

04 Prinzip der Photoelektronenspektroskopie

Bei der Photoelektronenspektroskopie werden Photonen aus einer UV-Quelle auf eine Probe gestrahlt, die durch den Fotoeffekt Elektronen aus dem Festkörper herauslösen. Dabei gilt die Energiebilanz ($\hbar\nu_{\text{photon}} = \phi + E_{\text{kin}} + E_b$). Die Energie der bestrahlenden Photonen ist gleich der Summe aus Austrittsarbeit ϕ , kinetischer Energie und Bindungsenergie E_b der Elektronen.

Ziel ist es, die Bindungsenergie zu bestimmen. Dies erfolgt über die Analyse des Energiespektrums $N(E_{\text{kin}})$ der Elektronen unter einem bestimmten Winkel α . Dazu werden die herausgelösten Elektronen in einem elektrostatischen Energieanalysator untersucht und im Detektor gezählt.

Auf Grund der starken Wechselwirkung der Elektronen mit dem Festkörper, werden nur oberflächennahe Elektronen herausgelöst. Das Verfahren ist also oberflächenempfindlich. Das bedeutet aber auch, dass die Oberfläche des Festkörpers besonders rein sein muss. Dafür wird die Photoelektronenspektroskopie im Ultrahochvakuum durchgeführt.

Der Energieanalysator besteht aus zwei halbkugelförmigen Schalen mit entgegengesetzter elektrischer Ladung. Die Elektronen fliegen zwischen den Platten hindurch und werden darin abgelenkt. Bei einer bestimmten Ladung der Schalen, können nur Elektronen mit einer bestimmten kinetischen Energie den Zwischenraum passieren. Zu langsame Elektronen treffen die innere, zu schnelle Elektronen die äußere Platte. Durch Ändern der am Analysator angelegten Spannung, können Elektronen verschiedener Energien den Zwischenraum passieren und im Detektor gezählt werden.

Im Praktikumsversuch werden Energiespektren zu verschiedenen Austrittswinkeln α aufgenommen. Wie damit die Bindungsenergie in Abhängigkeit vom Wellenzahlvektor der Elektronen berechnet wird, zieht das Kapitel 05 Auswertung.