

Projekttitlel: Verarbeitung feiner Garne am Beispiel eines textilen Stentgrafts fuer „ultra-low profile“ Kathetersysteme

Akronym: LowProTex

Partner: Insitut für Textiltechnik der RWTH Aachen University (ITA); Projektbegleitender Ausschuss bestehend aus deutschen KMUs und Großunternehmen

Laufzeit: 07/2018 – 06/2020

Förderträger: AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie IGF-Forschungsvorhaben 20090N

Univ.-Prof.
Prof. h.c. (MGU)
Dr.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing.
Thomas Gries
Direktor

Kai-Chieh Kuo
Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Mein Zeichen: KK
27.01.2021

Mission Statement

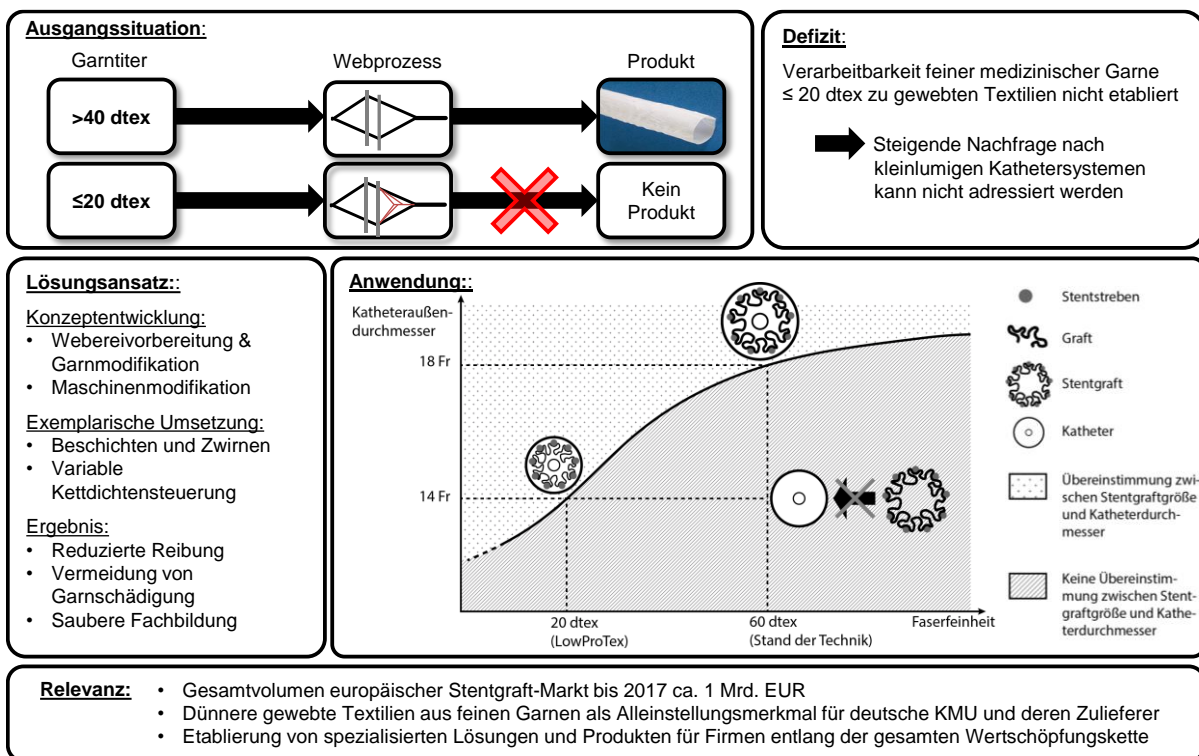


Abbildung 1: Zentrales Schaubild des Projektes LowProTex

Die minimalinvasive Therapie von Aneurysmen der Bauchorta (Endovaskuläre Aortenreparatur "EVAR") mit Stentgraftsystemen ist heute ein klinisch etabliertes Therapieverfahren. Dabei wird das Implantat im gefalteten Zustand über einen Katheter bis zum Aneurysma vorgeschoben. Anschließend wird der Stentgraft entfaltet. Maßgeblich für den Therapieerfolg ist ein geringer Durchmesser des Kathetersystems. Die Größe des Katheters wird durch die Profilstärke des gefalteten textilen Implantats begrenzt. Die Garnfeinheit in kommerziellen Stentgrafts beträgt zurzeit ca. 60 dtex (Multifilament). Die Systemprofile variieren zwischen 18 und

24 French (\varnothing 6 –8 mm). Aufgrund herausfordernder Anatomien wie stenosierte oder stark angulierte Zugangswege sind als Folge bis zu 50 % aller Patienten ungeeignet für EVAR. Feine medical-grade Multifilamentgarne mit einem Titer ≤ 20 dtex sind kommerziell erhältlich. Das Defizit besteht aktuell darin, dass derart feine Multifilamentgarne nicht zu Schlauchgeweben verarbeitbar sind.

Das Ziel des Projektes ist ein Stentgraft aus einem feinen PET-Schlauchgewebe mit einem Garntiter ≤ 20 dtex (Multifil.), um die EVAR über die Verwendung dünnwandigere Schlauchgewebe und folglich kleinerer Systemprofile (14 French \leq Systemprofil \leq 18 French) einem bis zu 15% größeren Patientenkreis zugänglich zu machen. Dazu wird die Verarbeitbarkeit feiner Garne im Webprozess untersucht und durch geeignete Webmaschinenmodifikationen sowie Anpassungen in der Webereivorbereitung unter medizinkonformen Bedingungen ermöglicht.

Ergebnisse

Im Rahmen des AiF IGF Forschungsprojekts „LowProTex - Verarbeitung feiner Garne am Beispiel eines textilen Stentgrafts für „ultra-low profile“ Kathetersysteme“ (20090N) wurde ein hochfeines Schlauchgewebe für den Einsatz als Graftmaterial eines kleinprofiligen Stentgraftimplantates entwickelt. Für die Herstellung dieser feinen Schlauchgewebe wurde eine innovative Modifikation des Schlauchwebprozesses auf einer Schützenbandwebmaschine entwickelt, die die Reibung zwischen den dicht nebeneinanderliegenden Kettgarnen im Webprozess verringert. Somit konnte das hochdichte Verweben feiner 20 dtex Polyester- (Dacron®-) und 25 dtex UHMWPE- (Dyneema®-) Multifilamentgarne zu nahtfreien Schlauchgeweben erstmalig ermöglicht werden.

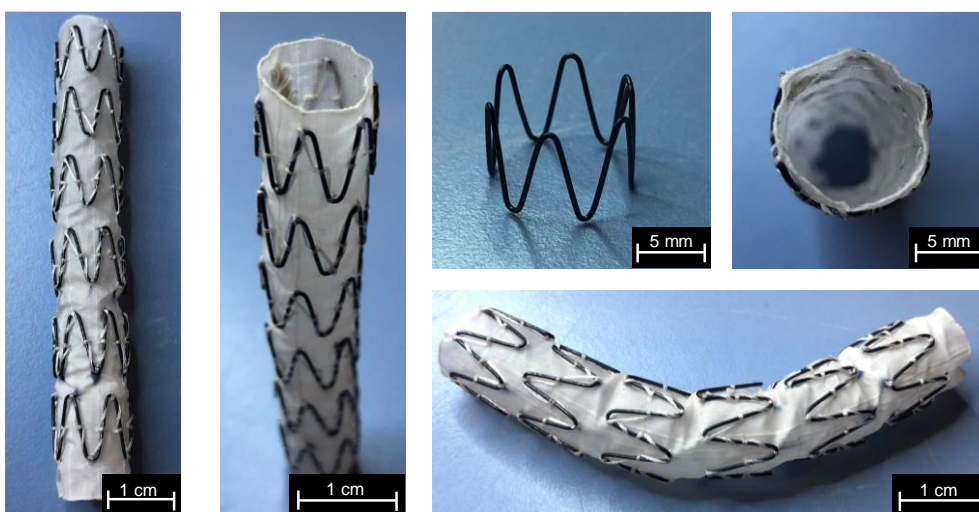


Abbildung 2: Funktionsdemonstrator eines "ultra-low-profile" Stentgrafts

Die Forschungsergebnisse zeigen, dass für die neuen Schlauchgewebe eine um bis zu 55 % (mit 20 dtex PET) und eine um bis zu 24 % (mit 25 dtex UHMWPE) geringere Wanddicke im Vergleich zum Graftmaterial kommerzieller textiler Stentgrafts erzielt werden konnte. Darüber hinaus konnte in Voruntersuchungen bzgl. der Wasserpermeabilität gezeigt werden, dass die

feinen Schlauchgewebe die geforderte geringe Permeabilität ($< 350 \text{ ml}\cdot\text{cm}^{-2}\cdot\text{min}^{-1}$) bei physiologischem Druck erfüllen. Angesichts der höheren Viskosität (durchschnittlich 4,5-fach größer) und der Koagulationsfähigkeit von Blut ist von einer geringeren Permeabilität für Blut auszugehen. Somit sind die neuartigen Schlauchgewebe für den Einsatz als Graftmaterial eines Stentgrafts geeignet.

Danksagung

Das IGF-Vorhaben 20090N der Forschungsvereinigung Forschungskuratorium Textil e.V. (FKT) zum Thema „Verarbeitung feiner Garne am Beispiel eines textilen Stentgrafts für „ultra-low profile“ Kathetersysteme wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert. Für diese Förderung sei gedankt. Auch für die Unterstützung des FKT sei gedankt. Weiterhin danken wir den im projektbegleitenden Ausschuss vertretenen Unternehmen für ihre fachliche Unterstützung.



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Kontakt

Kai-Chieh Kuo, M.Sc.

Institut für Textiltechnik der RWTH Aachen University

Otto-Blumenthal-Str. 1, D-52074 Aachen

Tel.: +49 (0)241 80 22103

Fax: +49 (0)241 80 22422

E-Mail: Kai-Chieh.Kuo@ita.rwth-aachen.de