

Die kernresonante Streuung von Synchronstrahlung (SR) hat sich im Lauf der letzten Jahre zu einer vielseitig einsetzbaren Methode zur Untersuchung zahlreicher Eigenschaften kondensierter Materie entwickelt. Insbesondere eignet sich die elastische Kernstreuung (Nukleare Vorwärtsstreuung NFS) von SR zur Untersuchung von Hyperfeinwechselwirkungen in Festkörpern unter dem Einfluß von sehr hohen Drücken, da der kleine Strahlquerschnitt der SR Probendurchmesser von 50 bis 100mm ohne Intensitätsverluste erlaubt. Die inelastische Kernstreuung (INS) hingegen ermöglicht es, Phononenzustandsdichten eines bestimmten Mößbauer-Isotopes in verschiedenen Systemen zu bestimmen. Bisher wurde dieses Messverfahren an der Synchrotronstrahlungsquelle in der European Synchrotron Radiation Facility (ESRF) in Grenoble hauptsächlich für die Resonanzenergien von  $^{57}\text{Fe}$  (14.413 keV) und  $^{151}\text{Eu}$  (21.542 keV) entwickelt und bereits für zahlreiche Untersuchungen eingesetzt.

Im Rahmen dieser Dissertation wurde erstmals diese neue Spektroskopie mit der Resonanzenergie von  $^{119}\text{Sn}$  (23.88keV) am ESRF realisiert und sowohl zur Untersuchung von Gitterdynamik als auch von Hyperfeinwechselwirkungen (unter hohen Drücken) in Sn-haltigen Verbindungen eingesetzt. Die Voraussetzung hierfür war eine eigene Instrumentierung (hochauflösender Monochromator und optische Elemente) für die Resonanzenergie von  $^{119}\text{Sn}$  zu entwickeln und sie auf die verschiedenen experimentellen Anforderungen zu optimieren.

Als erste Anwendung für die Untersuchung der Gitterdynamik mittels der  $^{119}\text{Sn}$  inelastischen Kernstreuung von SR wurde b-Sn als Modellsystem ausgewählt, da die dynamischen Eigenschaften sowohl experimentell als auch theoretisch bereits untersucht wurden. Dabei konnte die Phononenzustandsdichte für b-Sn bei 300K ermittelt werden, die in einer guten Übereinstimmung mit theoretischen Berechnungen ist.

Für eine erste Anwendung für Hochdruckexperimente unter Verwendung der  $^{119}\text{Sn}$  NFS Technik wurde das System  $\text{U}(\text{In}_{1-x}\text{Sn}_x)_3$  gewählt. Dieses System bietet die Möglichkeit, den Übergang eines magnetisch geordneten 5f-System zu einem Schwer-Fermion (SF) System als Funktion des Druckes zu untersuchen: Nach dem Phasendiagramm von  $\text{U}(\text{In}_{1-x}\text{Sn}_x)_3$  wird der Übergang von langreichweitiger antiferromagnetischer Ordnung ( $0 \leq x \leq 0.45$ ) zu einem SF-Zustand ( $x > 0.5$ ) durch Änderung der chemischen Zusammensetzung herbeigeführt.

Um Information über die Stabilität der U(5f)-Moment unter Druck, sowie die Bildung des SF-Zustands zu gewinnen, wurden  $^{119}\text{Sn}$ -NFS Hochdruckexperimente der Verbindung  $\text{U}(\text{In}_{0.6}\text{Sn}_{0.4})_3$ , welche sehr nah an der magnetischen Instabilität liegt, durchgeführt. Dabei konnte die Druckabhängigkeit des U(5f)-Momentes und die Ordnungstemperatur über die entsprechenden Änderungen des transferierten magnetischen Hyperfeinfeldes ( $B_{\text{thf}}$ ) am  $^{119}\text{Sn}$ -Kernort bestimmt werden. Es zeigte sich dabei, daß das U-5f Moment unter einem Druck von 25 GPa beinahe vollständig delokalisiert wird. Dies wird auf eine starke Zunahme der 5f(U)-5p(Sn)-Hybridisierung mit zunehmenden Druck zurückgeführt.