

## **Entwicklung eines lage- und formadaptiven Konsolidiermoduls für das Orbitalwickeln**

Dipl.-Ing. R. Wallasch, B. Sc. V. Schuller, M. Sc. C. Glaser; Dipl.-Ing. R. Tirschmann; Dipl.-Ing. F. Schubert, Prof. Dr.-Ing. W. Nendel; Prof. Dr.-Ing. habil. L. Kroll  
*TU Chemnitz / Professur Strukturleichtbau und Kunststoffverarbeitung*

**Schlagworte: Tapelegen, Tapewickeln, Thermoplasttapes, Konsolidierung, Konsolidierrolle**

Im Rahmen des Bundesexzellenzclusters MERGE EXC 1075 an der TU Chemnitz wurde eine neuartige Technologie zur Herstellung komplexer geschlossener langgestreckter Strukturbauteile entwickelt. Ziel ist es dabei, für die Herstellung von faserverstärkten Thermoplasten ein großserientaugliches kontinuierliches Fertigungsverfahren zur Verfügung zu stellen, das es gestattet Profile mit flexiblen Querschnitten – von konvex bis hin zu konkav – zu fertigen und deren Kontur zudem entlang der Bauteillängsachse variabel ist.

Abgeleitet ist dieses Verfahren aus dem Thermoplastischen Tapelegen und Tapewickeln, bei denen unidirektional faserverstärkte Tapes zu FKV verarbeitet werden. Beim Wickeln wird das vorimprägnierte Tape durch Rotationen des Wickelkerns aus der angebremssten Vorratspule abgezogen. Durch Aufschmelzen des Kunststoffs erfolgt das Verschweißen der Schichten und damit der Verbundaufbau.

Bei der neuartigen Verfahrensverknüpfung zum Orbitalwickeln handelt es sich um eine Art umgekehrtes Wickelverfahren, bei dem der Wickelkern in seiner Lage verbleibt (nicht rotiert) und mehrere Legeköpfe zur Faser bzw. Tapeapplikation um diesen rotieren. Der Kern wird dabei entlang seiner Längsachse durch Wickelringe bewegt. Herzstück jedes Wickelrings ist der sog. Orbitallegekopf. Dieser setzt sich aus einem Materialspeicher, Materialzuführungselementen, einer Schneidvorrichtung, einem temporären Bandvorschub, einem Konsolidierungsmechanismus und einer Mechanik zur Konturanpassung zusammen. Letztere ermöglicht das optimale Ausrichten der Prozesstechnik und des Konsolidiermoduls senkrecht zur lokalen Oberfläche.

Der Materialauftrag während des Orbitalwickelprozesses wird durch einen speziellen Mechanismus zum Führen der Konsolidierrolle durchgeführt, der Gegenstand der vorliegenden Arbeit ist. Infolge der variierenden Geometrien der Wickelkörper ist vorgesehen, dass dieser einen zwangläufigen lokalen Ausgleich zur Lagen- und Formadaption besitzt, um die Mittenauswanderung des Kontaktpunktes so klein wie möglich zu halten und Pressungsunterschiede und Krafterhöhungen an den Kanten zu minimieren. Die Kompaktierungsrolle wird dafür in einem Mechanismus gelagert. Beim Einsatz eines Drehgelenks zum Schwenken der Rollenachse kommt es zur Mittenauswanderung, da die Drehachse aus konstruktiven Gründen nicht im Kontaktpunkt auf der Oberfläche liegen kann. Zur Lösung dieser mechanischen Problemstellung wurden verschiedene Mechanismen untersucht und eine Vorzugsvariante

---

### **Kontakt:**

Dipl.-Ing. Rainer Wallasch

Firma: TU Chemnitz / Professur Strukturleichtbau und Kunststoffverarbeitung

Telefon: 0371/53133985

Fax: 0371/531833985

E-Mail: rainer.wallasch@mb.tu-chemnitz.de

ausgewählt. Dieser Mechanismus wurde konstruktiv ausgearbeitet, wobei u. a. gezielt additive Fertigungsverfahren für die Teileherstellung genutzt werden.

Diese Arbeiten entstanden im Rahmen des Bundesexzellenzclusters EXC 1075 „Technologiefusion für multifunktionale Leichtbaustrukturen“ und wurden von der Deutschen Forschungsgemeinschaft gefördert. Die Autoren danken für die finanzielle Unterstützung.

**Literatur:**

- 1 R. Wallasch; R. Tirschmann; M. Spieler; W. Nendel; L. Kroll: **Mehrkörpersimulation zur Realisierung einer Demonstratoranlage für die Orbitalwickeltechnologie**. SAXSIM - Saxon Simulation Meeting, Chemnitz, 2015; ISBN 978-3-944640-47-1
- 2 R. Wallasch; R. Tirschmann; M. Spieler; W. Nendel; L. Kroll :**Pilotanlage der Orbitalwickeltechnologie für die kontinuierliche Fertigung endlosfaserverstärkter Strukturbauteile**. 15. Chemnitzer Textiltechniktagung, , 2016, S. 247 – 255, ISBN 978-3-945479-06-3
- 3 R. Wallasch; R. Tirschmann; M. Spieler; W. Nendel; L. Kroll, Vorrichtung zum Ablegen von Thermoplasttapes für den Einsatz in einer neuartigen, kontinuierlich arbeitenden Wickeltechnologie; 18. Bayreuther 3D-Konstrukteurstag; Bayreuth 2016
- 4

---

**Kontakt:**

Dipl.-Ing. Rainer Wallasch

Firma: TU Chemnitz / Professur Strukturleichtbau und Kunststoffverarbeitung

Telefon: 0371/53133985

Fax: 0371/531833985

E-Mail: rainer.wallasch@mb.tu-chemnitz.de