

Q 25 Poster Laser in der Umweltmeßtechnik

Zeit: Montag 11:00–12:30

Raum: Poster HU

Q 25.1 Mo 11:00 Poster HU

Pikosekunden MIR-LIDAR — •PETER GEISER, CLAUS ROMANO, ULRIKE WILLER und WOLFGANG SCHADE — Institut für Physik und Physikalische Technologien, Technische Universität Clausthal

Mit einem Pikosekunden MIR-LIDAR Messsystem wird die Konzentration von CH_4 in Flugzeugabgasen bestimmt. Als Grundlage für das LIDAR-System dient ein gepulster MIR-Laser auf Basis der Differenzfrequenzzeugung in PPLN. Die Pulslänge liegt im Subnanosekundenbereich und ermöglicht eine Ortsauflösung von wenigen Zentimetern.

Als Signalquelle wird ein passiv gütegeschalteter Microchiplaser eingesetzt, dessen Pulse in einer Yb-Faser nachverstärkt werden.

Da im MIR-Bereich keine ausreichend empfindlichen Detektoren mit einer Zeitauflösung im Pikosekundenbereich zur Verfügung stehen, wurde ein schneller optischer Schalter entwickelt.

Wird z.B. eine Germaniumplatte mit einer Energiedichte $E > 5 \text{ mJ/cm}^2$ bestrahlt, so wird die Oberfläche auf Grund der hohen Ladungsträgerdichte für die Dauer des Schaltimpulses hochreflektierend. Damit ist eine zeitaufgelöste Messung von MIR-LIDAR Rückstreusignalen mit einem InSb-Detektor mit einer Zeitauflösung $\Delta t = 100 \text{ ps}$ möglich.

Q 25.2 Mo 11:00 Poster HU

LIBS-Sensor für die Metalltrennung bei der Reststoffaufbereitung — •CHRISTOPH BAUER, CLAUS ROMANO und WOLFGANG SCHADE — Institut für Physik und Physikalische Technologien, Technische Universität Clausthal

Die laserinduzierte Plasmaspektroskopie (LIBS) wird für die Trennung von Zink, Kupfer und Messing bei der industriellen Reststoffaufbereitung eingesetzt. Als Anregungslaser wird ein diodengepumpter, passiv gütegeschalteter $\text{Cr}^{4+}\text{Nd}^{3+}$:YAG Microchiplaser als Seedlaser für einen ebenfalls diodengepumpten Ytterbium-Faserverstärker verwendet. Bei einer Pumpleistung des Faserverstärkers von 25 W werden Laserpulse bei der Wellenlänge 1064 nm mit einer Pulsenergie von etwa 1 mJ bei einer Wiederholrate von einigen kHz erzeugt. Diese Pulse werden auf die zu untersuchenden Proben fokussiert und erzeugen dort ein Plasma. Eine materialspezifische Klassifikation erfolgt über Beobachtung der Kupferemission bei 310 nm und von Zink bei 390 nm. Das gesamte System ist fasergekoppelt. Erste Ergebnisse zur Reststoffaufbereitung mit dieser Methode werden vorgestellt.

Q 25.3 Mo 11:00 Poster HU

Entwicklung einer Strahlquelle für den Einsatz in einem Brillouin-LIDAR zur Aufnahme von Temperaturprofilen in Wasser — •KAI SCHORSTEIN und THOMAS WALTHER — Technische Universität Darmstadt, Institut für Angewandte Physik, AG Laser und Quantenoptik, Schlossgartenstr. 7, D-64289 Darmstadt

Für die berührungslose Aufnahme von Temperaturprofilen in Wasser kann ein Brillouin-LIDAR genutzt werden. Dabei erlaubt die Brillouin-Verschiebung eines zurückgestreuten Laserpulses Rückschlüsse auf die Temperatur im Wasser. Durch das Zeitverhalten dieser Frequenzverschiebung wird ein Tiefenprofil erhalten. Diese neue Art der Datenerhebung hat Vorteile gegenüber konventionellen Methoden, da sich große Wasserflächen verhältnismäßig schnell erfassen lassen. Die gewonnenen Daten können beispielsweise in Klimastudien oder Wettervorhersagen Anwendung finden. Die Strahlquelle basiert auf einem System von gepulsten Yb-dotierten Faserverstärkern. Da das LIDAR von einem Helikopter oder Flugzeug aus betrieben werden soll, ist ein mechanisch robustes System erforderlich. Faserverstärker besitzen aufgrund ihrer intrinsischen Stabilität, dem geringen Gewicht, den kompakten Abmessungen und ihrer Leistungsfähigkeit das Potenzial für eine zuverlässige Strahlquelle. Präsentiert wird der aktuelle Entwicklungsstand des Verstärkersystems.

Q 25.4 Mo 11:00 Poster HU

Ein Rb $5p_{3/2}$ EFADOF zur Messung von Temperatur-Tiefenprofilen im Ozean — •DANIEL WALLDORF, ALEXANDRU POPESCU und THOMAS WALTHER — Institut für Angewandte Physik, TU Darmstadt, AG Laser- und Quantenoptik, Schlossgartenstr. 7, 64289 Darmstadt

Ozeanische Modelle benötigen Daten über Temperatur-Tiefenprofile des Wassers, die man heute durch Temperaturmessung mit Kontaktsensoren von Schiffen aus erhält. Unser Projekt zielt auf eine berührungslose

Messung, mittels eines LIDAR Systems vom Flugzeug aus, ab. Zur Detektion wird die Temperaturabhängigkeit der Frequenzverschiebung des im Streulicht vorhandenen Brillouin-Peaks genutzt.

Präsentiert wird ein Excited-state Faraday Anomalous Dispersion Optical Filter der als vibrationsunempfindlicher Kantenfilter den Einsatz in Flugzeugen ermöglicht. Rb in einer Gas-Zelle wird mit einem 780 nm Tapered Amplifier auf den $5p_{3/2}$ Zustand gepumpt. Aus diesem Zustand heraus wird der Faraday Effekt nahe der 543 nm Resonanzen ausgenutzt. Bei geeigneter Wahl der Parameter wird die Detektion der 7-8 GHz verschobenen Brillouin-Peaks auf wenige MHz genau ermöglicht.

Q 25.5 Mo 11:00 Poster HU

Ein DSP-basierter UV-Absorptionssensor für Stickstoffmonoxid — •CORNELIA LENGLER, CAROLA POMPLUN und THOMAS WALTHER — TU Darmstadt, Institut für Angewandte Physik, Schlossgartenstr. 7, D-64289 Darmstadt

Absorptionssensoren im UV-Bereich sind ideal geeignet, um viele chemische Abläufe (z. B. Verbrennungs- und Herstellungsprozesse) zu regeln. Wir berichten über ein solches System für Stickstoffmonoxid bei 226 nm, welches auf Frequenzmischen der Strahlung zweier Laser bei 394 nm bzw. 532 nm basiert. Um eine Steigerung der Sensitivität zu erreichen, entwickelten wir ein preisgünstiges, sehr flexibles Lock-In-Modul auf Basis eines Digitalen Signal-Prozessors (DSP) zur Amplitudenmodulation. Ein Vergleich mit kommerziellen Lock-In-Verstärkern wird durchgeführt. Schließlich stellen wir ein im Aufbau befindliches System bei 275 nm zur Steuerung einer Produktionsanlage vor.