

HL 34 Neue Materialien

Zeit: Samstag 15:00–15:45

Raum: TU P-N226

HL 34.1 Sa 15:00 TU P-N226

Ferromagnetism in Fe-doped ZnGa_2O_4 semiconductor —
 •TULIKA MAITRA and ROSER VALENTÍ — Institut für Theoretische
 Physik, J. W. Goethe Universität, Robert-Mayer Str. 8, 60054 Frankfurt
 am Main, Germany

Motivated by the recent experimental observation of long range ferromagnetic order at a relatively high temperature of 200K in the Fe doped ZnGa_2O_4 semiconducting spinel, we propose a possible mechanism for the observed ferromagnetism in this system. We show how a double exchange model can be written down for this system and calculate the ground state phase diagram in this model for two cases, one where Fe is doped at the tetrahedral position and the other where it is doped at the octahedral position. We find that in both cases such a model can give rise to a stable ferromagnetic phase in a wide range of parameter space. The results for a single orbital are different from the degenerate two-orbital case in the limit of high Fe^{2+} concentration. The doubly-degenerate e_g orbitals and the hopping between them play a crucial role in stabilising the ferromagnetic phase in this limit. The case when Fe is doped in both the tetrahedral and the octahedral positions is also outlined.

HL 34.2 Sa 15:15 TU P-N226

Microchanneling Untersuchungen an mittels Ionenstrahlsynthese hergestellter $\beta\text{-FeSi}_2$ -Strukturen — •Ü. DAGKALDIRAN¹, D. GRAMBOLE², V. HERRMANN², H.-U. SCHREIBER¹ und J. MEIJER¹ —
¹Ruhr-Universität Bochum — ²Forschungszentrum Rossendorf

Halbleitendes Eisendisilizid ($\beta\text{-FeSi}_2$) ist immer öfter Gegenstand der heutigen Forschung. Der Verdacht, dass $\beta\text{-FeSi}_2$ vermutlich einen direkten Bandübergang von 0,8 eV besitzt [1], macht ihn zu einem viel versprechenden Kandidaten für $\mu\text{-LED}$'s auf Silizium Basis. Monokristallines $\beta\text{-FeSi}_2$ würde sogar die Möglichkeit für einen $\mu\text{-Laser}$ eröffnen.

Die Temperatur während der Ionenimplantation, die Ausheilschritte, die Energie des Ionenstrahls sowie die Dosis und die Stromdichte, Strukturgröße etc. sind entscheidende Prozessparameter für die Synthese solcher Strukturen, die aufeinander abgestimmt werden müssen.

Die Kombination der beiden Anlagen, der Hochenergie Ionen Projektor (HEIP) an Ruhr Universität Bochum und die $\mu\text{-Channeling}$ Anlage im Technologiezentrum Rossendorf, erlaubt die schnelle Herstellung und auch die Analyse der Strukturen. Die Strukturen wurden mit einer Ionenenergie von 800 keV hergestellt. Die Dosis wurde zwischen $1; 3$ und $5 \times 10^{17} \text{ Fe}^+/\text{cm}^{-2}$ variiert. Die Temperatur während der Implantation wurde zwischen $50 - 350 \text{ }^\circ\text{C}$ variiert. Die Untersuchung zeigte, dass die Ostwald Reifung von der Implantationtemperatur abhängt. Raman Messungen bestätigten die Synthese von $\beta\text{-FeSi}_2$.

[1] N.E. Christensen; Phys. Rev. B42, 1990, p.7148-7153

HL 34.3 Sa 15:30 TU P-N226

Hydrogen in GaMnAs — •C. BIHLER¹, H. HUEBL¹, C. NOEMEIER¹, M. S. BRANDT¹, S. T. B. GOENNENWEIN², and W. SCHOCH³ —
¹Walter Schottky Institut, Technische Universität München, 85748 Garching, Germany — ²Kavli Institute of Nanoscience Delft, Delft University of Technology, 2628 CJ Delft, The Netherlands — ³Abteilung Halbleiterphysik, Universität Ulm, 89081 Ulm, Germany

The hole concentration in the ferromagnetic semiconductor GaMnAs can be adjusted independently from the concentration of Mn by post-growth incorporation of hydrogen. FTIR experiments have shown that Mn-As-H complexes are formed during hydrogenation. To obtain further information on the structural changes induced, we have performed X-ray diffraction experiments. Upon hydrogenation, the unstrained lattice constant of the GaMnAs epilayer increases by $\Delta a/a = 0.6 \times 10^{-4} \text{ cm}^3[\text{H}]$. This increase is markedly lower than the corresponding increase in hydrogenated Si:B which suggests that H is built into GaMnAs on a lattice site such as the antibonding site. In addition, the effective indiffusion of hydrogen is determined via measurements of the ferromagnetic resonance of the thin films where the temperature- and time-dependence of the shift of the collective spin-wave mode upon hydrogenation and anneal is compared to the shifts found upon wet-chemical etching of the films.