

Brillante Lichtquelle auf Basis einer Barrierenentladung

Für viele Anwendungen in der Analytik sind Lichtquellen von hoher Brillanz im ultravioletten bis sichtbaren Spektralbereich erforderlich. Nach aktuellem Stand der Technik kommen dabei meist Deuterium- oder Xenon-basierte Hochdrucklampen zum Einsatz. Eine deutlich höhere Brillanz über einen zusätzlich breiteren Spektralbereich wird noch mit Strahlquellen erreicht, bei denen ein Laser ein Plasma zum Leuchten anregt. Für einige Anwendungen sind allerdings sowohl die Hochdrucklampen als auch die lasergetriebene Quelle nicht hinreichend kompakt und kostengünstig. Dieses Problem soll durch einen neuen Ansatz gelöst werden, bei dem das Licht einer ortsfesten Einzelfilament-Barrierenentladung genutzt wird. Eine hohe Brillanz wird dabei durch die Auskopplung des Lichts entlang der Filamentachse erreicht.

Effizienzen bis zu 50 Prozent

Das Prinzip ist in dem experimentellen Aufbau im Bild dargestellt. Das Elektrodensystem besteht aus einer spitzen HV-Elektrode, die die Position des Filaments festlegt, und einer entweder transparenten oder mit einer Öffnung versehenen metallischen Erdelektrode, über die das Licht ausgekoppelt wird. Beim Anlegen einer HV-Wechselspannung entstehen

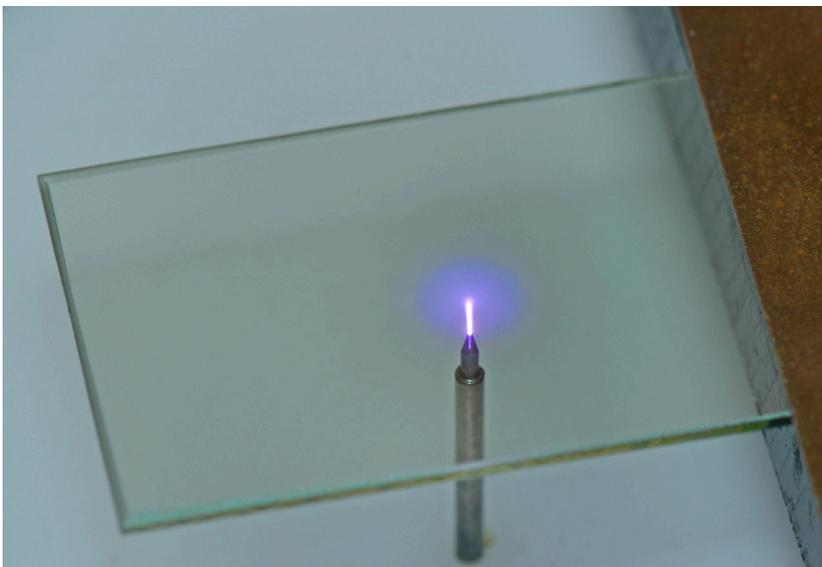
in jeder Halbwelle kurzlebige Plasmafilamente, mit denen effizient die elektrische Leistung in Licht umgewandelt werden kann. So sind beispielsweise bei Excimergasen Effizienzen bis zu 50 Prozent möglich.

Mobile Sonde für Schadstoffanalyse im Abwasser

Für den Betrieb mit Stickstoff konnte ein Emissionsspektrum mit spektralen Wellenpaketen im Bereich von ca. 200–400 nm demonstriert werden. Die Bandbreite der einzelnen Wellenpakete liegt hier typischerweise bei < 5 nm. Auf Basis der vorliegenden Daten erscheint so eine Quelle realisierbar, bei der mit einer mittleren elektrischen Eingangsleistung von 5 W eine Emission von ca. 0,4 mW/sr in einem Wellenpaket und einer Brillanz > 1 mW/mm²/sr erzielt wird.

Ein mögliches Anwendungsfeld ist die online 2D-Fluoreszenzanalyse von Schadstoffen im Abwasser, bei der die charakteristische Fluoreszenzstrahlung bei mehreren Wellenlängen angeregt wird. Mit der Einzelfilament-Lichtquelle kann eine kompakte und kostengünstige Sonde für den mobilen Einsatz dieser Anwendung realisiert werden.

Autor: Dr. Klaus Bergmann, klaus.bergmann@ilt.fraunhofer.de



Einzelfilament-Barrierenentladung mit transparenter Elektrode.