

## Partikelanalytik mittels statischer Lichtstreuung

**Partikel spielen in vielen Anwendungen eine bedeutende Rolle. Informationen über deren Grösse, Anzahl und Form sind entsprechend wichtig. Zum Beispiel zählen Abriebpartikel von künstlichen Gelenken zu den Hauptsachen für Knochenabbau und Lockerung der Prothesen. Ebenso sind Hochleistungskeramiken abhängig von einer guten Kontrolle der Partikelgrößenverteilung des Rohmaterials. Die Laserbeugung hat sich während der letzten Jahre zum führenden Messprinzip in der Partikelanalytik entwickelt. Vorteile sind kurze Analysezeiten, eine gute Reproduzierbarkeit und eine einfache Kalibrierung.**

**Funktionsprinzip:** Die statische Lichtstreuung (Laserbeugung) ist ein einfaches und schnelles Messprinzip. Das Probenmaterial (Pulver, Partikel, etc.) wird in einem Luftstrom (trocken) oder in Lösung/Suspension mit einem Laserstrahl beleuchtet. Ein im Strahlengang hinter der Messzelle positionierter Sensor detektiert das gebeugte Licht. Der Streuwinkel nimmt mit abnehmender Partikelgrösse zu, die Intensität der Streuung hingegen nimmt mit zunehmendem Partikelvolumen ab.

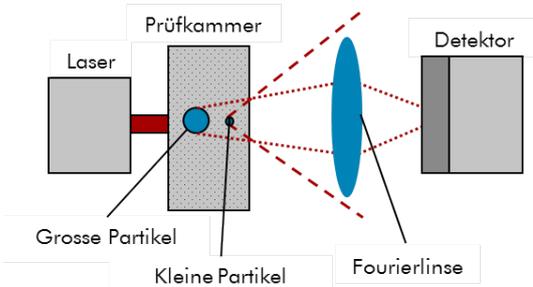


Abbildung 1: Messprinzip der Laserbeugung.

Anhand von Modellen (Fraunhofer und Mie) kann so die Partikelgrößenverteilung bestimmt werden. Die Fraunhofer-Theorie ist nur für grosse Partikel anwendbar, da sie von undurchsichtigen Partikeln ausgeht, welche das Licht in engen Winkeln streuen. Für Partikel kleiner als 50 µm sollte die Mie-Theorie verwendet werden. Hierfür ist es notwendig, den Brechungsindex der Partikel zu kennen.

**Praktische Anwendung:** In der RMS Foundation lassen sich die Partikelgrößen von Pulvern, Suspensionen und Emulsionen bestimmen. Partikelgrößen von 17 nm bis 2 mm

sind analysierbar. Die benötigte Probenmenge ist von der Partikelgrösse und der Breite der Verteilung abhängig. Je grösser die Partikelgrösse und je breiter die Verteilung, desto mehr Material wird benötigt. Deshalb ist es entscheidend, dass bei jeder Probenahme ein repräsentativer Anteil des gesamten Produktes entnommen wird. Ein Aufbrechen der Agglomerate und die vollständige Dispergierung der Probe werden durch den integrierten Ultraschallstab und die Anpassung der Messbedingungen erreicht.

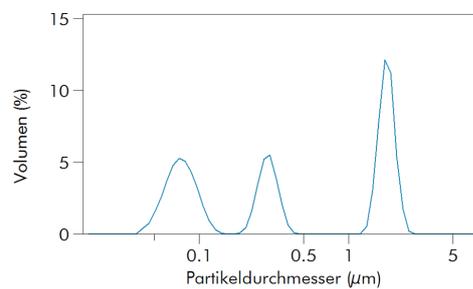


Abbildung 2: Partikelgrößenverteilung von Abriebpartikeln aus PE.

**Beispiele:** Die Anwendungsbereiche in der Medizintechnik sind vielfältig. Neben der klassischen Bestimmung der Partikelgrösse von Pulvern und Granulaten für Knochenersatzmaterialien, können auch Abriebpartikel aus Verschleissstests charakterisiert werden. Ebenso können Partikel untersucht werden, die sich als Rückstand auf Oberflächen befinden.

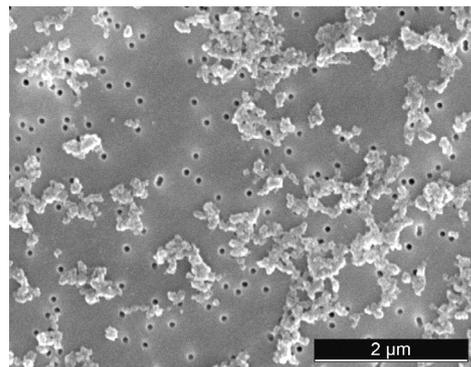


Abbildung 3: REM-Aufnahme von PE-Abriebpartikeln.

Die statische Lichtstreuung muss immer an ein bildgebendes Verfahren wie der Rasterelektronenmikroskopie (REM) gekoppelt sein. Dies ist notwendig, um die gemessenen Partikelgrößen zu bestätigen. Zudem erhält man so zusätzliche Informationen über die Form der Partikel.

## Newsletter 17

### Mögliche Fragestellungen

- Partikelgrößenverteilung von anorganischen und organischen Pulvern
- Partikelgrößenverteilung von Abriebpartikeln aus Verschleissuntersuchungen
- Partikelgrößenverteilung von Rückständen auf Oberflächen (z. B. Implantate, Instrumente, Uhrenteile)

### Vorhandene Einrichtungen

Beckman Coulter LS 13320 mit PIDS

Tornado Dry Powder System für Granulate und Pulver

Messbereich: 0.4 – 2000 µm

Probenmenge: 250 mg – 50 g

Universal Liquid Module und Micro Liquid Module für Suspensionen und Emulsionen

Messbereich: 0.017 – 2000 µm

Ultraschall: 75 Watt

Dispergiermedien: Wasser, Lösungsmittel, schwache Säuren und Basen



**Besprechen Sie Ihre Fragestellungen mit uns! Wir beraten Sie gerne.**

**Kontakt für Partikelanalysen:**  
Thomas Imwinkelried  
thomas.imwinkelried@rms-foundation.ch

**Weitere Informationen sowie unseren Dienstleistungskatalog finden Sie auf unserer Website.**

Die RMS Foundation ist ein nach ISO 9001 zertifiziertes und ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflabor Typ C.

Schreiben Sie sich in die Versandliste ein und lesen Sie weitere Newsletter zu anderen Themen.

