



*Einblicke aus dem Laserlabor am Fraunhofer ISE: Laserstrukturierung (links) und optischer Aufbau zur Aufzeichnung des Ablationsprozesses bei hoher zeitlicher Auflösung (Mitte) und flexible Strahlformung mittels Phasenmodulation (rechts).*

Das Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE ist das größte Solarforschungsinstitut Europas. Mit unseren derzeit rund 1.200 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern betreiben wir anwendungsorientierte Forschung für die technische Nutzung der Solarenergie und entwickeln Materialien, Systeme und Verfahren für eine nachhaltige Energieversorgung.

In der Fertigung kristalliner Solarzellen finden Laserprozesse mannigfaltigen Einsatz, sei es zur Bearbeitung des Silicium Halbleiters, dielektrischer Schichten oder diversen Strukturierungsprozessen. Im Laserlabor am ISE werden die aktuellen industriellen Prozesse und Laseranlagen weiterentwickelt, Systeme zum tieferen Prozessverständnis gebaut und gleichzeitig neue Maschinenkonzepte entworfen.

### **Hauptpraktikum und Masterarbeit zum Thema: Räumlich und zeitlich flexibles Laserheizen von Halbleitern zur Reduktion des Kristallschadens**

Thermische Prozesse spielen bei der Herstellung von Halbleiterbauelementen eine entscheidende Rolle. Ob in der Epitaxie, zur Diffusion, beim Kontaktfeuern oder bei der Behandlung von Materialdefekten - auch bei der Herstellung von Solarzellen werden Heizprozesse vielfältig eingesetzt. Dabei werden immer häufiger Laser als Wärmequelle eingesetzt. Laser sind sehr flexible Tools, die sich zeitlich und räumlich modulieren lassen und Werkstücke auf hohe Temperaturen bringen, ohne selbst heiß zu werden. Die große Vielfalt an Parameterkombinationen und Möglichkeiten ist aber lange nicht vollständig erforscht.

In dieser Ausschreibung wird konkret folgender Fragestellung nachgegangen: „In wie fern können bei Produktionsschritten, die Kristallschaden erzeugen, eine Vor- sowie Nachkonditionierung des Werkstücks mittels Laserheizen die Prozessqualität erhöhen?“ Die Arbeitspunkte sind:

- Aufbau eines optischen Systems, mit dem ein Laserstrahl räumlich flexibel geformt werden kann. Dazu stehen das Konzept und der Phasenmodulator als Kernstück des Systems bereits im Labor. Um den Phasenmodulator gezielt einsetzen zu können, müssen Kenntnisse in Interferenz und Fourier Transformation zwischen Orts- und Frequenzraum erworben bzw. vertieft werden.
- Laserheizen der Silicium-Wafer mit unterschiedlichen Strahlformen bei unterschiedlichen Verweildauern pro Spot
- Aufnahme der Temperaturverteilungen auf dem Wafer während und nach dem Laserheizen
- Ermittlung der Zusammenhänge zwischen der Temperaturverteilung und Verteilung der Laserintensität auf der Probe
- Integration des Aufbaus in die Laserbearbeitungsstation und Einsatz des modulierten Lasers während eines Strukturierungsprozesses
- Vergleich des Kristallschadens nach Strukturierung mit und ohne begleitendes Laserheizen

Diese Arbeit wird eingebettet in einem Projekt und in aktiver Zusammenarbeit mit einem jungen dynamischen Team aus erfahrenen Mitarbeitenden stattfinden. Sie ist auf eine Dauer von einem Jahr (6 Monate Praktikum + 6 Monate Masterarbeit) ausgelegt.

**Kontakt und weitere Informationen:**

Dr. -Ing. Jale Schneider  
Teamleiterin „Lasieranlagenentwicklung“  
Tel. +49 (0)761 4588 – 5657  
jale.schneider@ise.fraunhofer.de