
Fraunhofer THM

Materialherstellung und Materialbearbeitung

Vorstellung in der REGIONALGRUPPE DRESDEN DES FACHVERBANDES ELEKTRONIKDESIGN



Dr. Thomas Kaden,
Dr. Ulrike Wunderwald,
Prof. Johannes Heitmann

Fraunhofer-Technologiezentrum
Halbleitermaterialien THM

Freiberg, 15.03.2018

www.thm.fraunhofer.de

Semiconductor Materials Alliance in Freiberg



- Extensive office and lab area
 - Technical center for crystal growth & wafering
 - Cleanroom lab (up to 150mm, down to 5 μ m)
 - Characterization labs (electrical, optical, structural)
 - Photovoltaics lab
 - Optical dating lab
- 40 co-workers plus students
- Fundamental research (University)
- Applied research (Fraunhofer)
- Spokesman: Prof. Dr. Johannes Heitmann

Semiconductor Materials Alliance in Freiberg

- Multicrystalline Si for PV
- Heavily doped Cz Si
- HVPE GaN

Crystal Growth

Wafering

- Diamond wire sawing of μ E and PV Si
- Slurry wire sawing of ceramics and thermoelectrics
- Multi wire sawing of other brittle materials

- GaN: MISFET, HFET, HEMT, ohmic contact, passivation
- Al-ion batteries
- Si Solar Cells Structures

Device Processing

Defect Physics

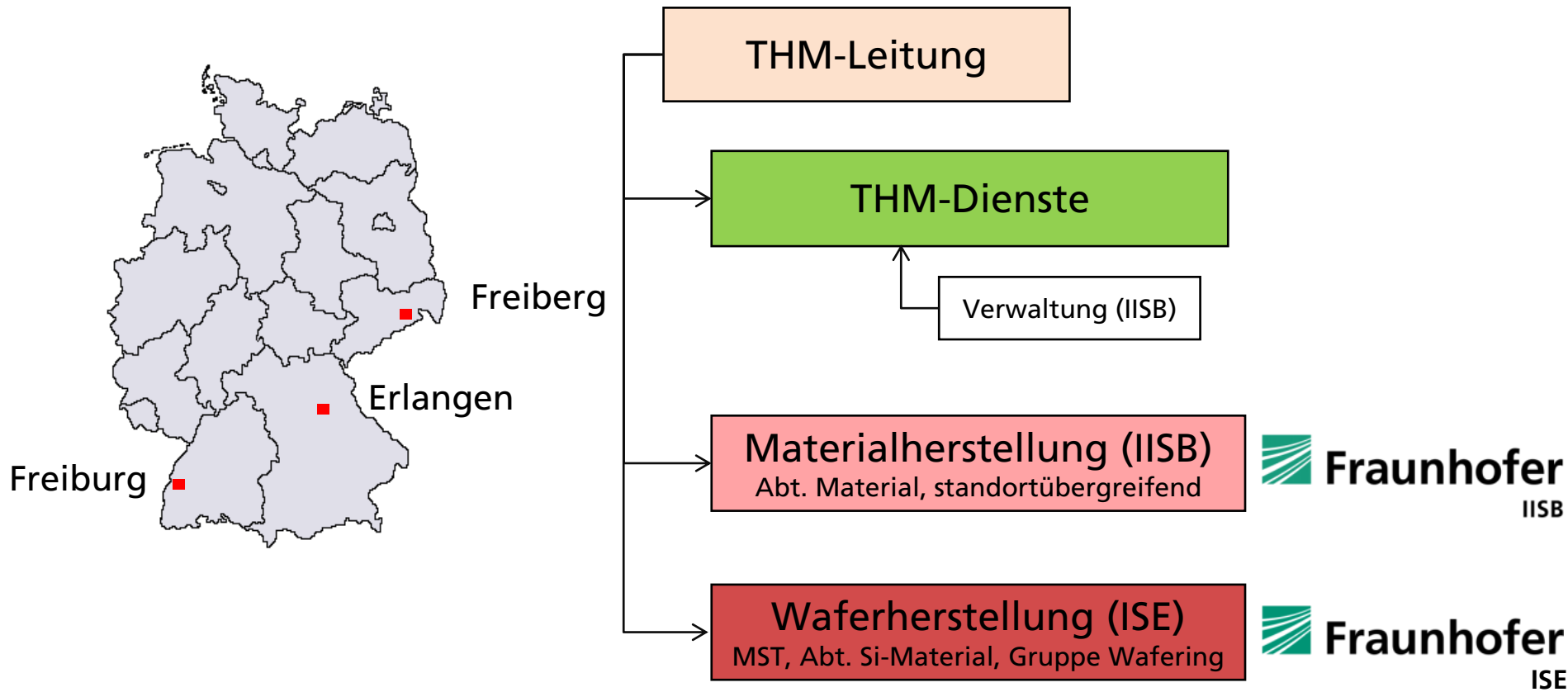
- Point defects in WBGs
- Degradation of PERC solar cells
- Crystallization of nanoclusters

Strategie des THM

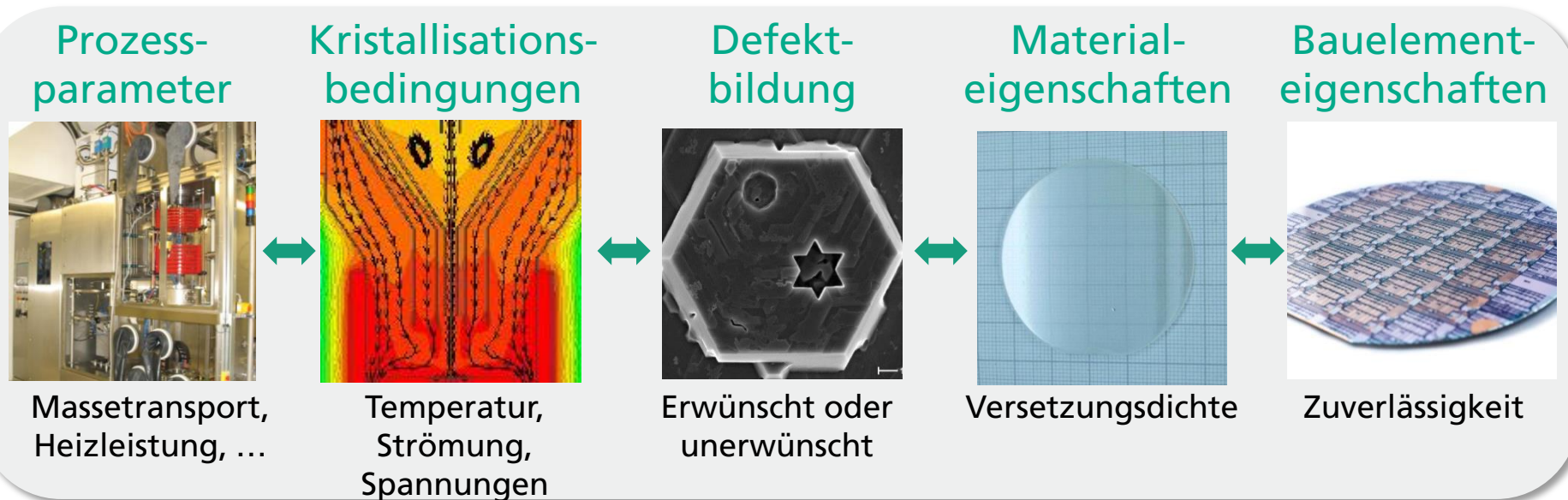
- Forschung in Kooperation mit der Industrie
 - zur Verbesserung der Herstellungstechnologien von **kristallinen Materialien** für deren **Einsatz in der Informations- und Energietechnik**
 - zur Optimierung der **Sägeprozesse** von Volumenkristallen mit dem Ziel geringer Materialverluste, verbesserter Oberflächenqualität und höherem Durchsatz
 - Analyse zur Zuverlässigkeit von PV-Modulen
- Enge Abstimmung mit den **Mutterinstituten IISB und ISE** einschließlich der gemeinsamen Nutzung der Ressourcen
- Strategische Partnerschaft mit der **lokalen Halbleiterindustrie** und der **TU Bergakademie Freiberg**

Struktur des THM

- Gemeinsame Einrichtung des Fraunhofer IISB Erlangen und des Fraunhofer ISE Freiburg



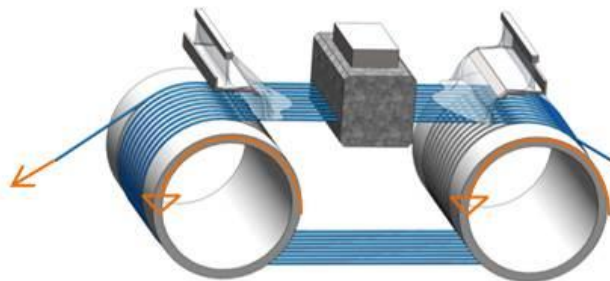
- Korrelation zwischen Eigenschaften von Volumenkristallen und Schichten mit den Herstellungsbedingungen
 - Experimentelle Prozessanalyse und numerische Simulation
 - Prozessierung des Materials entlang der Wertschöpfungskette
 - Beispiel: HVPE-Verfahren zur Herstellung von GaN-Volumenkristallen



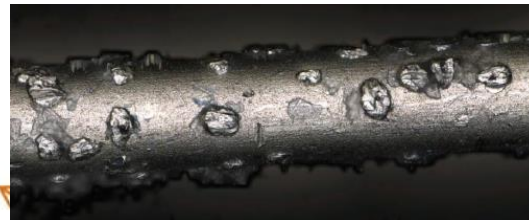
Fraunhofer THM

Diamantdraht- und Slurrysägen

- Industrienahes Vieldrahtsägen
 - Prozessentwicklung, Benchmarking von Hilfs- und Betriebsmitteln
 - Entwicklung neuer Mess- und Untersuchungsmethoden
 - Untersuchung von Kontaminationen
 - Recycling
- Charakterisierung Wafereigenschaften, Details des Abtragsmechanismus
- Prozessentwicklung hart-spröde Materialien



Prinzip Diamantdrahtsägen



Diamantdraht

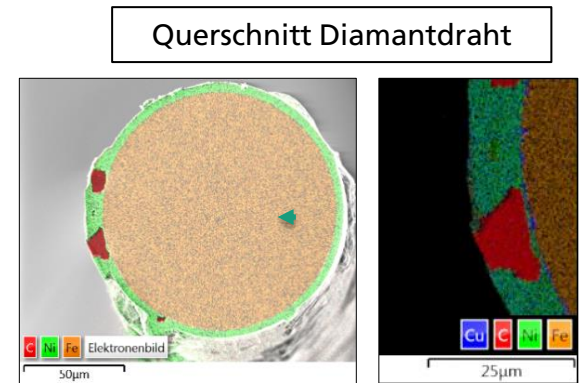
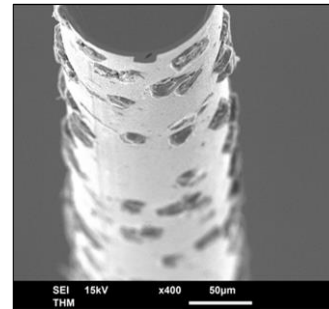
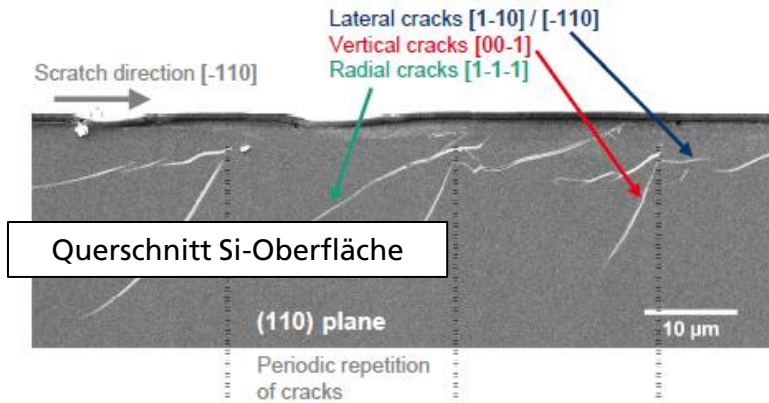


Diamant- und Slurrydrahtsäge
MB DS264 und DS265

Fraunhofer THM

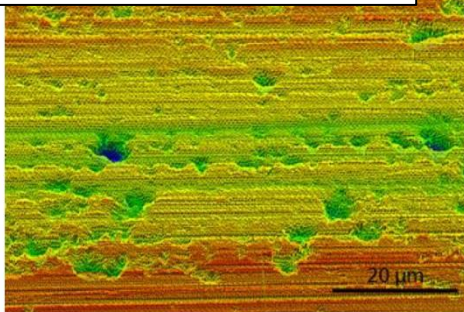
Charakterisierungsmethoden: Proben- und Waferanalyse

■ REM + EDX

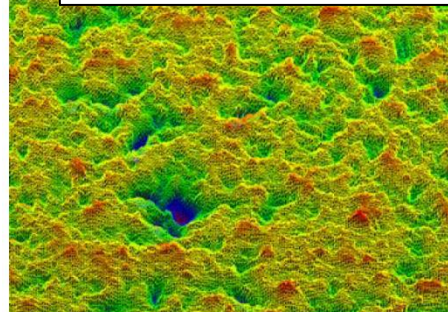


■ Laser-Konfokalmikroskopie (LEXT)

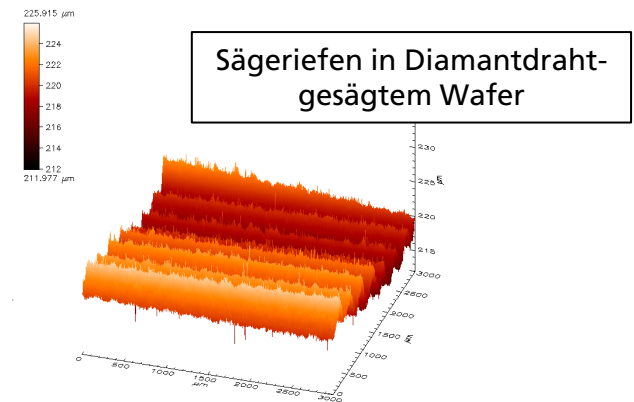
Oberfläche Diamantdraht-gesägter Wafer



Oberfläche Slurry-gesägter Wafer



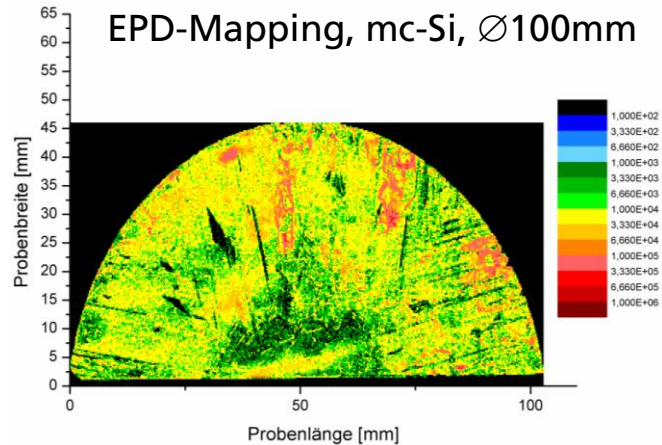
Oberflächenprofilometer (FRT)



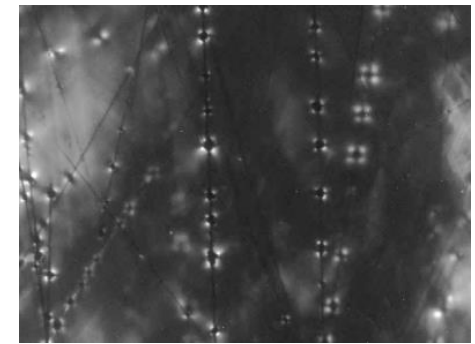
Fraunhofer THM

Charakterisierungsmethoden: Defektanalyse

■ Auf- und Durchlichtmikroskopie

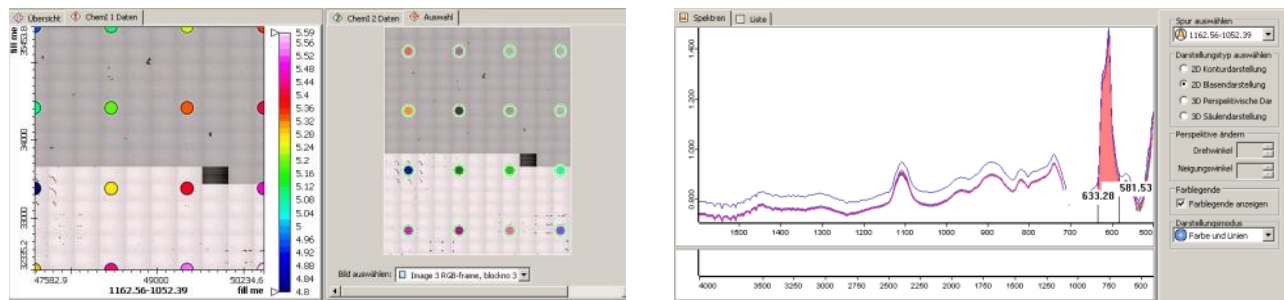


Ausscheidungen in mc-Si



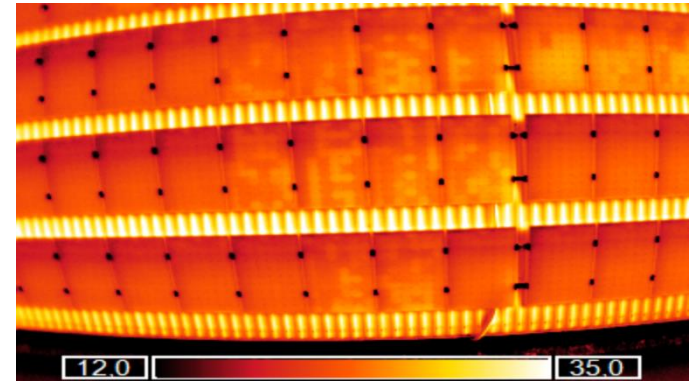
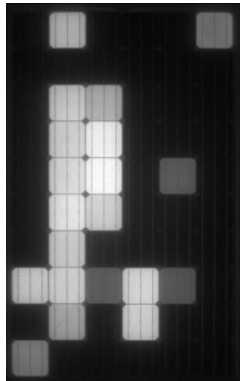
Spannungskontrast in mc-Si

■ FTIR-Spektrometer und Mikroskop

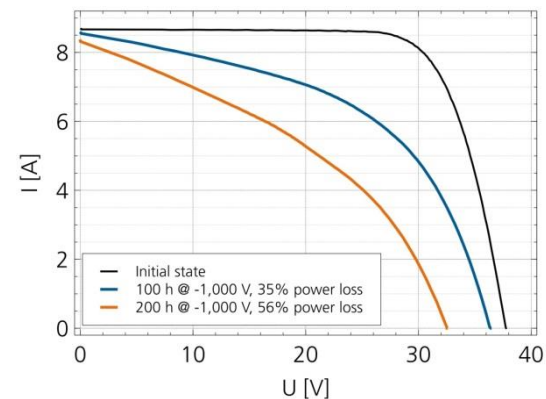
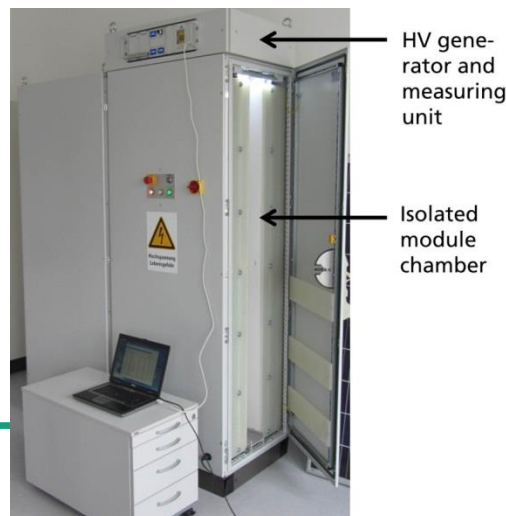


Ortsaufgelöste Messung und Spektren von O_i und C_s in Silizium

- IU-Kennlinie, Elektrolumineszenz, Thermographie, Flugthermographie



- Hochspannungsbelastung bis 20 kV, beschleunigter PID-Test



Danke für die Aufmerksamkeit!



Fraunhofer Technologiezentrum Halbleitermaterialien THM

Dr. Thomas Kaden, Dr. Ulrike Wunderwald, Prof. Johannes Heitmann
thomas.kaden@ise.fraunhofer.de

www.thm.fraunhofer.de