

Kontrastmechanismen in der Rasterkapazitätsmikroskopie und der Einfluss der Dotierung auf die Signalgröße

B. Basnar¹, S. Golka¹, E. Gornik¹, B.Löffler², M.Schatzmayer²,
H.Enichlmair², J. Smoliner¹

¹ Institut für Festkörperelektronik, TU Wien,
Floragasse 7, 1040 Wien, Austria

² Austria Mikro Systeme International AG,
Schloss Premstätten, 8141 Unterpremstätten, Austria

Die Rasterkapazitätsmikroskopie (Scanning Capacitance Microscopy, SCM) ist eine Abart der Rasterkraftmikroskopie, bei der die Probe mit einer feinen metallisch leitfähigen Nadel abgetastet und simultan die Topographie und die lokale Kapazität gemessen wird. Aus der lokalen Kapazität zwischen Nadel und Probe kann die lokale Dotierstoffkonzentration im Halbleiter bestimmt werden.

In dieser Arbeit werden die physikalischen Prozesse untersucht, welche für den dotierungsabhängigen Kontrast in der Rasterkapazitätsmikroskopie verantwortlich sind. Auf mittels CVD hergestellten stufenförmigen Dotierprofilen in Silizium konnte gezeigt werden, dass nur dann ein monotonen Verhalten des SCM Signals in Abhängigkeit von der Dotierung besteht, wenn die äußere Spannung so eingestellt wird, dass sich die Probe in „accumulation“ oder „depletion“ befindet. Im Übergangsbereich ist das Verhalten nicht monoton, sodass je nach angelegter Spannung jede beliebige Dotierung das maximale SCM-Signal erzeugen kann. Es konnte weiterhin gezeigt werden, dass das beobachtete Verhalten in guter Übereinstimmung mit der konventionellen Theorie des Metall-Oxid-Halbleiterübergangs erklärt werden kann.