



WELLENLEITER FÜR DIE WINKELAUFGELÖSTE LICHTSTREUUNG

Aufgabenstellung

Die winkelaufgelöste Messung des an Partikeln gestreuten Lichts erlaubt eine Bestimmung von Partikelgrößen und rudimentär auch Partikelformen. Dieses Verfahren – statische Laser-Lichtstreuung – wird in Laborgeräten für die Analyse von Partikeldurchmessern zwischen einigen 10 nm und hunderten μm eingesetzt. Für inlinefähige, prozessanalytische Tauchsonden eignet sich das Verfahren aufgrund der komplexen Optik mit vielen Detektionskanälen für jeweils einen kleinen Winkelbereich bisher nicht. In einem Forschungsprojekt mit Partnern aus der Industrie entwickelt das Fraunhofer ILT eine kompakte, inlinefähige Tauchsonde, mit der winkelaufgelöste Streulichtmessungen für die Partikelanalytik ermöglicht werden.

Vorgehensweise

Der von uns verfolgte, neue Ansatz für die optische Partikelanalytik besteht darin, Wellenleiter zur winkelaufgelösten Erfassung des an Partikeln gestreuten Lichts zu verwenden. In einen Glaschip werden mithilfe eines Kurzpulslasers sowohl strukturelle Elemente (z. B. eine Öffnung, die von der Probenflüssigkeit durchspült wird) als auch Wellenleiter zur Führung des Streulichts eingebracht. Eine CCD-Zeile an einer Außenfläche des Glaschips erfasst das durch die Wellenleiter geführte Streulicht.

Ergebnis

Die Wellenleiter werden für den Einsatz in einer Streulichtsonde optimiert. Dafür müssen die Laserparameter zum Schreiben der Wellenleiter variiert und die optischen Eigenschaften der Wellenleiter, wie Transmission, Abstrahlwinkel und minimale Krümmungsradien, analysiert werden. Ein Konzept für den Aufbau eines Analysechips mit Elementen zur Strömungsformung wurde erstellt.

Anwendungsfelder

Mit der Streulichtsonde soll die Größe von Partikeln mit einem Durchmesser zwischen wenigen 10 nm und vielen μm gemessen werden. Anwendungsfelder liegen beispielsweise in der Bioprozessanalytik und der chemischen Prozessanalytik. Wachstumsprozesse in Biofermentern oder die Partikelbildung in chemischen Kristallisationen sollen inline während eines laufenden Prozesses erfasst werden.

Das diesem Bericht zugrundeliegende FuE-Vorhaben »WAVESCATTER« wird im Verbund mit Firmen im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung BMBF unter dem Förderkennzeichen 13N14176 durchgeführt.

Ansprechpartner

Dr. Christoph Janzen
 Telefon +49 241 8906-8003
 christoph.janzen@ilt.fraunhofer.de

apl. Prof. Reinhard Noll
 Telefon +49 241 8906-138
 reinhard.noll@ilt.fraunhofer.de

1 Glaschip mit laserstrukturierten Öffnungen.