

Bachelorarbeit
Für Cand. B. Sc. XXXX

Rheologische Charakterisierung und Formulierung von Hochtemperatur - Silberpasten für die Frontseitenmetallisierung von Silizium Solarzellen

Nr.: XXXX

Vor dem Hintergrund der immer wichtiger werdenden Erzeugung von elektrischer Energie aus erneuerbaren Quellen nimmt auch die Bedeutung der Solarstromerzeugung mit Silizium-Solarzellen stetig zu. Diese Zellen werden zur Weiterleitung der erzeugten elektrischen Energie mit Silber kontaktiert, welches als Paste mittels Siebdruckverfahrens bei hohen Produktionsgeschwindigkeiten appliziert wird. In einem anschließenden Trocken- und Sinterprozess werden die Lösemittel aus der Leiterbahn ausgebrannt und die Kontaktierung der darunter liegenden Zelle erfolgt.

Bei diesem Prozess werden aufgrund der hohen Anforderungen an die Leitfähigkeit hochgefüllte Silberpasten nahe der maximalen Packungsdichte an Partikeln formuliert. Der Gewichtsanteil an Feststoff in der Paste beträgt etwa 90%. Um dennoch die Druckbarkeit der Pasten mit der gewünschten Linienhomogenität sowie einem hohen Aspektverhältnis einstellen zu können sind die rheologischen Eigenschaften der Paste entscheidend und müssen genau untersucht und eingestellt werden. Diese werden durch eine Formulierung des sogenannten Vehikelsystems, einer Mischung aus unterschiedlichen Lösemitteln und Rheologiehilfsmitteln erreicht. Bei den Rheologiehilfsmitteln kann es sich um polymere Additive (Verdicker und Thixotropiermittel) und Tenside aber auch um physikalische Konzepte wie dem Kapillarsuspensionskonzept handeln.

In der Bachelorarbeit soll eine Reihe von Pasten mit unterschiedlichen Partikelvolumenanteilen und Oberflächenmorphologien umfassend rheologisch charakterisiert werden. Die rheologische Charakterisierung beinhaltet die Bestimmung der Fließgrenze mit einer Flügel- sowie einer Platte-Platte Geometrie am Rotationsrheometer, sowie die Bestimmung der Viskosität bei hohen Scherraten mit dem Kapillarrheometer. Die Bestimmung der Gleitgeschwindigkeit unterhalb der Fließgrenze erfolgt mit glatten Platten am Rotationsrheometer sowie unter für den Druckprozess relevanten Scherbedingungen mit einem eigens für diesen Zweck konstruierten Kapillarviskosimeter. Die Bruchdehnung wird in uniaxialer Verstreckung ermittelt. Die Experimente am Rotationsrheometer sollen zudem mit einer Videokamera dokumentiert und die wahre Deformation soll beobachtet und ausgewertet werden.

Zusätzlich sollen mit den oben verwendeten Partikeln Pasten formuliert werden, die auf einem alternativen Vehikel mit ähnlichen Lösemitteln, aber anderem Thixotropiermittel basieren. Diese Pasten sollen ebenfalls im Hinblick auf die oben genannten rheologischen Größen charakterisiert werden.

Abschließend sollen die Ergebnisse in Form einer schriftlichen Ausarbeitung sowie in einem unbe-noteten Seminarvortrag dargestellt werden.

Aufgabensteller: Prof. Dr. Norbert Willenbacher
Beginn: Ab Sofort
Betreuer: M.Sc. Karim Abdel Aal, M.Sc. Max Ailingner