

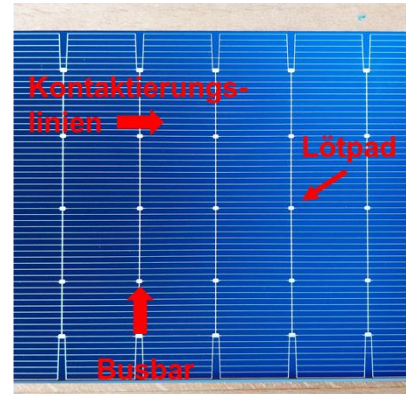
# Bachelor-/ Masterarbeit



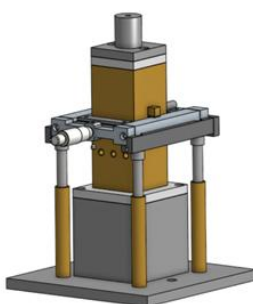
## Untersuchung des Heißpress-Verfahrens zur Verschaltung von Silizium-Heterojunction Solarzellen mittels thermoplastischer Busbars

### *Characterization of a heat press-based process for interconnecting silicon heterojunction solar cells with thermoplastic busbars*

Die Nutzung der Solarenergie stellt die regenerative Energiequelle mit dem größten Potenzial zur Reduktion dieser Emissionen dar. Dies wird auch durch den kontinuierlich steigenden Zubau der Stromerzeugungskapazitäten mittels Photovoltaik unterstrichen (IPCC, 2023). Neuartige Solarzellkonzepte wie Perowskit- oder Silizium-Heterojunction Solarzellen ermöglichen höhere Effizienzen, erfordern aufgrund ihrer Temperatursensitivität jedoch Fertigungsverfahren mit Prozesstemperaturen unter 200 °C. Eine konventionelle Verschaltung der Zellen zu Solarmodulen, wie sie bei Dickschicht-Solarzellen durch Sintern und Löten erfolgt, ist daher nicht möglich. Alternative Verschaltungskonzepte, wie die Verwendung von Lötmaterialien mit niedrigeren Schmelzpunkten oder der Einsatz duroplastischer Polymer-Klebstoffe, sogenannter „electrically conductive adhesives“ (ECA), befinden sich gegenwärtig in der Entwicklung.



Die Verwendung von thermoplastischen Polymeren zur Herstellung von ECAs ist noch wenig erforscht. Thermoplastische Polymere sind preisgünstiger als Duroplaste, die Reversibilität der Klebeverbindung hat zusätzlich das Potenzial, die Flexibilität im Verschaltungsprozess zu erhöhen und potenziell den Austausch einzelner, bspw. defekter Zellen in Solarmodulen, zu erleichtern. Mit Hilfe der thermoplastischen ECAs wird der Druck von sog. thermoplastischen Busbars mittels des in der Solarindustrie etablierten Siebdruckverfahren ermöglicht. Die Zellverschaltung erfolgt im Anschluss in einer Heißpresse, indem Drähte durch das Aufschmelzen des Polymers auf den Busbars fixiert werden.



Ziel dieser Arbeit ist die Untersuchung einer Heißpresse für Solarzellen im Labormaßstab sowie die Konstruktion einer größeren Zellpresse für Zellen im M6-Halbzellenformat. Dabei soll zunächst der Einfluss verschiedener Klebstoffformulierungen sowie Einstellgrößen der Heißpresse auf die Klebeverbindung zwischen Zelle und Draht untersucht werden. Dazu zählen u.a. Temperatur, Haltezeit und Haltekraft. Die Charakterisierung der Klebeverbindung erfolgt beispielsweise mittels Peeltest oder EL-Messungen der kontaktierten Zellen und soll sowohl mechanische

als auch anwendungsrelevante Eigenschaften der Verschaltung berücksichtigen. Die Konstruktion der größeren Heißpresse folgt daraufhin auf Basis der gesammelten Erkenntnisse.

Die Ergebnisse sollen in Form einer schriftlichen Ausarbeitung sowie eines Seminarvortrags zusammengefasst werden.

**Beginn der Arbeit:** Ab sofort

**Betreuer:** Fabian Glaum, M.Sc. (Kontakt: [fabian.glaum@partner.kit.edu](mailto:fabian.glaum@partner.kit.edu))

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