

Diss. ETH 5599

**Zur Energieverteilung der Sekundärelektronen
bei Beschuss von W, Au und Bleiglas
mit niederenergetischen Elektronen**

ABHANDLUNG

zur Erlangung
des Titels eines Doktors der Naturwissenschaften
der
EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE
ZÜRICH

vorgelegt von

KURT RENÉ STEINER
dipl. Phys. ETH Zürich
geboren am 29. Januar 1942
von Zürich und Feschel (Kt. Wallis)

Angenommen auf Antrag von

Prof. Dr. W. Baumgartner, Referent
Prof. Dr. E. Baumann, Korreferent

Juris Druck + Verlag Zürich
1975

Z u s a m m e n f a s s u n g

Einleitend wird eine Einteilung der wichtigsten heute angewandten Elektronenspektroskopien gegeben. Ausgehend von ihr wird kurz auf die eigentlichen Sekundärelektronen (SE) und auf die Elektronen, welche charakteristische Energieverluste erlitten haben, eingegangen.

Niederenergetische Elektronen werden durch elektrische und magnetische Störfelder besonders stark beeinflusst. Diese Störungen werden besprochen und die Möglichkeiten zu ihrer Reduktion diskutiert. Es folgt die Beschreibung des Spektrometers, wobei im Anhang II näher auf die Theorie des elektrostatischen Zylinderprismas eingegangen wird. Testmessungen zeigten, dass beim Experimentieren mit niederenergetischen Elektronen nicht nur an das Target, sondern auch an die kritischen Teile des Spektrometers hohe Sauberkeitsanforderungen gestellt werden müssen. Mit der Apparatur wurde die Energieverteilung der Sekundärelektronen an polykristallinem Wolfram, aufgedampften Goldschichten sowie an Bleiglas SF 59 gemessen. Die Energie der Primärelektronen variierte zwischen 2 und 50 eV. Bei allen Proben konnten in der Energieverteilung Strukturen festgestellt werden, deren Energie bezüglich des Energienullpunktes oder bezüglich der Energie der elastisch reflektierten Elektronen einen festen Betrag aufwies. Mit Hilfe von experimentellen und theoretischen Daten anderer Autoren wurden diese Strukturen, soweit möglich, interpretiert. Die Strukturen bei den eigentlichen SE sowie die charakteristischen Energieverluste geben Auskunft über leere Energiezustände oberhalb des Vakuumniveaus. Zusätzlich liefern die charakteristischen Energieverluste Informationen über leere Energieniveaus, die sich oberhalb des Fermi-niveaus, aber unterhalb des Vakuumniveaus befinden.

A b s t r a c t

The construction of an electron spectrometer for measuring the energy distribution of low energy electrons is described. The special problems involved in dealing with such electrons are discussed. The energy distribution of secondary electrons from tungsten, evaporated gold films and lead-glass SF 59 has been measured for energies of the primary electrons varying between 2 and 50 eV. Several structures could be observed in the energy distribution. They are due to electrons whose energy has a specified amount relative either to zero energy or to the energy of the primary electrons (characteristic losses). An interpretation of these structures is given.

The study of the energy distribution of secondary electrons, excited by low energy primaries, promises to become a useful tool for the investigation of electronic states in solids.