

## Entwicklung und Herstellung geschweißter Papierspritzgussstrukturen mit geringfügigem thermoplastischem Bindemittelanteil

Teilprojekt: Entwicklung und Erprobung von innovativen Technologien zum thermischen Fügen von thermoplastisch verstärkten Papierspritzgussstrukturen (SLV)

Laufzeit: 12/2009 – 10/2011  
Projektleiter: Dipl.-Ing. (FH) Neubert

Zurzeit wird Papier überwiegend als Fläche hergestellt. Das Erzeugen von dreidimensionalen Strukturen (z. B. Kartonagen, Einweggeschirr) ist aus ebenen Zuschnitten erst durch Falten oder Rollen und anschließendes Verkleben möglich [Kle 06]. Bei der Betrachtung der hierfür notwendigen Arbeitsschritte zur Herstellung dreidimensionaler Bauteile aus Papier ist deshalb mit einem relativ hohen Zeit- und Kosteneinsatz zu rechnen. Es ist auch aktuell kein serienreifer Fertigungsprozess aus der Papierindustrie bekannt, bei dem in einem einzigen Arbeitsschritt dreidimensionale Strukturen für technische Anwendungen hergestellt werden können. Abhilfe kann ein Verfahren schaffen, welches in Anlehnung an das Kunststoffspritzgießen die Möglichkeit bietet, dreidimensionale Papierstrukturen in einem einzigen Arbeitsschritt zu fertigen. Mit diesem Verfahren konnten durch die Herstellung einfacher Probestäbe bereits erste Erfahrungen auf dem Gebiet des Papierspritzgießens gewonnen werden.

Um noch komplexere dreidimensionale Strukturen erzeugen zu können und somit das Verfahren auch für eine weitere industrielle Nutzung einsetzen zu können, müssen sich die Spritzgussteile später fügen lassen. Eines der gebräuchlichsten Fügeverfahren ist das Schweißen. Da reines Papier nicht schweißgeeignet ist, soll dem Papier ein geringfügiger Anteil eines thermoplastischen Bindemittels beigemischt und anschließend zu Materialproben verspritzt werden.

Ziel des Projektes ist die Entwicklung von geschweißten dreidimensionalen Strukturbauteilen aus spritzgegossenem Papier mit geringfügigem thermoplastischem Bindemittelanteil. Hierzu eignen sich die beiden Polyolefine *Polypropylen* (PP) beziehungsweise *Polyethylen* (PE) aus zweierlei Gründen besonders gut als Bindemittel. Zum einen sind sie die am häufigsten in technischen Anwendungen eingesetzten Polymere, wodurch eine hohe Verfügbarkeit und damit problemlose Beschaffung gegeben ist. Der zweite große Vorteil, der in diesen Materialien gesehen wird, ist ihre, mit der thermischen Stabilität der Zellulosefasern verträgliche, Schmelztemperatur von unter 200 °C. Diese ist erforderlich, da es bei hohen Temperaturen (> 280 °C) zur thermischen Degradation der Papierfasern kommt.

In diesem Vorhaben sollen die beschriebenen Strukturen auf ihre Schweißbarkeit mit dem Verfahren Laserstrahlschweißen untersuchen. Weiterhin sind Kombinationen des Laserstrahls mit dem Warmgasschweißen auf ihre Eignung zu überprüfen.

Mit Hilfe von Versuchsschweißungen sollen im Projekt die Schweißnähte charakterisiert und auf ihre mechanisch-technologischen Eigenschaften hin überprüft werden. An Hand dieser Ergebnisse und Erkenntnisse sind für unterschiedliche Probenzusammensetzungen die jeweils günstigsten Schweißverfahren, inklusive der dazugehörigen Schweißparameter, zu bestimmen.