



Verbundprojekt UV-KrisP

Strahlquelle im Wellenlängenbereich unterhalb von 200 nm im Vakuum-UV

Motivation

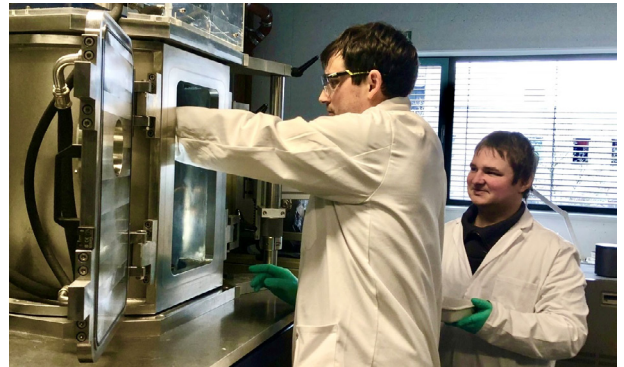
In diesem Projekt werden die Voraussetzungen geschaffen, um Dauerstrich-Laser mit Wellenlängen unterhalb von 200 nm im Vakuum-UV-Bereich zu etablieren. Solche Strahlquellen sind bislang praktisch nicht verfügbar. Sie werden für wichtige quantentechnologische und metrologische Anwendungen benötigt, z. B. für noch präzisere Atomuhren, ionische Qubits für das Quantencomputing, Detektion optischer Übergänge und hochortsaufgelöste Inspektion in der Halbleiterfertigung.

Ziele und Vorgehen

Periodisch gepolte, ferroelektrische BaMgF₄-Kristalle bieten die prinzipielle Möglichkeit einer effizienten Frequenzverdopplung der Strahlung aus kommerziell verfügbaren Dauerstrich-Laserquellen in den Vakuum-UV-Bereich. Dies wurde bisher allerdings noch nicht experimentell demonstriert. Dafür müssen im Projekt hochreine und extrem defektarme Kristalle gezüchtet und die nichtlinear-optischen Materialparameter genauer bestimmt werden. Zudem müssen extrem schmale und hoch definierte Abschnitte im Kristall durch eine sogenannte Polung erreicht werden. Die Projektpartner werden diese Technologien entwickeln und damit die Erzeugung von Strahlung im Zielwellenlängenbereich demonstrieren.

Innovation und Perspektiven

Die Verfügbarkeit solcher Strahlquellen wird zu neuen und verbesserten anwendungs- und marktrelevanten Quantentechnologien, Strukturierungs- und Charakterisierungsverfahren führen. Rückmeldungen von Firmen und Wissenschaftlern zeigen, dass nach einer erfolgreichen Demonstration der Konversion ins Vakuum-UV eine hohe Bereitschaft besteht, die Technologie für die kommerzielle Anwendung gemeinsam weiterzuentwickeln. Perspektivisch ermöglicht die Materialplattform aufgrund des weiten UV-Transparenzbereichs von BaMgF₄ auch die Erzeugung von noch kurzwelligerem Licht bis unterhalb von 150 nm.



Züchtung von hochreinen Fluorid-Kristallen.

Projekttitel:

Kohärente Dauerstrichstrahlung im Vakuum-UV (UV-KrisP)

Programm:

Forschungsprogramm Quantensysteme

Fördermaßnahme:

Wissenschaftliche Vorprojekte (WiVoPro): Photonik und Quantentechnologien

Projektvolumen:

599.000 Euro (zu 100 % durch das BMBF gefördert)

Projektlaufzeit:

01.04.2024 – 31.03.2027

Projektpartner:

- Leibniz-Institut für Kristallzüchtung (IKZ) im Forschungsverbund Berlin e.V., Berlin
- Fraunhofer-Institut für Physikalische Messtechnik (IPM), Freiburg im Breisgau

Projektkoordination:

Leibniz-Institut für Kristallzüchtung (IKZ) im Forschungsverbund Berlin e.V.

Prof. Dr.-Ing. Matthias Bickermann

E-Mail: matthias.bickermann@ikz-berlin.de