



MINIATURISIERTER PROBENKOPF FÜR DIE INLINE-PARTIKELANALYTIK

Technologie

In vielen chemischen Prozessen spielen Partikelgrößen im Bereich weniger Nanometer bis zu einigen Mikrometern eine entscheidende Rolle und beeinflussen Produkteigenschaften maßgeblich. Mittels eines neuartigen Probenkopfes für eine »in-Situ Probenahme« können Partikelgrößen mit Hilfe der dynamischen Laserlichtstreuung (DLS) nun auch inline in laufenden Prozessen erfasst werden. Die dynamische Lichtstreuung beruht auf einer optischen Messung der Eigenbewegung von Partikeln in Flüssigkeiten (Brownsche Molekularbewegung), das Messverfahren kann daher nicht in aktiv durchmischten Medien eingesetzt werden. Mit Hilfe eines patentierten Probenkopfes mit einem Flügelrad wird ein kleines Probenvolumen von der umgebenden, aktiv durchmischten Flüssigkeit abgetrennt. Mittels einer faseroptischen Rückstreuonde wird eine DLS-Messung durchgeführt. Der mögliche Konzentrationsbereich ist für das Messverfahren durch das Auftreten von vielfach gestreuten Photonen nach oben begrenzt. Da anders als bei offline-Messungen keine Probenverdünnung möglich ist, wird zur Analyse von Suspensionen mit hoher Partikelkonzentration ein besonderes Verfahren zur Elimination vielfach gestreuter Photonen eingesetzt. Mit Hilfe einer Kreuzkorrelation der Signale zweier identischer Streuexperimente können mehrfach gestreute Signalanteile eliminiert werden.

1 *Inline-Sondenkopf.*

2 *CC-DLS-Sonde.*

Vorgehensweise

Für das Messverfahren der Kreuzkorrelation ist entscheidend, dass beide Streuexperimente im selben Probenvolumen stattfinden. Dafür muss ein exzellenter geometrischer Überlapp zwischen den beiden fokussierten Anregungslasern erreicht werden. Um dies auch ohne Justiermöglichkeiten sicherzustellen, wurde ein Bauteil zur Aufnahme von Optikkomponenten mittels der besonders präzisen SLE-Technik gefertigt (Selective Laser Etching). In einen Quarzblock wurden Aufnahmeöffnungen für insgesamt vier Fasern sowie vier Kollimationslinsen eingebracht. Die beiden Anregungs- und Detektionsstrahlengänge können so genau in einem Punkt fokussiert werden.

Anwendungen

In vielfältigen chemischen, pharmakologischen und biotechnologischen Prozessen spielen Nanopartikel eine wichtige Rolle. Technisch besonders wichtig sind Dispersionsprozesse. Beispiele für Anwendungsfelder sind die Vermahlung von kristallinen pharmakologischen Wirkstoffen, die Herstellung von Tinte aus Farbpigmenten sowie die Produktion von nanopartikulären Feinchemikalien z. B. für Katalysatoren oder Batterien.

Spezifikationen

Lasерwellenlänge	785 nm
Partikelgrößen	1 nm bis 6 µm
Konzentration	bis 40 % (stoffspezifisch)
Messdauer	typisch wenige Sek. bis eine Min.

Ansprechpartner

- Dr. Christoph Janzen, Telefon +49 241 8906-8003
christoph.janzen@ilt.fraunhofer.de
- Dr. Achim Lenenbach, Telefon +49 241 8906-124
achim.lenenbach@ilt.fraunhofer.de