



V10 – Photoelektronenspektroskopie (XPS)

Ort: Physikgebäude: Labor C60.029, (Professur Technische Physik)

Betreuer: Dr. Fabian Göhler, Prof. Dr. Thomas Seyller

In diesem Versuch soll eine der am weitesten verbreiteten Methoden der Materialphysik kennengelernt werden: die Photoelektronenspektroskopie. Insbesondere wird die Röntgenphotoelektronenspektroskopie (X-ray induced photoelectron spectroscopy, kurz XPS) behandelt. Bei XPS werden aus einer Festkörperoberfläche infolge der Absorption von Röntgenquanten Photoelektronen ausgelöst. Die Analyse der kinetischen Energien dieser Photoelektronen lässt Rückschlüsse auf die chemische Zusammensetzung sowie die lokalen Bindungsverhältnisse an der Oberfläche zu. Im Versuch werden vielfältige Aspekte der Photoelektronenspektroskopie im Speziellen sowie der Vakuum- und Oberflächenphysik im Allgemeinen beleuchtet.

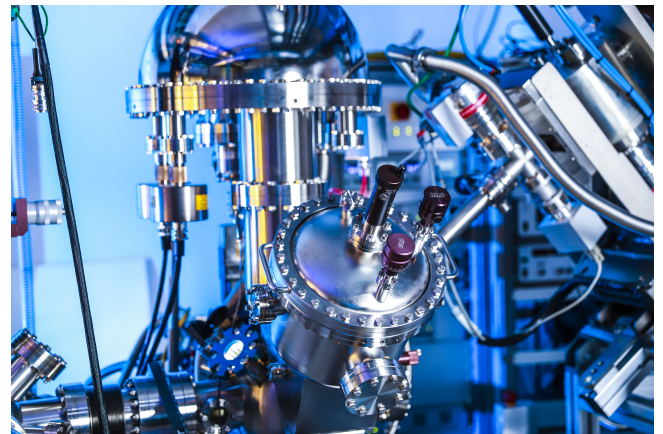


Abbildung 1) Anlage für Photoelektronenspektroskopie in der Technischen Physik

- ▶ Bestimmen Sie experimentell die chemische Zusammensetzung einer unbekanntes Probenoberfläche.
- ▶ Bestimmen Sie die Schichtdicke einer dünnen Schicht auf einem Substrat.
- ▶ Analysieren Sie qualitativ und quantitativ Rumpfniveau- und Übersichtsspektren und diskutieren Sie den Einfluss essentieller Messparameter wie Passenergie und Emissionswinkel.
- ▶ Diskutieren Sie Möglichkeiten zur Oberflächenpräparation.

Genauere Informationen zu Versuchsablauf und -auswertung erhalten Sie während des Versuches direkt vom Betreuer. Änderungen vorbehalten.

Photoelektronenspektroskopie (XPS), Oberflächenanalytik, Ultra-Hoch-Vakuum (UHV), Röntgenstrahlung, Photoelektrischer Effekt, Auger-Effekt, mittlere freie Weglänge.



Folgende hilfreiche Literatur wird vom Betreuer zur Verfügung gestellt oder ist über die Universitätsbibliothek verfügbar:

- [1] T. Seyller: Photoelektronenspektroskopie - Versuch im FP II
- [2] S. Hüfner, Photoelectron Spectroscopy: Principles and Applications, Springer
- [3] J. F. Moulder, W. F. Stickle, P. E. Sobol, K. D. Bomben, Handbook of X-ray Photoelectron Spectroscopy, Perkin-Elmer Corp., 1992
- [4] S. Hofmann, Auger- and X-Ray Photoelectron Spectroscopy in Materials Science: A User-Oriented Guide, Springer 2013, <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-27381-0>
- [5] NIST X-ray Photoelectron Spectroscopy Database, <https://dx.doi.org/10.18434/T4T88K>

- ▶ Die wissenschaftlichen Anlagen sind ausschließlich unter Aufsicht und gemäß Anweisungen des Betreuers zu bedienen. Fehlbedienungen können erheblichen Schaden verursachen.
- ▶ Für die Vakuumkammern gilt, dass sowohl das Innere als auch sämtliche Teile, die eingebaut werden sollen, nicht mit bloßen Fingern angefasst, sondern nur mit Handschuhen und sauberem Werkzeug berührt werden dürfen.
- ▶ Proben sind generell sauber und vorsichtig zu behandeln.
- ▶ Die für die Charakterisierung verwendeten Geräte sind empfindlich und daher sorgfältig zu behandeln.
- ▶ Für die Auswertung der Messdaten wird die Verwendung von **Igor Pro** oder **Origin** empfohlen.

Röntgenphotoelektronenspektrometer (XPS):

- ▶ UHV-Kammer ($p \leq 3 \cdot 10^{-10}$ mbar)
- ▶ Photoelektronenanalysator (Specs Phoibos 150 mit 9 Channeltrons)
- ▶ Monochromatisierte Röntgenquelle (Specs Focus 500) für Al $K\alpha$