

Kapillargetriebene Tränkung textiler Verstärkungsstrukturen

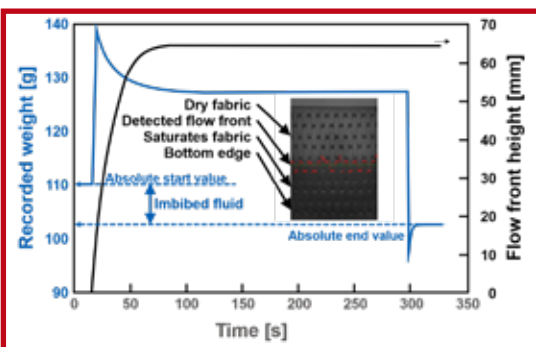
Capillary driven saturation of textile reinforcing structures

Flüssigimprägnierverfahren (Liquid Composite Moulding - LCM) steht für eine in vielen Bereichen eingesetzte Gruppe verschiedener Verarbeitungstechniken, die es ermöglichen, kleine, mittlere oder sogar sehr große Bauteile, von der Prototypenfertigung bis zur Serienproduktion, herzustellen. Während der Infiltration ist es notwendig, den

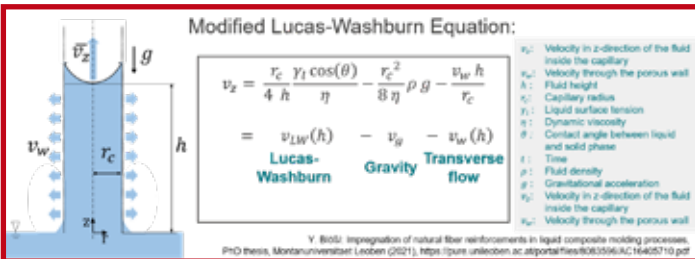
Ein eigens entwickelter Prüfstand zur Erfassung der kapillargetriebenen Tränkung an flachen Textilproben ermöglicht die Untersuchung der Strömung während der Infiltration. Die kontinuierliche Datenerfassung von Flüssigkeitsgewicht und -temperatur zusammen mit der Erkennung der Fließfronthöhe mittels

void formation. The textile reinforcement structure typically used shows a dual-scale impregnation consisting of micro-impregnation within the yarns of the textile structure and a macro-impregnation between the yarns.

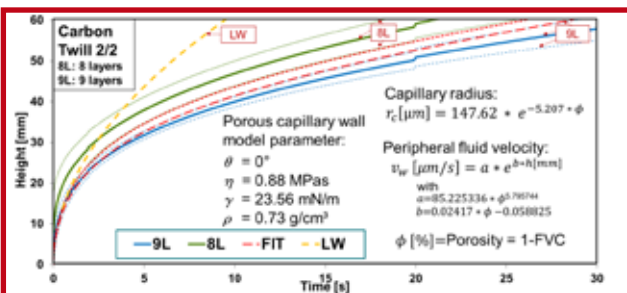
A specially developed test rig for recording the capillary driven impregnation of flat textile samples allows to examine the flow during infiltration. Continuous data acquisition of fluid weight and temperature along with detection of flow front height using image acquisition is possible. The well-known Lucas-Washburn equation was extended to cover the transverse flow. Assuming a porous capillary wall, the three-dimensional nature of the capillary network in reinforcing textiles can be better represented. The model was validated by analyzing experiments measuring the capillary driven rise of different reinforcement materials, i.e. carbon, glass and natural fiber woven structures, NCF and non-wovens. It was proven that the consideration of transverse flow and gravity has significant effect on the quality of the model. Accordingly, with regard to textile reinforced composites, it is proposed to prefer this model for describing the capillary flow in LCM processes. ■



Datenerfassung / Data acquisition



Modifizierte Lucas-Washburn Gleichung / Modified Lucas-Washburn equation



Validierung des Modells für ein CF-Gewebe / Validation of the model on carbon twill 2/2 weave

Die bekannte Lucas-Washburn-Gleichung wurde um die Querströmung erweitert. Unter der Annahme einer porösen Kapillarwand lässt sich die dreidimensionale Natur des Kapillarnetzwerks in Verstärkungstextilien besser darstellen. Das Modell wurde durch die Analyse von Experimenten zur Erfassung der kapillargetriebenen Steighöhe verschiedener Verstärkungsmaterialien, d. h. Kohlenstoff-, Glas- und Naturfasergewebestrukturen, Gelegen und Matten, validiert. Es konnte nachgewiesen werden, dass die Berücksichtigung von Querströmung und Gravitation

einen signifikanten Einfluss auf die Qualität des Modells hat. Entsprechend wird in Bezug auf textilverstärkte Verbundwerkstoffe vorgeschlagen, dieses Modell zur Beschreibung des Kapillarflusses in LCM-Prozessen zu bevorzugen.

Prozess so zu führen, dass keine Luftfrachten eingeschlossen werden. Die typischerweise verwendete textile Verstärkungsstruktur führt zu einer Imprägnierung auf zwei Ebenen, die aus einer Mikroimprägnierung innerhalb der das Textil aufbauenden Garne und einer Makroimprägnierung zwischen den Garnen besteht.

Liquid composite molding (LCM) stands for a group of different processing techniques used in many areas that make it possible to produce small, medium or even very big sized components from prototype level up to series production. During the infiltration it is necessary to conduct the process in a way preventing

Ansprechpartner



Dipl.-Ing. Stefan Neunkirchen
 stefan.neunkirchen@unileoben.ac.at
 +43 3842 402-2711