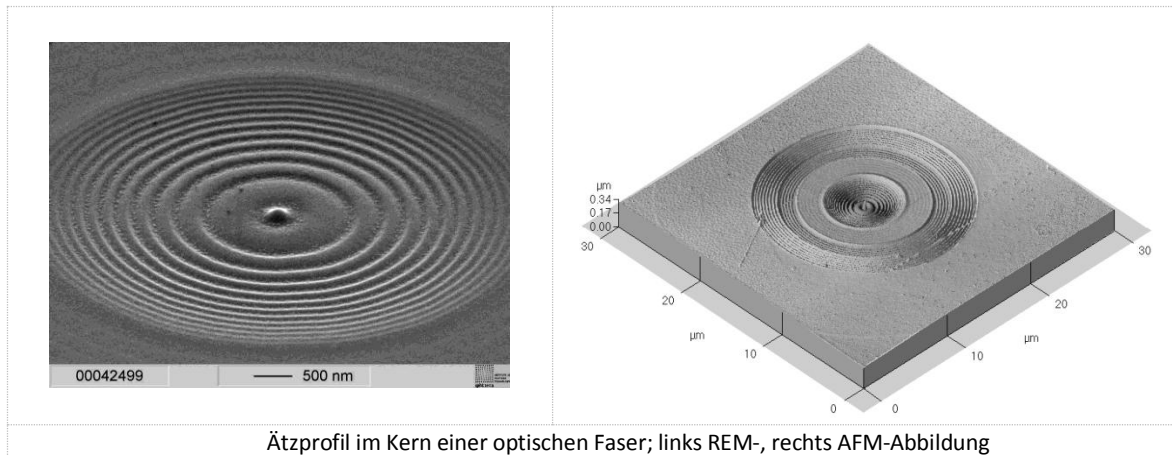


Charakterisierung von Dotierungsprofilen in optischen Fasern - ein Methodenvergleich

J. Dellith, S. Grimm, A. Scheffel, A. Schwuchow
 Leibniz-Institut für Photonische Technologien e.V., Albert-Einstein-Strasse 9, 07745 Jena

Abstract

Im Beitrag berichten die Autoren über die Charakterisierung von dotierten Quarzglasfasern mittels einer Kombination aus selektivem chemischem Ätzen und nachfolgenden bildgebenden Untersuchungsmethoden wie Raster-Kraftmikroskopie (RKM bzw. AFM) und Raster-Elektronenmikroskopie (REM). Auf diese Weise ist es möglich, Dotierungs- und damit Brechzahlprofile in strukturierten optischen Fasern mit hoher Empfindlichkeit und höchster räumlicher Auflösung darzustellen und auf diese Weise Aussagen zur Dotanden- bzw. Konzentrationsverteilung in derartigen Proben zu treffen.



Ätzprofil im Kern einer optischen Faser; links REM-, rechts AFM-Abbildung

Die so gewonnenen Ergebnisse werden alternativen Methoden, insbesondere der elektroneninduzierten, wellenlängendispersiven Röntgenmikroanalyse (WD-ESMA), der Elektronenmikroskopie mittels rückgestreuter Elektronen (REM; Z-Kontrast) sowie lichtoptischen Methoden gegenübergestellt und diskutiert. Dabei zeigt sich, dass die Ätztechnologie ein leistungsfähiges Werkzeug bei der Charakterisierung optischer Glasfasern mit hohem Potential bei Fragestellungen insbesondere hinsichtlich Materialhomogenität, Verunreinigungen etc. darstellt. In Kombination mit den weiteren der oben genannten Methoden lassen sich so auch komplexe Fragestellungen beantworten, denen jede Methode für sich nicht gewachsen wäre. Voraussetzungen hierfür sind unter anderem eine akkurate Probenpräparation sowie eine angepasste, sicher beherrsch- und reproduzierbare Ätztechnologie.

Referenzen

- *Atomic force microscopy study of uv-induced anisotropy in hydrogen-loaded germanosilicate fibers*
 D. Inniss, Q. Zhong, A.M. Vengsarkar, W.A. Reed, S.G. Kosinski, P.J. Lemaire
 Apl. Phys. Lett. **65**, 12 (1994)
- *Characterization of the Lightguiding Structure of Optical Fibers by Atomic Force Microscopy*
 Q. Zhong and D. Inniss
 J. of Lightwave Techn. **12**, 9 (1994)
- *Atomic force microscopy for the determination of refractive index profiles of optical fibers and waveguides: A quantitative study*
 S. Huntington, P. Mulvaney, A. Roberts, K. Nugent, M. Bazylenko
 J. Appl. Phys. **82**, 6 (1997)
- *Ultra-high resolution index of refraction profiles of femtosecond laser modified silica structures*
 R. Taylor, C. Hnatovsky, E. Simova, D. Rayner, M. Mehandale, V. Bhardwaj, P. Corkum
 Optics Express **11**, 7 (2003)