

1 *Optisch Parametrische Oszillatoren (OPO) für den Dauerstrichbetrieb sind weit durchstimmbare Lichtquellen mit schmaler Linienbreite.*

## UNIVERSELL EINSETZBARE LICHTQUELLE FÜR DIE SPEKTROSKOPIE

### Optisch Parametrische Oszillatoren

Für spektroskopische Anwendungen bieten Optisch Parametrische Oszillatoren (OPO) einige Vorteile gegenüber den üblicherweise verwendeten Laserlichtquellen: Sie vereinen eine weite Durchstimmbarkeit mit gleichzeitig hoher Leistung über den gesamten Wellenlängenbereich.

Fraunhofer IPM bietet einen OPO für den Dauerstrichbetrieb (CW, Continuous Wave) an, der einen besonders breiten Spektralbereich abdeckt. Grundsätzlich möglich ist ein Betrieb vom sichtbaren Bereich bis zu 6  $\mu\text{m}$  Wellenlänge. Abstimmbereich und Ausgangsleistung können dabei an die jeweilige Anwendung angepasst werden. In seiner derzeitigen Ausführung deckt das System einen Wellenlängenbereich von 1,3  $\mu\text{m}$  bis 5,2  $\mu\text{m}$  ab. Das System entwickelt Fraunhofer IPM gemeinsam mit dem Lehrstuhl für Optische Systeme am IMTEK, dem Institut für Mikrosystemtechnik der Universität Freiburg.

### Weite Durchstimmbarkeit bei gleichzeitig hoher Leistung

CW-OPOs eignen sich für den Nachweis unterschiedlicher Moleküle, da ein breiter Wellenlängenbereich abgedeckt wird. Sie zeigen charakteristische Absorptionslinien in verschiedenen Frequenzbereichen. Bei den üblicherweise verwendeten Laserquellen muss für jedes Molekül ein geeigneter Laser gewählt werden. Der von Fraunhofer IPM entwickelte OPO deckt als Einzellichtquelle einen weiten Wellenlängenbereich ab und macht somit den Einsatz mehrerer unterschiedlicher Laser verzichtbar.

### Hohe Auflösung

CW-Lichtquellen werden aufgrund der geringen Linienbreite vorzugsweise für die hochauflösende Spektroskopie verwendet. Wichtig ist dies bei Anwendungen wie der Spurengasanalyse, bei der sehr geringe Mengen einer bestimmten Substanz nach-

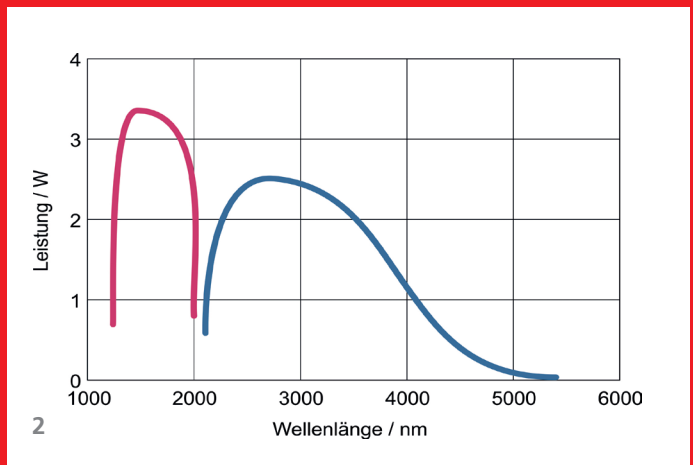
#### Fraunhofer-Institut für Physikalische Messtechnik IPM

Heidenhofstraße 8  
79110 Freiburg

#### Ansprechpartner

Dr. Frank Kühnemann  
Telefon +49 761 8857-457  
frank.kuehnemann@ipm.fraunhofer.de

[www.ipm.fraunhofer.de](http://www.ipm.fraunhofer.de)



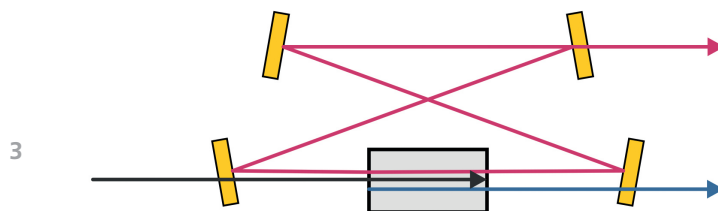
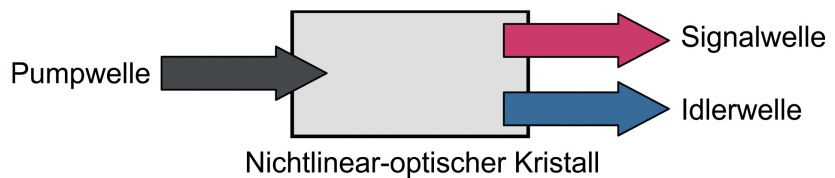
gewiesen werden sollen. Die Analyse und Identifizierung von Spurengasen spielt eine wesentliche Rolle beispielsweise in der Medizin, der Sicherheits- und der Umwelttechnik. Der weite spektrale Abstimmbereich ist von besonderer Bedeutung für die Spektroskopie und Analyse von Flüssigkeiten und Festkörpern. Fraunhofer IPM setzt weit abstimmbare OPOs für hochempfindliche Absorptionsmessungen an nichtlinear-optischen Materialien ein.

### Wie funktioniert ein OPO?

In einem geeigneten Kristall wird das Licht eines Pump lasers in zwei neue Lichtwellen umgewandelt. Bei diesem optisch parametrischen Prozess lässt sich prinzipiell Licht beliebiger Wellenlängen in einem sehr weiten Bereich erzeugen, der lediglich durch die Pumpwellenlänge und die Transparenzeigenschaften des verwendeten Kristalls begrenzt ist.

Technische Daten	
Ausgangsleistung	Watt-Bereich*
Linienbreite	MHz-Bereich*
aktueller Abstimmbereich	1 300 bis 5 200 nm
modensprungfrei durchstimmbare	25 GHz*
Strahlprofil	gaussförmig

\*abhängig vom verwendeten Pump laser



2 Messkurve typischer Leistungen der Signal- und Idlerwellen in ihrem Durchstimmbereich bei 10 W Pumpleistung.

3 Schematische Darstellung der optisch parametrischen Generation (oben) und Aufbauskitze eines OPOs (unten).