

Kandidat: Lukas Prochaska

Prüfer: Silke Bühler-Paschen
Jochen Mannhart
Herbert Balasin

Titel der Dissertation:

Thin film and bulk growth of heavy fermion compounds and their transport properties

Kurzfassung:

Diese Arbeit befasst sich mit dem Wachstum von stark korrelierten intermetallischen Verbindungen mittels modernster Molekularstrahlepitaxie. Die Dünnschichtgeometrie ermöglicht Messungen, die an massiven Metallproben nicht durchgeführt werden können, wie zum Beispiel Terahertz-Zeitbereichsspektroskopie im Transmissionsmodus. Bei YbRh_2Si_2 bestand das Ziel darin, das Wachstum zu perfektionieren und neue Einblicke in sein faszinierendes quantenkritisches Verhalten zu gewinnen.

Die Wachstumsparameter wurden für höchste Probenqualität optimiert, zum Beispiel Phasenreinheit, Annäherung an die perfekte 1:2:2-Stöchiometrie und „strange metal“ Verhalten im elektrischen Widerstand bei niedrigen Temperaturen.

Die besten Proben wurden ausgewählt, um der seit langem bestehenden Frage nachzugehen, ob singuläre Ladungsfluktuationen der unkonventionellen Quantenkritikalität in YbRh_2Si_2 zugrunde liegen, was tatsächlich der Fall war.

Die ersten Machbarkeitsstudien wurden im Rahmen der Dissertation durchgeführt, um den Weg für das Wachstum von $\text{Ce}_3\text{Bi}_4\text{Pd}_3$ -Dünnschichten durch Molekularstrahlepitaxie zu ebnen.

Um die (frühe) Hypothese zu testen, dass CeRu_4Sn_6 ein topologischer Kondo-Isolator ist, wurden dickenabhängige Messungen des elektrischen Widerstands durchgeführt. Die Ergebnisse stimmen eher damit überein, dass CeRu_4Sn_6 ein (möglicherweise topologisches) Halbmetall ist.