

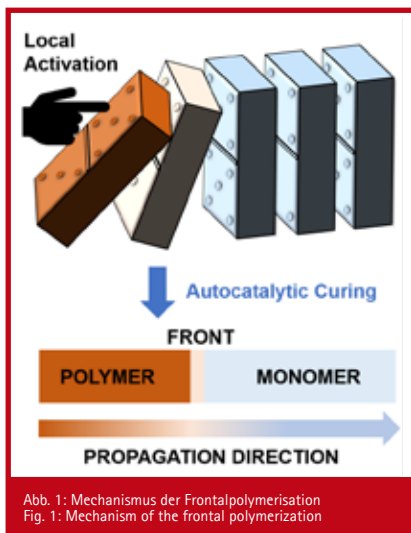
Energie-effiziente Härtung von Verbundmaterialien

Energy-efficient curing of composite materials

Das Polymer Competence Center Leoben (PCCL) beschäftigt sich in anwendungsnahen Forschungsprojekten mit der Entwicklung neuer Vernetzungsmethoden, die eine rasche und energieeffiziente Aushärtung von Duromeren und Verbundmaterialien ermöglichen. Bei der sogenannten Frontalpolymerisation wird eine Härtungsreaktion an einer Stelle des Verbundmaterials ausgelöst (bspw. durch lokale Belichtung oder Erwärmung) und über einen autokatalytischen Mechanismus setzt sich die Reaktion anschließend im Bauteil ohne weitere Energiezufuhr fort (Abb. 1).

Vorteile des Verfahrens

Während konventionelle thermische Härtungsverfahren sehr energieintensiv sind (Aushärtung über mehrere Stunden bei > 100 °C), kann die Aushärtezeit durch Frontalpolymerisation auf



wenige Minuten reduziert werden. Dies ermöglicht die Fertigung von höheren Stückzahlen ohne das es hoher Investitionskosten bedarf.

Einsatz in der Fertigung von Wasserstoffspeichertanks

Durch geeignete Wahl der Initiatoren und durch Zusatz von ausgewählten Additiven ist es am PCCL gelungen auch

hoch gefüllte kohlestofffaserverstärkte Verbundmaterialien zu härten, die sich durch hohe Festigkeiten und einer Glasübergangstemperatur > 100 °C auszeichnen.

Mit einer optimierten Harzrezeptur wurden bei Magna Energy Storage Systems Wasserstoffspeichertanks gefertigt und über Frontalpolymerisation innerhalb von 30 min gehärtet (Abb. 2). Nach der effizienten Härtung waren die Tanks in der Lage Drücke von über 650 bar Stand zu halten.

The Polymer Competence Center Leoben (PCCL) focuses in application-oriented research projects on the development of new crosslinking strategies, which allow a rapid and energy-efficient curing of thermosets and composite materials. In the so-called frontal polymerization,



the curing reaction is activated locally (e.g. local irradiation or heating), which follows an autocatalytic mechanism and propagates through the composite part in a self-sustaining front (Fig. 1).

Advantages of this technique

Whilst common thermal curing processes require a high energy input (curing over several hours at temperatures well above 100 °C), the cure time can be shortened to a few minutes when using frontal polymerization. This allows for a higher throughput without the requirement of high investment costs.

Use for the manufacture of hydrogen storage vessels

By using appropriate initiators and by applying selected additives, it was possible at the PCCL to cure highly filled carbon fiber reinforced composites, which benefit from a high strength and a glass transition temperature > 100 °C. With an optimized resin formulation, hydrogen storage vessels were produced at the facilities of Magna Energy Storage Systems and cured within 30 min using frontal polymerization (Fig. 2). Once efficiently cured, the composite parts were able to withstand pressures > 650 bar. ■

Auf einen Blick

Förderung: FFG COMET - K1
Projektpartner: PCCL, MUL-KC, Magna Energy Storage Systems, Trelleborg

Ansprechpartner



Dipl.-Ing. Dr. mont. Markus Wolfahrt
markus.wolfahrt@pccl.at
+43 3842 429-6286



Priv.-Doz. Dipl.-Ing. Dr. Sandra Schlögl
sandra.schloegl@pccl.at
+43 3842 402-2354