

Abstract zur Doktorarbeit

## **„Struktur, Dynamik und Ordnung ultradünner Schichten aus Goldnanoclustern“**

VON

Andrey Vasiliev

Cluster aus geordneten Metallnanopartikeln, die durch Tunnelbarrieren isoliert sind, lassen sich zukünftig im Bereich der Nanoelektronik einsetzen. Die interessanten potenziellen Anwendungen dieser Systeme im Bereich der Materialwissenschaften beruhen vor allem auf ihren außergewöhnlichen Transport- und optischen Eigenschaften. Goldcluster zeigen aufgrund ihrer geringen Größe bereits bei Raumtemperatur interessante Quantumsize Effekte. Die Cluster bestehen aus 55 Au-Atomen und ihr Durchmesser beträgt 1,4 nm. Sie sind voneinander durch verschiedene organische Ligandenhüllen geschützt bzw. getrennt. Um die elektrischen Eigenschaften ultradünner, geordneter Schichten aus Goldnanoclustern zu untersuchen, sollten die entsprechenden Filme möglichst definiert und homogen aufgebaut werden.

Die Filmbildung auf der Wasseroberfläche wurde durch eine Druck/Flächen-Isotherme und der Brewsterwinkel-Mikroskopie (BAM) charakterisiert. Das Verhalten der Cluster auf verschiedenen Substraten wurde mithilfe der Kontrast-Lichtmikroskopie, TEM und AFM bestimmt. Nach der Spreitung bildeten die Cluster Domänen. Dieses Phänomen der Selbstorganisation beobachteten ebenfalls andere Arbeitsgruppen. Kleine, zusammen geschobene Inseln aus Clustern wurden ebenfalls auf den TEM-Aufnahmen beobachtet. Die geschlossene Schichten wurden mithilfe der Langmuir-Blodgett Technologie (LB) hergestellt und auf das Substrat übertragen.

Die vollständige Bildung geschlossener Schichten wurde durch die Bildung zweidimensionaler Aggregate verhindert. Die Zugabe von Additiven verhinderte die Aggregationstendenz und führte zu einer Verbesserung der Schicht. Wie der Vergleich der Cluster mit verschiedenen Liganden zeigte, spielten die umgebenden Schutzhüllen eine große Rolle beim definierten Aufbau von Schichten.

Zum ersten Mal wurde das Oberflächenpotential der Goldclusterfilmen gemessen. Je nach Cluster stiegen die Werte bis zu 1100 mV.  $\Delta V/A$ -Isothermen stellen eine informative Ergänzung zur Aufnahme von Oberflächendruck dar. Mittels Oberflächenpotentialmessungen ist es gelungen die Domänenbildung nachzuweisen und neue Informationen über die Schichtbildung zu gewinnen.