



1

METROLOGIE ZUR CHARAKTERISIERUNG VON STRAHLUNGSQUELLEN BEI EINER WELLENLÄNGE UM 6,7 NM

Aufgabenstellung

Für die Produktion zukünftiger Halbleiterbauelemente wird die Lithographie bei einer Arbeitswellenlänge zwischen 6 und 7 nm ($6, \times$ nm) diskutiert. Sowohl für die Produktion der Chips als auch für die begleitende Metrologie dieser Technologie eignen sich heiße Plasmen als Strahlungsquellen. Für die Charakterisierung dieser Quellen ist eine Messtechnik sowohl für den absoluten Photonenfluss als auch für die räumliche Ausdehnung der Quellen erforderlich. Insbesondere für laserinduzierte Plasmen stellt die Bestimmung der Größe mit einer Auflösung von wenigen Mikrometern bei der Zentralwellenlänge eine Herausforderung dar.

Vorgehensweise

In Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut für Optik und Feinmechanik IOF in Jena wurden verschiedene abbildende Systeme auf Basis von Lanthan-Borkarbid basierten Vielschichtspiegeln konzipiert und realisiert. Als Detektoren können sowohl empfindliche CCD-Kameras als auch Fluoreszenzschirme eingesetzt werden. Bei der Konstruktion wurde insbesondere auf die Tauglichkeit für den täglichen Einsatz im Labor Wert gelegt, d. h. eine akzeptable Länge des Aufbaus bei großem Arbeitsabstand zum Plasma und hinreichender Vergrößerung.

1 Hochauflösende Kamera für eine Zentralwellenlänge von 6,7 nm.

Ergebnis

Zwei Systeme werden mit jeweils einer Vergrößerung von ca. $M = 3$ und $M = 9$ realisiert, mit denen eine Ortsauflösung im Bereich weniger Mikrometer erreicht werden kann. Das $M = 3$ -System besteht aus einem ebenen und einem sphärischen Spiegel, das $M = 9$ -System besteht aus zwei sphärischen Spiegeln in einer Schwarzschild-Objektiv-Anordnung, um bei möglichst hoher Vergrößerung eine kleine Gesamtlänge von ca. 1,5 m bei einem Abstand zum Plasma von etwa 40 cm gewährleisten zu können.

Anwendungsfelder

Die Kameras können nicht nur im Umfeld der $6, \times$ nm Lithographie sondern allgemein zur räumlichen Charakterisierung von Strahlungsquellen eingesetzt werden. Die Anpassung auf andere Wellenlängen erfolgt jeweils durch den Austausch der Vielschichtspiegel mit entsprechend angepasstem Schichtsystem.

Dieses Projekt wird intern durch die Fraunhofer-Gesellschaft unterstützt.

Ansprechpartner

Alexander von Wezyk M.Sc.
Telefon +49 241 8906-376
alexander.von.wezyk@ilt.fraunhofer.de

Dr. Klaus Bergmann
Telefon +49 241 8906-302
klaus.bergmann@ilt.fraunhofer.de