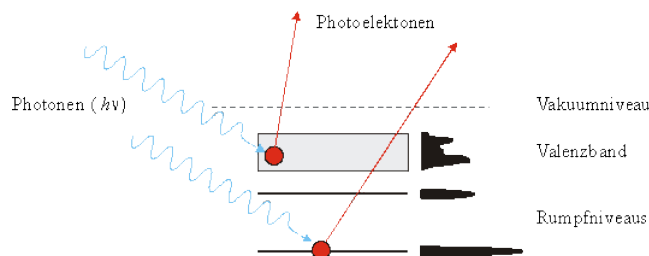


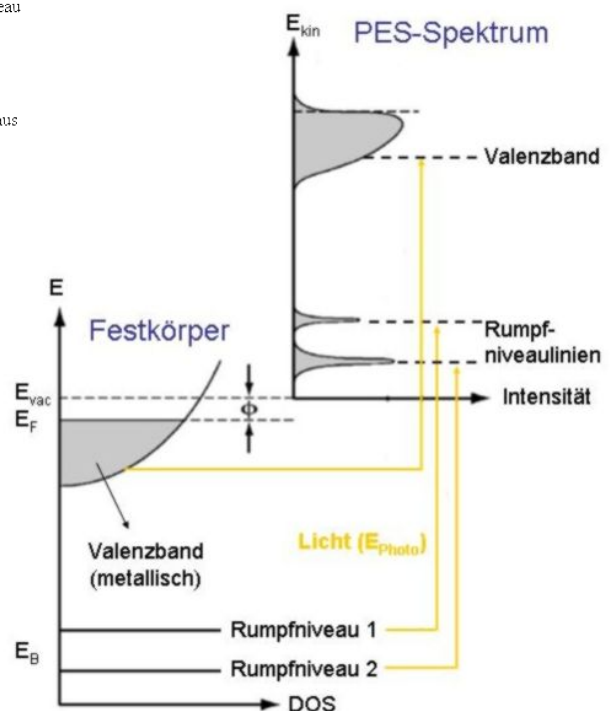
Röntgen-Photo-Elektronen-Spektroskopie (XPS)

Die Photoelektronenspektroskopie beruht auf dem Photoeffekt: Durch Anregung mit Photonen werden aus Atomen, Molekülen oder Festkörpern Elektronen herausgelöst, deren kinetische Energie bestimmt wird.

Je nach Anregungsquelle unterscheidet man zwischen XPS (X-Ray Photoelectron Spectroscopy, Anregung mit Röntgenstrahlung, $E_{\text{prim}} > 100 \text{ eV}$) und UPS (Ultraviolet Photoelectron Spectroscopy, Anregung mit UV-Strahlung, $E_{\text{prim}} < 100 \text{ eV}$).



Obwohl mit Synchrotronstrahlung heutzutage eine kontinuierliche Anregungsquelle zur Verfügung steht, wird diese Unterscheidung beibehalten, da man bei UPS vor allem die Valenzelektronen untersucht während man bei XPS die Rumpfelektronen spektroskopiert. Die erhaltenen Informationen sind charakteristisch unterschiedlich. XPS-Experimente werden dabei häufig zur chemischen Analyse herangezogen, wodurch sich der alternativ verwendete Name ESCA (Electron Spectroscopy for Chemical Analysis) ergibt.



XPS (X-ray photoelectron spectroscopy) ist eine etablierte Methode, um die chemische Zusammensetzung von Festkörpern bzw. deren Oberfläche zerstörungsfrei zu bestimmen. Man erhält dabei zunächst eine Antwort auf die Frage der qualitativen Elementaranalyse, also aus welchen Elementen der Festkörper besteht. Lediglich Wasserstoff und Helium können im Allgemeinen nicht nachgewiesen werden.

Eigenschaften:

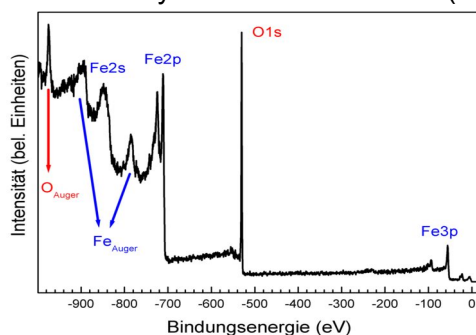
- zerstörungsfreie Bestimmung der elementaren Oberflächenzusammensetzung (Informationstiefe: 1-10nm)
- zuverlässige Unterscheidung von chemischen Bindungs- und Oxidationszuständen der vorhandenen Elemente mit einer hohen Nachweisempfindlichkeit von ca. 1% einer Atomlage.

Betriebsarten:

- Winkelabhängigkeit
Durch Veränderung der Probenorientierung kann die Informationstiefe im Bereich von ca. 1-10 nm gezielt variiert werden. Damit können beispielsweise Anreicherungen von Additiven o. ä. im oberflächennahen Bereich festgestellt werden.
- Tiefenprofilierung
Mit Hilfe einer Sputterquelle wird Material von der Probenoberfläche sukzessiv abgetragen. Begleitende XPS-Analysen erlauben die Aufnahme quantitativer Elementtiefenprofile im oberflächennahen Bereich.
- Oberflächenabbildung
Durch einen speziellen Abbildungsmodus können die Elementverteilungen von Oberflächenstrukturen bis in Größenordnungen von 3 µm schnell und zuverlässig ermittelt werden.

Anwendungsgebiete:

- Charakterisierung reaktiver Wechselwirkungen an Grenzflächen
- Analyse von Anreicherungen chemischer Verbindungen an Grenzflächen
- Detektion von Fremdstoffen auf Materialoberflächen (Schadensfallanalyse)
- Aufklärung von Gas-Feststoff-Reaktionen an Oberflächen im Bereich der Katalyse
- Untersuchung von Feststoff-Feststoff-Reaktionen beim reaktiven Reibverschleiß
- Analyse nach Oberflächen(vor)behandlung, z. B. durch Plasmaverfahren



XPS-Spektrum von Magnetit (Fe_3O_4)