



OPTISCHE INLINE-PARTIKELANALYTIK ZUR ÜBERWACHUNG VON DISPERSIONSPROZESSEN IN DER PRODUKTION

Aufgabenstellung

Für die Überwachung von Dispersionsprozessen werden am Fraunhofer ILT in Kooperation mit internationalen Partnern aus Industrie und Forschung neue Werkzeuge für die optische Inline-Partikelanalytik entwickelt. Im Fokus steht dabei die Überwachung von Produktionsprozessen aus den Bereichen Pharma, Farbstoffe und Feinchemikalien. Ausgehend vom Bedarf der Anwender werden Lasermessverfahren zur Charakterisierung von Dispersionen im Hinblick auf deren Größenverteilung sowie die chemische Zusammensetzung entwickelt und im industriellen Einsatz getestet.

Vorgehensweise

Als Methode zur Analyse von Nanopartikeln eignet sich die dynamische Lichtstreuung (DLS). Damit das Verfahren auch als Inline-Methode beispielsweise in einem chemischen Reaktor eingesetzt werden kann, erfolgt die optische Messung mithilfe einer Sonde, welche mit einem Inline-Sondenkopf ausgestattet ist. Dieser isoliert eine kleine Probenmenge, sodass eine ungestörte Diffusion beobachtet werden kann. Das DLS-Verfahren basiert auf der zeitaufgelösten Erfassung einfach gestreuter Photonen aus einem kleinen Volumen (wenige Picoliter), das ungefähr dem Laserfokus entspricht. Um die Methode auch für hohe Partikelkonzentration einsetzen zu können, müssen vielfach gestreute Photonen unterdrückt werden, da diese den Messwert verfälschen. Dies gelingt durch die Kreuzkorrelation

zweier identischer Streuexperimente. Hierfür wird eine miniaturisierte Optik mit je zwei Anregungs- und Detektionskanälen in eine Tauchsonde integriert.

Ergebnis

Der Inline-Sondenkopf mit integrierter Messsonde wurde aufgebaut und an mono- und polydispersen Lösungen im Labor getestet. Für das Messverfahren der Kreuzkorrelation ist dabei entscheidend, dass beide Streuexperimente im selben Probenvolumen stattfinden. Dies wird ohne Justage mit einem hochpräzisen Glasbauteil zur Aufnahme von vier Fasern und Kollimationslinsen erreicht. Die Fertigung dieses Präzisionsbauteils erfolgte durch Selective Laser Induced Etching (SLE).

Anwendungsfelder

In vielfältigen chemischen, pharmakologischen und biotechnologischen Prozessen spielen Nanopartikel eine wichtige Rolle. Im vorliegenden PAT4Nano-Projekt stehen vor allem Dispersionsprozesse im Fokus. Die Anwendungsfelder liegen in der Vermahlung von kristallinen pharmakologischen Wirkstoffen, der Herstellung von Tinte aus Farbpigmenten sowie der Produktion von nanopartikulären Feinchemikalien z. B. für Katalysatoren oder Batterien.

Das Projekt PAT4Nano wird von der EU im Rahmen der Horizon 2020-Ausschreibung DT-NMBP-08-2019 gefördert.

Ansprechpartner

Dr. Christoph Janzen, DW: -8003
christoph.janzen@ilt.fraunhofer.de

Dr. Achim Lenenbach, DW: -124
achim.lenenbach@ilt.fraunhofer.de

2 *Inline-Sondenkopf.*

3 *Quarzblock als Optikhalter mit eingesteckter Faser-Ferrule.*