

## Bachelor-/Masterarbeit

### **Einfluss von Additiven auf die Leitfähigkeit und Netzwerkbildung elektrisch leitfähiger Klebstoffe auf Basis von Kapillarsuspensionen**

#### **Influence of Additives on the Conductivity and Particle Configuration of Electrically Conductive Adhesives based on Capillary Suspensions**

Elektrisch leitfähige Klebstoffe (engl. ECAs) werden in Solarzellen als Alternative zum Löten verwendet. Von besonderem Interesse sind ECAs für die temperatursensitiven Tandem-Solarzellen sowie für die Schindeltechnologie. Tandemzellen bestehen aus zwei oder mehr Teilzellen, die auf unterschiedliche Bereiche des Sonnenspektrums angepasst sind und eine höhere Effizienz im Vergleich zu konventionellen Solarzellen bieten. ECAs stellen die elektrische sowie mechanische Verbindungen der Zellen untereinander sicher. Sie werden per Siebdruck oder Dispenser aufgetragen, wodurch der Fertigungsprozess vereinfacht und die Umweltbelastungen reduziert werden. Um die geforderte elektrische Leitfähigkeit zu erreichen, bestehen konventionelle ECAs aus 75-80 Gew% Silberpartikeln und einer polymeren Matrix. Mit Hilfe von Kapillarsuspensionen kann der Silberanteil auf bis zu 40 Gew% bei gleichbleibender Leitfähigkeit reduziert werden. Kapillarsuspensionen sind ternäre flüssig-flüssig-fest Gemische, bei der der flüssigen Hauptphase eine unmischbare Zweitflüssigkeit hinzugegeben wird. Abhängig von der Benetzung der Partikel durch die Zweitphase entstehen dadurch Partikelnetzwerke im sogenannten „capillary“ oder „pendular state“.

Die Polymermatrix des derzeitigen Systems besteht aus einem Epoxidharz. Die Silberpartikel werden bevorzugt von der Hauptphase benetzt, wodurch ein Partikelnetzwerk im „capillary state“ vorliegt. Aufgrund des Herstellungsprozesses sind die Silberpartikel von einem Schmierstoff umgeben. Es wurde experimentell festgestellt, dass eine halogenhaltige ionische Flüssigkeit die Schmierstoffe ersetzen und so die elektrische Leitfähigkeit positiv beeinflussen kann. In dieser Arbeit sollen alternative Additive wie Mono- und Disäuren untersucht und die Einflüsse auf die Klebstoffformulierung wissenschaftlich beschrieben werden.

Zu variierende Parameter sind:

- Art der Additive
- Art und Zusammensetzung der Zweitphase
- Art der Silberpartikel
- Aushärtungsbedingungen

Die hergestellten Klebstoffe sollen rheologisch hinsichtlich ihrer Viskosität und Fließgrenze sowie elektrisch auf ihre Leitfähigkeit untersucht werden. Die mechanische Charakterisierung der ausgehärteten Klebstoffe erfolgt per Zugversuch. Die Strukturbildung wird mittels REM-Bildern beurteilt.

Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in schriftlicher Form zu dokumentieren und in einem Seminarvortrag vorzustellen.

Beginn der Arbeit: ab Oktober  
Betreuer: Marianne Kronsbein  
Aufgabensteller: Prof. Dr. Norbert Willenbacher