

9 Zusammenfassung

Das System Ag/Re(10-10) zeigt im Submonolagenbereich mehrere LEED-Überstrukturen, die bei einer vorgegebenen Bedeckung ausschließlich von der Temperatur abhängen.

Über einen weiten Bereich von 0.1 ML bis 0.8 ML erhält man bei Raumtemperatur eine (1x4)-Überstruktur, die sich durch Erwärmen auf 600 K in eine c(2x2)-Phase überführen läßt. Abkühlen liefert wieder die (1x4)-Struktur, die sich ihrerseits nach mehreren Stunden in eine (1x1)-Phase umwandelt. Erneutes Heizen führt wieder in den Zyklus c(2x2) - (1x4) - (1x1) zurück. Zwischen $\Theta = 0.8$ und $\Theta = 1$ läßt sich keine c(2x2)-Überstruktur mehr erzeugen, doch bleibt die (1x4)-Struktur erhalten. Wir führen das Auftreten dieser Überstruktur im gesamten Submonolagenbereich auf ein Inselwachstum mit interner (1x4)-Struktur zurück. Bei Abschluß der Monolage beobachten wir zunächst pseudomorphes Wachstum, für Bedeckungen $\Theta > 2ML$ wächst der Film jedoch mit seiner art eigenen Gitterkonstante weiter, was sich im LEED-Bild durch das Auftreten von aufgespaltenen Reflexen in [1-210]-Richtung zeigt. Ab einer Bedeckung von 8-10 ML deuten in [0001]-Richtung laufende LEED-Reflexe, was auf eine Facettierung des Silberfilms an.

Unsere STM-Untersuchungen stützen diese Erkenntnis. So sehen wir zunächst ein Inselwachstum des Silbers bis zum Abschluß der ersten Lage, danach ein Lagenwachstum der ersten Lagen, gefolgt von der Ausbildung von "Silbersträngen" in [1-210]-Richtung, die zwischen 50 und 200 Å breit und ebenso hoch sind und sich nach Tempern über mehrere 10000 Å in [1-210]-Richtung geordnet erstrecken.

Die atomar aufgelöste (1x4)-Überstruktur innerhalb der Inseln ist eine Struktur mit abwechselnd zwei besetzten und zwei freien Rheniumgräben. Wir können verfolgen, wie sich diese Phase in die (1x1)-Phase umwandelt, bei der alle Re-Gräben innerhalb einer Insel besetzt sind. Leider ist es uns wegen thermischer Drift nicht möglich, die c(2x2)-Hochtemperaturphase atomar aufzulösen, wir sehen jedoch, daß sich ein über die gesamte Oberfläche "verwischter" Film ausbildet.

Thermodesorptionsexperimente liefern zwei Zustände bei 111 K und 1000 K, die wir mit der Monolage und den Multilagen korrelieren. Die Desorptionsenergie steigt im Submonolagenbereich zunächst an und nimmt ab einer Bedeckung von $\Theta = 0.5$ bis zum Abschluß der Monolage wieder ab. Für die Multilagen ergibt sich eine Desorptionsenergie, die mit der Sublimationsenergie des reinen Silbers von 26 kJ/mol vergleichbar ist.

Auger-Elektronenspektren weisen ebenfalls auf ein Lagenwachstum hin. Eine Steigungsänderung der Intensitätsverläufe der Silber- bzw. Rheniumsignale fällt mit dem Auftreten der (1x1)-LEED-Phase und der aus Thermodesorptionsspektren ermittelten Monolagenbedeckung zusammen.

Das System Au/Re(10-10) zeigt bei niedriger Bedeckung nach dem Aufdampfen bei Raumtemperatur zunächst eine (1x2)-Struktur, die nach Tempern auf 900K in eine stabile (1x1)-Phase übergeht. Für $\Theta = 0.25$ erscheint bei Raumtemperatur ebenfalls eine (1x2)-Struktur, die durch Tempern auf 900 K zunächst in eine (1x1)-Phase übergeht, aus der dann eine (1x4)-Struktur bei 800 K entsteht. Aus der (1x4)-Phase bildet sich bei Raumtemperatur langsam die thermodynamisch stabile (1x1)-Phase. Erneutes Tempern liefert bei 900 K wieder die (1x4)-Struktur. Bei $0.5 < \Theta < 0.7$ erscheint dann eine neue LEED-Phase im Hochtemperaturbereich. Aus der zunächst bei 300 K erhaltenen (1x2)- entsteht durch Tempern auf 900 K eine (1x3)-Phase, die nach dem Abkühlen in eine (1x4)-Struktur übergeht. Heizen liefert wieder die (1x3)-, Abkühlen die (1x4)-Phase. Bei $\Theta = 0.8 - 0.9$ erscheint nach dem Aufdampfen ebenfalls zunächst eine (1x2)-Phase. Tempern liefert sofort die (1x4)-Struktur, die bei Raumtemperatur in die (1x1)-Phase übergeht, durch Heizen jedoch wieder in die (1x4) umgewandelt werden kann. Für $\Theta = 1$ sehen wir ausschließlich eine wohlgeordnete (1x1)-Phase. Ab Bedeckungen von $\Theta > 2$ ist eine (1x8)-Phase zu beobachten, die wir mit einer hexagonalen, korrigierten Goldlage korrelieren, in der der Goldfilm mit eigener Gitterkonstante aufwächst. Diese (1x8)-Struktur ist im gesamten gemessenen Multilagenbereich (bis $\Theta = 10$) sichtbar, wird jedoch von einer (2x1)-Phase überlagert, die möglicherweise durch Rekonstruktion der obersten Goldlage zustande kommt

Die Untersuchungen zum System Au/Re(10-10) befinden sich derzeit noch in Anfangsstadium. Weitergehende Untersuchungen mit verschiedenen Meßmethoden werden zur Zeit durchgeführt.