

NanoCELL - Nanocellulose als Hoffnungsträger für umweltfreundliche Verpackungen

Seit Anfang 2019 arbeitet das Fraunhofer-Institut für Biomedizinische Technik IBMT im BMBF-geförderten Verbundprojekt »NanoCELL« unter der Leitung von Postnova Analytics GmbH an einer umfassenden Charakterisierung und humantoxikologischen Bewertung von Nanocellulose entlang ihres Lebenszyklus` für eine zuverlässige Risikoabschätzung und einen sicheren Einsatz in umweltfreundlichen Verpackungsmaterialien.

Cellulose, ein natürliches Kohlenhydrat, ist der am häufigsten vorkommende organische Stoff auf der Erde. Nanocellulose wird aus nachwachsenden Rohstoffen, wie z. B. Holz oder Baumwolle extrahiert und ist damit ein Rohstoff aus dem Bereich der Bioökonomie. Da Nanocellulose sehr gute Barriereigenschaften für Sauerstoff und Mineralöle aufweist, kann sie folglich Barriermaterialien aus fossilen Rohstoffen ersetzen.

Das biologisch abbaubare Material Nanocellulose bietet einen vielversprechenden Ansatz, um schwer abbaubare Materialien zu ersetzen, dadurch Plastikmüll zu reduzieren und somit einen möglichen Ausweg aus der Mikroplastikproblematik in der Umwelt zu eröffnen. Darüber hinaus weisen mehrere Untersuchungen darauf hin, dass Nanocellulose mit anderen Polymeren und Papier besser verträglich ist und daher im Recyclingprozess unproblematischer ist und zu einer höheren Recyclatqualität führt als üblicherweise verwendete Materialien.

Aktuell existieren große Wissenslücken bei der Frage nach Aus- und Wechselwirkung von anderen Nano-/Mikrostrukturen aus Cellulose, wie z. B. Nanocellulosekristalle und Nanocellulosefasern. Die Toxizität dieser Materialien hängt stark von ihrer Form und Größe, der Oberflächenchemie und der Qualität des Herstellungsprozesses (Verunreinigungen) ab. Vorläufige Ergebnisse weisen auf eine geringe dermale und orale Toxizität hin, sind jedoch widersprüchlich in Bezug auf Toxizität bei Inhalation.

BMBF-Projekt »NanoCELL« soll fundierte Erkenntnisse bringen

Vor diesem Hintergrund verfolgt das BMBF-geförderte Verbundvorhaben »NanoCELL« das Ziel, Nanocellulosematerialien herzustellen, standardisierte Analysemethoden und -strategien zu entwickeln, um die Nanocellulose entlang ihres Lebenszyklus` zu analysieren. So soll u. a. die Leistungsfähigkeit der Nanocellulose-verstärkten Folien und Beschichtungen hinsichtlich ihrer Barriereigenschaften gegenüber Sauerstoff und Mineralölen untersucht werden. Darüber hinaus werden standardisierte Analysestrategien, von der Probenvorbereitung bis zur physikalisch-chemischen Charakterisierung der Nanocellulose in komplexen Matrices wie Speichel oder Darmflüssigkeit, entwickelt.

Ein weiterer Aspekt ist die toxikologische Evaluierung der Nanocellulose. Beispielsweise wird der Transport von Nanocellulose über die gastrointestinale Barriere simuliert und die Aufnahme von Nanocellulose in humane Zellen sowie der chemische Abbau in Abhängigkeit von der Partikelgröße und weiteren Partikeleigenschaften experimentell untersucht. Parallel werden intelligente Teststrategien auf Basis neuartiger In-vitro- und In-silico-Verfahren zur Vorhersage von Materialrisiken entwickelt.

Fraunhofer IBMT-Expertise in Nanotechnologie und -toxikologie

Die Hauptaufgabe des Fraunhofer-Instituts für Biomedizinische Technik IBMT in diesem Verbundprojekt ist die Untersuchung der toxikologischen Wirkung von Nanocellulose unter Anwendung neu entwickelter Zellmodelle z. B. für den Gastrointestinaltrakt und die Lunge sowie chipbasierter Hochdurchsatzverfahren.

Mit seiner jahrzehntelangen Erfahrung im Bereich Nanotechnologie und -toxikologie entwickelt und optimiert das Fraunhofer IBMT sensitive In-vitro- und Ex-vivo-Systeme zur Bestimmung humantoxikologischer Effekte von kristalliner Nanocellulose (CNC) nach oraler und pulmonaler Aufnahme in den Organismus. Im Fokus der Arbeiten stehen der Transport der CNC über die biologischen Barrieren »Lunge« und »Gastrointestinaltrakt« sowie die Akkumulation im Gewebe und die CNC-induzierten toxischen Effekte auf zellulärer Ebene. So werden In-vitro-Multilayer-Gewebemodelle zur Simulation des Gastrointestinaltrakts und der Lunge aufgebaut und für Transportstudien genutzt. Weiterhin erfolgt eine biologische Charakterisierung der mit CNC

behandelten Gewebemodelle, um die nach Inhalation oder oraler Aufnahme der CNC ausgehende Gefährdung zu untersuchen.

Pressemitteilung

22.07.2020

Quelle: Fraunhofer IBMT

Weitere Informationen

Dr. rer. nat. Yvonne Lydia Kohl

Fraunhofer-Institut für Biomedizinische Technik IBMT

Tel.: +49 (0) 6897 9071-256

- ▶ [Original Pressemitteilung](#)
- ▶ [Fraunhofer IBMT](#)