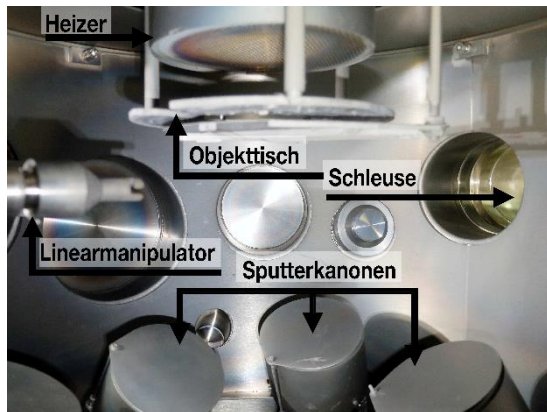


## Thema für eine Bachelorarbeit

# „Optimierung hochtexturierter Dünnschichten und Superlattices im ORPHEUS Sputter System“

Phasenwechselmaterialien (PCMs) werden seit Jahren erfolgreich in optischen Speichermedien (z.B. DVD-RW) eingesetzt. Seit einiger Zeit wird der Blick auch auf die Entwicklung energie-effizienter elektrischer Speicher gelenkt, die besonders in mobilen Geräten den Flashspeicher ersetzen sollen. Bei diesen Materialien lässt sich durch Zufuhr von Wärme (z.B. durch einen Laserstrahl oder elektrischen Strom) zwischen einem kristallinen und einem amorphen Zustand hin und herschalten, die als binäre Null und Eins interpretiert werden.

Phasenwechselmaterialien werden typischerweise durch Sputterdeposition bei Raumtemperatur in der amorphen Phase hergestellt. Bei erhöhter Temperatur können Dünnschichten aus Phasenwechselmaterialien jedoch direkt in einer hochtexturierten hexagonalen Kristallstruktur auf das Substrat aufgewachsen werden (Epitaxie). Der Grad der Texturierung und die Ausrichtung der Kristallstruktur ist dabei von der Wahl des Substrates abhängig.



1: Innenansicht der HV-Depositionskammer des OSSy

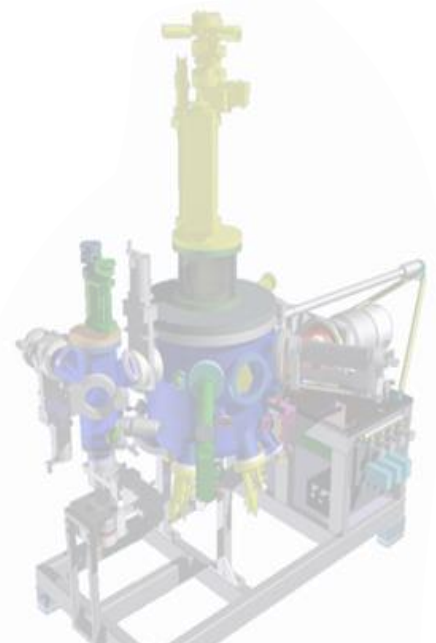
Neben den häufig eingesetzten Materialsystemen verschiedener Stöchiometrien von Germanium-Antimon-Tellurid (GST) werden auch weitere Materialsysteme wie Titan-Tellurid ( $\text{TiTe}_2$ ) oder Bismut-Tellurid ( $\text{Bi}_2\text{Te}_3$ ) mit anderen strukturellen Eigenschaften, sowie Übergitter (Superlattices) aus mehreren periodisch angeordneten Schichten unterschiedlicher PCMs untersucht.

Präzise planbare Dünnschichten verschiedener Phasenwechselmaterialien werden in einer Ultrahochvakuum (UHV) Magnetron Sputteranlage am ORPHEUS Cluster hergestellt. Ein Vorteil des Clusters ist es, Proben *in-situ* in einem Photoelektronenspektroskop (PES) auf elektronische Zustände und Oberflächenkomposition analysieren zu können ohne dass die Probenoberfläche der Atmosphäre ausgesetzt ist.

Die Analyse und Interpretation von PES - Messdaten benötigt Dünnschichten ohne Sauerstoffkontamination, da Oxidierung die Messung verfälschen würde. Daher ist es essentiell vor dem Start einer quantitativen Messreihe den Herstellungsprozess so zu optimieren, dass zwischen Beginn der Herstellung und Messbeginn eine Reaktion mit Sauerstoff verhindert wird.

Zur weiteren Charakterisierung der hergestellten Dünnschichten außerhalb des Clusters stehen Methoden der Röntgendiffraktometrie (XRD), Röntgenreflektometrie (XRR) und Mikroskopie zur Verfügung.

Mögliche Themen für eine Bachelorarbeit beinhalten die Optimierung von Titan-Tellurid für PES – Messungen oder die Charakterisierung von Superlattices aus Germanium-Tellurid und Antimon-Tellurid auf einem neuen Substrat.



M. Sc. Matthias Dück  
✉ [dueck@physik.rwth-aachen.de](mailto:dueck@physik.rwth-aachen.de)  
📍 28 A 509 ☎ 0241 / 80 27175

B. Sc. Peter Kerres  
✉ [kerres@physik.rwth-aachen.de](mailto:kerres@physik.rwth-aachen.de)  
📍 28 A 507 ☎ 0241 / 80 20305

M. Sc. Henning Hollermann  
✉ [hollermann@physik.rwth-aachen.de](mailto:hollermann@physik.rwth-aachen.de)  
📍 28 B 501 ☎ 0241 / 80 27168