

1 Einleitung

Dünne metallische Filme und Legierungsfilme stehen seit geraumer Zeit mit im Mittelpunkt des wissenschaftlichen Interesses, wie die weltweit zunehmende Anzahl entsprechender Publikationen zeigt. Neben den Aspekten der Grundlagen- und der Materialforschung rückt vor allem die Anwendung bimetallischer Systeme als heterogene Katalysatoren in den Vordergrund^{1 2}. Beschichtung von Materialien mit metallischen Filmen zum Schutz vor Oxidation sowie magnetische Schichten als Speichermedien sind weitere wichtige Anwendungsbereiche. Grundlegendem Verständnis von Struktur, Wachstum, Stabilität und elektronischen Eigenschaften kommt daher sowohl in der Forschung als auch in der industriellen Anwendung zentrale Bedeutung zu^{3 4}.

In allen Fragen zum Wachstum und zur Struktur dünner Schichten ist die Substratoberfläche von entscheidender Bedeutung. Neben dem Einfluß auf den Wachstumsmodus des Films kann sie einem dünnen Film eine von der Volumenstruktur des Filmmaterials abweichende Struktur aufzwingen (Pseudomorphie), was nicht selten zu stark veränderten Eigenschaften des Filmmaterials führt. Die Struktur eines dünnen Films, aber auch die Filmdicke beeinflussen alle physikalischen Eigenschaften dieser "neuen Materialien", daher wird neben der Struktur immer auch das Wachstum untersucht.

In dieser Arbeit wurden die Systeme Silber/Rhenium(10-10) und Gold/Rhenium(10-10) untersucht, wobei der Schwerpunkt der Untersuchungen auf den strukturellen Eigenschaften lag, aber auch die elektronischen Eigenschaften von Interesse waren. Rhenium eignet sich als Trägermaterial für die verschiedensten Filme besonders gut, da es nach Wolfram den zweithöchsten Schmelzpunkt aller Elemente aufweist und somit gut thermisch regenerierbar ist. Mit seiner halb abgeschlossenen Unterschale (d^5) zeigt es nur geringe chemische Wechselwirkung, mit den Münzmetallen findet keine Legierungsbildung statt. Da die Re(10-10)-Oberfläche eine sehr starke Anisotropie aufweist, war ein Hauptgesichtspunkt die Frage der Pseudomorphie in niedrigen Bedeckungsbereich. Hier war vor allem ein Vergleich mit Silberfilmen auf der isotropen Re(0001)-Fläche interessant, noch spannender war jedoch die Gegenüberstellung von Silber- und Goldfilmen auf der stark korrigierten, grabenförmigen Oberfläche.

Das Silber/Rhenium-System wurde mit niederenergetischer Elektronenbeugung (LEED), Auger-Spektroskopie (AES), Thermodesorptionsspektroskopie (TDS), Rastertunnelmikroskopie (STM), winkelaufgelöster Ultraviolett-Photoelektronenspektroskopie (ARUPS) und Röntgen-Photoelektronenspektroskopie (XPS) untersucht. Erst diese Vielfalt der Methoden und die verschiedenen experimentellen Blickwinkel ermöglichen eine umfassende Interpretation und liefern ein deutliches Bild des Systems. Für das Gold/Rhenium-System wurden lediglich umfassende LEED- und AES-Untersuchungen durchgeführt.

Die Arbeit gliedert sich zunächst eine Beschreibung des zu untersuchenden Systems, in eine allgemeine Betrachtung zum Wachstum von Metallfilmen sowie die Beschreibung der Meßmethoden. Dem folgt eine detaillierte Ausführung der durchgeführten Experimente, die sich zunächst mit dem Silber/Rhenium- und anschließend mit dem Gold/Rhenium-System befaßt. Im letzten Abschnitt werden die Ergebnisse diskutiert und der bekannten Literatur gegenübergestellt, gefolgt von einem Vergleich Ag/Au auf Rhenium.