

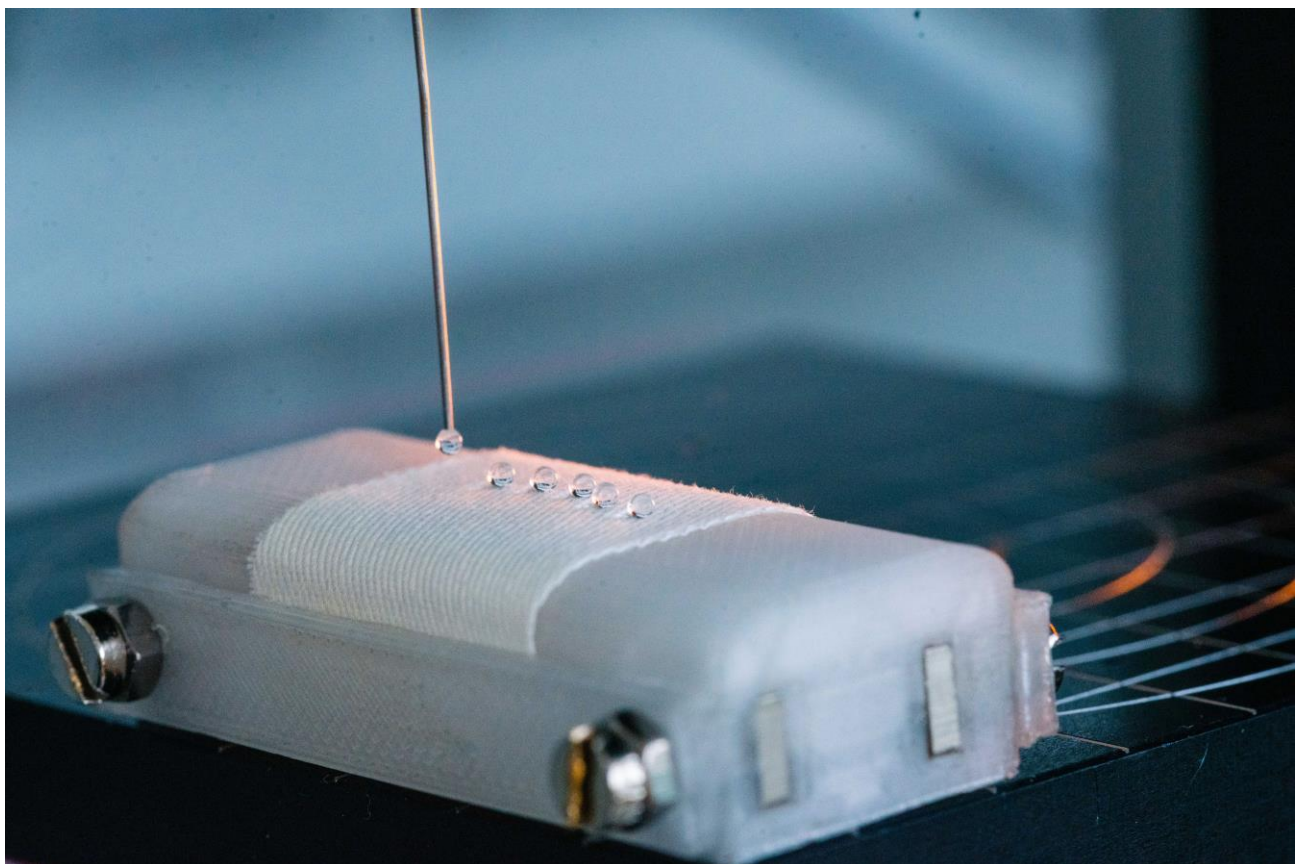
**BIOMOLEKÜLE AUS NACHWACHSENDE ROHSTOFFEN FÜR DIE TEXTILINDUSTRIE  
WASSERABWEISEND UND MEHR: TEXTILIEN MIT CHITOSAN NACHHALTIG BESCHICHTEN**



Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB

Textilien können mit dem Biopolymer Chitosan beschichtet und so durch Anbindung hydrophober Moleküle wasserabweisend ausgerüstet werden. Das Gute daran ist, dass dadurch auch toxische und erdölbasierte Stoffe ersetzt werden können, die man aktuell für die Textilveredlung verwendet. Wie dies funktionieren kann, hat das Fraunhofer

IGB mit Partnern im Projekt HydroFichi in den letzten Jahren erforscht: Entwickelt wurde eine Technologie, um Fasern mithilfe biotechnologischer Prozesse und Chitosan mit gewünschten Eigenschaften versehen zu können.



Kontaktwinkelmessungen eines mit modifiziertem Chitosan hydrophobierten Textils bestätigen eine hervorragende Wasserabweisung. © Fraunhofer IGB

Die Herstellung von Textilien ist dieser Tage noch stark chemisch geprägt: Biotechnologische Verfahren, Enzyme und nachwachsende Rohstoffe spielen bislang eine eher untergeordnete Rolle. Beispielsweise kommen bei der Ausrüstung von Textilien mit wasser- und ölabweisenden Eigenschaften aktuell vor allem perfluorierte Chemikalien zum Einsatz. Diese sind gesundheitsschädlich und zudem kaum abbaubar, weshalb sie lange Zeit in der Umwelt verbleiben.

Das Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB forscht schon seit einiger Zeit an nachhaltigen biobasierten Alternativen: Im Projekt HydroFichi – kurz für: Hydrophobic Finishing with Chitosan –, das Ende Januar 2021 abgeschlossen wurde, haben Forschende des Instituts eine Möglichkeit entwickelt, um Chitosan aus Abfallströmen produzieren zu können und das

Biopolymer nicht nur als Schlichtemittel bei der Verarbeitung von Garnen, sondern oder auch zur Funktionalisierung von Textilien bei der Veredlung einzusetzen.



### **Chitosan aus Abfällen für Umweltschutz, Medizin oder Textilien**

Chitosan ist ein nachwachsender Rohstoff, der sich von Chitin ableitet – dem nach Cellulose zweithäufigsten in der Natur vorkommenden Biopolymer. Quellen für das stickstoffhaltige Polysaccharid können Krabbenschalen aus Fischereiabfällen, Insektenhäute und -panzer, die beispielsweise bei der Herstellung von Tierfutter anfallen, oder auch – als vegane Variante – die Zellwände von Pilzen sein. Die Struktur der beiden Moleküle ist sehr ähnlich; einziger Unterschied ist eine Acetylgruppe, die bei der Umwandlung zu Chitosan entfernt wird. Chitin ist unlöslich in Wasser und den meisten organischen Lösemitteln. Chitosan ist ebenfalls schwer löslich – durch Zugabe milder Säuren kann das Biopolymer jedoch in Wasser gelöst und damit als Textilhilfsmittel eingesetzt werden.



Um Chitosan aus dem jeweiligen Abfallstrom zu isolieren, muss zunächst Chitin aus den Ausgangsstoffen durch Demineralisierung und De-

Proteinisierung und anschließend sein Derivat Chitosan gewonnen werden. Dabei können die Eigenschaften von Chitosan durch die Wahl der jeweiligen Konditionen individuell angepasst werden. Das so produzierte Biomolekül kann dann direkt den verschiedensten praktischen Anwendungen eingesetzt werden – beispielsweise als Flockungshilfsmittel in der Abwasserbehandlung oder als Wirkstoffträger in der Medizin.

Auch in der Textilindustrie gibt es zahlreiche denkbare Einsatzmöglichkeiten für Chitosan. Beim Schlichten beispielsweise überzeugte die Effizienz des Naturstoffs in Technikumsversuchen der Deutschen Institute für Textil- und Faserforschung Denkendorf (DITF) bereits: Hier zeigte sich die Wirksamkeit in einer wesentlich geringeren Rauigkeit der Garne nach dem Weben zu textilem Gewebe. Dabei waren die erzielten Werte mit Chitosan aus Insekten vergleichbar mit denen aus kommerziellen Krabbenschalen. Diese Tatsache ermöglicht zukünftig ganz neue Möglichkeiten der Gewinnung im Sinne der Bioökonomie.

### **Chitosan als nachwachsender Rohstoff ersetzt fossile Chemikalien**

»Unser Anliegen im Projekt HydroFichi war es, der Textilindustrie einen Rohstoff für verschiedenste Anwendungen zur Verfügung zu stellen, der einerseits aus nachwachsenden Edukten gewonnen werden kann, aber auch Chemikalien vermeidet, die die Umwelt und Gesundheit schädigen«, erklärt Projektleiter Dr. Achim Weber, stellvertretender Leiter des Innovationsfelds Funktionale Oberflächen und Materialien am IGB.





»Neben einer einfachen Beschichtung mit Chitosan, bei der die Fasern geschützt werden, konnten wir die Substanz auch als Ankermolekül nutzen, um Vernetzungspunkte für verschiedenste funktionelle Gruppen zu schaffen und damit Textilien ganz gezielt mit bestimmten Eigenschaften zu versehen, zum Beispiel wasserabweisend zu machen. Chitosan kann also gleichzeitig als Matrixmaterial oder Templat fungieren – und dies bei den unterschiedlichsten Fasermaterialien.«

Bewertet wurden die Veredlungen mittels standardisierter Tests, aber auch mit eigens dafür entworfenen Testständen und Methoden. Hier zeigten beispielsweise Messungen auf behandelten Textilien Kontaktwinkel von über 140°. Dies bedeutet eine sehr gute Wasserabweisung der Stoffe und bestätigt die erfolgreiche Bearbeitung der Textilien. In einem nächsten Schritt soll die am IGB entwickelte Technologie vom Labormaßstab auf den wesentlich größeren Pilotmaßstab übertragen werden, um das nachhaltige Biomolekül möglichst schnell in die Marktreife überführen zu können, beispielsweise für den Einsatz im Sport- und Outdoorbereich.

### **Erstmals biotechnologische Prozesse in der Textilveredlung**

Im Projekt konnten die IGB-Wissenschaftler gemeinsam mit vier Partnern aus der Textilindustrie – die Deutschen Institute für Textil- und Faserforschung Denkendorf (DITF), J.G. Knopf's Sohn, Helmbrechts, und der Textilchemie Dr. Petry, Reutlingen – erstmals biotechnologische Prozesse in der Rohstoffgewinnung und Veredlung etablieren, die sich als kompatibel mit allen Textilprozessen erwiesen. Dies ist bislang ein Alleinstellungsmerkmal in der Veredlung von Textilien. »Wir alle haben das große Potenzial von Chitosan zur effizienten Hydrophobierung und als Funktionsträger erkannt und konnten dank der guten Zusammenarbeit Techniken für eine maßgeschneiderte Funktionalisierung von Textilien erfolgreich etablieren«, ergänzt Dr. Thomas Hahn, der im Innovationsfeld Industrielle Biotechnologie am IGB forscht. »Darüber hinaus sind weitere Einsatzgebiete des Biopolymers vielversprechend. Deshalb haben wir sofort im Anschluss an HydroFichi das Folgeprojekt

ExpandChi initiiert, in dem gemeinsam mit den Partnern Techniken entwickelt werden sollen, um biobasiertes Chitosan als Funktionsträger zum Ersatz weiterer synthetischer Polymere zu verwenden, beispielsweise für eine spezielle Anti-Falten- oder eine flammenhemmende Beschichtung. Die Textilindustrie ist sehr daran interessiert, dass ein solch nachhaltiges Biomolekül möglichst schnell eingesetzt wird.«

Das Projekt »HydroFichi« wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) unter Förderkennzeichen 031B0341A, das Folgeprojekt »ExpandChi«, das im Februar 2021 begonnen hat, wird unter Förderkennzeichen 031B1047A gefördert.

*Quelle: Fraunhofer IGB*