

bis milch fließt wie edle seide.

In fast jedem Kunststoff, der uns im Alltag begegnet, steckt wertvolles Rohöl. Das treibt die Suche nach Alternativen an. Inzwischen gibt es erstaunliche Beispiele, was aus nachwachsenden Rohstoffen gemacht werden kann, auch im Automobilbau. Ein Blick in eine Zukunft, die bereits begonnen hat.

Text Kay Dohnke Fotos Dennis Williamson und Darius Ramazani



ett la benn.

Oliver Bischoff, Johann Gooßen und Danilo Dürler experimentieren mit nachwachsenden Rohstoffen wie natürlicher Zellulose, um in industriellen Prozessen Produkte herzustellen, denen man nicht ansieht, dass sie aus biologisch abbaubaren Materialien bestehen.

Qmilch.

Anke Domaske verbackt Kasein zu Eiweißfasern, die wie Seide versponnen und gewebt werden können. Rohstoff für das Kasein ist Milch, die – weil sie zum Beispiel sauer ist – nicht mehr für den menschlichen Verbrauch geeignet ist.

»Die Palette an Biokunststoffen wird sich deutlich erhöhen.«

chemielos.

Anke Domaske trägt Milch. Allerdings nicht nur in Kartons oder Flaschen wie jeder andere auch, sondern quasi auf der Haut. Ihre Kleidung – und die ihres Mode-Labels Mademoiselle Chichi – ist nämlich aus Milch gemacht. Der einfallreichen Mikrobiologin ist es gelungen, aus verdorbener, nicht mehr für den Verzehr geeigneter Rohmilch eine Proteinfaser herzustellen, die ähnliche Eigenschaften hat wie Seide. Glatt und angenehm liegt der Stoff auf der Haut, er ist atmungsaktiv und antibakteriell, und weil er ein Kunststoff ist, kann man ihm verschiedenste Eigenschaften verleihen.

Qmilch nennt sich das Produkt, das Anke Domaske schon fast bis zur Produktionsreife gebracht hat. Ihre mit Innovationspreisen ausgezeichnete Entwicklung verzichtet auf jegliche chemische Zusätze. „Bedenkt man, dass allein in Deutschland jährlich 2,7 Millionen Tonnen Milch verderben, ehe sie auf den Markt kommen, könnte man Qmilch-Fasern in riesigen Mengen produzieren“, so die 28-jährige Entwicklerin.

Domaskes Qmilch liegt im Trend. Herkömmliches Plastik nämlich trägt schwer an ökologischem Ballast. 2010 wurden weltweit etwa 265 Millionen Tonnen petrochemisch-basierter Kunststoff produziert, mit Folgen für die Umwelt bei der Rohstoffgewinnung, Produktion und Entsorgung. Eine grundlegende Rohstoffwende liegt da nahe. Das Know-how ist vorhanden, auch industrielle Mengenproduktionen sind möglich. Zwar werden die Materialien weiterhin vertraute Namen wie Polyurethan, Polyethylen oder Polypropylen tragen, aber nicht mehr aus Erdöl bestehen. „Die Palette an Biokunststoffen wird sich in den kommenden Jahren deutlich erhöhen“, prognostiziert Stephan



Der Bio Scirocco gewinnt nicht nur bei Rennen

Biofaser Äußerlich könnte man ihn leicht für eines der offiziellen Fahrzeuge aus den Renneinsätzen auf dem Nürburgring oder bei den Scirocco Cups halten. Doch das Bioconcept-Car des Four-Motors-Rennteam ist etwas Besonderes: Seine Türen, Kotflügel, Motorhaube und Stoßfänger bestehen aus Biofaser-Verbundwerkstoffen.

Belastung Bei diesem innovativen Material, erklärt Four-Motors-Geschäftsführer Thomas von Löwis, werden Hanffasern mit einem Bioharz getränkt und unter Wärme ausgehärtet. „Wir testen das Material bewusst im Motorsport, wo die physikalischen Kräfte und Belastungen sehr groß werden können.“

Leichtigkeit Biobasierte Komponenten erweisen sich dabei als sehr stabil, und sie sind günstig in der Herstellung, für die man kein Erdöl benötigt. Ihr besonderer Trumpf: Sie sind bis zu 60 Prozent leichter als Teile aus Blech.

Four Motors hat den Bioconcept Scirocco zusammen mit dem Institut für Biokunststoffe und Bioverbundstoffe der Hochschule Hannover und der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe entwickelt.

Foto Four Motors/Daniel Leib (1)

Kabasci, Geschäftsfeldleiter Nachwachsende Rohstoffe am Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik. „In diesem Bereich wird erst seit zehn Jahren in wachsendem Maß Materialentwicklung betrieben. Damit liegen wir noch Jahrzehnte hinter den Standardkunststoffen zurück.“

Weil – wie das Beispiel Biokraftstoffe eindrucksvoll zeigt – nachwachsende Rohstoffe problematisch sein können, wenn sie in Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion treten, konzentriert man sich heute auf das, was bislang zu Unrecht als Abfall der Agrarproduktion angesehen wird. Die Firma Biowert im Odenwald etwa nutzt Weidegras, um den Kunststoff Agriplast zu produzieren. „Trotz Rückgang der Viehbestände können die Bauern ihr Gras weiterhin verkaufen, und wir müssen unseren Rohstoff nicht aufwendig transportieren“, erklärt Betriebsleiter Günther Eisenhauer. Pro Jahr werden bereits 300 Tonnen des vielseitig einsetzbaren Biokunststoffes produziert, eine Verdoppelung der Kapazität ist in Vorbereitung.

plastik aus lignin.

Neue Werkstoffe ohne Mineralöleinsatz zu entwickeln – diese Vision verfolgen auch Helmut Nägele und Jürgen Pfitzer. Eher durch Zufall stießen die beiden auf Lignin, den Stoff also, der Zellwände von Pflanzen faserig und hart macht und der deshalb bei der Papierherstellung abgeschieden wird. Aus Lignin entwickelten sie Arboform, Arbofill und Arboblend, biologisch völlig abbaubare Biokunststoffe für unterschiedliche Einsatzzwecke. „Bislang wurde Lignin überwiegend verbrannt“, erklärt Nägele. „Wir ha-



bakterien.

Jannis Hülsen experimentiert mit Zellulose, die von dem Bakterium Xylinum ausgeschieden wird, das dafür Zucker konsumiert. Er hat ein Verfahren entwickelt, mit dem der Kunststoff so um ein Modell „gezogen“ wird, dass etwa ein Minihocker entsteht.

ben eine Zwischennutzung entwickelt. Am Ende der Gebrauchsphase kann man unsere Kunststoffe fast CO₂-neutral verbrennen oder kompostieren.“ 60 Millionen Tonnen Lignin fallen pro Jahr als Abfall der Papierproduktion an. Eine gute Rohstoffquelle.

Andere gehen weit verrücktere Wege, weiß Material-Scout Sascha Peters zu berichten, einer der besten Kenner innovativer, biobasierter Werkstoffe: Der Designer Erik de Laurens macht Becher und Brillengestelle aus Fischschuppen, die allein durch Druck und Hitze zu Biokunststoff gepresst werden. Mittels eines Enzyms stellen Forscher des Helmholtz-Zentrums für Umweltforschung und der Uni Duisburg-Essen aus Zucker Acrylglas her. Das Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik hat aus Molkeproteinen eine Lebensmittelfolie entwickelt. Auch aus Hühnerfedern lässt sich bereits Biokunststoff machen. Wichtigster Antrieb, Neuland zu betreten, ist zuerst fast immer die Entdeckerfreude. Der Berliner Designer Jannis Hülsen stieß im Rahmen seiner Diplomarbeit auf innovative Materialien und experimentierte mit bakteriell hergestellter

Zellulose, die in einer Zuckerlösung heranwächst. Ergebnis war der Hocker Xylinum, benannt nach dem Polymer hervorbringenden Bakterium.

zellulose-hocker.

Der 29-jährige Designer ist fasziniert von den Möglichkeiten: „Ich habe weitere Versuche gemacht. Im Idealfall kann man das Material gleich in die gewünschte Form wachsen lassen.“ Noch steckt Hülsens Biozellulose im Entwicklungsstadium. „Aber vielleicht kommt jemand und bringt es zur Produktionsreife – es hat Potenzial für viele Anwendungsbereiche.“

Ähnlich sehen es die Industriedesigner des Berliner Kreativbüros ett la benn. Sie haben Lampen und Vasen ihrer Serie „Kami“ aus bioabbaubarer Zellulose entwickelt. „Uns geht es darum zu zeigen, dass es Möglichkeiten gibt, nachhaltig hergestellte Materialien einzusetzen“, sagte Mitbegründer Oliver Bischoff. „Es ist wichtig, dass man den Objekten nicht ansieht, aus welchem Mate-

rial sie bestehen.“ So könne man innovative Werkstoffe aus der Öko-Ecke herausholen. „Wir sehen unsere Verantwortung auch darin, eine gesellschaftliche Entwicklung zu begleiten und darauf zu reagieren“, ergänzt sein Kollege Danilo Dürler. Und die gehe eindeutig fort vom ölbasierten Kunststoff, hin zu umweltverträglichen Materialien.

Dennoch wird vor allzu hohen Erwartungen gewarnt. „Die Vorstellung, dass man alle Kunststoffe der Welt in absehbarer Zeit auf Biokunststoffe umstellt, ist naiv“, gibt der Umweltreferent des Branchenverbandes European Bioplastics, Marko Schnarr, zu bedenken. „Wir haben es hier mit hochspezifischen Materialien zu tun. Selbst der einfachste Flaschenverschluss ist ein Hightechprodukt.“

Doch Stephan Kabasci betont, dass das Interesse der Industrie groß ist, etwa bei den Autobauern. Alternative Materialien haben allerdings erst dann eine Chance, wenn es genug davon gibt und sie nicht mehr wesentlich teurer sind als Plastik aus Öl. So weit sind sie nicht, doch ihre große Stunde rückt unaufhaltsam näher.