

### Leuchtende Plastikfolien

Die speziellen optischen und elektrischen Eigenschaften einiger Polymere eröffnen ganz neue technische Möglichkeiten. So könnte sich die heute noch fantastisch anmutende Vorstellung eines Fernsehers in Form einer flexiblen Plastikfolie, die nach Gebrauch zusammengerollt und in die Schublade gesteckt werden kann, eines Tages realisieren lassen. Manche Kunststoffe sind nämlich in der Lage, in kontrollierter Weise elektrischen Strom in Licht umzuwandeln. Dazu verbindet man ein Polymer mit halbleitenden Materialien wie Cadmiumsulfid (CdS) oder Titanoxid ( $\text{TiO}_2$ ). Je nachdem, welche Halbleiter eingesetzt werden, können mehrfarbige selbst leuchtende Displays im Innern einer Polymerfolie hergestellt werden. Als Spannungsversorgung reichen wenige Volt Gleichstrom. Ein solches – wenn auch noch recht primitives – Display wurde 1996 von den Firmen Philips und Hoechst vorgestellt. Grundlage hierzu ist das Light-Emitting-Polymer (LEP), das erstmals in den frühen 1990er-Jahren als möglicher Ersatz für Kathodenstrahlröhren auftauchte. Zwischen metallenen, aber transparenten Elektrodenschichten auf einem Glas- oder Kunststoffsubstrat platziert, stellen LEPs ein vollkommen neues Ausgangsmaterial für die Konstruktion von Bildschirmen dar. Die als Elektroden dienenden Polymerfasern lassen sich ähnlich wie bei handelsüblichen Flüssigkristallbildschirmen (Liquid-Crystal-Displays, LCDs) anordnen. Unterschiedlich vorbehandelte Polymere senden dabei Licht von unterschiedlicher Farbe aus. Da LEP-Bildschirme aus einem elastischen Kunststoff hergestellt werden, könnte diese Technologie einer neuen Bildschirmgeneration die Tür öffnen: Bildschirme in allen möglichen Formen und Größen und eben sogar aufrollbare Bildschirme sind dann denkbar. Der derzeitige Prototyp erinnert aber eher an die Anfänge des Fernsehens: Die Bildschirmdiagonale beträgt nur fünf Zentimeter, besitzt aber immerhin eine Auflösung von 800 mal 236 Bildpunkten und schimmert im grünlich monochromen Farbton der frühen Computerterminals. Schon bald soll aber ein Farbbildschirm in Gestalt eines rund zwei Millimeter dünnen Stückes Plastik serienreif sein. Da der Kunststoff selbst leuchtet, werden weder externe Beleuchtung noch Lichtfilter benötigt. Man verhindert dadurch hohe Herstellungskosten, wie sie bei LCDs auftreten. Unerreicht von anderen Flachdisplaytechnologien wird die Brillanz der Bilder und auch die hohe Bildaufbaugeschwindigkeit sein, die flimmer- und bewegungsspurenfrei schnell wechselnde Bilderfolgen zulassen wird.

### Membranen aus Polymeren

Wie schon beschrieben, eignen sich Werkstoffe mit porösem Aufbau sehr gut zur Trennung von Flüssigkeiten oder Gasen, die verschiedene Bestandteile enthalten. Auch Polymere können, unterschiedlich stark vernetzt, als Membran verwendet werden. Sie sind sogar die am weitesten verbreitete Werkstoffklasse, aus

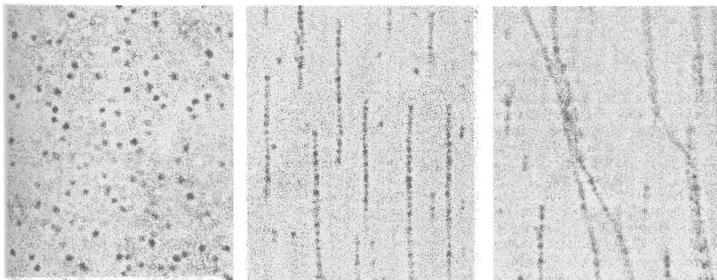
denen Membranen hergestellt werden, weil sie sich meist erheblich leichter verarbeiten lassen als Keramiken oder Gläser.

Für die Umwelt- und Bioanalytik werden beispielsweise Polymermembranen zur selektiven Anreicherung von Zielsubstanzen aus großen Probenvolumina entwickelt. Diese Membranen können die gewünschten Moleküle mit hoher Ausbeute und sehr schnell aus einer großen Flüssigkeitsmenge herausfiltern. Neueste Entwicklungen sind so genannte Affinitätsmembranen, mit denen einzelne Molekülspezies gezielt abgetrennt werden können. Man verwendet dabei Polymere, in die spezielle Moleküle eingebaut sind, die eine Anlagerung der gewünschten und aus der Probe abzutrennenden Substanzen auf der Membranoberfläche bewirken. Man nennt diese Membranen daher auch Oberflächenfilter.

Eine Verfeinerung dieser Technik ist das molekulare Prägen auf Mikrofiltrationsmembranen. Hier erfolgt die Trennung sowohl aufgrund von chemischen Affinitäten als auch aufgrund der Molekülform. Diese Membranen sind in der Lage, aus einem Gemisch selektiv eine bestimmte chemische Substanz zurückzuhalten, alle anderen aber durchzulassen. Hergestellt werden solche Filter, indem auf angepassten porösen Werkstoffen chemische Verankerungszentren geschaffen werden. Diese Verankerungszentren besitzen ein besonderes Bindungsvermögen (eine Affinität) für bestimmte Moleküle. Andere Stoffe lassen sie jedoch ungehindert passieren.

### Elektroviskose Flüssigkeiten

Das Innere von Stoßdämpfern kommender Automobilgenerationen könnte aus elektroviskosen Flüssigkeiten bestehen, entfernten Verwandten der Polymere. Diese Flüssigkeiten sind ein erstaunliches Material: In einem Moment dünnflüssig wie Wasser, erstarren sie im nächsten zu pudrigartiger Konsistenz, um sich anschließend in Bruchteilen einer Sekunde wieder zu verflüssigen.



In einer **elektroviskosen Flüssigkeit** ordnen sich die zunächst völlig zufällig verteilten (a), etwa einen Nanometer großen Teilchen nach Einschalten des Feldes schnell zu Ketten (b), welche bald zu dickeren Stäben zusammenwachsen (c).

Diese Gestaltwandler bestehen aus einer elektrisch nichtleitenden Flüssigkeit, in der mikroskopisch kleine Partikel schweben. Es handelt sich hier streng genommen also nicht um eine homogene Flüssigkeit, sondern um eine Suspension – ähnlich wie Milch, die im Wesentlichen aus in Wasser suspendierten Eiweiß- und Fettpartikeln besteht. Das Besondere bei den elektroviskosen Flüssigkeiten ist nun, dass die suspendierten Teilchen elektrisch polarisierbar sind, das