

## Übungsblatt 1

### Aufgabe 1: Röntgen-Photoelektronenspektroskopie

Die Abbildung zeigt Photoelektronenspektren einer (111)-Oberfläche eines Goldeinkristalls. Das untere Spektrum wurde vor der Reinigung der Oberfläche durch Beschuss mit  $\text{Ar}^+$ -Ionen gemessen, das obere Spektrum nach der Reinigung.

(a) Ordnen Sie die Signale im oberen Spektrum den Atomorbitalen von Au zu. Interpretieren Sie dabei die Aufspaltung der p-, d-, und f-Zustände in Dubletts und erklären Sie, warum bei s-Zuständen keine Aufspaltung eintritt. Geben Sie den Gesamtdrehimpuls  $j$  für die einzelnen Peaks an und erklären Sie die Intensitätsverhältnisse in den Dubletts.

(b) Aus welchen Elementen bestehen die Verunreinigungen im unteren Spektrum?

Hinweis: Zur Lösung der Aufgabe können Sie eine Datenbank wie die *NIST X-ray Photoelectron Spectroscopy Database* benutzen, siehe <http://srdata.nist.gov/xps/>, oder die Beispielspektren in den Materialien.

(c) Durch Deposition einer ultradünnen Schicht eines weiteren Elements wird das  $4f_{7/2}$ -Signal bei Detektion der Elektronen senkrecht zur Oberfläche auf 20% gedämpft. Wie dick ist diese Schicht und wie groß wird die Dämpfung, wenn die Elektronen unter einem Winkel von  $80^\circ$  zur Oberflächennormalen erfasst werden? Verwenden Sie zur Abschätzung der mittleren freien Weglänge der Elektronen die universelle Kurve (siehe Inset, durchgezogene Linie) und eine Photonenenergie von 3000 eV.

