

WERKSTOFFE DER ZUKUNFT

Chancen durch neue Werkstoffe

Innovationen sind ohne Werkstoffforschung und -entwicklung undenkbar. Neue Werkstoffe können die Produktlebenszeit verlängern und helfen, die Betriebskosten zu senken.

VON JÜRGEN HOFFMANN

Aus dem Schwarzwald kommen nicht nur Kuckucksuhren. Auch neue Werkstoffe werden hier entwickelt, zum Beispiel in der Simon-Gruppe in Aichhalden. BeCoat heißt der Panzerwerkstoff des 800-Mitarbeiter-Unternehmens. Eingesetzt wird der Werkstoff, der fürs Plasma-Pulver-Auftragschweißen verwendet wird, in unterschiedlichen Rezepturen überall, wo harte Metalle im Einsatz großem Verschleiß unterliegen.

Beispiel Landwirtschaft

Früher mussten Bauern die stählernen Harken ihres Pfluges alle paar Tage austauschen, heute erhält das Metall eine Schutzschicht aus BeCoat und hält so eine ganze Saison. Auch Meißel, mit denen im Bergbau Gestein bearbeitet wird, zerschleifen dank Beschichtung mit dem neuen Werkstoff langsamer. „Wir schauen nach Märkten, deren Unternehmen wir neben unseren Verschleißwerkzeugen innovative intelligente Werkstofflösungen anbieten können“, erläutert Tobias Hilgert, Geschäftsführer der Simon-Gruppe. „Unsere neuen Werkstoffe helfen unseren Kunden, Betriebskosten zu sparen, weil die Maschinen und Werkzeuge seltener ausgetauscht werden müssen. Das ist in

Märkten, die auch von Billiganbietern bearbeitet werden, ein echter Wettbewerbsvorteil für uns.“

Rund 300 000 Euro hat die Entwicklung der PTA-Beschichtung den Mittelständler gekostet. Mitfinanziert hat das Projekt die Indus Holding, zu der die Simon-Gruppe gehört. Mit dem Förderbankmodell hat Indus, unter deren Dach 46 mittelständische Firmen agieren, bis Ende letzten Jahres 18 Projekte mit insgesamt drei Millionen Euro gefördert. 2019 wurde das Fördervolumen auf durchschnittlich drei Prozent des Konzern-EBIT pro Jahr erhöht. Tobias Hilgert: „Für die Erforschung und Entwicklung neuer Werkstoffe sind hohe Investitionen notwendig, die ein Mittelständler allein oft nicht stemmen kann. Wir haben die Industrieförderbank 2017 zum ersten Mal genutzt und werden unser Projekt 2020 erfolgreich abschließen können.“

Materialien sind seit Menschengedenken wichtig für Fortschritte gewesen. Neue zu finden oder zu erfinden, war und ist eine wesentliche Triebfeder des Homo sapiens. Aus Stein wurden die ersten einfachen Klängen hergestellt, später ermöglichte die Metallbearbeitung die Fertigung komplex geformter Werkzeuge, die Erfindung der Dampfmaschine läutete schließlich die industrielle Revolution ein. Auch



Spinnenseide gilt als das stärkste biologische Material. Jetzt haben Forscher künstliche Zellulosefasern hergestellt, die sogar die Spinnenseide toppen. Foto: dachux21 - stock.adobe.com

heute noch gehen über zwei Drittel aller technischen Neuerungen direkt oder indirekt auf neue Materialien zurück, so das Bundesministerium für Bildung und Forschung. Das gilt für fast alle Wirtschaftszweige und Tausende Unternehmen wie die Simon-Gruppe.

Neue Einsatzgebiete

Um Produkte aus einem oder mehreren Werkstoffen herstellen zu können, die gewünschte Eigenschaften wie Biegsamkeit oder Feuerfestigkeit haben, gibt es die Werkstoffforschung. Hier standen in den letzten Jahren etwa elektrisch leitfähige Kunststoffe und ultraleichte Verbundstoffe im Mittelpunkt. Beispiel: Faserverbundwerkstoffe. Sie zeichnen sich durch hohe Festigkeit und Steifigkeit sowie geringes

Gewicht aus und haben zuletzt viele neue Einsatzgebiete erobert. Der Leichtbau-Werkstoff wird in Flugzeugen, Booten und Autos verarbeitet, für Fahrradrahmen und Tennisschläger genutzt. Und noch sind nicht alle Potenziale ausgeschöpft. Das Fraunhofer-Zentrum für Hochtemperatur-Leichtbau nennt beispielsweise Hitzeschutzsysteme für Raumflugkörper und Komponenten für Turbinen mit heißen Gasen.

Auch der Medizin kann geholfen werden: Bisher galt Spinnenseide als das stärkste biologische Material – stärker als beispielsweise Stahl. Jetzt haben Forscher künstliche Zellulosefasern hergestellt, die sogar die Spinnenseide toppen. Nutzbar ist das ultrastarke Material aus Zellulose-Nanofasern (CNF) in der Biomedizin, da

die Zellulose vom Körper nicht abgestoßen wird.

Innovative Verfahren

Um Materialien mit bisher unerreichten Funktionalitäten zu erzeugen, arbeiten Forscher mit neuen Verfahren. Ein Beispiel: Bisher verwendet die Wirtschaft etwa sieben Prozent des Primärenergiebedarfs in Deutschland für industrielle Wärmebehandlungen zur Herstellung von metallischen und keramischen Bauteilen. Die Bearbeitung von Materialien mithilfe elektrischer und magnetischer Felder benötigt viel weniger Energie. Und sie kann „normalerweise spröde und schwer zu bearbeitende Werkstoffe plastisch verformbar machen, so dass sie leichter zu bearbeiten sind“, wie Oliver Guillon vom

Jülicher Institut für Energie- und Klimaforschung erklärt. Auch ließen sich spezielle Legierungen und Materialkompositionen herstellen.

Noch einmal zurück zur Simon-Gruppe. Die hat vor zwei Jahren begonnen, eine neue Komposition für einen synthetischen Kunststoff zu nutzen. Damit stellt das Unternehmen Hartmetall-Spikes für Winterreifen von Autos her, die kaum noch Feinstaub-Emissionen erzeugen, und die die Straßen weniger schädigen als herkömmliche, in das Reifenprofil eingearbeitete Metallstifte. Besonders groß ist das Interesse an den neuen Spikes in Skandinavien, „weil dort die Umweltstandards besonders streng sind“, sagt Geschäftsführer Hilgert. „Unsere Rezeptur ist natürlich geheim.“

Was die Natur so bietet

Häuser aus Pilzen – Möbel aus Puffmais: Die Entwicklung und Verwendung nachhaltiger, ökologisch verträglicher und gesunder Werkstoffe im Haus- und Möbelbau liegt im Trend. Hierzu gibt es auch unkonventionelle neue Ansätze.

VON HANS-CHRISTOPH NEIDLEIN

Forscher tüfteln gerne. So entwickelten Professor Alireza Kharazipour und sein Team von der Universität Göttingen in einem Forschungsprojekt besonders leichte Holzwerkstoffplatten mit einem Kern aus Popcorn (Puffmais), die bei gleichen mechanischen Eigenschaften nur halb so schwer wie Spanplatten sind. „Interessant ist die Fähigkeit des Popcorngranulats, Formaldehyd ab Temperaturen von 70 °C zu binden. Dadurch wird das problematische Gas weder bei der Herstellung noch im Gebrauch freigesetzt“, sagt Professor Kharazipour. Als Einsatzgebiete sieht er neben dem Möbelbau auch den Dämmstoffbereich, denn Popcorngranulat hat eine sehr geringe Wärmeleitfähigkeit. Genutzt werden könnten auch geringwertige Maissortimente wie Bruchmais, die als Lebensmittel nicht infrage kommen, betont der Professor.

GUTE DÄMMEIGENSCHAFTEN

An Pilzen als alternativer Baustoff und Dämmmaterial forscht dagegen die Biodesignerin Juli Krayer am Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik Umsicht in Oberhausen. Genaue gesagt geht es um die Verwendung von Pilzmyzelium, einem feinen Geflecht feiner Fäden und fadenförmiger Zellen, das unterirdisch wächst. Krayer entwickelt Verfahren, mit denen sich diese zu Werkstoffen weiterverarbeiten lassen. Hierbei werden die Pilzwurzeln mit einem Nährboden aus biologischem Abfall wie Kaffeesatz, Stroh und Buchenspänen vermischt. Nach einigen Wochen durchziehen die Myzelien das gesamte Substrat und bilden eine feste Struktur, die anschließend zerkleinert wird.

Zerbrösel lässt sich dann das Material in praktisch jede beliebige Form pressen, das vielseitig weiterverarbeitet werden kann. „Das auf diese Weise entstehende Material hat sehr gute Dämmwerte und macht es somit zu einer Alternative zu Styropor“, erklärt Krayer. Wird es zusätz-



Auf der diesjährigen Bundesgartenschau werden neue Ansätze zum digitalen Holzbau gezeigt. Die Schalenkonstruktion dieser Halle basiert auf biologischen Prinzipien des Plattenskeletts von Seeigeln. Foto: BUGA Heilbronn 2019 GmbH

lich gepresst, erreicht es einen ähnlichen Härtegrad wie Sperrholz und lässt sich für den Möbelbau verwenden.

Auch Wissenschaftler des Fachbereichs Nachhaltiges Bauen des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) arbeiten an der Verwendung von Pilzmyzelium als ökologisches und leichtes Baumaterial. KIT-Architekturprofessor Dirk Hebel sieht zudem große Chancen für Bambus als nachwachsenden Bau- und Werkstoff, der in vielen Ländern auch auf Böden gedeiht, auf denen nicht viel anderes wächst. Schon nach drei Jahren kann das holzähnliche Gras geerntet werden, es braucht kaum Wasser und Dünger, wächst immer wieder nach und bindet große Mengen CO₂. Hebel und sein Team wollen Gebäude aus gepressten Bambusfasern und Harz bauen – ein Gemisch, das nur schwer entflammbar und sehr beanspruchbar ist.

In Kombination mit modernen Fertigungstechniken und computerbasiertem Design erlebt Holz als nachwachsender, regional verfügbarer Bau- und Werkstoff eine neue Renaissance. So besteht ein schildkrötenartiger Leichtbaupavillon auf der Bundesgartenschau in Heilbronn aus 400 Holzkassetten, die per Roboter vorgefertigt wurden. Geplant wurde die geschwungene Konstruktion, die eine Fläche von 25 Metern überspannt, von der Universität Stuttgart. Ein paar Meter weiter steht im neuen Stadtquartier Neckarbogen seit Kurzem das höchste Holzhaus Deutschlands mit zehn Stockwerken. Die Stützkonstruktion besteht aus Brett-

schichtholz, Decken und Wände aus heimischem Fichtenholz. Treppenhaus und Fundament wurden aus Brandschutzgründen aus Stahlbeton errichtet.

Neu entdeckt wird auch Lehm als vielseitiger, gesunder und ökologischer Baustoff, der problemlos wiederverwendet und entsorgt werden kann. „Bei Produktion und Verarbeitung fallen zudem kaum CO₂-Emissionen an“, sagt Lehm-Pionier Peter Breidenbach, Geschäftsführer von Claytech aus Viersen. Auch der Naturkosthändler Alnatura setzte beim Bau seiner neuen Firmenzentrale in Darmstadt auf Lehm. Mit einer Bruttogeschossfläche von 13 500 Quadratmetern ist der Komplex das europaweit größte Bürogebäude mit einer Außenfassade aus Lehm.

» INFO

Für den Bau werden meist Primärrohstoffe wie Sand oder Kies eingesetzt, da jährlich nur fünf Prozent des Bauschutts als hochwertiges Produkt für den Einsatz im Hochbau in die Bauwirtschaft zurückgeführt werden. Im Projekt „Baucycle“ entwickeln vier Fraunhofer-Institute eine ganzheitliche Recyclingstrategie für feinkörnigen Bauschutt mit dem Ziel, heterogenen Bauschutt wieder in homogene Bauprodukte überführen zu können. Zudem wird eine Marktplattform entwickelt, um Anbieter und Nachfrager zusammenzubringen. Hans-Christoph Neidlein

Wie wollen wir leben?

FUTURIUM

Eröffnung 05.09.2019 | Berlin

VICTORIA TOPPING
Wird Natur zum Baustoff und das Familienhaus zum geschlossenen Ökosystem?

Futurium | Alexanderufer 2 | 10117 Berlin | futurium.de

» impressum

Produktion: STZW Sonderthemen
Anzeigen: Jürgen Maukner