

Was Papier stark macht

Stärkere Transportsäcke, für die man weniger Material braucht – daran arbeitet **Professor Robert Schennach**, Leiter eines CD-Labors, mit innovativen Methoden. Die sind auch notwendig, denn der Werkstoff Papier ist sehr komplex.

Was versuchen Sie im CD-Labor über Papier herauszufinden?

Wir versuchen, Grundlagenwissen darüber zu gewinnen, warum das Fasernetzwerk von Papier zusammenhält. Die Fragen, die uns interessieren, sind: Wie groß ist die Haftfläche zwischen zwei Fasern, welche Klebstoffe können hier vorliegen, und wie fest halten die Fasern zusammen? Dieses Wissen soll es ermöglichen, die Reißfestigkeit von Papier in Zukunft durch gezielte Steuerung des Produktionsprozesses weiter zu erhöhen.

Wo liegen die Herausforderungen bei der Verbesserung der Papierproduktion?

Der Werkstoff Papier ist sehr komplex. Ein A4-Blatt besteht aus 500.000 bis eine Million Papierfasern. Das ist aus heutiger Sicht computertechnisch nicht simulierbar. Verbesserungen im Produktionsprozess von Papier, etwa die Veränderung von Zusätzen, entstehen meist durch Probieren. Diese Trial-and-Error-Methode stößt aber an ihre Grenzen, damit kommt man nicht wirklich weiter.

Wodurch unterscheidet sich Ihr Ansatz von anderen Forschungen auf diesem Gebiet?

Neu ist die Zusammenarbeit von Spezialisten aus drei verschiedenen Fachgebieten. Beteiligt sind das Institut für Papier- und Zellstofftechnik und das Institut für Festkörperphysik, wo ich arbeite, beide an der TU Graz, sowie das Institut für Physik der Montanuniversität Leoben. Die meisten Methoden in der Oberflächenwissenschaft sind für metallische und oxidierte Werkstoffe optimiert. Bei so etwas Weichem wie Papier ist es schwierig, die klassischen Methoden anzuwenden.

Welche Methoden setzen Sie ein?

Am Institut für Papier- und Zellstofftechnik

werden Papierfasern in Kunstharz eingegossen und diese Proben dann in dünne Scheiben geschnitten. Die einzelnen Schnitte werden mikroskopisch fotografiert und mit einer speziellen Software wieder zusammengesetzt. Damit ist es möglich, Papierfasern dreidimensional, auch von der Seite, anzusehen. Aus dem dreidimensionalen Bild eines Faserkreuzungspunktes wird abgeleitet, wie groß die Fläche ist, an der sich zwei Papierfasern berühren. Nur dort können sie auch aneinanderkleben.

Wodurch kleben Papierfasern zusammen?

Zwei Papierfasern können nur aneinanderkleben, wenn an der Oberfläche ein Klebstoff vorhanden ist. Wir untersuchen die chemische Zusammensetzung der Faseroberfläche. Eingesetzt wird eine eigens modifizierte Form der Infrarotspektroskopie, bei der die Signale nur von der Oberfläche, nicht vom Inneren der untersuchten Fasern reflektiert werden. Aus der Chemie der Oberfläche der einzelnen Fasern lässt sich ableiten, welche chemischen Bindungen dazwischen möglich sind.

Wie wird die physikalische Struktur der Oberfläche untersucht?

Spezialisten der Universität Leoben bilden die Struktur der Papierfaseroberfläche im Nanometerbereich ab. Mit Hilfe der Rasterkraftmikroskopie wird die Kraft gemessen, die notwendig ist, um die Fasern an einem Faserkreuzungspunkt auseinanderzureißen. Außerdem wird die Struktur der Rissfläche untersucht. Ähnliche Untersuchungen wurden bisher zum Beispiel mit Kollagenfasern gemacht, aber das Messen der Kräfte zwischen Papierfasern ist absolutes Neuland.

Bei welchen Produkten sollen diese Erkenntnisse in die Praxis umgesetzt werden?

Wir wollen klären, wie man Papierfasern verändern muss, damit sie stärker aneinander haften. Umgesetzt wird dies bei unserem Industriepartner Mondi Packaging. Das Unternehmen ist Spezialist für Sack- und Packpapier, vom Bäckereisackerl bis zum Zementsack. Besonders Zementsäcke müssen viel können. Zement wird mit Hilfe eines Gasstroms (80 Prozent Gas, 20 Prozent Zement) in den Sack eingefüllt. Das Gas muss zur Gänze durch den Sack entweichen können. Zementsäcke müssen daher gleichzeitig sehr gasdurchlässig und sehr reißfest sein. Außerdem wollen wir sie bei gleicher Reißfestigkeit dünner machen. Daraus ergibt sich eine Material- und Kostenersparnis. Ein wichtiger Faktor ist auch die niedrigere Umweltbelastung. Während des Herstellungsprozesses vom Holz zur Papierfaser laufen unterschiedliche chemische Prozesse ab. Diese können in Zukunft konkret und gezielt verändert werden. ■

Bei Verpackungspapier ist die Reißfestigkeit ein wesentliches Qualitätsmerkmal.



HI!LINK  INFO
www.if.tugraz.at



UNIVERSITÄTSPROFESSOR

ROBERT SCHENNACH, Leiter des neuen Christian-Doppler-Labors für oberflächenphysikalische und chemische Grundlagen der Papierfestigkeit, arbeitet nun als Physiker, hat aber Chemie studiert. Eine optimale Kombination für die Surface Science, bei der die beiden Disziplinen Physik und Chemie zusammenspielen. Damit konnte er neue Ideen und andere Zugänge in das Fachgebiet einbringen.