



## **PAMAS HCB-LD**

# **Optische Sensoren für die Partikelanalyse von 1 bis 8000 $\mu\text{m}$**

### **Lichtabschattungssensoren für die normgerechte Kontaminationsanalyse von Flüssigkeiten**

#### **Anwendungsbereiche:**

- Partikelkontaminationskontrolle von Flüssigkeiten (Hydraulikflüssigkeiten, Schmieröle, pharmazeutische Lösungen, etc.)
- Zustandsüberwachung und Reinheitskontrolle
- Filterprüfung und -charakterisierung
- Restschmutzanalyse von Bauteilen

Optische Partikelzähler arbeiten mit Licht. Die Lichtquelle strahlt bei diesen Analyseverfahren durch die Flüssigkeit. Die Lichtwellen werden beim Auftreffen auf die in der Messzelle befindlichen Partikel beispielsweise abgelenkt oder absorbiert. Aus der dabei entstehenden Veränderung können mit Hilfe eines zuvor kalibrierten Zählapparates Informatio-

nen über den Partikelgehalt der Flüssigkeit gewonnen werden.

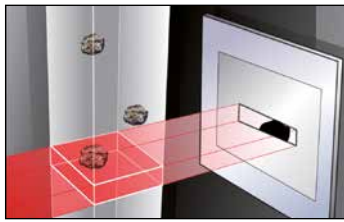
Die Kontaminationsanalyse ist ein Verfahren zur Feststellung des Partikelgehaltes einer Flüssigkeit, die nicht nur die Partikelgröße, sondern auch die Partikelanzahl feststellt. Man unterscheidet im Wesentlichen zwei Methoden der Kontaminationsanalyse: das Lichtblockadeprinzip (Principle of Light Extinction), mit dem die Sensoren der Serie PAMAS HCB-LD arbeiten, und das Streulichtverfahren (Principle of Light Scattering), mit dem der Partikelsensor PAMAS SLS-25/25 arbeitet.



## Präzise Sensortechnologie für die Reinheitskontrolle von Flüssigkeiten

### Das Lichtblockadeverfahren

Beim Lichtblockadeverfahren fließt die Flüssigkeit durch die Messzelle eines Sensors. Die Größe der Messzelle variiert je nach Anwendung. Auf der einen Seite der Messzelle befindet sich eine Lichtquelle, auf der anderen Seite eine Fotodiode.



Partikelzählung mit Sensoren nach dem Lichtblockadeprinzip

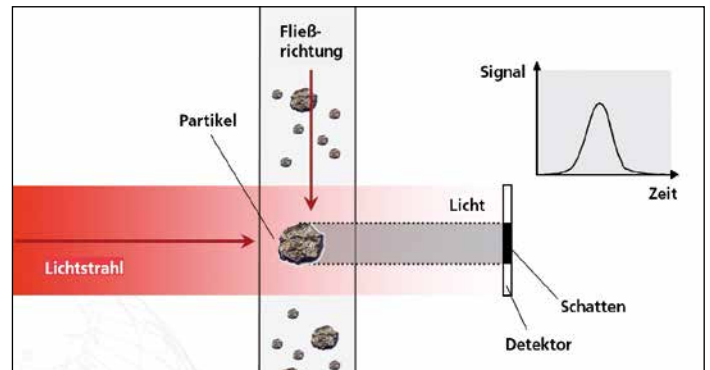
Im Falle einer reinen Flüssigkeit, die keine Partikel enthält, strahlt das Licht ungehindert auf die Fotodiode. Falls sich jedoch Partikel in der Flüssigkeit befinden, trifft der Lichtstrahl auf die Partikel und wirft dadurch einen Schatten auf die gegenüberliegende Fotodiode. Der Schatten verursacht eine Stromänderung auf der Fotodiode. Die Fläche des Schattens, der auf die Fotodiode projiziert wird, ist ein Maß für die Größe des erfassten Partikels. Der Partikelzähler übersetzt die Anzahl der

Schatten auf der Fotodiode in die entsprechende Partikelanzahl und ordnet die Größe der Partikel in unterschiedliche Größenklassen ein.

Die Sensoren unterscheiden sich in der Größe ihrer Messzelle und beleuchten somit unterschiedlich große Volumina. Je nach Sensortyp sind unterschiedliche Durchflussraten möglich. Mit Hilfe der sensorspezifischen Durchflussrate gibt der Partikelzähler somit Auskunft über die Partikelkonzentration der Flüssigkeit und dies sogar für mehrere Partikelgrößen gleichzeitig. Außerdem lassen sich die Partikelergebnisse anwendungsspezifisch entsprechend gängiger Reinheitsklassenormen (z.B. ISO 4406) auswerten.

### Sensorkalibrierung

Für Ölanwendungen werden die Lichtabschattungssensoren mit dem Teststaub ISO MTD (Medium Test Dust) kalibriert, dessen Größenverteilung vom NIST (National Institute of Standards and Technology) definiert und zertifiziert ist. Für andere Anwendungen erfolgt die Kalibrierung des Sensors mit monodispersen Latexpartikeln, deren Durchmesser ebenfalls bekannt und zertifiziert ist.

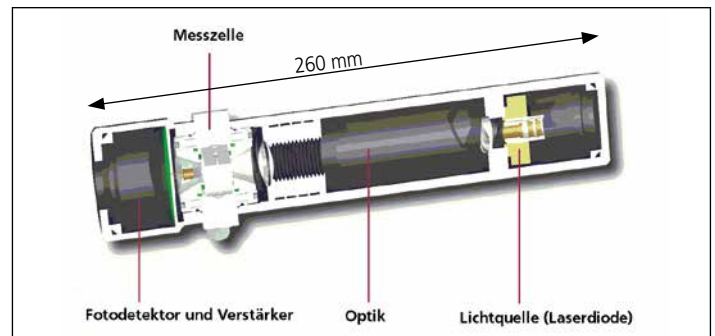


Funktionsprinzip der Lichtabschattungssensoren

### Sensorsortiment

In der Serie PAMAS HCB-LD stehen acht Lichtabschattungssensoren zur Verfügung, die sich hinsichtlich ihrer Messzellengröße, ihres Fließratenspektrums, ihrer maximalen Partikelkonzentration und ihres Detektionsbereichs unterscheiden. Die Abkürzung HCB-LD (High Concentration Blockage - Laser

Diode) steht für einen Sensor, in den eine Laserdiode als Lichtquelle eingebaut ist. Die Wellenlänge der eingebauten Laserdiode beträgt 670 nm. Die im Sensornamen integrierte Maßangabe gibt Aufschluss über die Größe der Messzelle: der Sensor PAMAS HCB-LD-15/25 hat beispielsweise eine Zellgröße von 150 x 250 µm<sup>2</sup>.



Vereinfachte Darstellung des Sensoraufbaus der Serie PAMAS HCB-LD

Sensormodell*	Zellgröße in µm	Nominelle Fließrate in Milliliter pro Minute (ml/min)	Maximale Konzentration in Partikel pro Milliliter (P/ml) bei einer durch Koizidenz bedingten Fehlerquote von = 7,8%	Fließratenspektrum in ml/min	Möglicher Detektionsbereich in µm (Kalibrierung gemäß ISO 21501)	Möglicher Detektionsbereich in µm(c) (Kalibrierung gemäß ISO 11171)
HCB-LD-25/15	250 x 150	10	200 000 P/ml	5 – 25	1 – 100	4 – 70
HCB-LD-25/25	250 x 250	10 / 25	120 000 P/ml	5 – 50	1 – 200	4 – 70
HCB-LD-50/50	500 x 500	25	24 000 P/ml	5 – 150	1 – 400	4 – 70
HX **	500 x 500	25	24 000 P/ml	5 – 50	[nur für Öl]	4 – 70
HCB-LD-100	1 000 x 1 000	25	1 200 P/ml	25 – 500	5 – 800	5 – 150
HCB-LD-250	2 500 x 2 500	200 / 500	180 P/ml	200 – 500	20 – 2000	[Ölkalibrierung auf Anfrage]
HCB-LD-900	9 000 x 9 000	500	10 P/ml	500 – 2000	30 – 8000	[Ölkalibrierung auf Anfrage]
HCB-25/25 ***	250 x 250	10	24 000 P/ml	5 – 50	1,5 – 200	4 – 170

\* Die Sensoren der Serie HCB-LD sind optional auch für aggressive Flüssigkeiten erhältlich.

\*\* Der Sensor HX eignet sich für den Online-Partikelzähler PAMAS S50.

\*\*\* Der Sensor HCB-25/25 arbeitet nicht mit Laserlicht, sondern mit Weißlicht.

**PAMAS HEAD OFFICE** Dieselstraße 10, D-71277 Rutesheim, Phone: +49 7152 99 63 0, Fax: +49 7152 99 63-32, Email: info@pamas.de

**PAMAS USA** 1723 South Boston Avenue, Tulsa, OK 74119 USA, Phone: +1 918 743 6762, Fax: +1 918 743 6917, Email: clay.biolo@pamas.de

**PAMAS BENELUX** Mechelen Campus, Schaliënhoevedreef 20T, B-2800 Mechelen, Phone: +32 15 28 20 10, Mobile: +32 477 42 48 62, Email: paul.pollmann@pamas.de

**PAMAS FRANCE** Route du Tailleur 210/136, F-40170 Saint-Julien-en-Born, Mobile +33 6 25 33 20 41, Email: eric.colon@pamas.fr

**PAMAS LATIN AMERICA** Curitiba-Paraná, Brazil, Phone/Fax: +55 41 3022 5445, Mobile: +55 41 999 72 21 73, Email: marcelo.aiub@pamas.de

**PAMAS INDIA** No. 203, I floor, Oxford House, #15 Rustam Bagh Main Road, Bangalore 560017, India, Phone: +91 80 41 15 00 39, Email: info@pamas.in

**PAMAS HISPANIA** Calle Zubilleta No. 13 1ºB, ES-48991 Algorta, Mobile: +34 67 75 39 699, Email: julian.malaina@pamas.de

**PAMAS UK** Sci-Tech Daresbury, Keckwick Lane, Daresbury, Cheshire WA4 4FS, Mobile: +44 79 17 71 33 66, Email: graeme.oakes@pamas.de