

Supermarktkassen ohne Warteschlangen

Forschungen auf dem Gebiet der leitenden Kunststoffe verändern auf vielfältige Weise die Welt von Morgen. In Ulm arbeiten Professor Peter Bäuerle, Leiter der Abteilung Organische Chemie II der Universität, und sein Team daran, die halbleitenden Kunststoffe weiter chemisch zu verändern. Bäuerle spricht von einer „Basistechnologie des 21. Jahrhunderts“.

Von Susanne Heliosch, Freie Journalistin

Knackebrot, Senftube, Spülmittel. Zwanzig Artikel liegen im Einkaufswagen. An der Kasse schiebt der Kunde seinen gefüllten Warenkorb durch eine Art Station. Im selben Moment ist der Preis aller Artikel registriert, binnen Sekunden erscheint die Endsumme

auf einer Anzeige. Die Kassiererin muss nicht mehr jeden einzelnen Barcode am Artikel mit dem Laser abtasten. Warteschlangen ade. Der Supermarktkunde zahlt mit Karte, die er in ein Lesegerät steckt. Der zu entrichtende Betrag wird von seinem Konto abgebucht.

So sieht sie aus, die Einkaufs- und Bezahlsituation der Zukunft. Eine Vision? In fünf bis sechs Jahren könnte sie Realität sein, legen Forscher und Wissenschaftler nahe. Nämlich dann, wenn der so genannte „intelligente Barcode“ Marktreife erlangt hat. Äußerlich dem zurzeit üblichen Strichcode ähnlich, besteht die Warenkennzeichnung der Zukunft aber aus einem ungewöhnlichen Material: Aus Polymeren, Kunststoffen, die Strom leiten können. Stichwort: Organische Halbleiter. Bereits 1977 entdeckten die

Amerikaner Alan Heeger und Alan McDiarmid sowie der Japaner Hideki Shirakawa die leitfähigen Kunststoffe. Im Jahr 2000 erhielten sie für ihre Leistung den Nobelpreis in Chemie.

Seitdem wird weltweit in Firmen, an Universitäten und Instituten die Weiterentwicklung der leitenden Kunststoffe vorangetrieben. Denn dahinter verbirgt sich ein Wirtschaftszweig, der einen Markt mit ungeahnten Zuwachsraten vorbereitet. Professor Peter Bäuerle in Ulm will die Beweglichkeit der Ladungen im Polymer verbessern, ohne dass die Kunststoffe an Löslichkeit und Verarbeitbarkeit einbüßen.

Bäuerle leistet Grundlagenforschung in Sachen stromleitende Kunststoffe und ist mit deren Eigenschaften bestens vertraut: „Sie haben viele Vorteile. Sie sind leicht, beständig, einfach ver-

formbar. Dadurch sind sie vielseitig einsetzbar“. Der intelligente Barcode zahlt zu dem Gebiet der „Plastikelektronik“, auch Plastronics genannt. Auf kleinster Fläche sind winzige Schaltkreise untergebracht. Eben aus Kunststoff, und nicht wie bisher aus teurem Silizium. Sie kommunizieren mittels Radiowellen auch über Instanzen von mehreren Metern, und das ist das Entscheidende, mit einer Station. Im Falle des intelligenten Barcodes ist es das Lesegerät an der Kasse.

Bestehend ist, die intelligenten Kunststoffe werden in einem unkomplizierten und vor allem billigen Druckverfahren fabriziert. Vergleichbar mit der Herstellung einer Tageszeitung. Ihre Produktionskosten liegen dabei, und das ist ein weiterer Vorteil, in einem erwünscht niedrigen Centbereich.

Chips aus Plastik

„Plastikelektronik wird die Silizium-Chips schon in geraumer Zeit dort ablösen, wo einfache, billige und massenproduzierte Schaltkreise benötigt werden“, sagt Peter Bäuerle. Das sei vermutlich im schnell wachsenden Markt der Etikettierung der Fall. Angestrebt sei auch, die Chips auf den Scheckkarten durch Plastik zu ersetzen.

Mit dieser übrigens umweltfreundlichen Zukunftstechnologie könne man sich noch ganz andere Sachen vorstellen, regt Peter Bäuerle an. Ein Beispiel: Der intelligente Barcode könnte auch in wertvollen Textilien eingnäht werden, darauf gespeichert Name, Adresse, Telefonnummer des Eigentümers. Im Fall des Verlustes wäre so die Identifizierung des Besitzers leicht. „Mit der Plastikelektronik wird man wahrscheinlich nie das Silizium im Computerchip ersetzen können“, vermutet der Professor, „denn dafür ist sie



Professor Bäuerle mit Assistentin im Labor.

Fotos: Susanne Heliosch

nicht leistungsfähig genug. Aber für Billiganwendungen reichen die Eigenschaften aus.“

Die Entwicklung intelligenter Etiketten befindet sich im Prototypenstadium. Doch auf dem Gebiet der intelligenten Kunststoffe öffnet sich ein zweites spektakuläres Feld: Die so genannten organischen Leuchtdioden, kurz OLEDs genannt. Erste kommerzielle Anwendungen finden sie bereits in Vollfarbdisplays und Bildschirmen. Weltweit konzentrieren sich momentan viele Firmen auf den Displaybereich. In Korea, Taiwan, China und Japan boomt es auf diesem Gebiet. Seit einem halben Jahr gibt es die LS 633 von Kodak. „Sie ist die erste Digitalkamera auf dem Markt, die mit einem Display aus organischen Leuchtdioden ausgestattet ist“, so Bäuerle. Diese Displays sind selbstleuchtend, sehr hell, sogar bei intensiver Sonneneinstrahlung kann auf ihnen gelesen

werden, und sie sind von jedem Winkel aus einsehbar. Daneben verbrauchen sie relativ wenig Strom, weil nur eine geringe Spannung nötig ist.

Auch hier machen sich die Forscher die einfache und preiswerte Herstellung im Druckverfahren zu nutze. Die Strukturen können auf fast alle Oberflächen hauchdünn aufgetragen werden. Glas oder Kunststoff, starr oder flexibel. Und da Polymere durchsichtig sind, erschließen sich völlig neue Anwendungsfelder auch für die Fotovoltaik. So ist der Schritt hin zur elektrochromen Fensterscheibe, die sich bei entsprechender Sonneneinstrahlung verdunkelt oder aufhellt, nur noch eine Frage der Zeit.

KONTAKTADRESSE

Prof. Peter Bäuerle Universität Ulm,
Albert-Einstein-Allee 11, 89081 Ulm,
Telefon 0731/502 2850, Fax -2840,
E-Mail peter.baeuerle@chemie.uni-ulm.de



Komplizierte Versuchsanordnung für die chemische Modifikation der halbleitenden Kunststoffe in der Uni Ulm.