

SMF - ROADMAP



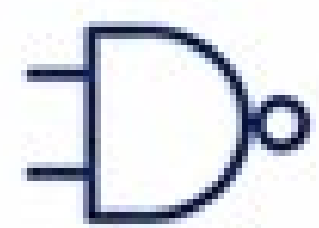
2024-26

Machbarkeitsstudie: pn-Übergänge, SOD und erste PV-/Diodenprototypen



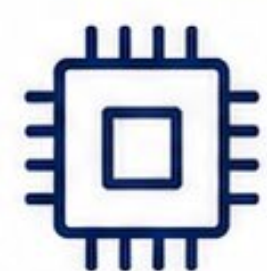
SoSe 26

Reproduzierbare Transistorstrukturen und elektrische Charakterisierung



WiSe 26

Verschaltung einzelner Bauelemente zu einfachen Logikfunktionen



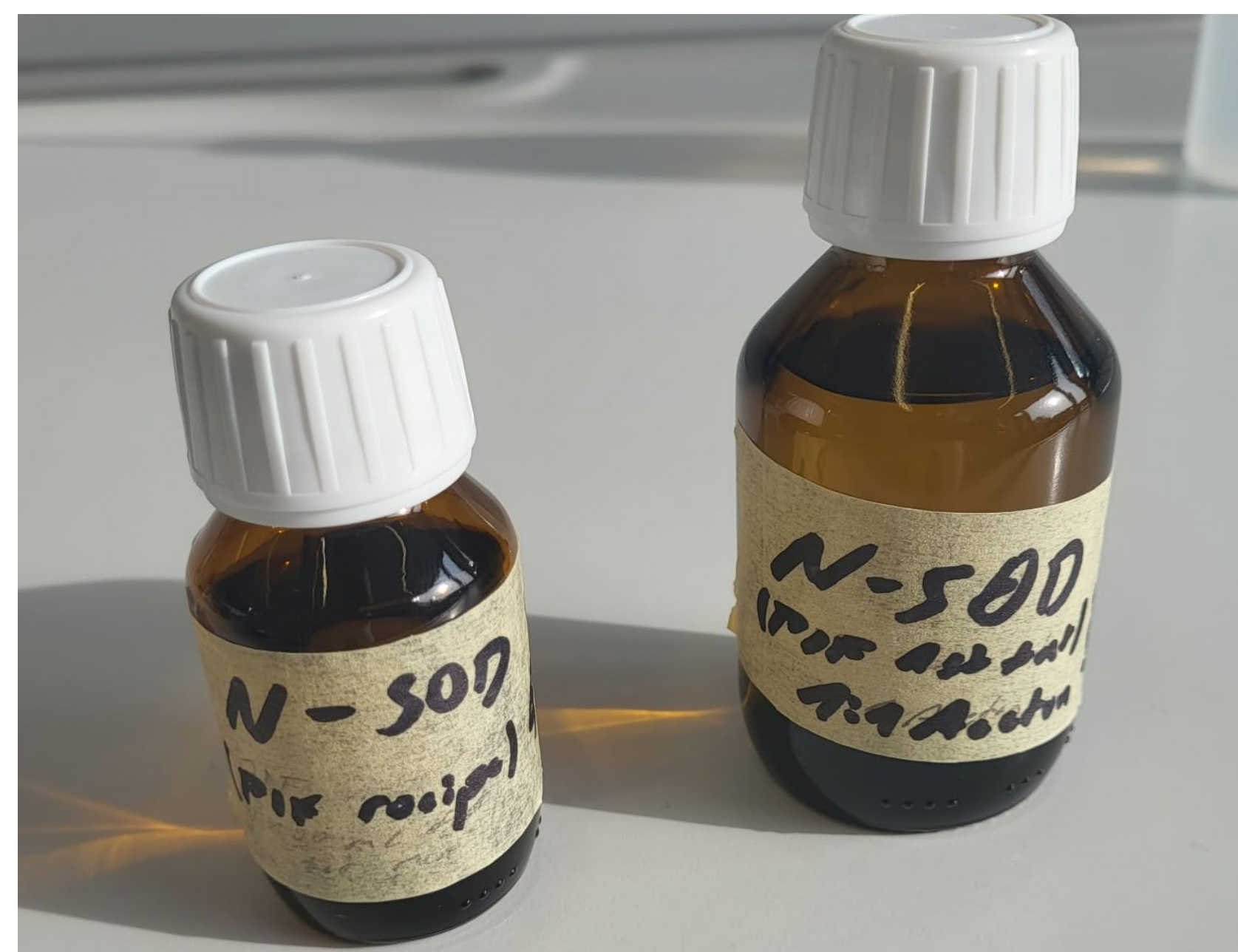
SoSe 27

Erster einfacher integrierter Schaltkreis



Vision

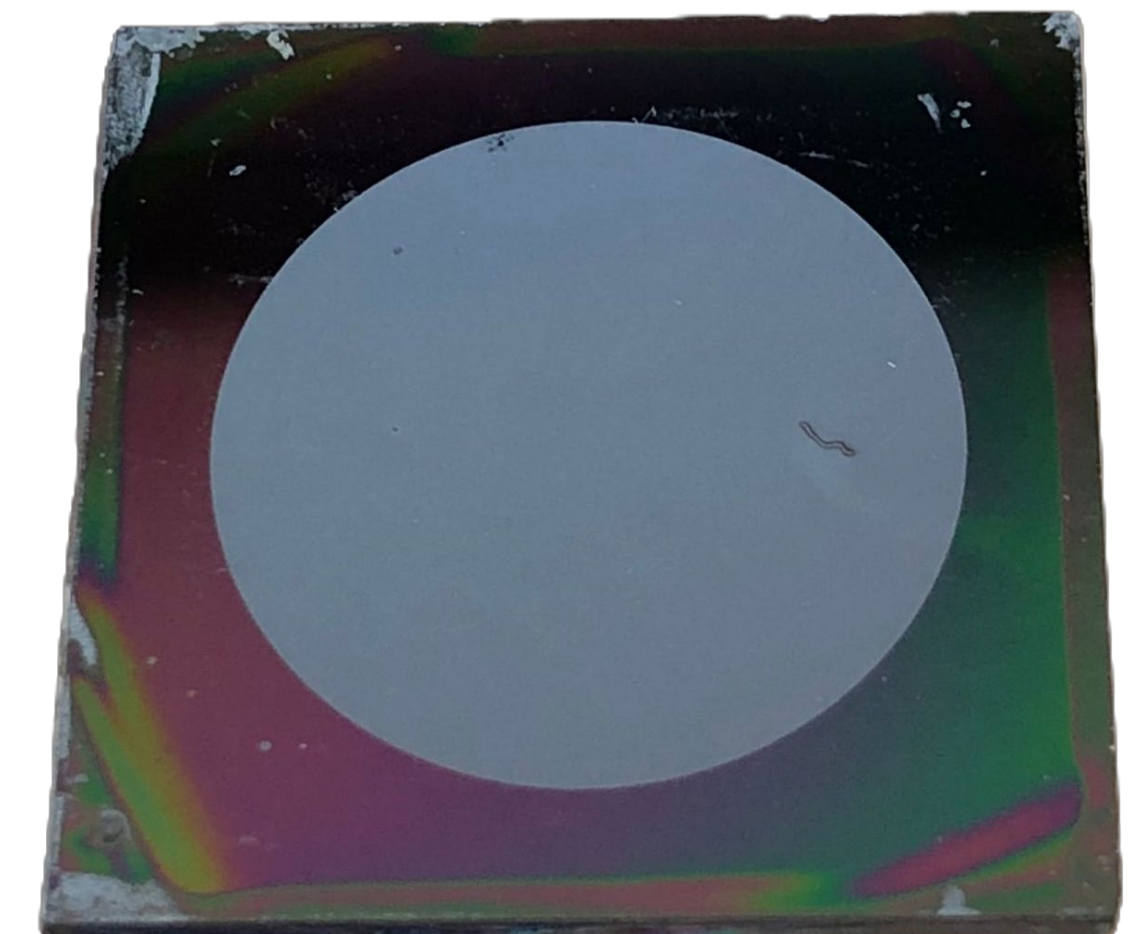
Offene Lehr- und Lernplattform für Mikroelektronik, MEMS, MST und Mikrofluidik



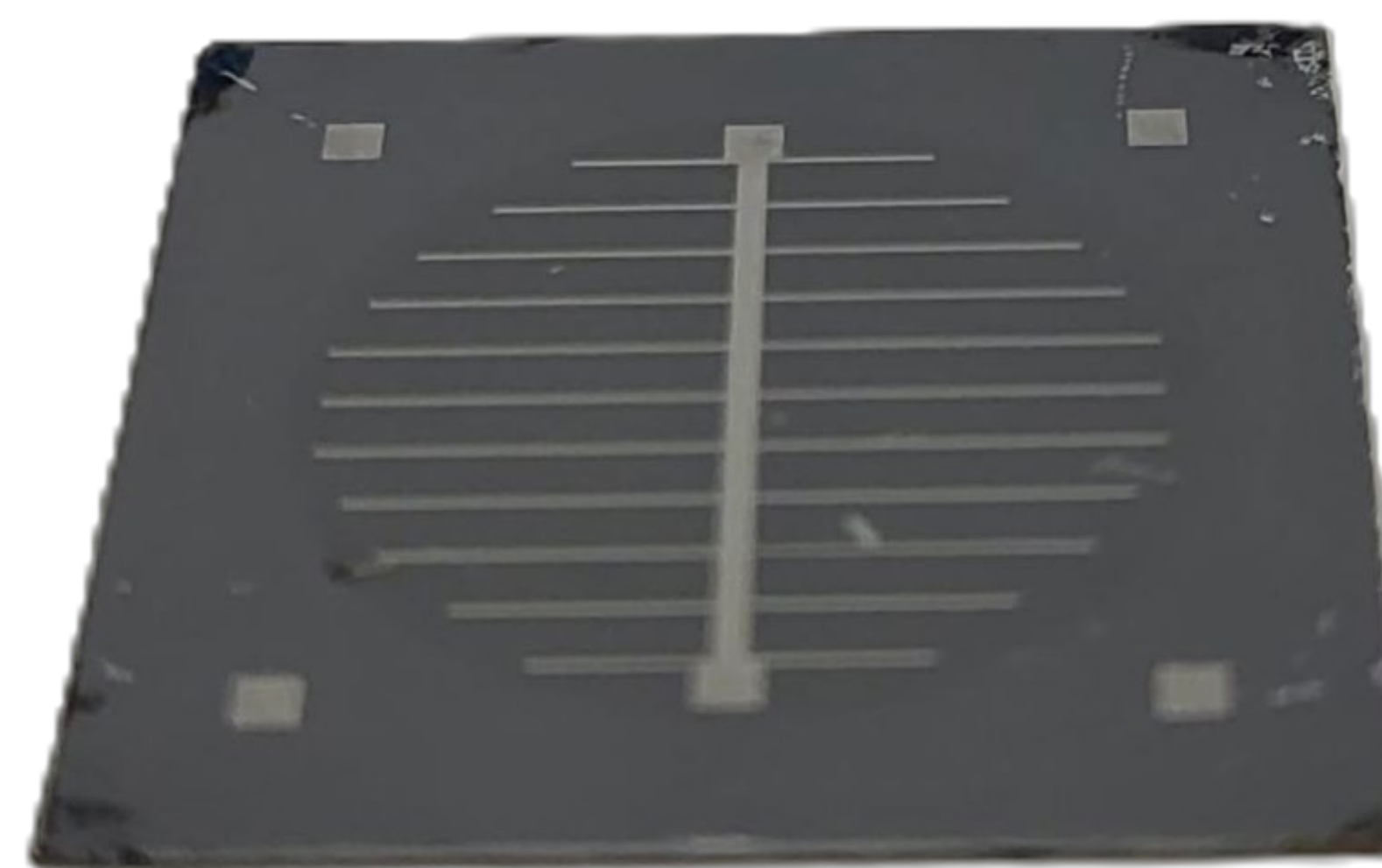
Erster selbstgekochter **Spin-On-Dopant** zum Dotieren (Modifikation der elektrischen Leitfähigkeit)



Gezielte **Dotierung** der Silizium-Wafer mit Hilfe einer vorher strukturierten Oxidmaske



Erste funktionale **pn-/PV-Strukturen** als Machbarkeitsnachweis



Projekt	HSRM Student Micro Foundry (SMF)
Standort	Hochschule RheinMain University of Applied Sciences Am Brückweg 26, 65428 Rüsselsheim am Main Gebäude A - Raum U05
Projektleitung	B.Eng. Manuel Robert Handta manuelRobert.handta@hs-rm.de Prof. Dr. Markus Bender Markus.Bender@hs-rm.de, Tel. +49 6142 898 4530
FH-interne Partner	ING-AP: Prof. Dr. Stefan Kontermann, Prof. Dr. Daniel Münstermann, M.Sc. Martin Sommer, Dipl.-Ing Alexander Dörr, B.Sc. Dennis Hunter, B.Sc. Florian Neff, B.Sc. Simon Kreuels ING-ITE: Matthias Harter DCSM: Prof. Dr. Steffen Reith, Prof. Dr. Marc Stöttinger, M.Sc. Tim Henkes
Projektvolumen	78.000,00 € (zus. 25.500 €)
Projektlaufzeit	01.04.2026 bis 31.03.2028

Mittel zur Verbesserung der Qualität der Studienbedingungen und der Lehre (QSL)	
QSL-Mittel ermöglichen den strukturierten Aufbau einer stabilen Lehrinfrastruktur: Koordination, Sicherheitskonzept, Prozessdokumentation, Geräteergänzungen, Verbrauchsmaterialien und Integration in bestehende Lehrangebote. 78k € QSL Seed-Funding:	
- 20k € SHK-Koordination (Infrastruktur, Sicherheit, Lehre)	
- 22k € Geräte, Basisequipment, Sicherheit	
- 14k € Verbrauchsmaterialien (Wafer, Chemikalien, Fotolack, etc.)	
- 15k € wiederverwendbare Eigenentwicklungen (Opensource Hardware)	
- 7k € Europractice / EDA-Zugang	

Projektbeschreibung: Student Micro Foundry	
Die HSRM Student Microelectronics Foundry (SMF) schafft eine studentisch organisierte Lehr- und Lernplattform, in der Studierende einfache mikroelektronische Bauelemente selbst entwickeln, fertigen und charakterisieren. Ziel ist eine durchgängige Prozesskette vom ASIC-/HDL-Design über Lithographie, Dotierung und Metallisierung bis zur elektrischen Charakterisierung realer Bauelemente.	
Die SMF schließt eine zentrale Lücke in der Lehre: Mikroelektronik wird häufig theoretisch oder simulationsbasiert vermittelt, während die physische Fertigung wegen hoher Anlagenkosten meist unsichtbar bleibt. Durch didaktisch kontrollierte und reproduzierbare Prozesse lernen Studierende, wie aus Material, Layout, Prozessführung und Messtechnik funktionale Strukturen entstehen, von pn-Übergängen und Dioden über Transistoren bis perspektivisch zu einfachen integrierten Schaltungen .	
Neben der Nutzung vorhandener Infrastruktur ist der Aufbau eigener, offener Prozessgeräte ein zentrales Ziel. Dazu gehören etwa Lithographieeinheiten, Spin-Coater, Dotier- und Temperprozesse, Probestations-Erweiterungen und Charakterisierungsaufbauten. Orientiert an internationalen Open-/HackerFab-Ansätzen sollen diese Systeme offen dokumentiert, reproduzierbar aufgebaut und kontinuierlich weiterentwickelt werden. Studierende lernen damit nicht nur Mikroelektronik zu fertigen, sondern auch die dafür notwendige Laborinfrastruktur technisch zu verstehen.	
Die QSL-Mittel ermöglichen dafür Geräteergänzungen, Verbrauchsmaterialien, Sicherheitskonzepte, SOPs, Prozessdokumentation und studentische Koordination. So entsteht eine nachhaltige Plattform für projektorientierte Lehre , Abschlussarbeiten und spätere Projekte in MEMS, Mikrofluidik, Sensorik und sensorintegrierten Mikrosystemen.	



Unterstützung	Beitrag
	Reinraum- und Prozessinfrastruktur für erste mikroelektronische Prototypen: Mikrostrukturierung, Laserstrahlolithographie, Vakuumtechnik/Metallisierung, Charakterisierung und fachlicher Austausch.
	QSL-Mittel und Raum für den Aufbau der SMF: studentischer Arbeits- und Austauschort, Zugang zum Makerspace sowie Unterstützung beim Aufbau eigener Open-Source-Laborgeräte.

Fachbereichsübergreifender Mehrwert und Integration in die Qtech-Initiative	
Die SMF verbindet Studierende aus AP-MED, ITE und DCSM über eine gemeinsame Prozesskette aus MEMS-Sensorik, Mikroelektronik, Chipdesign und Charakterisierung . Durch praktische Arbeit an realen Mikrotechnologieprozessen entsteht eine gezielte Ausbildungs- und Promotionsvorbereitung für die Qtech-Initiative , von studentischen Projekten und Masterarbeiten bis zu weiterführenden Themen in Quantensensorik, Elektronenstrahlolithographie und integrierten Mikrosystemen.	

Potential einer Ausgründung	
Parallel zur SMF wird das Ausgründungspotenzial eines Open Microelectronics Lab evaluiert. Ziel ist die Entwicklung offener, lehrorientierter Laborgeräte (z. B. Lithographieeinheiten, Spin-Coater und Probe-Station-Erweiterungen) als Open-Source-Hardware-Kits. OML wurde bereits in den StartUpLabs der Hochschule aufgenommen und hat 7.500 € für Prototypen genehmigt bekommen. Über das Hessen-Ideen-Stipendium wurden zusätzlich 18.000 € für drei Masterstudierende eingeworben.	
Diese Transferperspektive ist nicht Gegenstand der QSL-Förderung, zeigt jedoch das langfristige Potenzial der aufgebauten Lehr- und Prozessplattform.	

