

# ENATEG - ENTWICKLUNG EINES ANLAGENSYSTEMS FÜR DIE HERSTELLUNG VON TEXTILEN GELENKSYSTEMEN

Projektleiter: Dipl.-Ing. Falk Rahnefeld

Laufzeit: 08/18 – 01/21

## Ausgangssituation

Ein sehr zukunftsfähiger Anwendungsbereich von Faser-Kunststoffverbunden (FKV) sind verzugsfreie, textile Gelenksysteme. Beispiele sind Klappen an Bekleidungen oder Taschen aber auch Hightech-Anwendungen als Scharniere für Klappen aus Karbon und Kevlar im Bootsbau. Textile Scharniere sind sehr flach und damit platzsparend. Durch die große Kontaktfläche zu den zu verbindenden Teilen können sie gut geklebt oder einlaminiert werden. Dazu kommt eine Toleranz gegenüber Verschleiß, da die Vielzahl der Maschen oder Fäden eine Redundanz erzeugt. Diese Vorteile werden insbesondere bei sicherheitsrelevanten Bauteilen genutzt. Entscheidend sind die geeignete Materialauswahl und die prozesssichere und qualitätsüberwachte Herstellung der Sicherheitsbauteile. Vorwiegend im Bereich des Konfektionierens der Gelenksysteme besteht erhebliches Entwicklungspotential bei steigendem Marktbedarf und der Forderung nach Großserientauglichkeit bei hoher Qualität.

## Forschungsziel

Ziel des Vorhabens war die Entwicklung einer hochproduktiven und energieeffizienten Fertigungstechnologie für die Konfektionierung von qualitativ hochwertigen textilen Gelenksystemen zum verzugs- und schädigungsfreien Aufnehmen und Transportieren sowie zur positionsgenauen Ablage. Der Prozess sollte als wirtschaftliche Großserienfertigung realisiert werden kann. Das zu entwickelnde Anlagensystem beinhaltet das Konfektionieren der Bahnware, das schädigungsarme und positionsgenaue Transportieren des textilen Gelenksystems und die Qualitätsüberwachung, wie in Abbildung 1 dargestellt.

## Forschungsergebnis

Es wurde ein Anlagensystem, bestehend aus Schneid-, Handlings-, und Qualitätsüberwachungseinheiten, zur Herstellung von textilbasierten Gelenksystemen entwickelt.

Die Schneidsysteme bestehen zum einen aus einer CO<sub>2</sub>-Laserschneideinheit, die um eine eigens entwickelte Handlingeinheit erweitert und im Auflage- und Entnahmebereich modifiziert wurde. Hier erhält das textile Gelenk in seine äußere Kontur. Auch weitere Funktions-Geometrien, wie z. B. Löcher im Bauteil zur Weiterverarbeitung können hier integriert werden. Zum anderen wurde eine Ultraschalleinheit, bestehend aus einer Ultraschallschneideinheit mit Rundmesser und einem verfahrbaren Tisch, entwickelt, um abstehende Fäden zu entfernen und somit die Konturgenauigkeit zu realisieren.

Das Automatisierungssystem besteht aus einem modularen Baukasten aus Gestell und verschiedenen pneumatischen Verfah- und Greifeinheiten. Somit kann das Textil positionsgetreu und schädigungsfrei zwischen den Stationen transportiert und an die unterschiedlichen Handlingsaufgaben angepasst werden. Die Qualitätsüberwachung erfolgt über ein Etikettiersystem zur Markierung der textilen Gelenke und ein Qualitätssystem zur optischen Kontrolle. Die Etiketten werden in einem Drucker mit einem QR-Code bedruckt und dann über pneumatische Stempel auf dem Gelenk abgelegt und festgedrückt. Nach der optischen Kontrolle mittels Kamera wird das Gelenk über das Handlingsystem nach IO- und NIO-Teilen sortiert. Alle Module wurden über festgelegte mechanische und steuerungstechnische Schnittstellen miteinander verknüpft und zu einem automatisierten Gesamtanlagensystem zusammengeführt.

## Anwendung und wirtschaftliche Bedeutung

Die Entwicklung des Gesamtanlagensystems zur automatisierten Produktion von textilen Gelenksystemen und die dabei gewonnenen Erkenntnisse tragen zur Erhöhung der Produktionszahlen und zur Verbesserung der Qualität von zukünftigen Endprodukten bei den Partnerunternehmen bei.

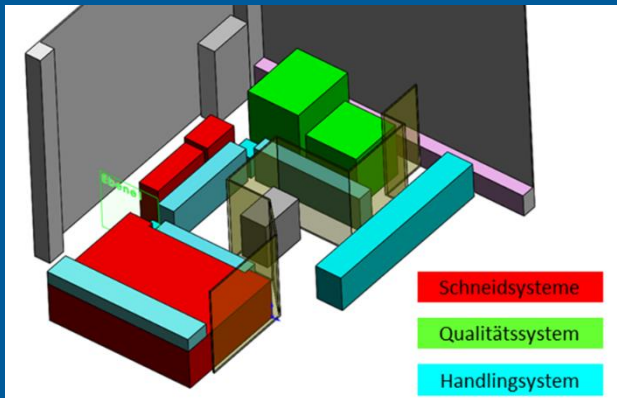


Abbildung 1: Schematische Darstellung der Gesamtanlage mit den Einzelmodulen



Abbildung 2: Handlingsystem an der Laserstrahlschneideinheit

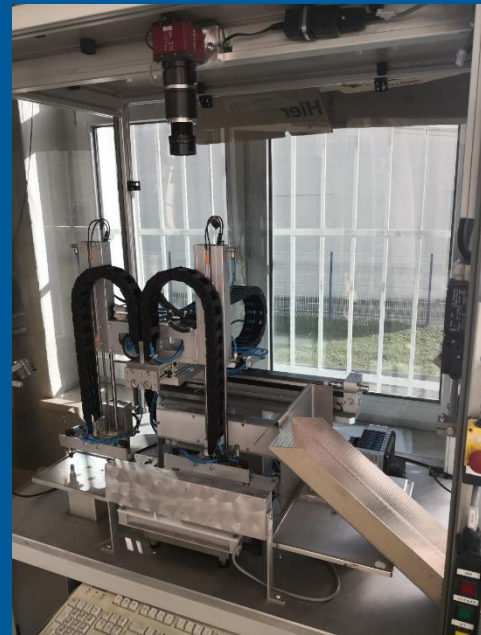


Abbildung 3: Kamerasystem zur Qualitätsüberwachung mit integrierter Handlingeinheit

Der Hersteller TEG Textile Expert Germany GmbH (TEG) führte die Prozessschritte Entnahme, Beschnitt, Etikettierung und Qualitätskontrolle manuell an Handarbeitsplätzen aus. Dabei lag die maximal herstellbare Stückzahl, beschränkt durch den Beschnitt, bei ca. 800 Textilgelenken pro Schicht. Durch die gewonnenen Erkenntnisse des entwickelten automatisierten Gesamtanlagensystems im Forschungsvorhaben und die weiteren Entwicklungsarbeiten können die Kosten pro Teil um ca. 40 % verringert werden. Die Produktivität kann auf ca. 1100 Teile pro Schicht gesteigert werden, wodurch Großserienaufträge am Standort gehalten und aufgrund der wettbewerbsfähigeren Preise neue Aufträge gewonnen werden können. Infolgedessen können bestehende Arbeitsplätze erhalten und neue geschaffen werden. Zusätzlich werden infolge der präzisen Schneidtechnologien und der objektiv arbeitenden Qualitäts-Systemen Ausschussteile von den vorhergehenden 10-15 % auf 5 % verringert, wodurch auch bei der Weiterverarbeitung der Teile eine Qualitätssteigerung und Ausschussquotenverringerung erreicht werden kann.

Durch die hohe Produktionsrate bei gleichzeitig hoher Qualität, niedrigem Preis und geringer Ausschussquote, besitzt TEG auf dem Markt ein Alleinstellungsmerkmal im Bereich der Herstellung von textilen Gelenksystemen. Von diesen Effekten wird auch die K. L. Kaschier- und Laminier GmbH (K.L.) profitieren, da sie für die Bauteilherstellung aus den konfektionierten textilen Halbzeugen zuständig ist. Auf dem Versuchsanlagensystem können Musterungen für potenzielle Kunden durchgeführt werden und nach Interessensbekundungen kleine Versuchsreihen mit gewünschten Bahnwaren und Halbzeugen realisiert werden.

## Projektpartner

- TEG Textile Expert Germany GmbH (i. F. genannt TEG)
- K. L. Kaschier- und Laminier GmbH (i. F. genannt K.L.)

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages