

HL 26 SiC

Zeit: Samstag 12:30–13:15

Raum: TU P-N229

HL 26.1 Sa 12:30 TU P-N229

Growth of oxynitrides on Si-rich 4H-SiC(0001) surfaces — ●PATRICK HOFFMANN, ANDRIY GORYACHKO, and DIETER SCHMEISSER — BTU Cottbus, Angewandte Physik - Sensorik, Konrad-Wachsmann-Allee 17, 03046 Cottbus

Oxynitride layers are grown on 4H-SiC(0001) by a thermal treatment in N_2O . The nitrogen content is controlled by varying the growth conditions (N_2O pressure and substrate temperature) and the nitrogen incorporation is found to be stronger for higher substrate temperatures and lower N_2O pressures.

Excess carbon is generated due to SiC decomposition under such growth conditions (high temperature and low N_2O pressure) which leads to unwanted high interface state density and has to be avoided. Our approach is to prepare a Si-rich or even Si-covered SiC surface by Si evaporation. Upon oxidation in N_2O the additional silicon is expected to compensate the loss of silicon from the SiC while preparation.

The Si-rich SiC surface as well as the grown layers were investigated by photoelectron spectroscopy (XPS) for chemical analysis and by AFM/STM for analysis of the surface morphology. Concerning the chemical analysis we focus on the total nitrogen content, on the amount of silicon nitride Si_3N_4 and of silicon oxynitride SiO_xN_y , and on the existence of sub-oxides which build the interface between SiC and the oxynitride layers.

HL 26.2 Sa 12:45 TU P-N229

Dotieratom-Interstitials in 4H-SiC — ●A. MATTAUSCH, M. BOCKSTEDTE und O. PANKRATOV — Theoretische Festkörperphysik, Universität Erlangen-Nürnberg, Staudtstr. 7, 91058 Erlangen

Eine gebräuchliche Dotiermethode für SiC ist die Ionenimplantation. Sie hinterlässt jedoch Schäden, sodass ein Ausheilprozess für die Aktivierung der Dotieratome nötig ist. Hierbei nehmen die Dotieratome die gewünschten substitutionellen Plätze ein. Dies geschieht entweder über einen Leerstellen- oder einen Interstitial-Mechanismus, wobei sich gezeigt hat, dass der Leerstellenmechanismus z.B. für Bor kaum eine Rolle spielt [1,2]. Mit Hilfe einer DFT-basierten *ab initio*-Methode haben wir die Zwischengitter-Eigenschaften der gebräuchlichen Dotieratome Bor, Aluminium, Stickstoff und Phosphor in 4H-SiC untersucht. Es zeigt sich, dass sich die Ergebnisse für die Bor-Diffusion in 3C-SiC [2] auf 4H übertragen lassen. Für Aluminium wird die Diffusion über einen *kick-out*-Mechanismus vorhergesagt, wobei die *kick-in*-Barriere auf einen substitutionellen Si-Platz mit $E_m < 1$ eV sehr niedrig ist. Die n-Typ Dotieratome Stickstoff und Phosphor diffundieren beide mittels *split-interstitials*, bei denen zwei Atome sich einen Gitterplatz teilen. Bei Stickstoff findet die Diffusion dabei praktisch ausschließlich über das Kohlenstoff-Untergitter statt.

[1] K. Rüschemschmidt *et al.*, J. Appl. Phys. **96**, 1458 (2004).

[2] M. Bockstedte *et al.*, Phys. Rev. B **70**, 115203 (2004).

HL 26.3 Sa 13:00 TU P-N229

Bildung und Eigenschaften von Stapelfehlern in Stickstoff dotiertem 4H-SiC — ●KLAUS IRMSCHER, MARTIN ALBRECHT, MATTHIAS ROSSBERG, HANS-JOACHIM ROST, DIETMAR SICHE und GÜNTER WAGNER — Institut für Kristallzüchtung, Max-Born-Straße 2, D-12489 Berlin

4H-SiC-Wafer, die aus Stickstoff dotierten ($> 2 \times 10^{19} cm^{-3}$) Einkristallen geschnitten und bei $1100^\circ C$ getempert wurden, zeigen eine hohe Dichte planarer Defekte. Hochauflösende Transmissionselektronenmikroskopie zeigt, dass die erzeugten planaren Defekte aus sechs Si-C-Doppelschichten in kubischer Stapelfolge bestehen. Solch eine 3C-SiC-Lamelle kann durch das Gleiten zweier Shockleyscher Partialversetzungen in benachbarten Basisebenen entstehen und als Doppelstapelfehler (DSF) angesehen werden. Die durchgeführten Temperexperimente deuten darauf hin, dass die Oberfläche das Ursprungsgebiet der Partialversetzungen ist. Kürzlich wurde gezeigt, dass die elektronische Struktur von Stapelfehlern in SiC gut durch ein Quantentrogmodell beschrieben werden kann. Darauf wird hier zurückgegriffen, um die charakteristische Lumineszenz bei etwa 500 nm und die starke Anisotropie der elektrischen Leitfähigkeit zu erklären. Eine erhöhte Auflösung der Struktur der Lumineszenzbande konnte erreicht werden, indem auf einem Substratwafer mit DSFn eine niedrig dotierte Epitaxieschicht, in die sich die DSF fortsetzen, aufgebracht wurde. Das ermöglichte eine eindeutige Identifizierung

der der Lumineszenzbande zugrunde liegenden Phononenstruktur. Neben den dominierenden Einphononen- werden auch Zwei- und Dreiphononenrepliken nachgewiesen.