



Oberflächenanalytik (XPS, UPS, LEED, TPD)

Messgrößen

- Oberflächenzusammensetzung
- Bindungszustände
- Oberflächenstruktur

Prinzip

Die Messmethoden erfordern Ultrahochvakuum.

Mit Hilfe von Röntgenstrahlung mit fester Energie werden Photoelektronen von der zu untersuchenden Probe emittiert. Das Röntgenphotoelektronenspektrum liefert Informationen über die Elementzusammensetzung und deren Bindungszustand in einem Tiefenbereich von einigen Nanometern der Oberfläche. Ebenso erhält man Informationen über Adsorbate auf den Probenoberflächen. Bei der Ultraviolet-photoelektronenspektroskopie wird die Emission von Elektroden über ultraviolettes Licht fester Energie erreicht. Die Photoelektronen spiegeln die Bandstruktur der Probe wieder, sowie die Zustandsdichte von Adsorbaten.

Die Beugung langsamer Elektronen (LEED) liefert das Beugungsbild der Oberfläche. Aus dem Abstand der Beugungsreflexe können die Gitterkonstanten bestimmt werden, aus dem Profil der Beugungsreflexe und der Intensität des Untergrundes können Aussagen über z.B. Defektdichten, Inselgrößen abgeleitet werden.

Für die Thermodesorptionsspektroskopie wird die Probe nach Adsorption eines Gases erwärmt und mittels Massenspektroskopie untersucht bei welchen Temperaturen die Adsorbate wieder desorbieren. Daraus werden Informationen über die Bindungsenergie der Adsorbate und die Desorptionskinetik abgeleitet.

Die Massenspektroskopie wird zur Analyse der Restgaszusammensetzung eingesetzt.

Als Besonderheit ist die Anlage mit einem

Gasstrahl für Wasser ausgestattet, der in der Messposition einen Druck von einigen 10-5 mbar erlaubt. Die Anlage ist mit einem heiz- und kühlbaren Manipulator ausgerüstet.

Zusätzlich verfügt die Anlage über mehrere Verdampfer.

Anwendung

Die Anlage wird für die Untersuchung von Katalysatorsystemen eingesetzt, insbesondere für die Untersuchung der Wechselwirkung von Elektrokatalysatoren mit Wasser. Typischerweise werden in dieser Anlage einkristalline Proben eingesetzt.

Literatur / Referenzen

- Methode
- M. Henzler, W. Göpel, Oberflächenphysik des Festkörpers, Teubner Studienbücher, Stuttgart 1991
- G. Ertl, J. Küppers, Low Energy Electron and Surface Spectroscopy, VCH-Verlagsgesellschaft, Weinheim 1985
- Anwendungen am TT
- M. Schulze, R. Reissner; Reaction of potassium with thin epitaxial NiO (100) films; Surf. Sci. 507-510 (2002) 851
- M. Schulze, R. Reissner; Adsorption of water on epitaxial NiO(100); Surf. Sci. 482-485 (2001) 285
- M. Lorenz, M. Schulze; Reduction of oxidized nickel surfaces; Surf. Sci. 454-456 (2000) 234
- R. Reissner, M. Schulze; Multilayer adsorption of water on NiO(100) at 120 K and 143 K; Surf. Sci. 454-456 (2000) 183
- M. Schulze, R. Reissner, M. Lorenz, U. Radke, W. Schnurnberger; Photoelectron study of electrochemically oxidized nickel and water adsorption on defined NiO



- surface layers; Electrochim. Acta 44 (1999) 3969
- ➔ M. Schulze, R. Reißner, M. Lorenz; Potassium and oxygen diffusion and segregation in nickel; Fresenius J. Anal. Chem. 365 (1999) 178
 - ➔ R. Reissner, U. Radke, M. Schulze, E. Umbach; Water coadsorbed with oxygen and potassium on thin NiO (100) films; Surface Science 402-404 (1998) 71
 - ➔ M. Schulze, R. Reißner, K. Bolwin, W. Kuch; Interaction of water with clean an oxygen precovered nickel surfaces; Fresenius J. Anal. Chem. 353 (1995) 661
 - ➔ W. Kuch, W. Schnurnberger, M. Schulze, K. Bolwin; Equilibrium Determination of H₂O Desorption Kinetic Parameters of H₂O/K/Ni(111); J. Chem. Phys. 101 (1994) 1687

Kontakt

- ➔ Dr.rer.nat. Mathias Schulze, DLR-Institut für Technische Thermodynamik, Tel: +49 711 6862 456, Fax: +49 711 6862 747
- ➔ Dr. phil. nat. Dorothee Maria Rück, Technologiemarketing

Dieses Handout sowie Querverweise zu verwandten Messtechniken und Anlagen finden Sie unter: <http://messtec.dlr.de/link-109-de>.