

Energiesparend: Smarte Textilien mit reversibler Formänderung

Bewegliche textile Strukturen werden in zahlreichen Bereichen wie Medizintechnik, Automatisierung, Architektur, Landwirtschaft oder in der Bekleidungsindustrie eingesetzt. Ein Beispiel hierfür sind Schattierungsnetze in Gewächshäusern, die je nach Sonnenintensität aus- und eingefahren werden. Die Deutschen Institute für Textil- und Faserforschung Denkendorf (DITF) entwickeln Textilien aus Formgedächtnispolymeren mit reversibel steuerbarer Geometrie.

Die Formänderungen herkömmlicher Textilien werden oft durch externe mechanische Komponenten wie zum Beispiel Motoren, gesteuert. Das erhöht das Gesamtgewicht, den Energieaufwand und damit auch die Kosten.

Formgedächtnispolymere können auf Veränderungen ihrer Umgebung mit einer einprogrammierten Verformung reagieren. Sogenannte 2-Wege-Formgedächtnispolymere (2W-FGP) ermöglichen sogar eine reversible Formänderung. Textilien aus diesen Materialien eröffnen Perspektiven, um neue energiesparende textile Aktoren zu entwickeln.

In einem gemeinsamen Forschungsprojekt entwickeln die DITF in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer Institut für angewandte Polymerforschung (IAP) Multifilamentgarne aus thermoplastischen 2-Wege-Formgedächtnispolymeren. Diese Garne weisen eine reversible und reproduzierbare Längenänderung auf, die allein durch Temperaturwechsel gesteuert wird. Bei Temperaturerhöhung verkürzen sich die Garne, werden sie gekühlt, nimmt ihre Länge zu. Im Gegensatz zu Einweg-Formgedächtnispolymeren wird keine externe Verformung benötigt, um eine reversible Formänderung zu erreichen.

Um die Textilien bei Raumtemperatur einsetzen zu können, wurden zunächst spinnbare 2W-FGP mit Schalttemperaturen bei ca. 30 °C und 60 °C synthetisiert. Anschließend wurden geeignete Spinnparameter wie Spinntemperatur, Düsendurchmesser und Wickelgeschwindigkeit ermittelt, um die Multifilamentgarne zuerst mit Hilfe eines Spin Line Rheometers und anschließend auf einer Pilotanlage herstellen zu können.

Schließlich wurde untersucht, welchen Einfluss die Spinnparameter auf die Thermoresponsivität der hergestellten Garne haben. Dazu wurde deren Formstabilität ermittelt. Liegt die Formstabilität bei 100 %, weist das Garn jedes Mal wieder die gleiche Länge auf, sobald eine entsprechende Temperatur erreicht ist. Die Thermoresponsivität wurde auch durch die reversible Dehnungsänderung der Garne beim Temperaturwechsel bestimmt. Multifilamentgarne mit einer Formstabilität bei 60 °C über 99 % und einer reversiblen Dehnungsänderung von 16 % konnten bei einer Wickelgeschwindigkeit von 1500 m/min hergestellt werden. Dies zeigt, dass eine wirtschaftliche Produktion dieser Materialien gewährleistet ist.

Im Rahmen des Projekts wird in den weiteren Schritten untersucht, wie sich die Garne zu Textilien weiterverarbeiten lassen und wie sie am Ende ihrer Nutzung thermomechanisch recycelt werden können. Anhand dieser Untersuchungen lässt sich bewerten, inwieweit das neue Material für die industrielle Fertigung geeignet ist und welche Anwendungen in Frage kommen. So könnte zum Beispiel in Zukunft ein Agrartextil aus Formgedächtnispolymeren hergestellt werden, das seine Luft- und Lichtdurchlässigkeit selbstständig an die Wetterbedingungen anpasst und dadurch ideale Wachstumsbedingungen für Pflanzen schafft.

Das IGF-Vorhaben 01IF23512 N wurde im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Pressemitteilung

29.07.2026

Quelle: Deutsche Institut für Textil- und Faserforschung Denkendorf (DITF)

Weitere Informationen

Dr.-Ing. Valérie Bartsch

Stv. Leiterin Technologiezentrum E-Textiles & Akustik
Forschungskordinatorin Frankreich
Tel.: +49 (0)711 93 40 285
E-Mail: [valerie.bartsch\(at\)ditf.de](mailto:valerie.bartsch@ditf.de)

- ▶ Deutsche Institute für Textil- und Faserforschung Denkendorf (DITF)
- ▶ Fraunhofer-Institut für Angewandte Polymerforschung IAP