

Inhaltsangabe

Rastertunnelmikroskopie (STM) ist eine leistungsstarke Methode um das Zusammenspiel von strukturellen, elektronischen und magnetischen Eigenschaften mit hoher Orts- und Energieauflösung zu erforschen. In dieser Arbeit werden Eisen (Fe) Nanostrukturen auf Wolfram (W) Einkristallen untersucht.

Eine systematische Studie der gut bekannten helikalen magnetischen Struktur von Fe-Doppellagenstreifen auf W(110) zeigt, dass Domänenwände immer ungefähr entlang der $[1\bar{1}0]$ Richtung verlaufen, unabhängig von der Orientierung des Substratfehlschnitts. Die magnetische Struktur der Doppellage Fe auf W(110) bleibt unverändert bei der Adsorption von einzelnen Sauerstoffatomen. In der Umgebung isolierter Sauerstoffadsorbate werden energieabhängige räumliche Variationen der lokalen Zustandsdichte (LDOS) beobachtet. Diese werden als stehende Elektronenwellen interpretiert und mit Rechnungen der spinabhängigen elektronischen Struktur verglichen. Das Ergebnis ist eine Zuordnung der beobachteten LDOS-Oszillationen zu Streuzuständen unter Beteiligung von Minoritäts-Spin Bändern mit d -ähnlichem Charakter. Spinpolarisierte Messungen zeigen, dass sie nur auf der einen Domänenart beobachtet werden. Dies bestätigt die einzigartige Fähigkeit der spinpolarisierten Rastertunnelmikroskopie, den Spincharakter von elektronischen Zuständen zusammen mit der orbitalen Symmetrie zu erforschen.

Die Untersuchung des Systems Fe auf W(001) zeigt eine lagenabhängige elektronische Struktur im niedrigen Bedeckungsbereich. Die Domänenstruktur im Bereich pseudomorphen Wachstums wird erforscht und die vierzählige Anisotropie kann direkt anhand der Karten der differentiellen Leitfähigkeit abgeleitet werden. Die quantitative Auswertung zeigt eine lagenabhängige Richtung der magnetisch leichten Achse, die für die zweite und dritte Lage entlang $\langle 110 \rangle$, für die vierte Lage aber entlang $\langle 100 \rangle$ verläuft. Das Vermögen der Rastertunnelmikroskopie zwischen bis zu acht unterschiedlichen magnetischen Richtungen mit örtlicher Auflösung zu unterscheiden, demonstriert die Effizienz dieser Methode, den Magnetismus in Systemen mit reduzierten Dimensionen zu erforschen.