



Prototyp der E-FAST Anlage.

E-FAST-Verfahren

Schnellhärtung von Klebstoffen

In der industriellen klebtechnischen Fertigung gewinnen Methoden zum schnellen Aushärten von Klebstoffen zunehmend an Bedeutung. Insbesondere sind Schnellhärtungsprozesse, bei denen die Wärme nur lokal im Bereich der zu fügenden Bauteile eingebracht wird, von großem Interesse. Damit lassen sich kurze Aushärtungszeiten im Bereich von einigen Minuten bis zu Sekunden erreichen und umliegende, möglicherweise temperaturempfindliche Strukturen werden nicht beeinflusst.

E-FAST-Verfahren

Das E-FAST-Verfahren ermöglicht es, Klebstoffe in wenigen Sekunden mit geringem Energieaufwand prozesssicher auszuhärten. In den Klebstoff wird dafür ein kombiniertes Heiz-/Sensorelement integriert. Das Heiz-/Sensorelement dient dabei einerseits dazu, die Klebschicht auf die notwendige Härtungstemperatur zu erwärmen, andererseits ermöglicht es die direkte Messung der Temperatur innerhalb der Klebschicht, sodass der Härtungsprozess sehr präzise geregelt werden kann.

Ihre Vorteile auf einen Blick

Dadurch dass Klebstoff und Heiz-/Sensorelement eine Einheit bilden, ermöglicht das E-FAST-Verfahren ein sehr schnelles Fügen von Bauteilen bei gleichzeitig hoher Zuverlässigkeit. Die durch das zusätzliche Heiz-/Sensorelement geringfügig steigenden Bauteilkosten werden durch einen geringeren Investitionsbedarf für die Anlage, reduzierte Energiekosten und schnellere Taktzeiten deutlich kompensiert.

- Erwärmung mit hoher Leistungsdichte bei niedrigem Energieverbrauch
- Integrierte Temperaturmessung für eine reproduzierbare Prozessführung
- Zuverlässige Klebstoffhärtung im Sekundenbereich



Temperaturführung

Für eine zuverlässige Schnellhärtung von Klebstoffen ist eine präzise Temperaturkontrolle während des Prozesses erforderlich. Eine Unterschreitung der optimalen Härtungstemperatur führt zu einer reduzierten Festigkeit und Beständigkeit der Klebverbindung, während der Klebstoff bei einer Überhitzung der Klebschicht direkt thermisch geschädigt wird. Da bei einer Schnellhärtung mit hohen Aufheiz- und Abkühlgeschwindigkeiten gearbeitet wird, treten starke Temperaturgradienten zwischen Klebstoff und den zu fügenden Bauteilen auf, sodass die Temperatur im Klebstoff nicht mit der von außen messbaren Bauteiltemperatur gleichgesetzt werden darf.

Das E-FAST-Verfahren bietet aufgrund der integrierten Temperaturmessungen innerhalb der Klebschicht einen entscheidenden Vorteil gegenüber herkömmlichen Verfahren, bei denen die Temperatur von außen gemessen wird.

Verfahrensbeschreibung

Als Heiz-/Sensorelement dient eine dünne Metallfolie, die in der Mitte der Klebschicht platziert wird und sich beim Anlegen einer elektrischen Spannung erwärmt. Da die Wärme über das Heizelement direkt in den Klebstoff eingebracht wird, erfolgt die Erwärmung mit maximaler Effizienz. Nach der Härtung verbleibt das Heizelement prinzipbedingt in der Klebfuge. Versuche zeigen aber, dass dadurch die Verbundfestigkeit der Klebung nicht wesentlich herabgesetzt wird.

Industrielle Umsetzung

Das am Fraunhofer IFAM entwickelte und zum Patent angemeldet E-FAST-Verfahren kann flexibel an verschiedenste Applikationen angepasst werden. Das Fraunhofer IFAM kann dabei sowohl das notwendige Know-how zur Verfahrenstechnik als auch maßgeschneiderte Klebstoffe für den Prozess bereitstellen.

Links: Bolzen mit vorappliziertem Klebstoff und Heizelement.

Rechts: Aufgeklebter Bolzen.

**Fraunhofer-Institut
für Fertigungstechnik
und Angewandte
Materialforschung IFAM**
Klebtechnik und
Oberflächen

Wiener Straße 12
28359 Bremen

Institutsleiter
Prof. Dr. Bernd Mayer

Kontakt

Klebstoffe und
Polymerchemie
Dipl.-Ing. (FH) Andreas Lühning
Tel. +49 421 2246-494
andreas.luehring@
ifam.fraunhofer.de

Dr. Malte Kleemeier
Tel. +49 421 2246-483
malte.kleemeier@
ifam.fraunhofer.de

© Fraunhofer IFAM