

CBS-LSA-VP6b: Hochleistungsdirektimpregnierung von nachhaltigen Verstärkungsfasern

Qualitätsbewertung und Inline-Prozesskontrolle

Biobasierte, faserverstärkte, thermoplastische Materialsysteme sollen mittels verschiedener zerstörungsfreier Prüfmethoden hinsichtlich ihrer Qualität im Fertigungsprozess untersucht werden.

In dem Projekt soll ein neuartiges Werkzeugkonzept für die Direktimpregnierung zur Herstellung vorimpregnierter Faserverbundhalbzeuge untersucht werden, welches es ermöglicht diverse biobasierte Systeme mit nur einem „Hochleistungs-Extrusionswerkzeug“ zu verarbeiten. Ein weiterer Schwerpunkt ist die inline-Qualitätskontrolle mit Hilfe von möglichst prozessintegrierbaren zerstörungsfreien Prüfverfahren (z.B. Thermographie oder Ultraschall), um die optimalen Prozessbedingungen für die Verarbeitung der Systeme möglichst effizient zu diagnostizieren. Durch diesen Ansatz ist es möglich einen direkten Einfluss auf die Qualität der BioComposites zu nehmen.

Im Teilprojekt sollen daher die zerstörungsfreien Prüfverfahren mittels Thermographie, Ultraschall und Röntgen-CT hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit auf biobasierte, faserverstärkte, thermoplastische Materialsysteme untersucht und in Bezug auf eine mögliche Integration in den Fertigungsprozess (Inline Prozesskontrolle) bewertet werden. Dafür wird auf bestehendes Know-how in der Bewertung von faserverstärkten, duroplastischen Materialsystemen aufgebaut und dieses erweitert. Dabei sind insbesondere die Fragestellungen nach den detektierbaren Materialfehlertypen (Abb. 1) und ihrer jeweiligen Ausprägung, die mögliche Eindringtiefe des Verfahrens (Abb. 2) sowie die quantitative Analyse der generierten Bilddaten zu untersuchen. Im nächsten Schritt sollen dann mit geeigneten Systemen auch Messungen

im laufenden Prozess (inline) durchgeführt werden (s. Abb. 3), die eine Korrelation zwischen den Prozessparametern (z.B. bei Faserspreizung und -impregnierung) und den hergestellten Materialqualitäten ermöglichen. Auf diese Weise sollen umfassende Daten zu Materialqualitäten bereits während der Materialherstellung erfasst und durch quantitative Bildanalyse interpretiert werden. In wie weit eine direkte Rückkopplung auf den Prozess im Sinne einer Industrie-4.0-Fähigkeit möglich ist, soll konzeptionell erforscht werden.

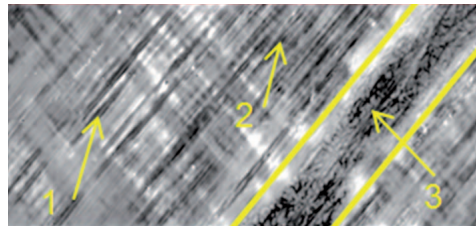
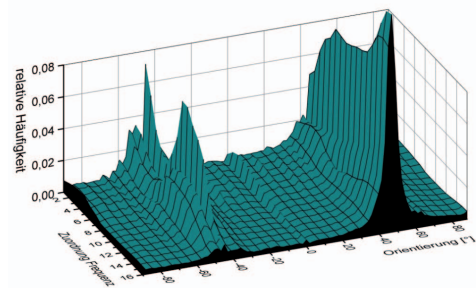


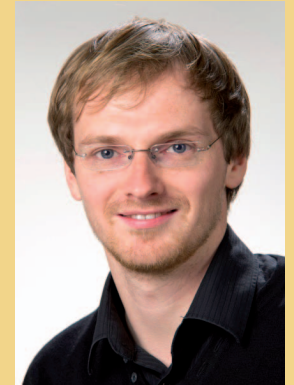
Abb. 1: Fehlerdetektion GF-PA 6.6. [(45/-45)2]s Phasenbild 5 Hz (0,11 mm)

1 Gassen, 2 Welligkeiten/Fasern nicht gestreckt
3 Porosität



Zuordnung Frequenz	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Frequenz [Hz]	0,02	0,04	0,05	0,07	0,09	0,17	0,23	0,42	0,61	0,85	0,99	1,24	1,82	2,50	4,00	5,00
Thermische Eindringtiefe μ [mm]	1,85	1,31	1,17	0,99	0,87	0,64	0,55	0,40	0,33	0,28	0,26	0,23	0,19	0,16	0,13	0,11

Abb- 2: Orientierungsanalyse Phasenbilder GF-PA 6.6. [(45/-45)2]s



Thomas Wagner
wiss. Mitarbeiter

Seit dem Studium des Wirtschaftsingenieurwesens hat Thomas Wagner an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg absolviert. An das Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik in Halle kam er 2010 zur Erstellung seiner Diplomarbeit mit dem Thema „Reduzierung von thermisch induzierten (Eigen-) Spannungen in CFK-Schaum-Sandwichstrukturen“. Nach einem halben Jahr als hilfswissenschaftlicher Mitarbeiter arbeitet er seit Juni 2011 als wissenschaftlicher Mitarbeiter im Bereich „Bewertung von Faserverbundsystemen“ mit dem Themenschwerpunkt Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung an Faserverbundstrukturen (Röntgen-CT, Ultraschall, Thermographie).

Fraunhofer IMWS
Walter-Hülse-Str. 1
06120 Halle (Saale)

Telefon +49 345 5589-216
Fax +49 345 5589-101

thomas.wagner@imws.fraunhofer.de