

**Projekttitlel:** - DiaTex - Langlebige und verschleißfeste Maschinenelemente für die Textilproduktion durch wirtschaftliche Diamantbeschichtungen

**Partner:** Fraunhofer-Institut für Schicht- und Oberflächentechnik IST

**PbA** Allma Volkmann ZNL der Saurer Germany GmbH & Co. KG, Bache GmbH, Filament-Technik GmbH & Cie. KG, Oerlikon Barmag, Rauschert Heinersdorf Pressig GmbH, SAM Coating GmbH, Schotten Oberflächenservice GbR, Topocrom GmbH, Trützschler Group SE Textilmaschinenfabrik

**Laufzeit:** 8/2023 – 7/2025

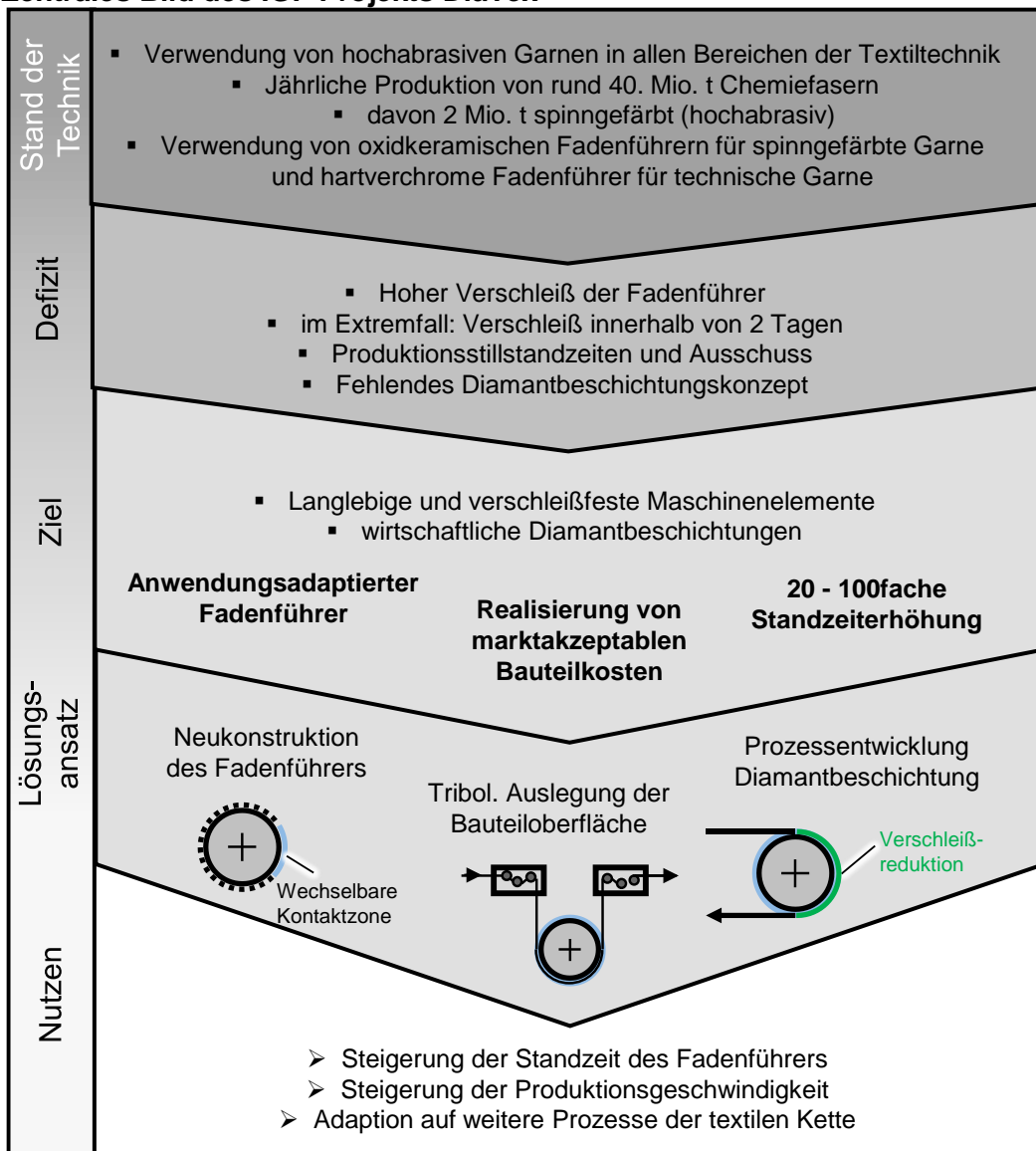
**Förderträger:** AiF GmbH

**Univ.-Prof.**  
**Prof. h.c. (Moscow State Univ.)**  
**Dr.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing.**  
**Thomas Gries**  
 Institutsleiter

**Dr.-Ing. Lukas Lechthaler**  
 Bereichsleiter Staplefibere Technologies

Mein Zeichen: LL  
**14.11.2023**

**Zentrales Bild des IGF-Projekts DiaTex**



## Problemstellung

Spinngefärbte Garne und technische Faserstoffe verursachen aufgrund ihrer Abrasivität einen hohen Verschleiß an Maschinenelementen in der Textilproduktion und -verarbeitung. Ein besonders abrasiver Verarbeitungsprozess ist die Falschdrall-Texturierung, bei der die hohe Produktionsgeschwindigkeit von bis zu 1.500 m/min zu starker Abrasion am Einlauffadenführer des Dralaggregats führt, sodass der Fadenführer im Extremfall innerhalb von 2 Tagen verschleißt. Ein verschlissener Fadenführer kann zu erhöhten Reibungskräften und Schädigungen am Garn führen, sodass die Produktqualität gemindert wird. Schädigungen am Garn werden dabei zum Teil erst in nachfolgenden Prozessstufen (z. B. beim Weben) sichtbar, sodass ganze Chargen als Ausschuss deklariert werden müssen.

Das Problem wird durch die zunehmenden Produktionsgeschwindigkeiten und höheren Temperaturen an der Oberfläche der Fadenführer verstärkt. Ein Ansatz, die Abrasionsfestigkeit des Fadenführers zu erhöhen, besteht in der Verwendung von Diamantschichten, die durch chemische Gasphasenabscheidung (CVD) abgeschieden werden. Diamantschichten zeichnen sich durch extreme Härte und Verschleißfestigkeit aus und haben sich bereits in anderen Anwendungen, wie im Bereich der Werkzeuge und Maschinenbauteile, etabliert. Der Einsatz von Diamantschichten hat sich in der Textilindustrie aufgrund des hohen Kostendrucks bisher jedoch noch nicht durchgesetzt.

## Ziel und Ansatz

Im Rahmen des Forschungsprojekts "DiaTex" soll daher ein wirtschaftlicher CVD-diamantbeschichteter Fadenführer entwickelt werden, welcher die Lebensdauer dieses kritischen Maschinenelements der Textilproduktion um das 20- bis 100-fache steigert und gleichzeitig kosteneffizient ist. Der Fadenführer soll hierbei eine mindestens zweigeteilte Ausführung haben, bestehend aus einem lagernden Grundkörper und einem hochverschleißfesten fadenführenden Einsatz (Abbildung 1). Die mehrteilige Ausführung ermöglicht die Diamantbeschichtung einer beschichtungs- und anwendungsgerecht konstruierten, wechselbaren Kontaktzone. Parallel erfolgt die Erforschung eines wirtschaftlichen Beschichtungsprozesses für marktakzeptable Bauteilkosten, um einem Zielkostenbereich von ca. 10 € pro Bauteil zu realisieren.

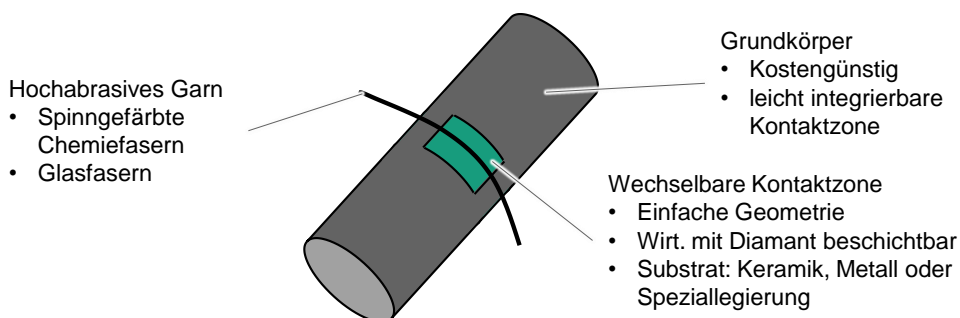


Abbildung 1: Schematische Darstellung des zweigeteilten Fadenführers bestehend aus kostengünstigem Grundkörper und CVD-diamantbeschichteter, fadenführender Kontaktzone.

## Wirtschaftliche Bedeutung & Nutzen

Durch die Verschleißreduktion sollen Ausschussquoten reduziert und Rüstaufwände verringert werden, sodass eine deutliche Kostenreduktion möglich wird. Zusätzlich wird die Qualität der verarbeiteten Garne verbessert, da der Fadenführer langsamer verschleißt und so weniger Folgefehler entlang der textilen Prozesskette verursacht. Die Technologie kann auf weitere Anwendungsfelder, wie die Verarbeitung von vergleichsweise kostenintensiven Hochmodulfasern wie Glas- und Carbonfasern, ausgeweitet werden. Hier sind verschleißfeste Maschinenelemente ebenfalls entscheidend für die Effizienz der Produktion. Durch die angestrebte Standzeiterhöhung durch CVD-diamantbeschichtete Fadenführer können Stillstandzeiten reduziert und Produktionskosten gesenkt werden, sodass der jährliche Umsatz der deutschen Textilindustrie gesteigert werden kann. Dies ist für die preisgetriebene Textilindustrie ein großer, wirtschaftlicher Hebel und hilft der deutschen Textilindustrie mit Textilproduzenten in Niedriglohnländern zu konkurrieren.

## Lösungsweg

Zunächst werden die technischen Anforderungen an den Fadenführer definiert. Darauf aufbauend erfolgt die Entwicklung des tribologisch angepassten Fadenführers, die sich in die Erforschung des anwendungsadaptierten Beschichtungsprozesses, die Neukonstruktion des Fadenführers mit wechselbarer Kontaktzone und die tribologische Bewertung verschiedener Diamant-Schichtsysteme gliedert. Die entwickelten Schichtsysteme werden anschließend in der Einsatzumgebung eines Texturierprozesses validiert, um das Schichtsystem iterativ an den Belastungsfall anzupassen, während parallel der Beschichtungsprozess hochskaliert wird, um eine wirtschaftliche Beschichtung zu ermöglichen. Abschließend erfolgt der Transfer der gewonnenen Erkenntnisse auf eine zweite, hochabrasive Anwendung (z.B. Glas oder Rayon-Fasern) und eine Wirtschaftlichkeitsbewertung (Abbildung 2).

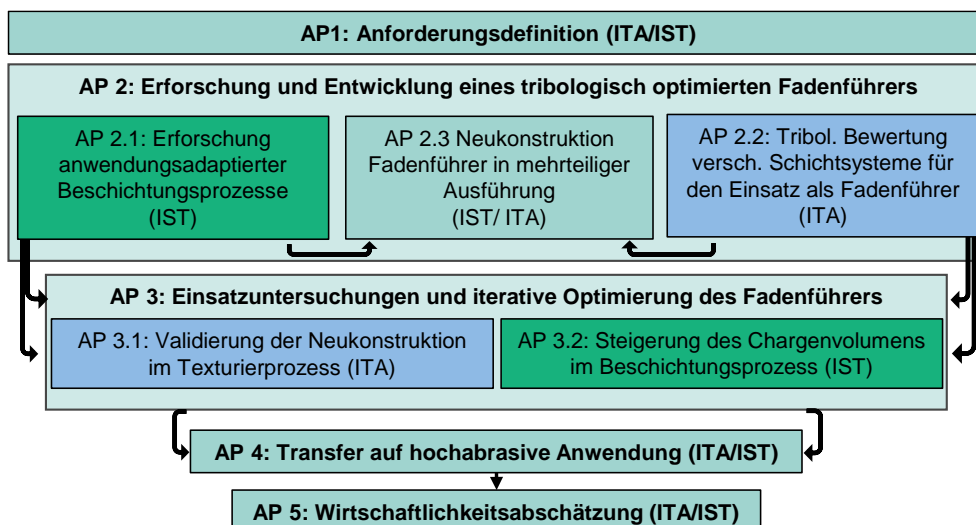


Abbildung 2: Darstellung des Arbeitsplans zur Entwicklung eines wirtschaftlichen CVD-diamantbeschichteten Fadenführers.

## **Danksagung**

Das IGF-Vorhaben Nr.: 23095 N der AiF Projekt GmbH, Berlin wird im Rahmen der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

## **Kontakt**

Dr.-Ing. Lukas Lechthaler

lukas.lechthaler@ita.rwth-aachen.de

Dr.-Ing. Lukasz Debicki

lukasz.debicki@ita.rwth-aachen.de