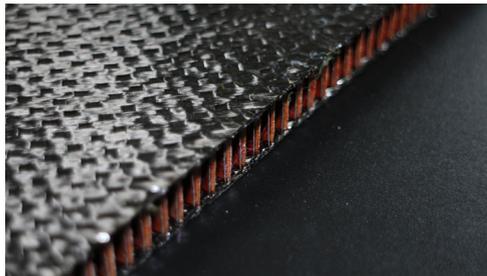


Curing-Transponder

Entwicklung und Integration von RFID-Transpondern zur Überwachung der Aushärtung im Fertigungsprozess und für das Produktlebenszyklusmanagement von Faserverbundwerkstoffen



Links: Autoklav | Oben: Bauteil aus kohlenstofffaserverstärktem Kunststoff, Fotos: Haindl Kunststoffverarbeitung

Motivation

In den vergangenen Jahren ist der Bedarf nach Leichtbaumaterialien, wie Faserverbundwerkstoffen, stetig gestiegen. Insbesondere carbonfaserverstärkte Kunststoffe werden vermehrt für Anwendungen in Flugzeugen, Automobilen und Windkraftanlagen eingesetzt. Jedoch sind vor allem die Fertigungskosten bei diesen Materialien deutlich höher als bei konventionellen. Insbesondere der Autoklav, der zum Aushärten dieser Bauteile benötigt wird, stellt einen hohen Kostentreiber dar.

Vorgehen

In diesem Vorhaben wurde ein RFID-Curing-Transponder entwickelt, der sich zum Einsatz in Faserverbundkomponenten eignet und die Aushärtung der Bauteile kontinuierlich in situ messen und direkt bereitstellen kann. Die Zusammenhänge zwischen dem RFID-Signal und dem Aushärtungsverlauf wurden empirisch ermittelt und die Korrelation mathematisch belegt. Darauf aufbauend wurden Algorithmen entwickelt, die in einem Softwaresystem implementiert wurden, um die vom RFID-System gemessenen Werte zu interpretieren und für den Werker zu visualisieren. Die Verifizierung des entwickelten Verfahrens erfolgt mit experimentellen Belastungsunter-

suchungen anhand von sensorierten Couponproben.

Ergebnis

Mit dem RFID-Curing-Transponder wurde das Ziel erreicht ein Verfahren zu entwickeln das zur drahtlosen Aushärtungsüberwachung von Faserverbundkomponenten eingesetzt werden kann, um Prozesszeiten zu verkürzen und gleichzeitig Ausschuss zu reduzieren, sodass Energie- und Materialressourcen sparsamer eingesetzt werden können. Darüber hinaus kann der im Bauteil eingebettete RFID-Curing-Transponder über den Produktlebenszyklus hindurch weitere Potenziale entfalten und so u. a. als Qualitätsnachweis, Plagiatschutz und zur Vereinfachung von Logistikprozessen genutzt werden.

Publikationen

Veigt, M.; Hardi, E.; Koerd, M.; Ansorge, G.; Wendisch, K.-H.; Kroczynski, S.; Herrmann, A.; Freitag, M.: RFID-Curing-Transponder - RFID als ein neuer Ansatz zur Aushärtungsüberwachung von Komponenten aus glasfaserverstärktem Kunststoff. In: Industrie 4.0 Management, 34(2018)4, S. 7-10

Veigt, M.; Hardi, E.; Koerd, M.; Herrmann, A.; Freitag, M.: Curing Transponder - Integrating RFID transponder into glass fiber-reinforced composites to monitor the curing of the component. In: Procedia Manufacturing 24(2018). pp. 94-99

LAUFZEIT:

03.2016 – 02.2019

ANSPRECHPARTNER:

Dipl.-Wi.-Ing. Marius Veigt
E-Mail: veig@biba.uni-bremen.de
Tel.: +49 421 218 50 165

ADRESSE:

BIBA – Bremer Institut für Produktion und Logistik GmbH
Hochschulring 20
28359 Bremen



Das BIBA ist ein ingenieurwissenschaftliches Forschungsinstitut an der Universität Bremen. Es forscht in den Bereichen Produktion und Logistik und verbindet dabei die prozessorientierte mit der produktorientierten Sicht. Durch die organisatorische und inhaltliche Verknüpfung mit dem universitären Fachbereich Produktionstechnik engagiert sich das BIBA sowohl in der Grundlagenforschung als auch in anwendungsorientierten Verbundprojekten sowie der industriellen Auftragsforschung.

Prof. Dr.-Ing. habil. Klaus-Dieter Thoben
Prof. Dr.-Ing. Michael Freitag

WWW.BIBA.UNI-BREMEN.DE

GEFÖRDERT DURCH:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

PROJEKTPARTNER:

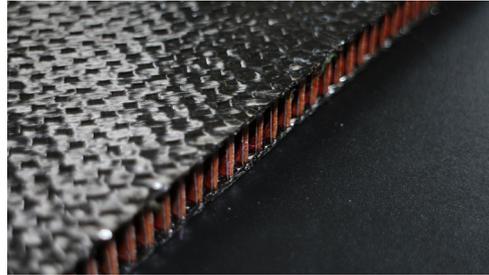
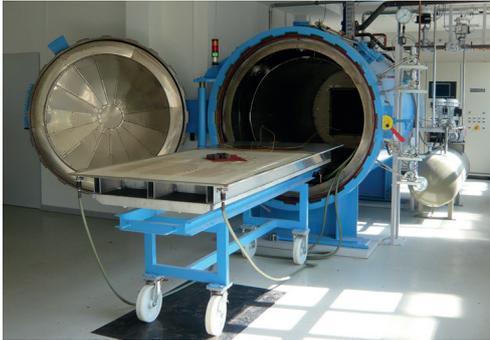


PROJEKTRÄGER



Curing-Transponder

Development and integration of RFID transponders to monitor the curing during the manufacturing process and for product life cycle management of fibre composite components



Left: Autoclave | Above: Component made of carbon-fibre-reinforced plastic, Photos: Haindl Kunststoffverarbeitung

Motivation

In the recent years the demand for lightweight materials, such as fibre composites, has steadily increased. In particular, carbon fibre reinforced composites are increasingly being used for applications in aircraft, automobiles and wind turbines. However, the manufacturing costs of these materials are significantly higher than those of conventional materials. Especially the autoclave which is required for the curing of these components represents a major cost driver.

Approach

An RFID curing transponder was developed which is suited to use in fibre composite components and is able to continuously measure the cure of the components in situ and make this data available directly. The correlations between the RFID signal and the curing process were empirically determined and the correlation mathematically proven. Based on this results, algorithms were developed which were implemented in a software system in order to interpret the values measured by the RFID system and visualize them for the manufacturing staff. The developed method was

verified by experimental stress tests based on tagged coupon samples.

Results

The project has achieved the aim of developing an RFID curing transponder and a method for wireless cure monitoring of fiber composite components in order to shorten process times and reduce reject rates so that energy and material resources can be used more eco-nomically. Moreover, the embedded RFID curing transponder is able to generate further potential over the product life cycle, enabling it to be used for proof of quality, counterfeit protection and to optimise logistics processes, for example.

Publications

Veigt, M.; Hardi, E.; Koerdt, M.; Ansorge, G.; Wendisch, K.-H.; Kroczynski, S.; Herrmann, A.; Freitag, M.: RFID-Curing-Transponder - RFID als ein neuer Ansatz zur Aushärtungsüberwachung von Komponenten aus glasfaserverstärktem Kunststoff. In: *Industrie 4.0 Management*, 34(2018)4, S. 7-10

Veigt, M.; Hardi, E.; Koerdt, M.; Herrmann, A.; Freitag, M.: Curing Transponder – Integrating RFID transponder into glass fiber-reinforced composites to monitor the curing of the component. In: *Procedia Manufacturing* 24(2018). pp. 94-99

DURATION:

03.2016 – 02.2019

CONTACT:

Dipl.-Wi.-Ing. Marius Veigt
E-mail: vei@biba.uni-bremen.de
Tel.: +49 421 218 50 165

POSTAL ADDRESS:

BIBA – Bremer Institut für Produktion und Logistik GmbH
Hochschulring 20
28359 Bremen



BIBA is an engineering research institute located at the University of Bremen. It is committed to basic research as well as to application-oriented development projects and engages itself in practice-oriented implementations, whereby it relies on cross-national, -institutional and interdisciplinary cooperation and transfer. BIBA always considers the entire value-added chain: from the idea, concept and production, through to the use and the end recycling of a product.

Prof. Dr.-Ing. habil. Klaus-Dieter Thoben
Prof. Dr.-Ing. Michael Freitag

WWW.BIBA.UNI-BREMEN.DE

SUPPORTED BY:



on the basis of a decision
by the German Bundestag

PROJECT PARTNER:



PROJECT SPONSOR:

