

Master/Bachelorarbeit Nr....

für

Konstruktion und Optimierung einer Drahtbeschichtungsanlage zur Herstellung von Runddrahtverbindern für die Kontaktierung von Hochleistungs-Solarzellen

Design and Optimization of a Wire Coating Device for the Production of Round Wire Connectors for Contacting High-Performance Solar Cells

Solarzellen werden üblicherweise mit gelöteten Kupferdraht-Verbindern zu PV-Modulen verschaltet. Für die Verbindung temperatursensitiver Solarzellen wie z.B. Heterojunction- oder Tandem-Solarzellen werden neue Technologien benötigt. Bei der TECC-Wire-Technologie ersetzen versilberte Kupferdrähte die sonst üblichen Stromsammler, dies führt zu Silbereinsparungen und soll zu einer Effizienzsteigerung aufgrund von Widerstands- und Verschattungsminimierung führen. Die Drähte sind mit einer dünnwandigen, elektrisch leitfähigen, thermoplastischen Klebstoffschicht ummantelt, um eine dauerhafte elektrisch leitende Verbindung bei niedrigen Prozess-Temperaturen ($< 200^{\circ}\text{C}$) herstellen zu können.

Erste hochleitfähig beschichtete Drähte wurden bereits hergestellt. Mit Hilfe einer eigens dafür entwickelten Drahtbeschichtungsanlage im Labormaßstab konnte eine schnelle Prototypenentwicklung realisiert werden, um möglichst schnell eine für den industriellen Beschichtungsprozess optimale Klebstoffrezeptur auszuarbeiten. In **Abbildung 1 a)** und **b)** ist die Drahtbeschichtungsanlage dargestellt und in **c)** und **d)** beschichteter Kupferdraht nach einem bzw. fünf Beschichtungsdurchgängen.

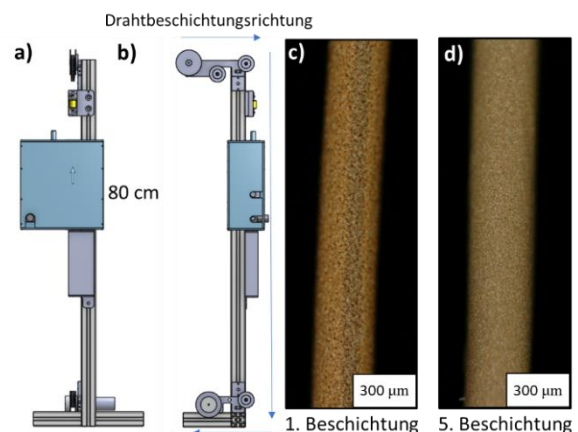


Abbildung 1: a) Drahtbeschichtungsanlage (vorne) b) Drahtbeschichtungsanlage (links) c) einfach beschichteter Kupferdraht d) 5-fach beschichteter Kupferdraht

Um die Drahtbeschichtungsqualität weiter zu steigern und ein für die Solarmodulproduktion minimal notwendiges Drahtvolumen auch im Labor herstellen zu können, soll im Rahmen dieser

Abschlussarbeit die bisher verwendete Drahtbeschichtungsanlage weiterentwickelt und optimiert werden. Drahtführung, Beschichtungseinheit und Trocknungsöfen müssen vergrößert werden und auf eine schnellere Prozessführung angepasst werden. Angestrebt ist die Drahtdurchlaufgeschwindigkeit von heute 7 auf 30 m/min zu steigern und das System von einer Einfach- auf eine Mehrfachbeschichtung umzustellen. Die bisher gesammelten Erfahrungen sollen beim Erstellen von Konstruktionen mit CAD-Software berücksichtigt werden. Gleichzeitig sollen bei weiteren Beschichtungsversuchen eigene Erfahrungen gesammelt werden, um Verständnis für den Drahtbeschichtungsprozess aufzubauen. Ziel dieser Abschlussarbeit ist eine vollständige Konstruktionszeichnung für eine neue Drahtbeschichtungsanlage zu erstellen und den Bau der Anlage mit zu begleiten. Die Ergebnisse sollen in Form einer schriftlichen Ausarbeitung sowie eines Seminarvortrags zusammengestellt werden.

Beginn der Arbeit: 01.07.2023

Studiengang: Maschinenbau, Chemieingenieurwesen (Bachelor/Master)

Betreuer: Jonas Marten, M.Sc. (jonas.maten@kit.edu)

Aufgabensteller: Prof. Dr. Norbert Willenbacher