

Ergebnisse und Diskussion

9 Schichtgitterhalbleiterproben (WS₂, WSe₂, MoS₂, MoSe₂)

9.1 Einleitung

In dieser Arbeit wurden Messungen an Einkristallen, Dünnschichten und polykristallinen Proben von MoS₂, MoSe₂, WS₂ und WSe₂ durchgeführt. Außerdem wurden auch Versuche mit Proben aus der kristallinen Mischverbindung Mo_xW_{1-x}Se₂ durchgeführt, die hier aber abgesehen von den Hall- und Leitfähigkeitsmessungen zur Charakterisierung, nicht beschrieben werden. Diese Chalkogenide des Molybdäns und Wolframs kristallisieren in einer Schichtgitterstruktur. Wenn nicht ausdrücklich auf anderes hingewiesen wird, sind mit der Bezeichnung Schichtgitterhalbleiter die oben genannten Verbindungen gemeint.

Später wurden Proben hergestellt und mit dem SMSC charakterisiert, an denen eine kombinatorische Untersuchung [66–69] verschiedener passivierender Substanzen geplant waren.

9.2 Struktur und Eigenschaften

Eine umfassende Darstellung der Strukturen und Eigenschaften der Übergangsmetallchalkogenide, darunter auch der Schichtgitterhalbleiter, wurde von Wilson und Yoffe [70] zusammengestellt.

Molybdän(IV)sulfid und -selenid, sowie Wolfram(IV)sulfid und -selenid kristallisieren in einer Schichtgitterstruktur, in der jede Schicht jeweils aus nacheinander folgenden Lagen von Chalkogenatomen, einer folgenden Lage Metallatomen und einer weiteren Lage Chalkogenatome gebildet wird. Darin werden die Metallatome trigonal prismatisch von jeweils sechs Chalkogenatomen koordiniert.

Dies ist in Abb.9.1 a, einem aus vier Elementarzellen gebildeten Ausschnitt zweier übereinander liegender Schichten der 2H_b-Stapelvariante des MoS₂, besonders gut zu erkennen. In der Abbildung sind die Schwefelatome gelb, die Molybdänatome rot eingezeichnet. Als Durchmesser wurden in dieser und der folgenden Abbildung die kovalenten Atomdurchmesser verwendet. Wegen des partiell ionischen Charakters der Verbindungen sollten die Schwefelatome etwas größer, die Metallatome etwas kleiner gezeichnet sein.