

## Aufgabenstellung

### **Einfluss vom Partikelvolumenanteil und Zweitflüssigkeitsanteil auf die rheologischen und elektrischen Eigenschaften von Klebstoffen für die Verbindung von Solarzellen**

Nr.:

Elektrisch leitfähige Klebstoffe werden als Alternative zum Lötten für die Verbindung von Solarzellen verwendet. Diese Klebstoffe bestehen meist aus Epoxidharz, wobei die Leitfähigkeit durch Silberpartikel sichergestellt wird. Die Füllmenge an Silber muss dabei über der Perkolationschwelle liegen, sodass ein leitfähiges Partikelnetzwerk entsteht. Aus ökonomischen und ökologischen Gründen ist es erstrebenswert, den Silberanteil der Pasten so weit wie möglich zu reduzieren, ohne die elektrische Leitfähigkeit zu verschlechtern. Eine Möglichkeit dazu ist die Herstellung der Klebstoff-Pasten nach dem Konzept der Kapillarsuspensionen, bei denen ein Partikelnetzwerk schon bei geringeren Partikelvolumenanteilen entsteht.<sup>1</sup> Diese Netzwerkstrukturen bilden sich aufgrund von geringen Mengen einer mit der Hauptphase nicht mischbaren Zweitflüssigkeit, welche die Partikel besser (pendular state) oder schlechter (capillary state) benetzt als die Hauptphase.

Bei dem hier zu untersuchenden System handelt es sich um eine Paste im capillary state. Dabei lagern sich die Partikel zu Clustern zusammen, die kleine Zweitflüssigkeitstropfen einschließen und dann ein die gesamte Probe durchspannendes Netzwerk formen.

Um den Einfluss von Partikelvolumenanteil und Zweitflüssigkeitsanteil auf die Eigenschaften des Klebstoffes zu untersuchen, sollen diese Parameter bei der Herstellung der Pasten variiert werden. Die angerührten Klebstoffe sollen bezüglich ihrer rheologischen Kennzahlen wie Fließgrenze und Viskosität sowie bezüglich ihrer elektrischen Leitfähigkeit im gehärtetem Zustand untersucht werden. Ziel ist es, die optimale Pastenrezeptur im Hinblick auf einen möglichst niedrigen Silberanteil bei gleichzeitig ausreichender elektrischer Leitfähigkeit zu erhalten.

Um die mechanische Belastbarkeit der Klebstoffverbindungen bewerten zu können sollen außerdem Peel-Tests an ausgewählten Proben durchgeführt werden. Zudem soll überprüft werden, ob die Fließgrenze als Indikator für die Bildung eines Netzwerkes einen direkten Zusammenhang mit der Leitfähigkeit aufweist.

Die Ergebnisse sollen in übersichtlicher schriftlicher Form und in einem Seminarvortrag dargestellt werden.

**Beginn:** Zum nächstmöglichen Zeitpunkt

**Betreuerin:** M.Sc. Katrin Dyhr

**Aufgabensteller:** Prof. Dr. Norbert Willenbacher

[1] H. Sun, X. Zhang, and M. M. F. Yuen, "Enhanced conductivity induced by attractive capillary force in ternary conductive adhesive," *Compos. Sci. Technol.*, vol. 137, pp. 109–117, 2016.