Tischvorlage zum AIF-Projekt 13.920 B / DVS-Nr.: 10.039

„Definition und Ermittlung der für die Mikroapplikation von Klebstoffen kritischen rheologischen Eigenschaften“

Gemeinsam mit dem Projektbegleitenden Ausschuss wurden Klebstoffe für die Applikationsversuche mittels Sieb- und Schablonendruck, Stempeln und Ink-Jet ausgewählt und die zu druckenden Strukturen festgelegt. Entsprechend diesen Festlegungen wurden ein Sieb, eine Schablone und ein Stempel angefertigt. Die Klebstoffe und die Substrate wurden beschafft.

Die Applikationsversuche zum Sieb- und Schalbonendruck sowie zum Ink-Jet sind mit den bisher ausgewählten Klebstoffen durchgeführt worden, die Applikationsversuche zum Stempeln werden am IAVT Dresden ausgeführt. Eine erste Bewertung der Druckergebnisse liegt vor. Das Druckergebnis hängt auch von der zu druckenden Struktur ab.

Die Klebstoffe für den Sieb- und Schablonendruck und für den Ink-Jet wurden rheologisch charakterisiert. Aus der Gegenüberstellung der gemessenen rheologischen Eigenschaften und dem Applikationsergebnis lassen sich erste Schlüsse ziehen. Um ein möglichst gutes Druckresultat beim Sieb- und Schablonendruck zu erzielen, sollte der Klebstoff folgende rheologischen Eigenschaften aufweisen:

- Strukturviskoses Verhalten (ist wesentlich vorteilhafter als thixotropes Verhalten)
- Bei Schergefällen von 0,1 1/s sollte die Viskosität größer 500 Pas sein; bei Schergefällen von 100 1/s sollte die Viskosität möglichst klein sein (bis 15 Pas bei 100 1/s konnte mühelos gedruckt werden)
- Eine andere Möglichkeit dies rheologisch auszudrücken ist die Ermittlung des Geradenabfalles bei doppeltlogarithmischer Auftragung der Viskosität gegen das Schergefälle; der Geradenabfall sollte kleiner -0,65 sein
- Für ein gutes Aspektverhältnis haben sich Klebstoffe mit einer Fließgrenze größer 200 Pa (in diesen Fällen mittels Herschel-Bulkly ermittelt) am besten verhalten
- Dynamische Messungen haben sich nicht als vorteilhaft erwiesen

Das Applikationsergebnis beim Ink-Jet hängt auch von der Geometrie der Düse ab. Die rheologischen Untersuchungen ergaben folgende Aussagen:

- bei allen ausgewählten Klebstoffen handelte es sich um newtonsche Flüssigkeiten
- die Messung der Viskosität bei 23 °C ist nicht aussagekräftig, da meist bei erhöhter Temperatur dosiert wird

- die Temperaturabhängigkeit der Klebstoffe ist unterschiedlich stark
- Die Viskosität der Klebstoffe ermittelt bei der Applikationstemperatur der Heizmanschette der Kapillare sollte kleiner 40 mPas sein.