



Erwin Schrödinger Gesellschaft für Nanowissenschaften (ESG-Nano)

c/o: Universität Wien, Institut für Physikalische Chemie, Währinger Straße 42, A-1090 Wien
☎ +43 1 4277 52463, Fax +43 1 4277 524 97
Generalsekretär: guenter.trettenhahn@univie.ac.at
Präsident: wolfgang.kautek@univie.ac.at
Internet: <http://www.esg-nano.ac.at/>

Einladung zum

2. Erwin Schrödinger Kolloquium 2010

Montag 28. Juni 2010, 15.30 – 17.30 Uhr,
Marietta-Blau-Saal der Universität Wien
Dr. Karl Lueger Ring 1, 1010 Wien

Die ESG Institute für Nano-Strukturforschung, Nano-Biotechnologie
und Nano-Lithografie stellen sich vor und
präsentieren Ihre Forschungs-Highlights

(1) ESG Institut für Nanostrukturforschung (Graz) „Highlights und 20 jähriges Bestehen“

Franz Aussenegg

Aufgabe und Ziel des Erwin-Schrödinger-Instituts für Nanostrukturforschung (ESI) ist es – gemäß den Intentionen und Statuten der Muttergesellschaft „Erwin Schrödinger Gesellschaft für Nanowissenschaften“ – die Tätigkeiten der Karl-Franzens-Universität Graz in Forschung, Lehre und Weiterbildung im Bereich Nanowissenschaften aktiv zu unterstützen, wobei die Aufbereitung von Methoden und Ergebnissen der universitären Grundlagenforschung für technologische Anwendungen thematischer Schwerpunkt ist. Dies geschieht durch die ehrenamtliche Tätigkeit seiner Mitglieder und durch das Einwerben finanzieller Mittel.

Thematischer Schwerpunkt des Erwin-Schrödinger-Instituts für Nanostrukturforschung ist die Realisierung und praktische Anwendung einer Lichttechnologie im Subwellen-längenbereich (Nanooptik). Eine solche Lichttechnologie jenseits des Abbe-Limits ist nur durch Führen der Lichtfelder mittels materieller Strukturen möglich. Als besonders interessantes Medium haben sich dabei metallische Nanostrukturen herausgestellt. Für diese Art Nanooptik – für die sich mittlerweile die Bezeichnung Plasmonic eingebürgert hat – gibt es eine Reihe potentieller Anwendungsbereiche wie zum Beispiel die optische Sensorik oder der kurzreichweitige Lichttransport in hochintegrierten elektrooptischen Chips.

Im konkreten wurde vom Erwin-Schrödinger-Institut für Nanostrukturforschung die Entwicklung optischer Substanzsensoren vorangetrieben, die aus einem nanostrukturiertem Schichtsystem bestehen, wobei die plasmonische Resonanz metallischer Nanopartikel gezielt genutzt wird. Diese Aktivitäten waren die Grundlage einer Produktentwicklung der Firma Attophotonics in Wiener Neustadt. Der plasmonische Lichttransport in metallischen Nanostrukturen (siehe Abb.) kann ebenfalls für sensorische Zwecke genutzt werden. Die direkte elektronische Detektion des in solchen Strukturen geführten Plasmons wurde im Rahmen einer Zusammenarbeit des Erwin-Schrödinger-Instituts für Nanostrukturforschung und der Joanneum Research Forschungsgesellschaft realisiert und erfolgreich patentiert. Das im Erwin-Schrödinger-Institut für Nanostrukturforschung vorhandene thematische und methodische Know-How wird bei Bedarf der heimischen Industrie zur Verfügung gestellt. So werden zum Beispiel für die Firma AT&S Dämpfungsmessungen an durch Zwei-Photonenabsorption in eine Polymermatrix geschriebenen Wellenleitern durchgeführt.

Von den Tätigkeiten des Erwin-Schrödinger-Instituts für Nanostrukturforschung im Bereich Lehre und Weiterbildung ist vor allem die Organisation der im Zweijahresabstand stattfindenden Seminarreihe „Nano and Photonics“ in Mauterndorf (Bundesland Salzburg) anzuführen. Die nächste im März 2011

stattfindende Veranstaltung dieser Art wird im Verbund mit der internationalen Konferenz „FemtoMat“ durchgeführt, wobei das ESI auch die lokale Organisation für diese Konferenz übernehmen wird.

(2) ESG-Institut für Molekulare Nanobiotechnologie (Wien)

Selbst-organisierte Biomoleküle und nanostrukturierte Materialien

Dietmar Pum

Eine der größten wissenschaftlichen Herausforderungen liegt derzeit im Grenzgebiet zwischen den Life und Non-life Sciences. Die Selbstorganisation molekularer Bausteine, sowie deren Zusammenfügen zu funktionellen Strukturen und Systemen hat zu einer neuen wissenschaftlichen Denkweise geführt, die zugleich auf mehreren etablierten Wissensgebieten aufbaut. Insbesondere, die bioinspirierte Synthese nanostrukturierter Materialien, die neue strukturelle, mechanische, elektrische, optische oder katalytische Eigenschaften aufweisen, wurde nur durch die Annäherung und gemeinsame Nutzung der Erkenntnisse aus der Physik, Chemie und Biologie möglich.

Monomolekulare bakterielle Zellwand-Oberflächenschichten (S-Schichten) sind äußerst vielseitige Selbstorganisations-Systeme, die perfekt für die Herstellung geordneter nanostrukturierter Materialien geeignet sind. Die exakte räumliche Wiederholung dieser Materialien ist für die Nutzung ihrer herausragenden physikalischen oder chemischen Eigenschaften in der Entwicklung neuer Anwendungen entscheidend. Der Schlüssel liegt in der Verwendung von nativen und, im besonderen, von genetisch funktionalisierten S-Schichtproteinen für die räumlich exakt definierte Synthese oder Bindung von Nanomaterialien. Zusätzlich haben Fortschritte im Verstehen der Vorgänge an der Grenzfläche zwischen S-Schichten und funktionalisierten Oberflächen, wie z.B. von mikro/nanostrukturiertem Silizium, in letzter Zeit zu neuen Materialien für vielfältige Anwendungen, die vom Biosensing bis hin zur Datenverarbeitung im Nanometermaßstab reichen, geführt. Diese Entwicklungen haben den Weg zu einem neuen, sich rasch entwickelnden Gebiet geebnet, das mit dem Begriff Biointegratives engineering bezeichnet wird.

(3) ESG-Institut für Lithographieforschung (Dornbirn)

Hochauflösende Mikro- und Nano-Lithographie

Peter Hudek

Das Erwin Schrödinger Institut für Lithographieforschung (ESG-ILF) befasst sich mit der Entwicklung von neuen Verfahren und Instrumenten für die Herstellung von Mikro- und Nanostrukturen in der F&E von zukünftigen Technologien und Prozessen.

Für die Erhöhung des Auflösungsvermögens der herkömmlicher (1:1) UV-Kontakt- und Proximity Photolithographie zur Herstellung von Bauteilen in der Mikrotechnik (als Standard in Universitäts- und/oder F&E-Laboratorien, sowie kleineren Unternehmen, verwendet und wo man auch immer öfter an die Grenzen des Auflösungsvermögens stößt) wurde eine DUV (Deep Ultra Violet) - Lichtquelle getestet. Die DUV-Lithographie mit einem ArF - Excimerlaser (mit 193 nm Wellenlänge) ermöglicht eine höhere Auflösung im Gegensatz zur herkömmlichen UV-Belichtung mit größeren Wellenlängen. Um Belichtungen mittels Excimerlaser durchführen zu können wurden diverse Modifikationen (u.a. im optischen Strahlengang) eines herkömmlichen "Mask-Aligners" durchgeführt. Als DUV - Resistmaterial konnte ein neuer Photolack von FUJIFILM Electronic Materials getestet werden und Verwendung finden.

In enger Zusammenarbeit mit der Firma SUSS-MicroOptics SA (Neuchatel) war es möglich, diese neueste Entwicklung in der 1:1 193nm Belichtungsoptik zu testen. Es handelte sich um den Ersatz für herkömmliche Glas/Quarz Linsen mit einem Mikrolinsen-Array ("MO-Exposure Optics"). Die Ergebnisse wurden auf Konferenzen präsentiert und publiziert.

Durch genaue Prozessoptimierung unter Verwendung von hochauflösenden Masken wird angestrebt, den Einsatzbereich dieser effektiven "Low Cost Lithography" bis auf 200 nm Strukturbreite zu erweitern. Die ersten Lithographieveruche und technologischen Prozesse für hochauflösende Mikrostrukturen (speziell für Biosensoren) wurden getestet und zeigten vielversprechende Ergebnisse.

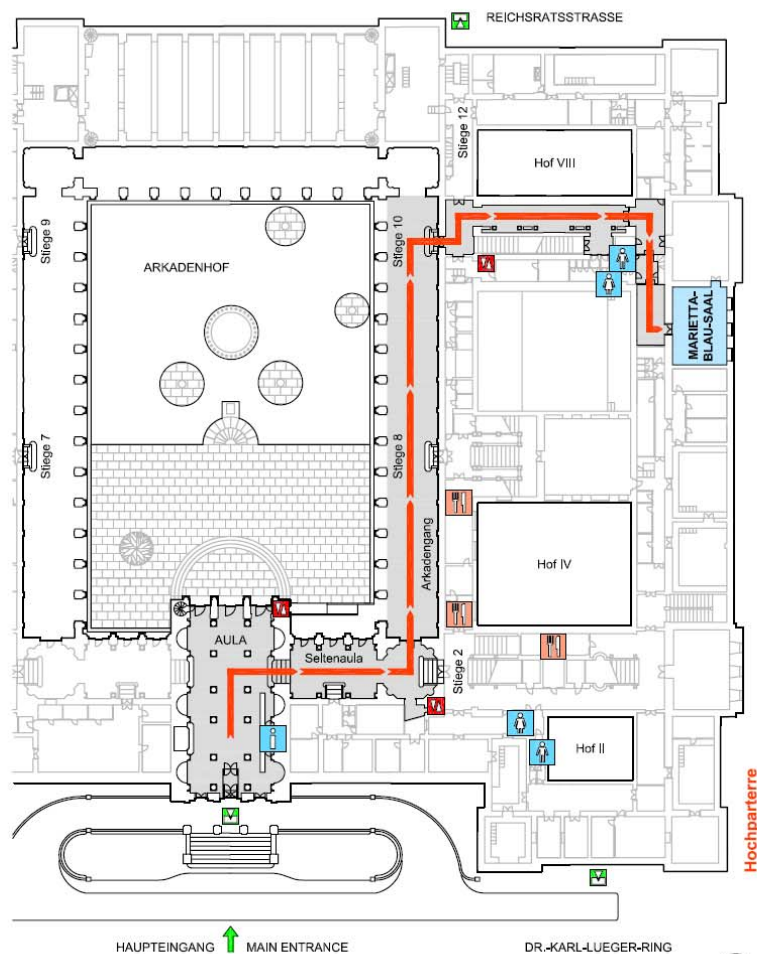
Im Rahmen der von IMS Nanofabrication AG, Wien ("IMS-Nano") geleiteten Europäischen Projekte CHARPAN (Charged Particle Nanopatterning) und RIMANA (Radical Innovation Maskless Nanolithography) konnten bahnbrechende Multi-Strahl Projektionsverfahren für Ionen und Elektronenstrahlen entwickelt werden. Im 7. Rahmenprogramm ist IMS-Nano Partner in den Projekten MAGIC (Maskless lithoGraphy for IC manufacturing) und EUMINAFab (European Micro- and Nano-fabrication). Im Rahmen der Austrian Nano-Initiative ist IMS-Nano Partner in dem Projekt NILaustria. Im Jahre 2009 konnte IMS-Nano 43-Tausend programmierbare Strahlen mit 12.5nm Strukturbreite bereitstellen und eine Auflösung von 20nm demonstrieren, bei Verwendung von Aperturplatten mit Multipolpositionierung sogar von 12.5nm Linienrastern. Die Multi-Strahl Verfahren haben in jüngster

Zeit sehr hohes Interesse aus der Halbleiterindustrie erhalten. IMS-Nano konnte Ende 2009 ein Projekt starten mit dem Ziel, einen Elektronen Multi-Strahl Masken Schreiber zu entwickeln mit 256-Tausend programmierbaren 20nm Strahlen (eMET – 50 keV Mask Exposure Tool). Das eMET Gerät wird auch in der Lage sein, 10nm Strahlen bereit zu stellen für das Schreiben von Master Templates für die Nano-Imprint Lithographie (NIL). Die auf 200-fache Teilchen-optische Verkleinerung basierende IMS-Nano Technik kann in weiterer Folge auch für PML2 – Projektions Masken-Lose Lithographie genutzt werden. Die Entwicklung von maskenlosen direkt-schreibenden Lithographietechniken bietet eine potenzielle Lösung zu wesentlicher Kostenreduktion und zur Fertigungsbeschleunigung. FHV-Dornbirn betreibt Resistforschung und Belichtungs-Optimierung auf dem Gebiet der maskenlosen Lithographie mittels parallel schreibenden Elektronen in Kooperation mit IMS-Nano unter den gemeinsamen Projekten FP6-EU "RIMANA" (bereits abgeschlossen), FP7-EU "MAGIC" und Austrian NANO-Initiative "NIL austria".

Die Bestimmung der realen numerischen Lithographie-Prozeßparameter spielt eine maßgebende Rolle. Für diese Zwecke wurde an der FHV-Dornbirn mit dem Aufbau eines Dissolution Rate Monitors (DRM) begonnen. Durch den DRM wird es möglich, Photonen- Elektronen- und Ionenstrahl sensitive Lacke nach dem gewählten Lithographieprozess genau zu charakterisieren und zu parametrisieren. So wird es möglich, die Belichtungsprozesse durch "Predictive Modeling" zu optimieren, sowie die Geometrie der Resiststrukturen durch Simulation vorhersagen.

MARIETTA-BLAU-SAAL

Zugangspan - Hauptgebäude



- Ausgang (Exit)
- Aufzug (Elevator)
- Portier (Information Desk)
- WC Damen (Ladies)
- WC Herren (Men)