

## aux3D – Entwicklung von 3D-Strukturen mit auxetischem Materialverhalten zur Fertigung neuartiger, schaumfreier und gekrümmter Textilien zur Energieabsorption

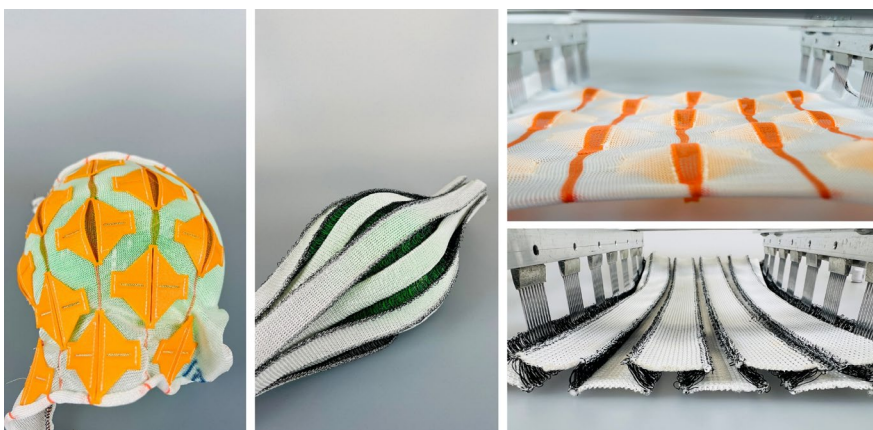
### Problemstellung / Motivation

Auxetische Materialien bieten durch ihren negativen Poisson-Effekt einzigartige Vorteile: Sie dehnen sich quer zur Belastung aus, statt sich zusammenzuziehen – ideal für Energieabsorption, Prallschutz und Leichtbau. Bisher werden sie jedoch meist nur zweidimensional genutzt, obwohl ihr volles Potenzial erst in 3D-Strukturen erschlossen wird. Angesichts steigender Rohstoffknappheit und des Bedarfs an leistungsfähigen, nachhaltigen Werkstoffen zielt das Projekt darauf ab, dreidimensionale auxetische Textilien zu entwickeln, die flächigen Aufprallschutz mit Materialeffizienz verbinden – ohne Schaumstoffe, aber mit verbesserten mechanischen Eigenschaften.

### Lösungsweg

Für auxetische Schutzstrukturen wurden Hybridlösungen (3D-Druck + Strick, verbunden durch Kleben/Nähen/Schweißen) und rein textilen Gewirke mit auxetischen Mustern entwickelt. Der Knieschoner-Demonstrator nutzt flexible Gewirke für Drapierbarkeit und nicht-dehnbare Lagen (Schuppenpanzer-Prinzip) zur Impactabsorption. Die auxetische Dehnung verbessert die Energieabsorption – ideal für multidirektionale Bewegungen.

Ergebnis: Beide Ansätze bieten funktionalen Schutz, doch bleiben Herausforderungen bei Langzeitstabilität, Tragekomfort und seitlicher Stoßabsorption. Weitere Tests sind nötig, um die Leistung gegenüber klassischen Knieschonern zu bewerten. Die Lösungen zeigen jedoch hohes Potenzial für flexible, nachhaltige Schutzanwendungen in Arbeits- und Sportbekleidung.



Hochdrapierbare 3D-Textilstrukturen mit auxetischem Verhalten: flexibel, anpassungsfähig und ideal für Gelenke in Kleidung und Taschen

### Danksagung

Dieses vorwettbewerbliche Projekt, IGF-Vorhaben aux3D (Reg.-Nr. 22914 BR), wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz mit den Mitteln der IGF gefördert.