

ENAMRO – HERSTELLUNGSTECHNOLOGIE FÜR WINKELTAPES

Projektleitung: Dipl.-Ing. Sven Göpfert

Laufzeit: 10/21 – 03/24

Ausgangssituation und Forschungsziel

Winkeltapes sollten unabhängig von den Ausgangsmaterialien in großer Stückzahl und ausgezeichneter Imprägnierqualität für den Einsatz in der Großserie hergestellt werden. Dazu sollten ein neuartiges Winkeltape sowie ein Verfahren zu dessen Herstellung auf „endlosen“ Rollen entwickelt werden. Das neuartige Winkeltape sollte eine sehr hohe Zugkraft in Längsrichtung aufweisen, um für alle kontinuierlich (bzw. semi-kontinuierlich) arbeitenden Prozesse einsetzbar zu sein, ohne Einbußen in der Umformbarkeit des hergestellten Organoblechs oder wesentliche Veränderungen des Faservolumenanteils. Mängel wie Schussbögen, Überlappungen (bzw. daraus folgende lokale Dickstellen) und Einschnürungen sollten vollständig vermieden werden. Das Verfahren sollte so umgesetzt werden, dass sowohl ein unabhängiger Anlagenbetrieb als Stand-Alone-Anlage, als auch eine Integration als plug-in-Modul in alle gängigen kontinuierlichen und intermittierenden Anlagen möglich ist. Die UD-Tapes sollten bereits als „endlose“ Rolle vorliegen und während des Prozesses automatisiert in den passenden Winkel geschnitten werden. Diese Zuschnitte sollen anschließend mittels einer geeigneten zu entwickelnden Vorrichtung aneinandergeheftet werden.

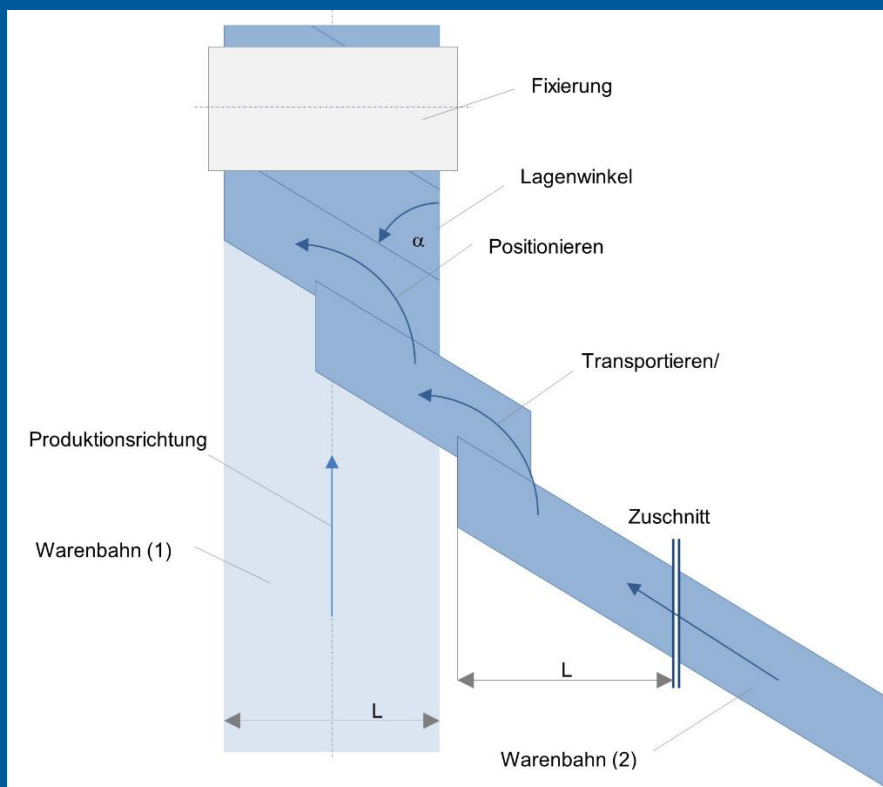


Abbildung 1: Herstellung multiaxialer Halbzeuge im Schneid-/Legeverfahren

Forschungsergebnis

Die Technologie ermöglicht es, Winkeltapes mit unterschiedlich frei einstellbaren Winkeln herzustellen und auf Rolle aufzuwickeln. Es wurden Vorversuche durchgeführt, ein Anlagenkonzept erstellt und umgesetzt und eine optimierte Prozessgeschwindigkeit erreicht. Die Winkeltapes werden in rascher Folge hintereinander geheftet, um die nachgelagerten Weiterverarbeitungsprozesse optimal auszulasten und einen effizienten Gesamtprozess für mehrlagige, multiaxial orientierte Organobleche abzubilden. Die mechanischen Eigenschaften des entwickelten Winkeltape gewährleisten, dass die beim Auf- und Abwickelvorgang unvermeidlich auftretenden Zugkräfte keine Beschädigung an der Warenbahn hervorrufen. Ein speziell entwickelter geeigneter Stabilisator stabilisiert entlang der Warenbahnrichtung, um ein Abreißen der Tapes beim Aufwickeln bzw. Abwickeln zu verhindern, ohne sich dabei negativ auf den Faservolumengehalt oder die Umformbarkeit auszuwirken. Die Verarbeitung verschiedener Fasermaterialien (Glas, Carbon, Aramid etc.) sowie verschiedener Matrixmaterialien (PP, PA6, PEEK etc.) wurde im stabilen Anlagenbetrieb realisiert. Die Anlage ermöglicht die Verarbeitung unterschiedlicher Materialbreiten (200-600 mm) und Winkel (30-60°). Es wurde eine hohe Zugfestigkeit in Längsrichtung erreicht (>15 n/cm).

Anwendung und wirtschaftliche Bedeutung

Zielgruppen für die vielfältigen Anwendungen von Winkeltapes auf Rolle zur Herstellung von Organoblechen sind u.a.: die Automobilindustrie (z. B. Verkleidungsteile, Crash-Absorber, Karosserieteile, Interieurteile), die Luft- und Raumfahrt (z. B. Verkleidungsteile, Strukturbauteile), der Off-Shore-Anlagenbau (z. B. Rotoren), der Bootsbau oder Yachtanwendungen, einschließlich diverser Sportgeräte. Weitere Einsatzgebiete sind Hebezeuge (z. B. Traversen), Halbzeuge für die Composite Herstellung sowie Hybridkonstruktionen. Die Technologie adressiert an Halbzeug- und Bauteilhersteller aus den oben genannten Industrien (um ein Halbzeug herzustellen), Direktproduzenten von Endanwendungen sowie grundlegende Forschungsanwendungen. Die Vielfalt der Endanwendungen zeigt einen Markt, der von der Nutzung von Winkeltapes in sehr guter Imprägnierqualität zur Herstellung von Organoblechen lebt. Bezogen auf das jeweilige Einsatzgebiet muss das Halbzeug individuell optimiert und weiterentwickelt werden. Insofern ist davon auszugehen, dass eine Vielzahl von Produkten einen technologischen Fortschritt, bedingt durch den Einsatz neuartiger Winkeltapes, erzielt. Bestehende Halbzeuge müssen entsprechend substituiert werden, sodass eine Marktdurchdringung gelingen kann. Der Verstärkungsfasermarkt befindet sich seit einer Dekade stetig im Wachstum - bei einer Rate um die 10 % per anno. Die Verwendung der vorgestellten Technologie ermöglicht den Einsatz weniger Fasermaterial bei höherer mechanischer Belastbarkeit sowie hoher Prozessstabilität und -rentabilität. Somit ist ein stetig wachsender Markt für das entwickelte Halbzeug zu erwarten.



Abbildung 2:
Tape-Zuschnitte