

Entwicklung großflächiger textiler sandwich-strukturierter Flächenelemente zur Überwachung mechanischer Belastungen

Motivation

Mechanisch beanspruchte Flächenstrukturen werden in technischen Anwendungen häufig nur punktuell oder nachträglich überwacht. Großflächige Belastungsverteilungen, lokale Druckumlagerungen, elastische Verformungen oder umgebungsbedingte Zustandsänderungen lassen sich damit nur eingeschränkt erfassen. Daraus ergab sich der Bedarf an einem skalierbaren textilen Flächenelement, das tragende, elastische und sensitive Funktionen in einer Struktur vereint. Ziel war die Entwicklung einer großflächigen, sandwich-strukturierten Sensorfläche, mit der mechanische Belastungen direkt, integral und kontinuierlich detektiert werden können. Der innovative Ansatz lag in der Kombination von Abstandsgewirken, funktionalen Beschichtungsmaterialien, additiver Applikationsverfahren und Messwerterfassung.

Lösungsweg und Ergebnisse

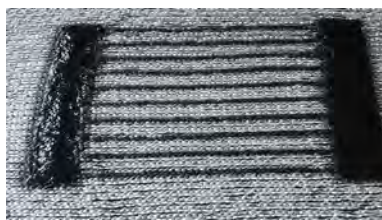
Im Projekt wurden textile Mehrlagen- bzw. Abstandsgewirke als stabile und zugleich elastisch verformbare Grundstruktur entwickelt. Dafür wurden Bindungsmuster und Materialkombinationen erarbeitet, die eine lagegerechte Integration sensibler Bereiche ermöglichen und den Zielkonflikt zwischen Steifigkeit, Elastizität und Signalbildung adressieren. Ergänzend entstanden leitfähige, sensitive und ableitfähige Beschichtungs- und Füllstoffsysteme, angepasst an Flexibilität, Dehnbarkeit und Drapierbarkeit der textilen Träger. Die Beschichtungsmaterialien wurden sowohl konventionell mittels Streichbeschichtung, als auch mit Hilfe des Liquid Additive Manufacturing Verfahrens additiv appliziert. Parallel wurde ein Messsystem zur Signalaufnahme und -verarbeitung aufgebaut. Damit konnte ein Messarray aus bis zu acht Sensoren verschaltet und die Detektion unterschiedlicher Belastungszustände nachgewiesen werden.



Herstellung der Flächenelemente auf einer Wirkmaschine



Konventionelle Beschichtung



Additive Beschichtung



Druckspannungsverformungseigenschaften DIN EN ISO 3386 1

Danksagung

Wir danken dem Bundesministerium für Wirtschaft und Energie für die Förderung des Förderprojektes Texsafe (Reg.-Nr. 49MF220096) innerhalb des Förderprogramms „FuE-Förderung gemeinnütziger externer Industrieforschungseinrichtungen – Innovationskompetenz (INNO-KOM) – Marktorientierte Forschung und Entwicklung (MF)“.

INNO-KOM

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Der Schlussbericht zum Projekt kann am STFI angefordert werden.

Kontakt: Dipl.-Ing. (FH) Frank Weigand
Richter, Tobias, M. Sc.

Tel.: +49 371 5274-226
Tel.: +49 371 5274-285

E-Mail: frank.weigand@stfi.de
E-Mail: tobias.richter@stfi.de

26.05.2026

www.stfi.de