

MM 41 Diffusion II

Zeit: Dienstag 11:30–12:30

Raum: TU H2038

MM 41.1 Di 11:30 TU H2038

Wasserstoff gebunden an Leerstellen in Al-Werkstoffen: Nachweis mit Positronenvernichtung? — ●TORSTEN E.M. STAAB, MICHAEL RÖBEL, CHRISTIANE ZAMPONI und KARL MAIER — Helmholtz Institut für Strahlen- und Kernphysik, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Nußallee 14-16, D-53115 Bonn, Germany

Aluminiumwerkstoffe erhalten ihre Festigkeit durch Ausscheidungen ihrer Legierungselemente, die die Versetzungsbewegung effektiv behindern. Kommt es bei Ermüdungsexperimenten unter korrosivem Medium (simuliertes Meerwasser) zu einer Rissbildung, kann Wasserstoff aus der Lösung in die Probe diffundieren und dort an Leerstellen, die durch Jog-Drugging entstanden sind, eingefangen werden. Ab-initio Rechnung zeigen, dass Wasserstoff in Leerstellen eine Bindungslänge zu den Nachbaratomen eingeht, die in etwa dem Abstand des adsorbierten Wasserstoffatoms an Al-Oberflächen entspricht. So maskiert Wasserstoff am Rand die Leerstellen für die Positronenvernichtung nicht, andererseits könnte er durch seine negative Ladung den Einfangkoeffizienten sogar deutlich erhöhen. Rechnungen zeigen, dass der Wasserstoff über eine Änderung der Impulsverteilung mit Positronenvernichtung nachgewiesen werden könnte.

MM 41.2 Di 11:45 TU H2038

Schallgestützte Strahlenschädigung — ●CHRISTINE NEGRINI, POORNIMA ANBALAGAN, ANDRÉ ENGELBERTZ, DAVID TYLER HARTMAN und KARL MAIER — Helmholtz-Institut für Strahlen- und Kernphysik der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn

Strahlenschäden und die Folgeaktionen sind nicht nur in der Physik, sondern auch in der Biologie, Chemie und Medizin von besonderem Interesse. Für die hier vorgestellten Messungen diente Quarzglas als Modellsystem. Die Strahlenschädigung wurde zum einen durch reine Protonenbestrahlung und zum anderen durch Protonenbestrahlung bei gleichzeitigem Einstrahlen von unterschwelligem Ultraschall erzeugt. Zur Untersuchung der unterschiedlichen Effekte wurden die beiden Proben mit Hilfe der Spannungsoptik, der orts aufgelösten Positronenannihilation und optischer Absorptionsspektroskopie bis zu Wellenlängen von 180 nm untersucht. Im Vergleich der Ergebnisse zeigte sich ein signifikanter Unterschied zwischen den Proben, die nur mit Protonen bestrahlt wurden, und den Proben, die mit Protonen und Ultraschalleinstrahlung behandelt wurden.

MM 41.3 Di 12:00 TU H2038

Magnetfeld induzierte Diffusion von Positronen in Metallen — ●THORSTEN MÜLLER, MATZ HAAKS und KARL MAIER — Helmholtz - Institut für Strahlen- und Kernphysik der rheinischen Friederich- Wilhelms Universität zu Bonn

Die Empfindlichkeit der Positronen-Annihilation-Spektroskopie auf Fehlstellen ist Raten- oder Diffusionslimitiert. Bei niedrigen Fehlstellenkonzentrationen wird der Positroneneinfang durch die Diffusion des Positrons limitiert. Die Wahrscheinlichkeit, eine Fehlstelle zu finden, hängt dabei wesentlich vom Diffusionsvolumen ab. Beeinflusst von der Lorentz-Kraft, bewegt sich das Positron während der Diffusion auf Spiralbahnen, wodurch sich das Diffusionsvolumen beeinflussen lässt.

Der Einfluss homogene Magnetfelder bis zu 5 Tesla wurden untersucht. Als Probe diente ein leicht verformter Kupferzylinder mit ^{68}Ge Quelle als Positronenquelle. Die feldstärkeabhängigen Messungen wurden bei verschiedenen Temperaturen zwischen 77 K und 340 K durchgeführt. Bei konstanter Temperatur und steigendem Magnetfeld zeigt sich eine Abnahme des S-Parameters. Daraus kann in leicht verformten Cu auf eine Abnahme des Diffusionsvolumens geschlossen werden.

MM 41.4 Di 12:15 TU H2038

Messungen an thermisch belastetem Messing mit einem ortsauflösenden Doppler-Koinzidenzspektrometer am intensiven Positronenstrahl NEPOMUC — ●MARTIN STADLBAUER¹, CHRISTOPH HUGENSCHMIDT^{1,2}, KLAUS SCHRECKENBACH^{1,2} und BENNO STRASSER² — ¹Technische Universität München, Physikdepartment E21, James-Frank-Str., 85748 Garching — ²Technische Universität München, ZWE FRM-II, Lichtenbergstr. 1, 85748 Garching

Im Rahmen einer Diplomarbeit wurde am intensiven Positronenstrahl NEPOMUC des FRM-II ein ortsauflösendes Doppler-Koinzidenzspektrometer aufgebaut. Dieser Beitrag stellt das Spektrome-

ter kurz vor und zeigt an Hand einiger orts aufgelöster Messungen an thermisch behandeltem Messing die experimentellen Möglichkeiten. Im Spektrometer wird der intensive Positronenstrahl auf etwa 2 mm fokussiert. Die $20 \times 20 \text{ mm}^2$ abmessende Probe wird dabei auf 0 bis -20 kV gelegt und kann im Vakuum senkrecht zur Strahlrichtung verfahren werden, um orts aufgelöste Messungen zu ermöglichen. Die entstehende Anihilationsstrahlung wird durch zwei koinzident ausgelesene Germaniumdetektoren nachgewiesen, so dass große Doppler-Verschiebungen, die hohen Elektronenimpulsen entsprechen, gemessen werden können. Dadurch wird eine starke Untergrundunterdrückung erreicht, die eine elementspezifische Messung möglich macht.