



Abb.: Prinzipskizze des Prototypen

### Vorteile

- Verlagerung des Fokus von der Spiegeloberfläche
- kein Strahlversatz
- kompaktes, verkapseltes Design

### Ansprechpartner:

Andreas Barthel  
Technologietransfer  
Telefon: +49 531 592-8307  
Telefax: +49 531 592-69-8307  
E-Mail: [Technologietransfer@ptb.de](mailto:Technologietransfer@ptb.de)

Dr. Stephan Hannig  
QUEST Centre for Quantum Engineering and  
Space-Time-Research



Physikalisch-Technische  
Bundesanstalt  
Bundesallee 100  
D-38116 Braunschweig

[www.technologietransfer.ptb.de](http://www.technologietransfer.ptb.de)

## Kompakter UV-Double-Pass-AOM

Akustooptische Modulatoren (AOM) dienen zur Modulation der Frequenz und Intensität von Laserstrahlung. Die vorteilhafte Doppelpass-Anordnung ist in der Lasertechnik in vielfacher Verwendung. Bei hohen Strahlintensitäten ist insbesondere im ultravioletten Spektralbereich die Zerstörschwelle optischer Komponenten eine kritische Größe. Sie wird durch die neue Anordnung der Komponenten an deren Oberflächen erst bei einer vergleichsweise hohen Eingangsleistung erreicht, da keine Spiegeloberfläche in der Nähe eines Fokus und somit nahe an der Zerstörschwelle liegt. Dies wird durch einen mehrfach gefalteten Strahlengang erreicht.

Bei Nutzung eines akustooptischen Modulators (AOM) als aktives Element der Doppelpass-Anordnung wird eine Verdoppelung der Frequenzverschiebung bei gleichzeitig guter Unterdrückung der primären Strahlfrequenz ermöglicht.

Das neue PTB-Design verwendet eine spezifische Faltung des Strahlengangs der Anordnung, so dass sich ein Fokus des UV-Strahles im freien Raum, entfernt von den Oberflächen optischer Komponenten ergibt. Zusätzlich ergibt sich beim austretenden Strahlengang kein Strahlversatz.

Die Anordnung ist zusätzlich in ein monolithisches kompaktes Gehäuse mit optimierter (kurzer) optischer Weglänge integriert und mit einer Inertgas-Spülung ausgestattet. Somit gelingt es Aufbauten deutlich kleiner (20 cm x 20 cm x 5 cm) und somit kostengünstiger als das klassische Tabletop-Pendant zu gestalten. Die Lösung ermöglicht eine kompakte, zuverlässige und wirtschaftlich betrachtet kostengünstigere Anordnung. Sie führt zur signifikanten Reduzierung von Aufbauzeit, Bauraum, Nachjustage sowie Reinigungsarbeiten.

### Wirtschaftliche Bedeutung

Das System kann überall dort eingesetzt werden, wo (UV-) Laserfrequenz verschoben oder mit hoher Unterdrückung geschaltet werden müssen.

Die Erfindung ist im Bereich typischer Hochpräzisionsmesstechnik angesiedelt und in verschiedenen Bereichen der Laserspektroskopie einsetzbar. Einsatzbereiche sind in der Laserspektroskopie für die Forschung sowie Quantensensorik möglich. Mit dem monolithischen, neuen Aufbau können schätzungsweise Einsparungen von mehreren tausend Euro pro Stück erzielt werden.

### Entwicklungsstand

Für die Erfindung wurde ein deutsches Patent mit der Nummer DE 10 2019 116 795 erteilt. Lizenzen für die Nutzung sind verfügbar.