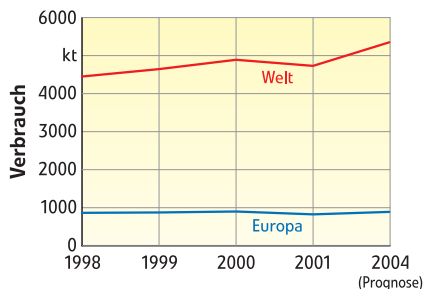
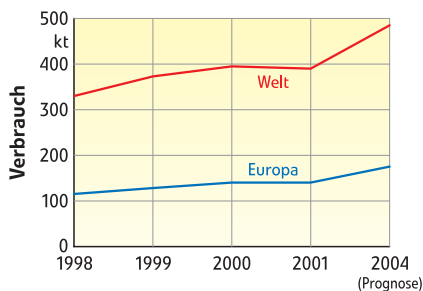


Bild 2. Marktentwicklung von Styrolcopolymer-Blends in Europa und in der Welt im Zeitraum von 1998 bis 2004



nologie, die mehr als 90 % der weltweit installierten Produktionskapazitäten ausmacht. SAN als Endprodukt wird nahezu ausschließlich nach dem kontinuierlichen Masseverfahren hergestellt, insbesondere wenn es sich um Produkttypen mit herausragenden optischen Eigenschaften (z. B. in puncto Transparenz) handelt. Andere Prozesse wie das Emulsions- oder Suspensionsverfahren werden in der SAN-Produktion nur noch für Zwischenprodukte zur Herstellung von ABS eingesetzt.

Indessen werden die bekannten Verfahren hinsichtlich Umweltverträglichkeit, Abfallvermeidung und insbesondere Produktqualität ständig weiterentwickelt. Europa führt diesen Trend an: Zusätzlich zur verschärften Gesetzgebung bewirken auch Abnehmerbranchen wie die Automobilindustrie ständige Verfahrensverbesserungen, indem sie z. B. Produkte mit drastisch reduzierter Emission von flüchtigen Komponenten nachfragen. Diese Anforderung bezieht sich nicht nur

auf den Verarbeitungsprozess, sondern vor allem auf das Emissionsverhalten in der Endanwendung.

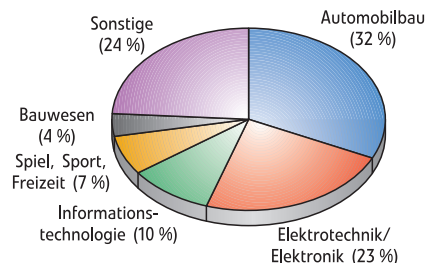
### Anwendungsschwerpunkte

Die Anwendungssegmente, in denen Styrolcopolymer und ihre Blends zum Einsatz kommen, haben sich in den letzten Jahren kaum verändert. Die bedeutendsten Abnehmer sind weiterhin die Automobilindustrie, die Elektro-/Elektronikbranche und die Informationstechnologie (IT). Auf sie entfallen in Europa im Jahr

ne Blends gegenüber Polypropylen wegen technischer und wirtschaftlicher Vorteile in allen Fahrzeugklassen Marktanteile gewinnen. Wichtigste Stärken sind eine günstigere Kosten-Nutzen-Relation, eine bessere Lackierbarkeit, eine höhere Wärmeformbeständigkeit und ein hohes Zähigkeitsniveau auch bei tieferen Temperaturen (Splittersicherheit bei Unfällen).

Außerdem ist zurzeit das sogenannte Einstoffkonzept im Kommen, bei dem angestrebt wird, von jedem im Innenraum eingesetzten Kunststoff nur einen einzigen Typ zu ver-

Bild 3. Verbrauchsaufgliederung von ABS/ASA/SAN und deren Blends in Europa nach Anwendungsgebieten (Stand 2001)



Total Europa: 9 651 000 t

2001 zusammen mehr als zwei Drittel des Verbrauchs von 9 651 000 t, wie in Bild 3 zu sehen ist.

**Automobil:** Bei Teilen für den Autoinnenraum konnten in jüngster Zeit ABS und sei-

wenden. Dieses Konzept bietet dem Systemlieferanten und dem Autobauer weit reichende Vorteile von der Konstruktion bis zur Logistik und vereinfacht auch das Werkstoff-Recycling. So kommt im Innen-



Bild 4. Das (PC+ABS)-Gehäuse dieses schnurlosen Telefons wird in Dünnwandtechnik – kombiniert mit In-Mould-Decoration – in extrem kurzen Zykluszeiten gefertigt

raum des neuen Audi A4 (Titelbild) nur ein einziger ABS-Typ zum Einsatz, aus dem u. a. die Türverkleidungen, die Mittelkonsole und das Gehäuse des Handschuhfachs bestehen. Clou des Materials ist zudem, dass es die von Audi drastisch gesenkte Emissionsnorm erfüllt und damit schon jetzt der allgemein in der Autoindustrie zu beobachtenden Verschärfung der Emissionsgrenzwerte gerecht wird.

Hochzähle, bei tiefen Temperaturen dynamisch hochbeanspruchbare (PC+ABS)-Blends mausern sich mehr und mehr zum Material der Wahl für Sicherheitsbauteile, die einem Brust-, Kopf- oder Beinaufprall ausgesetzt sind. Bruchfestigkeit und Splitter-sicherheit prädestinieren diese (PC+ABS)-Varianten aber auch für Teile im Austrittsbereich von Airbags wie etwa Airbag-Abdeckungen. Außerdem tragen die neuen (PC+ABS)-Blends den gestiegenen Anforderungen an die Wärmeformbeständigkeit von Innenraumteilen Rechnung.

Für die „Optik“ des Autoinnenraums hat ABS ebenfalls etwas zu bieten. Viele Bauteile mit dekorierter Oberfläche, insbesondere Konsolen, werden zunehmend mit Hilfe von ABS-Folien in Hinterspritztechnik (oder In-Mould-Decoration, kurz IMD) produziert. Vor allem zwei Gründe sind hierfür verantwortlich: So sind spezielle Oberflächende-

kore wie etwa „Klavierlack“-Look oder Aluminiumdesign mit Matteeffekt auch bei geringen Stückzahlen schnell und wirtschaftlich realisierbar. Außerdem weisen die Folien eine exzellente Haftung zu (PC+ABS)-Blends auf, mit denen sie häufig hinterspritzt werden.

Große Marktchancen bei Kunststoff-Karosserieteilen mit Class-A-Oberflächen werden einem neuen „online“ lackierbaren (PA+ABS)-Blend eingeräumt. Seine Wärmeformbeständigkeit unter praxisrelevanten Bedingungen ist deutlich höher als diejenige von (PPO+PA)-Blends, den einzigen anderen im Markt erhältlichen „online“ lackierbaren Thermoplasten für Karosserieteile. Weitere Stärken sind neben der geringeren thermischen Längenausdehnung vor allem die höhere Steifigkeit und die sehr gute Fließfähigkeit.

**Elektrotechnik/Elektronik- und IT-Anwendungen:** Im Anwendungssegment Elektrotechnik/Elektronik ist ein Trend hin zu halogenfrei ausgerüsteten und damit ökologisch verträglichen Styrol-Copolymer-Blends zu beobachten. Der Kunstgriff besteht darin, diese Varianten zugleich mit guten elektrischen und mechanischen Eigenschaften auszustatten. Gelungenes Beispiel einer solchen Gratwanderung sind speziell für die Extrusion und das

Blasformen entwickelte halogenfreie (PC+ABS)-Blends, welche die Brandschutznormen im Elektroinstallations- und Bausektor sowie im öffentlichen Transportwesen erfüllen. Sie lassen sich zu jeglicher Art von Profilen wie etwa Kabelkanäle, Stromschienen oder Führungsschienen für optische Lichtleiter extrudieren. Hier stellen sie eine Alternative zu den traditionell eingesetzten Kunststoffen wie z. B. PVC dar.

Auch in der Informationstechnologie spielen (PC+ABS)-Blends - abhängig von der Anwendung oft als flammgeschützte Variante - eine immer wichtigere Rolle, weil sie problemlos in Dünnwandtechnik verarbeitet werden können. So lassen sich die Wanddicken von Gehäusekomponenten etwa für Laptops, Mobiltelefone und Personal Digital Assistants (PDA)

weiter reduzieren. Vorteil ist auch, dass sich die Dünnwandtechnik häufig mit dem IMD-Verfahren zu einer äußerst wirtschaftlichen Fertigung mit der Möglichkeit des schnellen Dekorwechsels kombinieren lässt. Resultat sind leichte und fertig dekorierte Bauteile, die zudem in extrem kurzen Zykluszeiten entstehen. Dies demonstriert das Beispiel des in Bild 4 gezeigten schnurlosen Siemens-Telefons: Gegenüber dem Vorgängermodell konnten bei der Herstellung des Gehäuses die Zykluszeit um 60 % und die Wanddicke um ein Drittel reduziert werden.

**Außenanwendungen:** Vermehrt kommen ASA und AES sowie deren Blends mit PC als alterungs- und witterungsbeständige Werkstoffe für Außenanwendungen zum Einsatz. Das Anwendungsspektrum reicht von Außenteilen

Region	Kapazität [1000 t]	Anteil [%]	Hauptproduzenten
Europa	1050	16	Bayer, GE Plastics, BASF, Dow, ENI
Nordamerika	950	15	GE Plastics, Bayer, Dow
Lateinamerika	200	3	BASF, Bayer, GE Plastics
Japan	800	12	Techno Polymer, UMG ABS, Nippon A+L, Asahi, Toray
Übriges Asien	3500	54	Chi Mei, LG Chem., Formosa, Cheil, Toray
Gesamte Welt	6500	100	

Table 1. ABS/ASA/SAN-Kapazitäten und wichtigste Hersteller in den Regionen (Stand 2001/2002)

im Automobil- und Transportwesen über Verkleidungen und Profile im Bausektor bis hin zu Freizeit- und Sportgeräten, z. B. Booten.

Verfahrensfortschritte bei der Coextrusion ermöglichen neuerdings die Produktion komplexer Mehrschichtsysteme, die u. a. als Träger ein Standard-ABS und als Deckschicht ein witterungsbeständiges Styrolcopolymer enthalten. Diese Systeme können herkömmliche Verbundsysteme auf der Basis von Metall oder glasfaserverstärkten Duroplasten wie etwa Sheet Moulding Compounds (SMC) ersetzen. Die Vorteile liegen auf der Hand: Die Styrolcopolymer-Systeme sind emissionsarm bei Herstellung und Verarbeitung (Arbeitsplatzsicherheit) und einfach zu recyceln. Außerdem sind sie leichter und weisen eine bessere Oberflächenqualität auf - und das ohne zusätzliche kostenintensive Lackierschritte. Damit eignen sie sich z. B. besonders zur Fertigung großflächiger Strukturbauteile für Campingfahrzeuge.

In der Markteinführung befindet sich zur Zeit ein neuer licht- und alterungsstabiler (PC+AES)-Blend, der gleichzeitig bei tiefen Temperaturen schlagzäh ist. Er zeigt eine noch bessere Witterungsstabilität als die meisten, bisher in

Outdoor-Anwendungen anzu-treffenden Styrolcopolymer-Systeme. Eine weitere Stärke ist seine Vielseitigkeit in der Verarbeitung - entsprechend groß sind daher seine Marktchancen: So gestattet er etwa im Fahrzeug- und Camping-Sektor die Herstellung von Verkleidungs- und Innenraumteilen (z. B. in Cabrios) im Extrusions-, Tiefzieh- oder Spritzgussverfahren; die gleiche Verarbeitungsflexibilität zeigt sich im Bau- und Installationsbereich, wo der neue Blend sich zur Produktion von Fenster- und Türrahmen, Außenwandelementen sowie Schaltern und Steckern anbietet.

**Literatur**

- Läsche, H.; van Roessel, R.: Styrol-Copolymerisate. Kunststoffe 91 (2001) 10, S. 276-282
- Läsche, H.; van Roessel, R.: Styrolcopolymerisate. Kunststoffe 89 (1999), 10, S. 89-94

**Die Autoren dieses Beitrags**

Dr. Andreas Chrisochoou, geb. 1967, ist Produktmanager im Bereich Strategisches Marketing Styrenics des Geschäftsbereichs Kunststoffe der Bayer AG.

Daniel Dufour, geb. 1944, ist als Leiter des gleichen Bereichs für die globale Marketingstrategie Styrenics des Bayer-Konzerns verantwortlich.

**Kontakt:**  
frank.rothbarth.fr@bayer-ag.de

**M A C O M A S S**

**MM-TPE von MACOMASS**

Schauen Sie uns in die Karten!

MACOMASS Verkaufs AG  
Niederlassung Deutschland  
Schwalbenrainweg 46  
63741 Aschaffenburg  
Telefon: 0 60 21 / 35 06-0  
Telefax: 0 60 21 / 35 06-33  
e-mail: macomass@t-online.de