

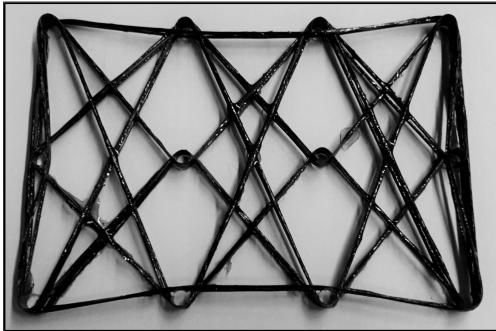


Karin Hedlund

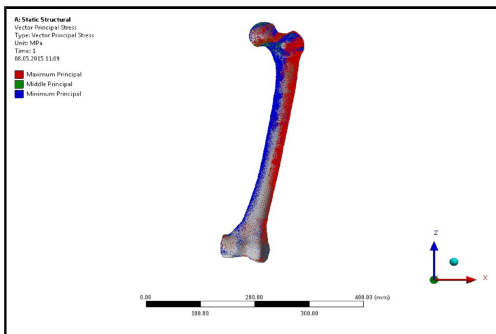
Studenten/-innen	Karin Hedlund
Dozenten/-innen	Prof. Dr. Markus Henne
Co-Betreuer/-innen	Prof. Dr. Markus Henne
Themengebiet	Innovation in Products, Processes and Materials

Potential des Raumwickelverfahrens für Leichtbaustrukturen

Umsetzung an einem konkreten Bauteil



Versuchsbauteil der experimentellen Untersuchungen.



Vektoren der Hauptspannungen im Oberschenkelknochen.



Wasserlöslicher Kern (oben) und Oberschenkelknochen aus Kohlenstofffasern (unten).

Ausgangslage: Das Faserwickelverfahren ist eine Technik zum Ablegen von Endlosfasersträngen auf einer zumindest annähernd zylindrischen Form. Mit diesem Verfahren werden Fasern sehr straff und eng aneinander liegend, mit einer hohen Massgenauigkeit positioniert. Zum Wickeln der Fasern ist ein Körper notwendig, der dem Bauteil seine spätere Gestalt gibt. Beim Raumwickelverfahren werden mit Hilfe von Robotern oder von Hand räumliche Strukturen gefertigt. Dabei werden in einer Matrix getränkte Endlosfaserstränge unter Zug auf eine Trägerstruktur abgelegt. Die Trägerstruktur kann Bestandteil des Produkts sein oder nach dem Aushärten der Matrix wieder entfernt werden. Mit dem Raumwickelverfahren lassen sich die Fasern lastoptimiert ablegen und es ermöglicht die Fertigung von sehr leichten Strukturen.

Ziel der Arbeit: Ziel der Projektarbeit ist das Ermitteln und Dokumentieren des Standes der Technik im Raumwickelverfahren, sowie die Bewertung der Technologie und Identifikation von potentiellen Strukturen, welche sich in dieser Technologie fertigen lassen. Anschliessend soll das Raumwickelverfahren an einem konkreten Bauteil umgesetzt werden.

Ergebnis: Die Recherche hat den Stand der Technik des Raumwickelverfahrens aufgezeigt. Die experimentellen Untersuchungen haben dargelegt, dass eine duroplastische Matrix für die Herstellung des Bauteils zum Einsatz kommen sollte. Die Entwicklung und Herstellung des Bauteils hat das Potential, aber auch einige Schwachpunkte des Raumwickelverfahrens aufgezeigt. In dieser Projektarbeit wurde ein sehr leichter Oberschenkelknochen aus Kohlenstofffasern im Raumwickelverfahren hergestellt. Um die Fasern in optimaler Kraftflussrichtung abzulegen, wurde eine Simulation durchgeführt, mit welcher die Hauptspannungen und Richtungen festgelegt werden konnten. Für die Realisation des Oberschenkelknochens wurde eine Silikonform entwickelt, worin der wasserlösliche Kern gegossen werden konnte.