

## K 8: EUV - Quellen und deren Anwendungen II

Zeit: Donnerstag 14:15–15:00

Raum: HS Biochemie (klein)

K 8.1 Do 14:15 HS Biochemie (klein)

**Laserunterstütztes Aufheizen von elektrisch erzeugten Z-Pinchplasmen** — ●STEPHAN WIENEKE, STEPHAN BRÜCKNER und WOLFGANG VIÖL — Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst (HAWK), Fakultät Naturwissenschaften und Technik, Von-Ossietzky-Str. 99, D-37085 Göttingen, Germany

Die Entwicklung kompakter Strahlungsquellen im extrem ultravioletten Spektralbereich (2-50 nm) hat einen hohen Stellenwert. Elektrisch erzeugte Z-Pinchplasmen bieten eine sehr gute Möglichkeit räumlich begrenzte Plasmen hoher Dichte und hoher Temperatur zu erzeugen. Diese werden allerdings mit sehr hohen Strömen (10 - 100 kA) betrieben, was zu aufwendigen elektrischen Netzwerken und Kühlanlagen führt. Eine Alternative zu elektrisch erzeugten Plasmen stellen die laserinduzierten Plasmen dar. Diese werden in der Regel mit Flüssigkeits- bzw. Festkörpertargets erzeugt. Flüssigkeits- bzw. Festkörpertargets stellen jedoch hohe Anforderungen an die Zuführtechnik. Eine Kopplung dieser beiden Verfahren stellt eine mögliche Anordnung dar, Z-Pinchplasmen mit niedrigeren Strömen (einige kA) mit einem Laserstrahl aufzuheizen. Es konnte gezeigt werden, dass ein elektrisch erzeugtes Z-Pinchplasma bei einer Elektronentemperatur von ca. 10 eV durch einen kurzen Laserpuls mit 9 ns Pulsdauer auf eine Elektronentemperatur von ca. 55 eV aufgeheizt werden kann. Hierbei ändert sich die anfängliche Elektronendichte von ca.  $10^{17} \text{ cm}^{-3}$  durch den Laserpuls nur geringfügig. Auf diese Weise können leistungsfähige und kompakte, so genannte „table-top“-Systeme, für Laboranwendungen geschaffen werden.

K 8.2 Do 14:30 HS Biochemie (klein)

**Leistungsskalierung einer Lichtquelle basierend auf einer Zinn-Gasentladung für die EUV-Lithographie** — ●FELIX KÜPPER<sup>1</sup>, JEROEN JONKERS<sup>2</sup>, ERIK WAGENAARS<sup>3</sup>, JÜRGEN KLEIN<sup>1</sup> und WILLI NEFF<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Fraunhofer Institut für Lasertechnik, Steinbachstr. 15, 52074 Aachen — <sup>2</sup>Philips Extreme UV GmbH, Steinbachstr. 15, 52074 Aachen — <sup>3</sup>Lehrstuhl für Lasertechnik der RWTH Aachen, Steinbachstr. 15, 52074 Aachen

Lithographie mit extrem-ultraviolettem Licht (EUVL) bei einer zentralen Wellenlänge von 13.5 nm soll ab dem Jahr 2011 die derzeitige Lithographie mit ArF Lasersystemen ablösen. Die Skalierbarkeit von EUV Lichtquellen hin zu den von der Industrie geforderten Leistung, ist eine

grundlegende Voraussetzung für den kommerziellen Erfolg von EUVL. Philips Extreme UV hat in Kollaboration mit dem Fraunhofer Institut für Lasertechnik eine EUV Lichtquelle auf Basis einer gepulsten Zinn-Gasentladung entwickelt. Im Rahmen von grundlegenden Experimenten wird die Skalierbarkeit dieses Konzeptes zur EUV Lichterzeugung bis zu einer nutzbaren EUV-Leistung von mehr als 2000 W/(2πsr) gezeigt. Die gepulste Zinn-Gasentladung mit Spitzenstromstärken bis zu 20 kA und elektrischen Pulsenergien von mehr als 2 J wird erstmals bei einer Repetitionsrate von 40 kHz im Burst-Betrieb mit konstanter EUV Leistung betrieben. Als wesentliches Ergebnis der Untersuchungen wird ein Parameterbereich identifiziert, der durch unterschiedliche Kombinationen von elektrischer Pulsenergie und Repetitionsrate den von der Chipindustrie geforderten Wafer-Durchsatz bzw. Lichtleistung ermöglicht.

K 8.3 Do 14:45 HS Biochemie (klein)

**Analyse von Oberflächen und dünnen Schichten mittels EUV Strahlung** — ●STEFAN DÖRING, FRANK BARKUSKY, ARMIN BAYER, CHRISTIAN PETH und KLAUS MANN — Laser-Laboratorium Göttingen e.V., Göttingen, Deutschland

Der hohe Wechselwirkungsquerschnitt von EUV/XUV-Strahlung im Wellenlängenbereich 2..20nm und die damit verbundene, geringe Eindringtiefe macht sie zu einem idealen Werkzeug für die Charakterisierung von Oberflächen und dünnen Schichten. Die Dimension der verwendeten Wellenlänge ermöglicht darüberhinaus die Analyse von Nanostrukturen derselben Größenordnung wie z.B. photonische Kristalle durch Beobachtung von Beugungserscheinungen.

Am Laser-Laboratorium Göttingen wurde ein  $\theta$ -2 $\theta$ -Reflektometer für den EUV-Bereich realisiert, das zur Strahlungserzeugung eine laser-gestützte Plasmaquelle verwendet. Das Laborgerät wird im Bereich der Metrologie zur in-band Charakterisierung von Oberflächen und oberflächennahen Strukturen eingesetzt. Durch die Kombination verschiedener Messmethoden wie Reflektometrie, Nahkantenabsorption (NEXAFS), Streulichtmessung und Diffraktometrie wird eine große Bandbreite an physikalischen, chemischen und strukturellen Parametern experimentell zugänglich gemacht und die Probe damit umfassend charakterisiert.

Im Vortrag werden erste Ergebnisse reflektometrischer Messungen sowie NEXAFS-Untersuchungen an plasmabehandelten Polymerfolien präsentiert.