



Durch ein spezielles Verfahren lässt sich Zellulose zu einem Material mit enormem Potenzial verarbeiten. Es ist leicht, extrem stabil und vollständig recycelbar.

Update für die Urmaterie

Nanozellulose ist stärker als Kohlenstoff. Arkio Industries führt ihr wegweisendes Verfahren zu dessen Verarbeitung zur Marktreife und erhält dafür den diesjährigen Hase in Silber.

Text: Susanna Koeberle, Fotos: Julia Ishac

Der Lärm des Flusses ist ohrenbetäubend. Er übertönt sogar die Geräusche des Baustellenbaggers vor dem Atelier von Ville Kokkonen. Seit acht Jahren lebt der finnische Designer in der Schweiz und arbeitet von der ehemaligen Spinnerei in Murg aus für internationale Firmen im Design- und Industriebereich. Wasser ist stark – nicht nur als Gewässer, sondern auch als molekulare Verbindung. Wasserstoffbrücken gehören zu den stärksten zwischenmolekularen Verbindungen überhaupt. Das macht sie für Forschende besonders interessant – auch für Kokkonen. Mittlerweile weiss der Designer ziemlich gut, woraus bestimmte Materialien bestehen und was sich mit ihnen alles machen lässt, beziehungsweise machen liesse. Zurzeit lotet er zusammen mit einem kleinen Team das Potenzial von Nanozellulose aus. Sein Interesse für das Erkunden von Materialien reicht weit zurück, doch erst 2021 entstand daraus das Unternehmen Arkio Industries. Das Gründungsteam besteht neben Kokkonen aus der Designerin und Forscherin Tiina Härkäsalmi und dem Software-spezialisten und Geschäftsmann Timo Haanpää. Die Arbeit von Arkio Industries ist wegweisend. Der Name Arkio gibt einen ersten Hinweis: Das Adjektiv «arkinen» bedeutet auf Finnisch «alltäglich». Und genau in dieser Alltäglichkeit liegt immenses Potenzial.

Nicht neu, aber neuartig

Die erwähnten Wasserstoffbrücken spielen in der Natur eine zentrale Rolle; sie haben einen grossen Einfluss auf die Eigenschaften von Stoffen. Sie machen auch Zellulose so stabil. Der Naturstoff verleiht Pflanzen ihre Festig-

keit. Zellulose ist die am häufigsten vorkommende organische Verbindung auf der Erde, da sie in den Zellwänden jeder Pflanze zu finden ist. Aus Zellulose lässt sich Nanozellulose gewinnen, wozu auch mikrofibrillierte Zellulose, kurz MFC, gehört. Arkio bezieht MFC aus zwei Betrieben in Schweden und Norwegen. Das Material ist ein Nebenprodukt aus der Papierherstellung und an sich nicht neu, allerdings ist die Produktion auf industriellem Niveau erst seit Kurzem möglich. Arkio Industries ist weltweit das erste Unternehmen, das kompakte Komponenten aus reiner Nanozellulose auf den Markt bringt. Das klingt einfach, ist aber äusserst komplex. Zum einen bedarf es für diese neuartige Verarbeitung der richtigen Mischung verschiedener Typen von MFC, zum anderen muss das Material danach mittels eines speziellen Verfahrens in eine Form gebracht werden. Diese beiden Prozesse stellen eine Erfindung dar, die Arkio nun patentieren lässt. Aber warum dieser Aufwand? Was macht dieses Material so attraktiv?

Formbares Wasser

Nanozellulose ist leichter und stabiler als kohlenstoff-faserverstärkter Kunststoff, zudem hat das Material ein hohes Wasserspeichervermögen und kann vollständig recycelt werden. Interessant ist der Naturstoff auch aufgrund der grossen Bandbreite möglicher Anwendungsbereiche. Diese reicht von Mode und Accessoires über Möbel bis zur Nutzung in der Sport-Tech-Industrie; auch in der Architektur könnte Nanozellulose zum Einsatz kommen. Konkrete Gespräche und Anfragen sind bereits am Laufen, das Material ist marktreif. Die Pilotproduktion →

→ findet zurzeit in einem Labor in Finnland statt, ist jedoch nicht ortsgebunden. Kokkonen stellt das Material selbst regelmässig in seinem Atelier her, wenn er Muster für interessierte Kunden vorbereitet. Er hat auch bereits Prototypen für Möbel damit gefertigt.

Doch um die Erfindung von Arkio besser verstehen zu können, braucht es einen Blick zurück. Die Ursprungsform des Materials, beziehungsweise die Form, in der es dem Team geliefert wird, ist weiss und gelartig. Es besteht zu 99 Prozent aus Wasser, fühlt sich weich an und lässt sich einfach formen. In diesem Zustand vereint es die Eigenschaften von Festkörpern und Flüssigkeiten. Wer sich einmal mit dem Thema Evolution befasst hat, weiss, dass das Leben auf der Erde in diesen gelartigen Konsistenzen begonnen hat. Gut möglich, dass der Schleim die Welt der Lebewesen vor den menschlichen Verfehlungen retten wird, die unseren Planeten in die Epoche namens Anthropozän katapultiert haben. Die prekäre Situation schreit nach einem Umdenken. Die übermässige Verwendung des Kunststoffes Plastik etwa ist zu einem Problem geworden. Längerfristig gilt es solche umweltschädlichen Materialien zu ersetzen – zum Beispiel durch Nanozellulose.

Offene Forschung, spezifischer Einsatz

Ville Kokkonen begann vor vielen Jahren mit der Entwicklung von Bioplastik, einem Komposit aus recyceltem Plastik und Nanozellulose. Davon kam er wieder weg, denn Verbundmaterialien lassen sich kaum trennen und daher auch nicht recyceln. Die Lösung lag in der Verwendung von reiner Nanozellulose. Der Designer erinnerte sich an Tiina Härkäsalmi, die er im Rahmen eines Ausstellungsprojekts kennengelernt hatte, und kontaktierte sie. Die Forscherin hatte während ihres Studiums an der

Aalto University zufälligerweise herausgefunden, wie man Nanozellulose durch bestimmte Formungs- und Aushärtungstechniken zu einem extrem stabilen Material verarbeiten kann. Es war ein Glück, dass sie ihre Erfindung noch nicht in andere Hände gegeben hatte. Nach dem Beizug zusätzlicher Partner kam es schliesslich zur Gründung von Arkio Industries. Doch der Weg von der Idee bis zur konkreten Anwendung ist lang; es braucht Investorinnen und Durchhaltevermögen. Die Zusammenarbeit zwischen der Materialforscherin und dem Designer basierte auf dem Konzept «trial and error», Versuch und Irrtum, erzählt Kokkonen. Der Prozess mit offenem Ausgang gründet auf der Verknüpfung verschiedener Kompetenzen. Gemeinsam ist den beiden ihr Hintergrund im Design, einem Gebiet, das durch seine Transdisziplinarität in der Problemlösung besonders stark ist.

In einem nächsten Schritt geht es darum, das Material für spezifische Anwendungen weiterzuentwickeln, es zum Beispiel vollständig wasserfest zu machen. Kokkonen ist überzeugt, dass dies gelingen wird. Erste Experimente mit biobasierten Beschichtungen waren bereits erfolgreich. Auch was die Färbbarkeit betrifft, gibt es schon gute Resultate. Der reine, durch Erhitzung gehärtete Werkstoff hat eine angenehme Textur und erinnert in Haptik und Farbe an Knochen. Nach der Fabrikation lassen sich die Rohre und Platten relativ einfach mit normalen Holzwerkzeugen bearbeiten. Momentan liefert Arkio seinen ersten Kunden das Material in den gewünschten Formen. Langfristig wäre es denkbar, dass interessierte Firmen eine Lizenz zur Verwendung der Verarbeitungstechnik erwerben. Bis es so weit ist, kann es noch eine Weile dauern. Doch die soliden Erfolge des Projekts zeigen, dass für viele Probleme Lösungsansätze vorhanden sind. ●



Die Materialtests finden in Ville Kokkonens Atelier in Murg und im Labor in Helsinki statt.



Die Jury sagt

Zukunftsfähige Urmasse

Zellulose gehört zu den häufigsten organischen Verbindungen der Welt. In einer Zeit, die unter Plastikfluten und Holzknappheit leidet, hat ein junges, finnisch-schweizerisches Unternehmen ein Verfahren entwickelt, das mikrofibrillierte Zellulose (MFC) extrem stark macht. Die langjährigen Forschungen des interdisziplinären Teams haben einen Werkstoff hervorgebracht, der eine breite Anwendung auf industriellem Niveau möglich macht. Auch wenn die Einsatzgebiete derzeit noch offen sind: Seine haptischen und verarbeitungstechnischen Qualitäten, die vollständige Rezyklierbarkeit sowie die schier endlose Verfügbarkeit des nachwachsenden Rohstoffs machen deutlich, wie gross das Potenzial von MFC ist. Arkio zeigt exemplarisch, wie kleine Unternehmen den globalen Markt hinterfragen und herausfordern können.



Arkio Industries

2021 von Ville Kokkonen, Tiina Härkäsalmi und Timo Haanpää gegründet, entwickelt das Unternehmen einen Ersatz für technische Kunststoff-, Metall- und Kohlefaserverbundwerkstoffe. Das kleine Team forscht zwischen Helsinki und Murg SG. Die neue Materialklasse besteht aus strukturell fester Zellulose, die leichter und stärker ist als kohlefaserverstärkte Polymerprofile. Sie ist zu 100 Prozent biobasiert, schwer entflammbar und lässt sich vollständig zurück in den Materialkreislauf einspeisen.

www.arkioindustries.com

Materialentwicklung von MFC sowie Verarbeitungsverfahren, fortlaufend

Recherche und Verfahren: Ville Kokkonen,
Murg SG, Arkio Industries, Helsinki

SCHÄTTI



Schlicht gutes Licht.

GLARONA Pendelleuchte
Design Jörg Boner
Swiss made

