

## SENSOREN ZUR BAHNKANTEN-, SPALT- UND DURCHMESSERMESSUNG

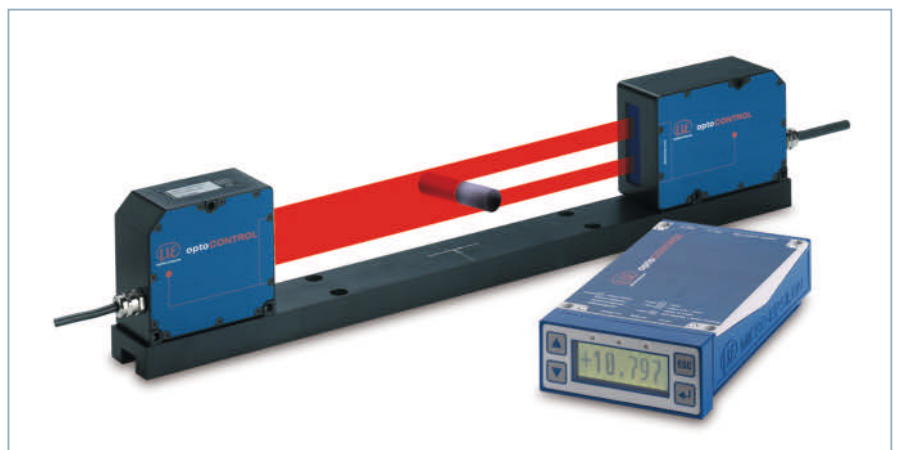
# Spurstabil

**In jeder automatisierten Produktion müssen Kanten verfolgt oder Abstände und Durchmesser kontrolliert werden. Die Micro-Epsilon Eltrotec GmbH, Uhingen, entwickelt und baut dafür verschiedene messende Sensoren mit unterschiedlicher Komplexität. Diese erfassen beispielsweise Spaltmaße ab 50 µm Breite.**

Laser-Beam-Sensoren und Laser-Mikrometer bestehen aus Sender und Empfänger, die teilweise in großem Abstand voneinander platziert sind. Wenn Kanten oder Spaltbreiten vermessen werden sollen, geschieht dies anhand einer parallelen Laserlinie, die mit telezentrischen Optiken und Spaltblenden erzeugt wird. Die Abschattung einer Kante oder eines Spalts erzeugt über den Empfänger ein proportionales, lineares analoges Ausgangssignal. Auch über Distanzen von bis zu 8 m sind die Werte an jeder Stelle gleich und erlauben die zuverlässige Bahnkantensteuerung (Bild 1).

Für diese Aufgaben stehen bei Micro-Epsilon Eltrotec, Uhingen, die Serien LBS-MA-34, LZS, ODC oder CLS-K mit verschiedenen Messblenden oder Spaltbreiten mit Lichtleiter-Querschnittswandlern zur Verfügung. Sollen Walzenspalte in Umformanlagen oder in drucktechnischen Werken im Bereich von weniger als

1 mm mit Auflösungen im Hundertstel-millimeter-Bereich gemessen werden, eignen sich laut Hersteller Lasermikrometer am besten (Bild 2). Dickenmessungen im Abschattungsbetrieb zwischen Sender und Empfänger lassen sich gegen einen festen Untergrund messen, wo für einen Laserdistanzsensor der Platz zu ▶



**Bild 1.** Laser-Beam-Sensoren eignen sich für das Messen große Distanzen von bis zu 8 m.

gering oder die Umgebungstemperatur wegen der Nähe zum Sensor zu hoch ist.

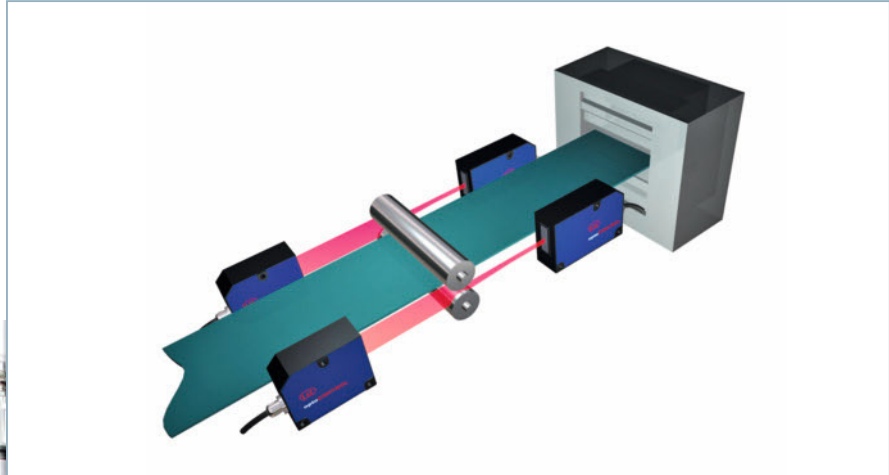
Tastabstände bis 200 mm und Reichweiten bis 2000 mm sind das Einsatzgebiet der Lichtleiter-Mess- und Prüfverstärker-Serie CLS-K. Sie wird zur Lagererkennung, zur Positions- und Anwesenheitskontrolle und zur Längen- und Durchmesserprüfung eingesetzt. Die Messfrequenz beträgt bis zu 8 kHz, am Analogausgang werden Signale von 0,1 bis 5 VDC oder 4 bis 20 mA generiert. Auflösungen ab 0,1 mm werden hier für kleine Messbereiche erreicht. Für die Glasererkennung oder die Beschichtungskontrolle von Blechen ist optional eine Ausführung mit UV-Lichtquelle verfügbar.

Lichtleiterverstärker zur Riss- oder

Kantenmessung finden beispielsweise in der Papierindustrie Verwendung, wo die Umgebungsbedingungen mit Temperaturen von circa 100 Grad Celsius bei einer Luftfeuchtigkeit von bis zu 98 Prozent jede Elektronik überfordern. Für andere Applikationen, bei denen eine höhere Genauigkeit und/oder Verfahrensgeschwindigkeit

benötigt werden, sind Laser-Beam-Sensoren die richtige Wahl.

In anderen Fällen ist nicht die Lichtmengenmessung gefordert, sondern die Messung einzelner Lichtpunkte. Winkel und Auflösungen sind ebenfalls veränderbar. Hier gibt es mit den Baureihen ODC 2500 und 2600 Ausführungen mit einem



**Bild 2.** Lasermikrometer messen den Walzenabstand im Bereich von weniger als 1 mm mit Auflösungen im Hundertstelmillimeter-Bereich.



**Bild 3.** Durch das Baukastenprinzip lässt sich die Mechanik der Sensoren zur Spalt- und Kantenmessung an die Anwendung anpassen.

CCD-Aufnehmer, der Auflösungen im Mikrometerbereich ab 0,25 µm ermöglicht.

Um beispielsweise große, bis zu 8 m breite Glasplatten in der Fensterproduktion mit 0,1 mm Genauigkeit zueinander zu positionieren, wird ein Laser-Beam-Sensor mit CCD eingesetzt, der bis zu 50 Schaltschwellen von unterschiedlichen Gläsern abfragt und automatisch anpasst. Auch Durchmesser, Spalten, Kanten und Segmente sind mit den hochauflösenden CCD-Sensoren erfassbar. Mit den Laser-Mikrometern ist auch die Spaltmessung zwischen laufenden Wellen möglich. Der sichtbare Laserstrahl soll die Justage der Sensoren besonders einfach machen. Für stark verschmutzte Umgebungen und schwierige Oberflächen steht eine Glasoptik mit Interferenz- und Polfilter zur Verfügung.

Die Baureihe ODC 1200 ist für gerade Messungen oder als 90-Grad-Ausführung mit Messbereichen bis 100 mm erhältlich. Sie misst mit einer Frequenz von bis zu 25 kHz. Verschleißfrei, da ohne rotierenden Spiegel, arbeitet die Baureihe ODC 2600. Sie ist mit einer LED-Lichtquelle ausgestattet, deren Auflösung und

Genauigkeit dreimal höher ist als bei den Laserversionen. Dadurch eignet sich diese Ausführung besonders für die Messung von Kanten, Durchmessern oder Segmenten im Mikrometerbereich. Der 40-mm-Messbereich hat dabei eine Reichweite mit fest eingestellter Montageschiene von maximal 400 mm bei 0,25 µm Auflösung.

Wenn auf laufenden Bahnen die Spur verfolgt werden soll, um die Bahnen präzise in Schneide- oder Falzprozesse zu leiten, können besondere Bedingungen herrschen. Zeilensensoren mit rotem Licht, IR- oder UV-Licht erreichen den bestmöglichen Kontrast bei der zu verfolgenden Spur, auch wenn die Messung nur im einseitigen Auflichtbetrieb mit koaxialer Beleuchtung möglich ist. Die Messwerte lassen sich online darstellen, die Software hierfür erlaubt die Überwachung der Spalten- und Kantenwerte und das Monitoring. Die Ausgabe an die Maschinensteuerung erfolgt analog, digital oder per serieller Schnittstelle.

Durch eine separate Anordnung der Elektronik eignen sich Lichtleitersensoren auch für explosionsgefährdete Umgebungen. In den Lichtleitern befinden sich ein Mantel (cladding) mit niedrigem und ein hochtransparenter Kern (core) mit hohem Brechungsindex. Dieser Kern besteht aus transparentem Kunststoff oder Glas. Hohe Temperaturen, große Abstände oder spezifische Sendewellenlängen erfordern Glasfasern, einfachere Applikationen können mit den Kunststofffasern ausgerüstet werden. Das übertragene Lichtsignal besteht aus sichtbarem, infrarotem oder ultraviolettem Licht, das nach dem Prinzip der Totalreflexion geleitet wird. Temperaturbereiche von bis zu 400 Grad Celsius können somit sicher bedient werden. Die Lichtleiter sind beständig gegen leichte Säuren, Laugen oder aggressive Reinigungsmittel.

Aufgrund des Baukastenprinzips ist die mechanische Konstruktion an die Sender- und Empfänger-Komponenten anpassbar (Bild 3). Auch die Größe des Gehäuses spielt eine Rolle. Wenn ein bestehendes Maschinengestell nachträglich mit Sensoren für die Spaltnessung zwischen zwei einlaufenden Blechbahnen ausgestattet wird, ist ein kompaktes Gehäuse interessant, das der Hersteller bereits für kleine Serien realisieren kann.

Sollen hier Spaltgrößen von unter 0,2 mm gemessen und geregelt werden, können die Wellenlänge des Senders, die Blenden und die Elektronik applikations-

spezifisch angepasst werden. Abbildende Mikrometer stoßen bei diesen geringen Spaltbreiten beugungsbedingt an ihre Grenzen. Für diese Anwendungen werden energetische spaltnessende Sensoren verwendet, die das proportionale Licht des Spalts in einer großen Optik sammeln.

Auf diese Weise sind auch kleinste Spalte mit 50 µm Breite zu erfassen. Besonderes Augenmerk muss auf die größtmögliche Stabilität der Halterungen für die Sensoren gelegt werden, damit derart kleine Messgrößen überhaupt erfasst werden können. Die mögliche Auflösung hängt vor allem von der Oberfläche, zum

Beispiel der Walzen, ab und wird von Anwendungsfall zu Anwendungsfall ermittelt oder abgeglichen. Ebenso spezifisch ist die Wärmeentwicklung in jeder Anwendung. □

► **Micro-Epsilon Eitrotec GmbH**

**Claus Hofmann**

**T 07161 98872-300**

**eltrotec@micro-epsilon.de**

**www.micro-epsilon.de**

**www.qm-infocenter.de**

Diesen Beitrag finden Sie online unter der Dokumentennummer: **QZ110451**