



# KOLLOQUIUM

Institut für Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik

## **Transiente Effekte bei der Diffusion und Aktivierung von Dotieratomen**

**Dr. Peter Pichler**

Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen, Erlangen

**Donnerstag, der 11.07.2002, 17<sup>15</sup> Uhr**  
Cauerstraße 7/9, Hörsaal H5

**Diskussionsleitung: Prof. Dr.-Ing. H. Ryssel**

Die Entwicklung von hochintegrierten Halbleiterbauelementen folgt seit Jahren Moores Gesetz, das eine exponentielle Zunahme ihrer Komplexität mit der Zeit voraussagt. Für zukünftige Bauelementengenerationen wird die Entwicklung von der International Technology Roadmap for Semiconductors (ITRS) sowohl vorhergesagt als auch angeregt. Zusätzlich identifiziert die ITRS potentielle Probleme, die gelöst werden müssen, um die Miniaturisierung wie vorgesehen voranzutreiben.

Ein solches Problem, bekannt seit den frühen 70er Jahren des vorigen Jahrhunderts, ist die stark beschleunigte Diffusion von Dotieratomen während Ausheilschritten nach ihrer Implantation. In zeitaufgelösten Studien, die nach der Einführung von Kurzzeitausheilsystemen auf der Basis der Bestrahlung mit inkohärentem Licht möglich wurden, fand man, dass die beschleunigte Diffusion nicht anhält sondern schnell bis zu solchen Werten abklingt, die auch in Studien gefunden wurden, die nicht auf der Einbringung von Dotieratomen durch die Ionenimplantation beruhen. Da die anfängliche Diffusion erheblich größer als die Gleichgewichtsdiffusion ist, wirken die Profile nach dem Abklingen der transienten Periode wie eingefroren. Zusätzlich fand man, dass die Profilverbreiterung am Ende der transienten Periode bei niedrigeren Temperaturen größer ist als bei höheren Temperaturen und dass die Diffusion nur unterhalb einer Schwelle erfolgt, die bedeutend kleiner als die Festkörperlöslichkeit sein kann.

Durch Forschungsaktivitäten in Europäischen Verbundprojekten ist man nunmehr in der Lage, die Vorgänge, die zu den transienten Effekten bei der Diffusion und Aktivierung von Dotieratomen während Ausheilschritten nach der Ionenimplantation führen, quantitativ durch physikalisch motivierte Modelle zu beschreiben. Die Grundlage dazu bildet die Ostwaldreifung von ausgedehnten Agglomeraten von Eigenzwischengitteratomen, die als Diffusionsvehikel für die Dotieratome dienen. Zur Beschreibung der Aktivierung vor allem von implantierten Boratomen ist es noch notwendig, die Bildung von Komplexen aus Boratomen und Eigenzwischengitteratomen zu berücksichtigen. Der Vortrag gibt einen Überblick über die physikalischen Grundlagen und skizziert die letzten Entwicklungen auf diesem Gebiet.