

The application of angle dependent light scattering analysis to monitor suspensions in medical technology and biotechnology

O. Schewtschenko¹, M. Hoffmann¹, J. Westphal²

¹fzmb - Forschungszentrum für Medizintechnik und Biotechnologie, Deutschland

²inttec - Büro für interdisziplinäre Technologien, Deutschland

Motivation:

Die Lichtübertragung in trüben Medien wird im Wesentlichen durch Absorption, Streuung und Anisotropie charakterisiert. Die Intensität des gestreuten Lichtes wird unter anderen von Größe, Form und Konzentration der Teilchen sowie der Wellenlänge des einfallenden Lichtes beeinflusst. Deshalb führt eine detaillierte Analyse der Streulichtmuster zu entscheidendem Informationsgewinn. Ziel dieses Projektes ist die Entwicklung eines mobilen und laborunabhängigen Verfahrens zum Monitoring von Suspensionen und Emulsionen aus den Gebieten Medizintechnik, Lebensmittel- und Biotechnologie.

Material und Methoden:

Der Laboraufbau (Abb. 1) basiert auf dem klassischen Prinzip eines Spektral-Goniometers mit mechanischer Positionierung und umfasst folgende Komponenten:

1. Diodenlasermodul
2. Photodiode
3. Präzisionsdrehtisch
4. Quarzglasküvette mit Medium.

Die Streulichtmuster der ausgewählten Medien wurden mittels des vorgestellten Laboraufbaus aufgenommen und anschließend mit einem Prozessrechner ausgewertet.

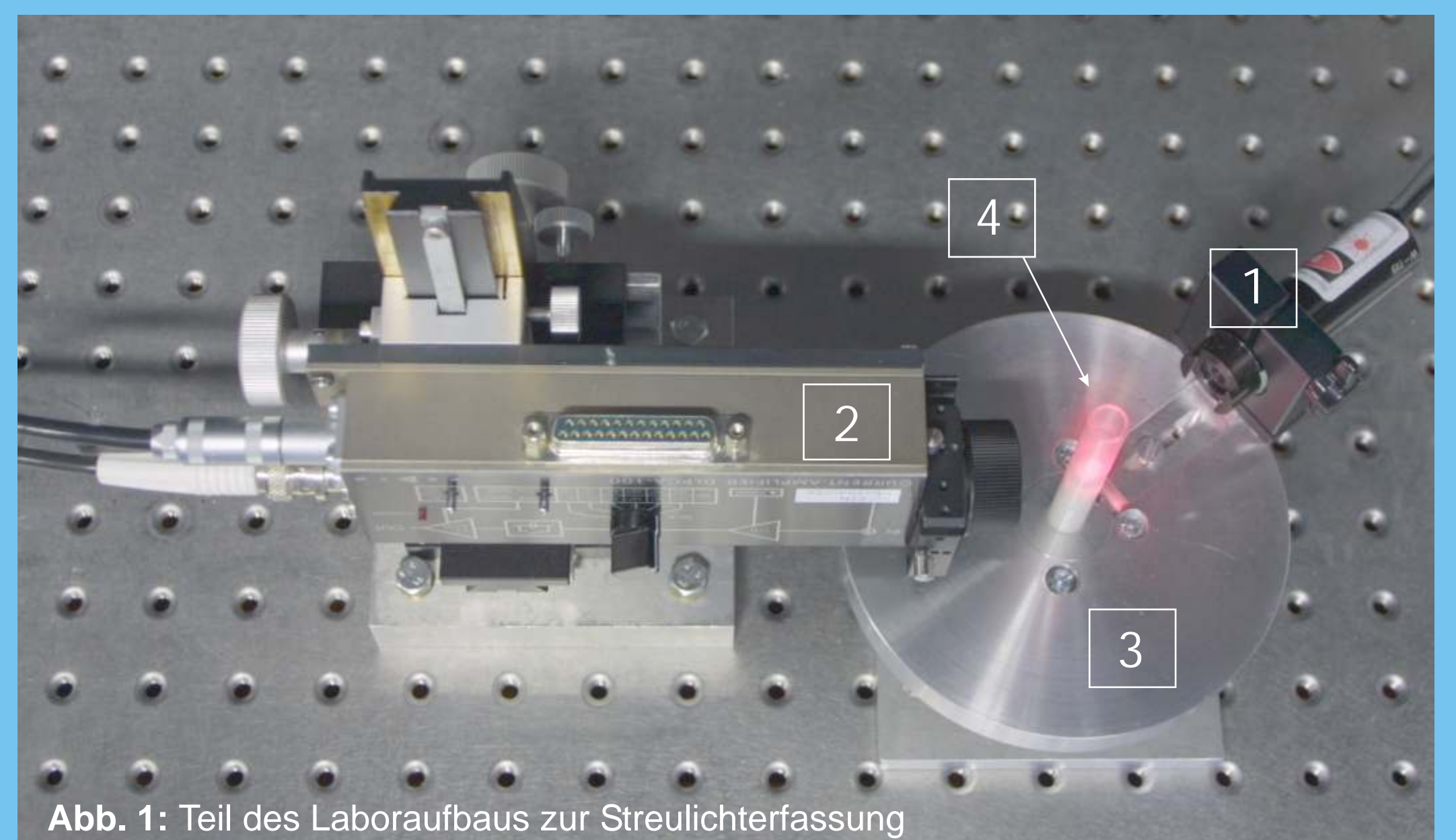


Abb. 1: Teil des Laboraufbaus zur Streulichterfassung

Ergebnisse:

In Abb. 2 wird die stoffspezifische räumliche Charakteristik der Streulichtintensität verschiedener Proben deutlich. Die Bewertung der Streulichtmuster erlaubt eine Bewertung und Differenzierung komplexer Stoffgemische in Analogie zu einem **optischen Fingerprint**.

Für die Milchpulverlösung (30 g Milchpulver, 100 ml Wasser) wurde das Streulichtmuster mittels Monte-Carlo-Methode unter Berücksichtigung der aus der Literatur bekannten optischen Eigenschaften simuliert (Abb. 3). Ein erster Vergleich deutet darauf hin, dass unter bestimmten Voraussetzungen die optischen Parameter aus Streulichtmessung durch Monte-Carlo-Simulationen abgeleitet werden können.

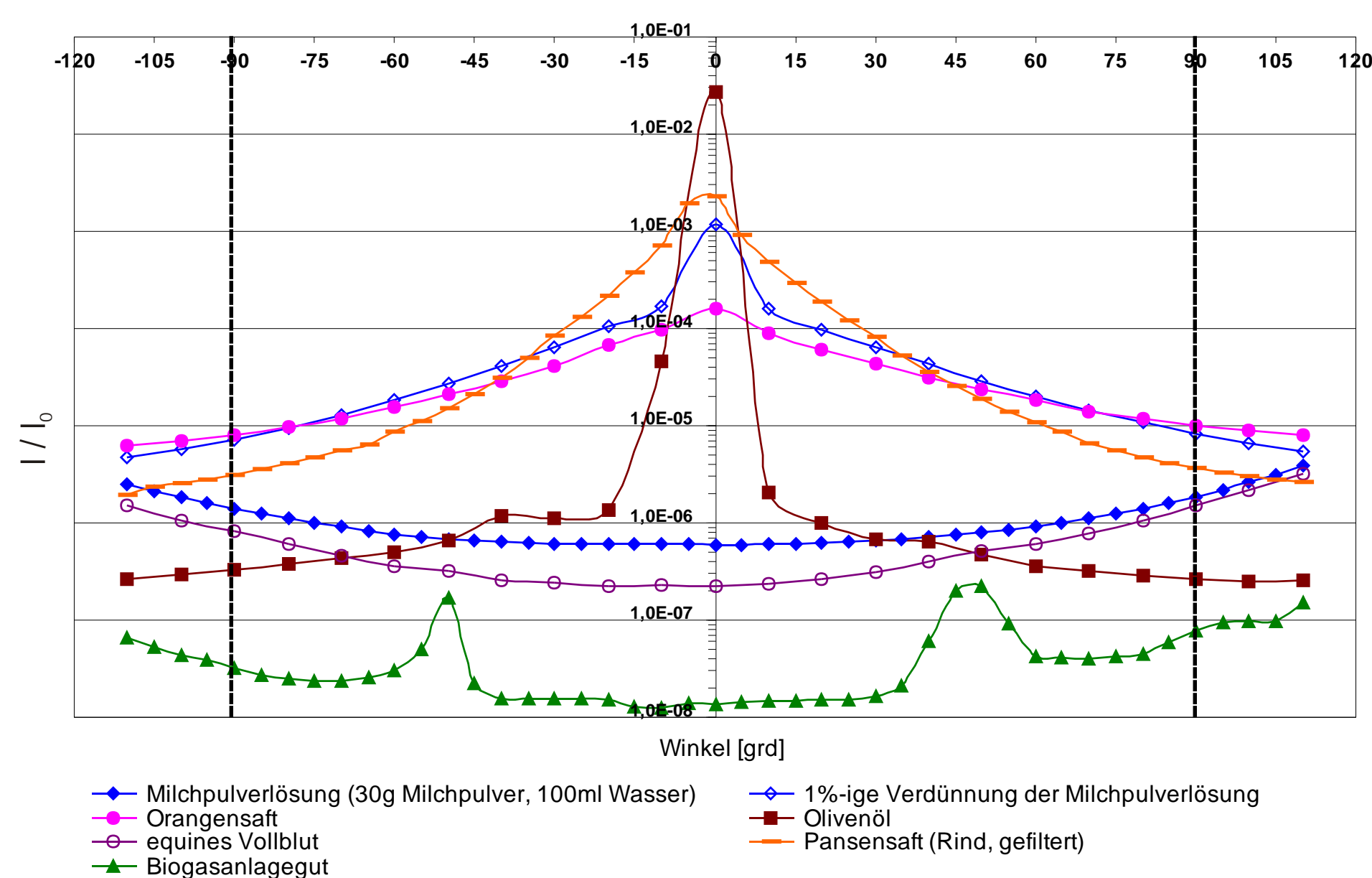


Abb. 2: Streulichtmuster ausgewählter Medien

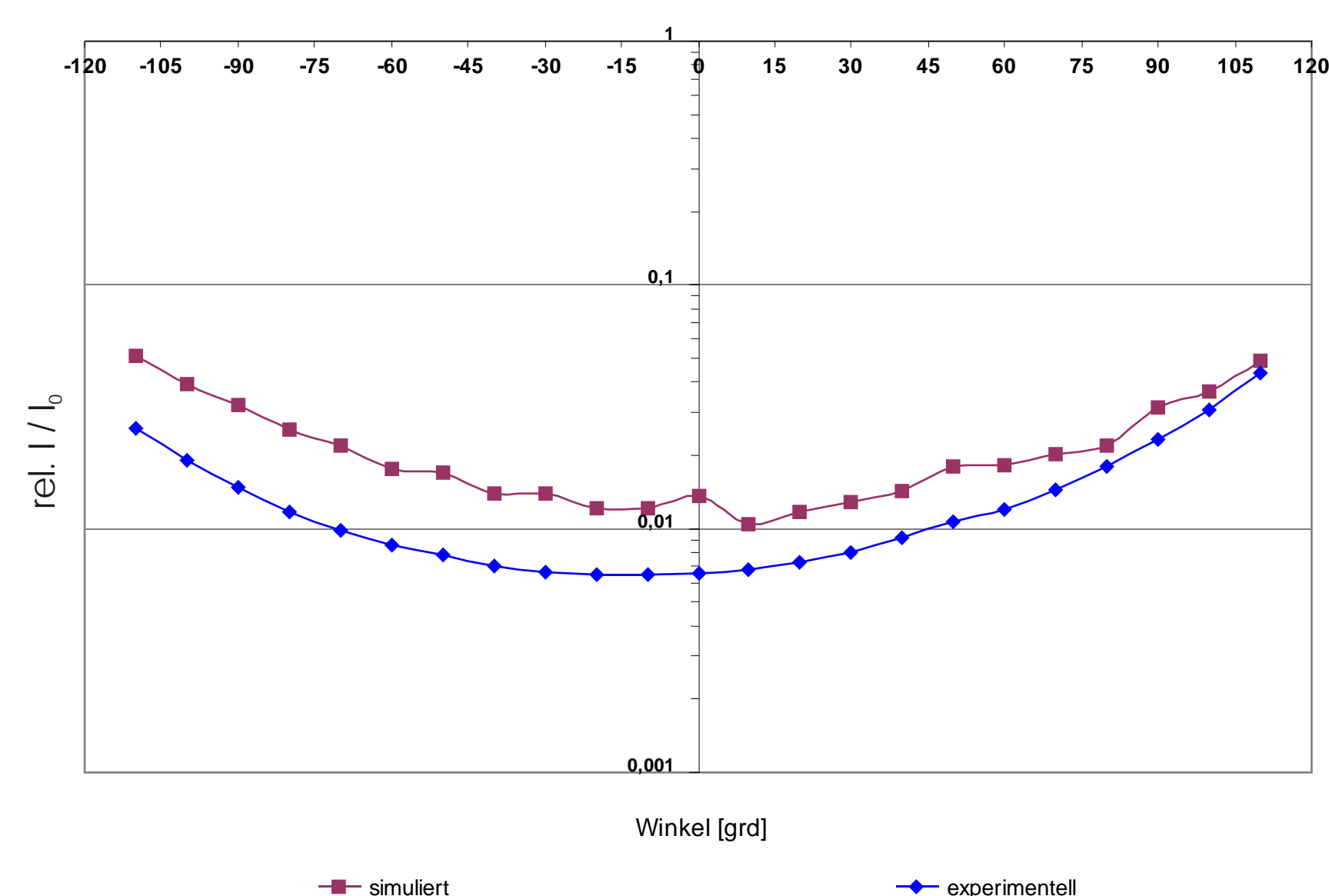


Abb. 3: Simulierte und experimentelle Streulichtmuster der Milchpulverlösung

Diskussion:

Die aufgenommenen Streulichtmuster verdeutlichen, dass bei den konventionellen 0°- und 90°-Messungen wichtige Informationen über die Streulichtcharakteristiken verloren gehen. Eine detaillierte Mehrwinkelanalyse trägt zur sicheren Bewertung und Differenzierung nicht nur von monodispersen Systemen, sondern ebenfalls von mehrmodalen Stoffgemischen bei.