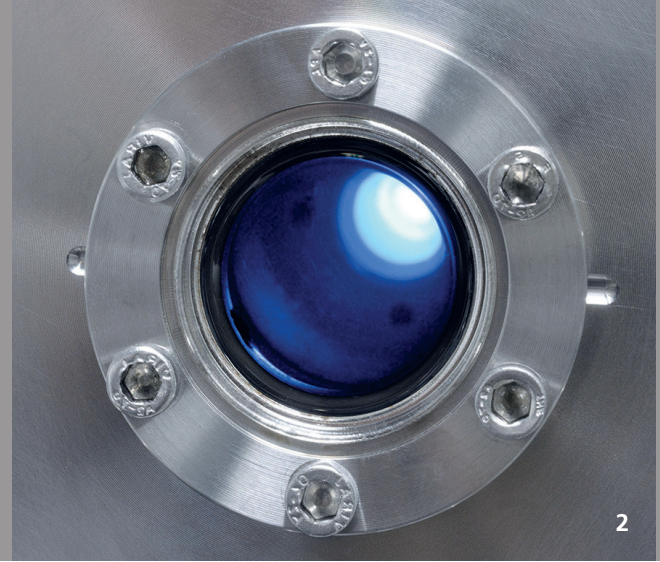


1



2

## BRILLANTE STRAHLUNGS-QUELLE FÜR DIE RÖNTGEN-MIKROSKOPIE BEI 2,88 NM

### Aufgabenstellung

Die Mikroskopie mit weicher Röntgenstrahlung (XUV) im Spektralbereich des Wasserfensters (Wellenlängen zwischen 2 - 5 nm) ist als hochauflösendes, bildgebendes Verfahren geeignet für die Untersuchungen an wässrigen biologischen Proben oder auch der Selbstorganisation von Nanopartikeln im Umfeld der Medizin und Kolloidchemie. Röntgenmikroskope bieten, im Gegensatz zu Lichtmikroskopen, die hierfür erforderliche Auflösung im sub-nm Bereich. Im Gegensatz zur Elektronenmikroskopie ist die Probenpräparation bei der Röntgenmikroskopie weniger aufwendig, was einen wesentlich höheren Durchsatz möglich macht. Die wichtigste Kenngröße der Lichtquelle für ein Röntgenmikroskop ist die Brillanz, die wesentlich die Belichtungszeit bestimmt.

### Vorgehensweise

In der Vergangenheit wurde bereits ein Röntgenmikroskop mit einer Entladungsquelle demonstriert. Bei dieser Quelle wird Stickstoff als Emittergas eingesetzt, welches bei 2,88 nm den intensiven, monochromatischen  $1s^2 - 1s2p$  Übergang von heliumähnlichen Stickstoffionen aufweist. Durch eine Erweiterung des Betriebsparameterbereichs, in dem Fall der Betrieb bei wesentlich höheren Neutralgasdrücken, konnte die Brillanz bei 2,88 nm wesentlich gesteigert werden.

1 Aufnahme der Strahlungsquelle im Sichtbaren.

2 Blick auf die Strahlungsquelle über Fenster.

### Ergebnis

Mit dem neuen Betriebsmodus wird jetzt eine mittlere Brillanz von  $L = 2,5 \times 10^{10} \text{ Ph } \mu\text{m}^{-2} \text{ sr}^{-1}$  erreicht. Dies ist etwa einen Faktor 6 höher im Vergleich zum Stand der Technik und zählt damit zu den Spitzenwerten für plasmabasierte Strahlungsquellen für die Röntgenmikroskopie.

### Anwendungsfelder

Die Anwendungsfelder von Röntgenmikroskopen liegen z. B. in der Untersuchung von:

- Wässrigen biologischen Proben
- Nanopartikeln im Umfeld der Kolloidchemie zur Beobachtung des Wachstums von Nanopartikeln
- Nanoelektronik wie organische Halbleitermaterialien mit einer Auflösung im Bereich von 50 nm
- Verfahren für 2D- und 3D-Bildgebung (Tomographie) mit hoher Ortsauflösung

Dieses Projekt wird finanziell 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