

## Masterarbeit: "Entwicklung von ultradünnen Schichten für III-V basierte hocheffiziente Photovoltaikzellen"

Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE  
Heidenhofstraße 2, 79110 Freiburg  
Abteilung "III-V Photovoltaik und Konzentratortechnik"

Beginn: so bald wie möglich

Dauer: 9 Monate

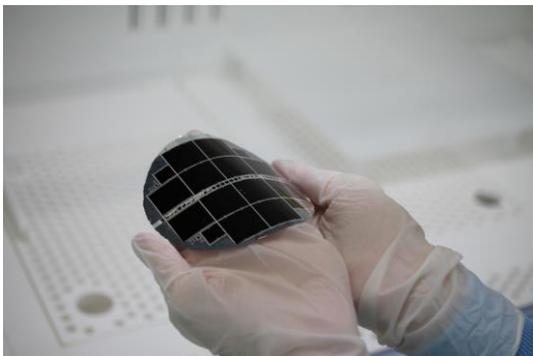


Abbildung links: Ultradünne Photovoltaikzellen, rechts: Reinraumlabore am Fraunhofer ISE. (Bilder: ©Fraunhofer ISE)

### Was dich erwartet

Das Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE in Freiburg ist das größte Solarforschungsinstitut Europas. Unsere rund 1.400 Mitarbeitenden arbeiten für ein nachhaltiges, wirtschaftliches, sicheres und sozial gerechtes Energieversorgungssystem auf Basis erneuerbarer Energien.

Mit Solarzellen auf Basis von III-V-Halbleitern wie GaAs und InP hat das Fraunhofer ISE einen Weltrekord von 47,6 % bei der Umwandlung von Sonnenstrahlung in elektrischen Strom erzielt. Solche hocheffizienten Solarzellen sind heute im Weltraum Stand der Technik und werden auf der Erde in Konzentrador-Photovoltaik-Systemen eingesetzt. Weitere Anwendungen, wie die Integration in Fahrzeuge, werden derzeit erforscht. Auch sogenannte Power-by-Light-Systeme nutzen III-V-Dünnschichtphotovoltaikzellen zur optischen Energieübertragung, die in fasergekoppelten Systemen sowie in Freistrahlanwendungen genutzt wird. Unter Laserbestrahlung hat eine solche GaAs-basierte Dünnschichtphotovoltaikzelle bereits einen Rekordwirkungsgrad von 68,9 % erreicht (<https://doi.org/10.1002/pssr.202100113>).

Die Dünnschichtprozessierung solcher III-V-Bauelemente ist ein entscheidender Baustein für maximale Effizienz, da sie durch die Implementierung eines Rückspiegels das Ausnutzen von Photonenrecycling-Effekten ermöglicht. Am Fraunhofer ISE wird daher derzeit in der Abteilung III-V eine Mikrofabrikationsroute für invertierte Dünnschichtsolarzellen entwickelt.

Das Thema deiner Arbeit ist die Entwicklung einer Dünnschichtprozessroute für GaAs-basierte III-V-Solarzellen. Insbesondere soll eine optimierte Prozesskette für die Vorderseite entwickelt werden, die einen für dünne Schichten anwendbaren Fotolithographieprozess für metallische Kontakte, nasschemische Ätzprozesse und das Aufdampfen von Metallfingern sowie einer Antireflexionsbeschichtung (ARC) umfasst.

Durchführen wirst du die Arbeit in der Gruppe „III-V Halbleitertechnologie“ in den Laborräumen des „Zentrum für höchsteffiziente Solarzellen“. Du wirst von Wissenschaftlern und Technikern in einem jungen, interdisziplinären Team unterstützt. Für die Arbeit ist ein Zeitraum von mindestens 6 Monaten angesetzt, wobei eine Einarbeitung in das Thema im Rahmen eines vorangehenden Praktikums oder einer studentischen Hilfskrafttätigkeit möglich ist.

### **Was du bei uns machst**

- Du wirkst aktiv mit an der experimentellen Entwicklung und Fertigung von ultradünnen hocheffizienten III-V-Photovoltaikzellen
- Du verwendest verschiedene Fotolacke, um die fotolithographischen Schritte für die Vorderseitenprozessierung eines Dünnschichtwafers zu stabilisieren.
- Du optimierst die ARC-Abscheidung und Annealing-Prozesse der Vorderseitenprozessierung.
- Du analysierst und bewertest deine Ergebnisse mittels optischer und elektrischer Charakterisierungsmethoden (z.B. Lichtmikroskopie, Reflektometrie, IV-Messungen)
- Du dokumentierst deine Ergebnisse und präsentierst sie dem Team.

### **Das bringst du mit**

- Du studierst in einem naturwissenschaftlichen Bereich, idealerweise Nanotechnologie oder Mikrosystemtechnik.
- Du hast Interesse an Photovoltaik und Forschung und verfügst über Kenntnisse in der Oberflächenchemie.
- Du hast bereits Erfahrung bei der Arbeit in einem Reinraumlabor gesammelt und hast Spaß daran.
- Du hast Erfahrung im Umgang mit MS-Office und Origin.
- Kenntnisse in Matlab für Simulationen sind von Vorteil, aber nicht zwingend erforderlich.
- Du planst und erledigst Aufgaben selbstständig und mit hoher Qualität.
- Du fühlst dich wohl bei der Arbeit in internationalen Teams und kannst dich sowohl auf Deutsch als auch auf Englisch sicher ausdrücken und schreiben.

### **Was du erwarten kannst**

- Du arbeitest bei einem der beliebtesten Arbeitgeber auf Augenhöhe mit den Besten.
- Wir arbeiten in einem innovativen Arbeitsumfeld mit dem Ziel, Zukunftstechnologien für die regenerative Energieerzeugung zu entwickeln und auf den Markt zu bringen.
- Aufgeschlossene Kolleginnen und Kollegen freuen sich über neue Talente in ihren Reihen.
- Dafür pflegen wir ein kollegiales Arbeitsklima und eine offene Kommunikation.
- Wir schätzen Chancengleichheit und geben Raum für Vielfalt.

### **Fragen zu dieser Position beantwortet dir gerne:**

Jenny Norberg, M.Sc.  
III-V Halbleitertechnologie  
Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE  
Heidenhofstraße 2, 79110 Freiburg  
[jenny.norberg@ise.fraunhofer.de](mailto:jenny.norberg@ise.fraunhofer.de)  
Tel: +49 761 4588 5392

<https://www.ise.fraunhofer.de/de/geschaeftsfelder/photovoltaik/iii-v-und-konzentrator-photovoltaik.html>