

WHITEPAPER

SENSORLÖSUNGEN FÜR
FOLIEN UND DÜNNE BAND-
MATERIALIEN

INHALTSVERZEICHNIS

| | |
|---|----|
| 1 Einleitung | 3 |
| 2 Anwesenheitskontrolle: Lösungen für die verschleißfreie Detektion | 4 |
| 2.1 Funktionsweise von optischen Sensoren | 4 |
| 2.1.1 Optische Sensoren mit speziellen Eigenschaften..... | 4 |
| 2.1.2 Wesentlichen Vorteile von optischen Sensoren für die Anwesenheitskontrolle | 5 |
| 2.2 Funktionsweise von Ultraschallsensoren bei der Anwesenheitskontrolle | 5 |
| 2.2.1 Ultraschallsensoren für den flexiblen Einsatz | 6 |
| 2.2.2 Wesentlichen Vorteile von Ultraschallsensoren für die Anwesenheitskontrolle | 7 |
| 3 Bahnkantenregelung: Hochpräzise und stets zuverlässige Sensorik | 7 |
| 3.1 Funktionsweise von Laserzeilensensoren bei der Bahnkantenregelung | 7 |
| 3.1.1 Laserzeilensensoren: Hohe Reichweiten und Genauigkeit..... | 7 |
| 3.1.2 Wesentliche Vorteile von Laserzeilensensoren für die Bahnkantenregelung | 8 |
| 3.2 Funktionsweise von Zeilenkameras bei der Bahnkantenregelung..... | 8 |
| 3.2.1 Bewährte Kombination aus Kamera, Objektiv und LED-Beleuchtung | 8 |
| 3.2.2 Wesentlich Vorteile von Zeilenkameras für die Bahnkantenregelung..... | 9 |
| 4 Längenmessung: Genaue Übersicht zu Produktionsmengen und exakte Positionierung..... | 9 |
| 4.1 Funktionsweise magnetischer Wegmesssysteme bei der Längenmessung | 9 |
| 4.1.1 Magnetische Wegmessung: einfach, robust und schnell | 10 |
| 4.1.2 Wesentliche Vorteile magnetischer Wegmesssysteme zur Längenmessung | 10 |
| 4.2 Funktionsweise des optischen Wegmesssystems bei der Längenmessung | 10 |
| 4.2.1 Optische Wegmessung: hochflexible Parametrierung über Software..... | 11 |
| 4.2.2 Wesentliche Vorteile eines optischen Wegmesssystems | 11 |
| 4.3 Funktionsweise von Drehgebern..... | 12 |
| 4.3.1 Parametrierbare Drehgeber: Mehr Flexibilität im Einsatz | 12 |
| 4.3.2 Wesentliche Vorteile von parametrierbaren Drehgebern für die Längenmessung | 12 |
| 5 Dickenmessung: Exakte Werte durch sehr genaue Sensorlösungen..... | 13 |
| 5.1 Funktionsweise von Laser-Einweglichtschranken bei der Dickenmessung | 13 |
| 5.1.1 Laser-Gabellichtschranken: Hochgenaue Dickenmessung mit homogenem Lichtstrahl | 13 |
| 5.1.2 Wesentliche Vorteile von Laser-Gabellichtschranken für die Dickenmessung..... | 14 |
| 6 Durchmesserermittlung von Foliencoils..... | 14 |
| 6.1 Funktionsweise von Laser-Triangulationstastern bei der Durchmesserermittlung | 14 |
| 6.1.1 Unterschiedliches Sendelicht für verschiedene Oberflächen..... | 15 |
| 6.1.2 Wesentliche Vorteile von Lasertastern für die Durchmesserermittlung | 15 |
| 6.2 Funktionsweise von Ultraschalltastern bei der Durchmesserermittlung | 15 |
| 6.2.1 IO-Link-Ultraschalltaster: Hohe Reichweiten und flexibel parametrierbar | 16 |
| 6.2.2 Wesentliche Vorteile von Ultraschalltastern bei der Durchmesserermittlung..... | 16 |
| 7 Druckmarkenerkennung auf Folien oder ähnlichen Bandmaterialien..... | 17 |
| 7.1 Funktionsweise von Kontrasttastern bei der Druckmarkenerkennung | 17 |
| 7.1.1 Systemlösung aus Kontrasttaster und Glasfaserlichtleiter mit Aufsatzoptik | 17 |
| 7.1.2 Wesentliche Vorteile von Kontrasttastern für die Druckmarkenerkennung | 18 |
| 8 Zusammenfassung und Fazit | 18 |

1 EINLEITUNG

Hersteller von Folien und ähnlichen dünnen Bandmaterialien befinden sich zumeist in einem globalen Wettbewerb, der jedes einzelne Unternehmen vor zahlreiche produktionstechnische und damit auch wirtschaftliche Herausforderungen stellt. Angesichts hoher Energie- und Rohstoffpreise gewinnt vor diesem Hintergrund eine im weitreichenden Maße prozesssichere Fertigung und Weiterverarbeitung von spezifischen Produkten zunehmend an Bedeutung. Eine hohe Prozesssicherheit lässt sich auf vielen Produktionsebenen häufig jedoch nur mit einer auf die jeweilige Applikation hin optimal abgestimmten, wenn nicht gar spezialisierten Sensorik erreichen.

Kunststoff- und Aluminiumfolien sowie vergleichbare Produkte besitzen sehr unterschiedliche Material- und Oberflächeneigenschaften: transparent, undurchsichtig, hochglänzend, matt, einfarbig, mehrfarbig, hell, dunkel, extrem dünn, Prägungen mit feinen oder rauen Oberflächenstrukturen, spezielle Beschichtungen, und, und, und. Die Liste ließe sich an dieser Stelle wohl um eine ganze Reihe an weiteren Merkmalen fortsetzen.

Es sind insbesondere solche Eigenschaften, die die Detektion verschiedener Materialien immer wieder erschweren und in der Praxis häufig anspruchsvolle Anforderungen an die Sensorik stellen. In diesem Zusammenhang sind zumeist noch sehr schnell laufende Prozesse in der Fertigung und Weiterverarbeitung zu berücksichtigen, die den entsprechenden Sensorlösungen schon allein hinsichtlich Präzision und Reaktionszeit einiges abverlangen.

Angesichts der vielschichtigen Aufgabenstellungen, die damit für die Sensortechnik verbunden sind, sei es die Anwesenheitskontrolle, Bahnkantenregelung, Dickenmessung, Durchmesserermittlung, Längenmessung, etc., ist es nicht immer leicht, eine wirklich optimale Lösung für eine spezifische Applikation zu finden.

Ein nicht zu unterschätzender Vorteil von ipf electronic als Sensorspezialist ist in diesem Zusammenhang das überaus vielfältige Angebot an sehr unterschiedlichen Technologien. Ob optische Taster, Ultraschallsensoren, Zeilenkameras, Kontrastsensoren, Lichtschranken oder Wegmesssysteme, mit dem umfassenden Portfolio an bewährten Lösungen lassen sich nahezu jede Aufgabe und auch echte Herausforderungen in allen erdenklichen Prozessen bewältigen. Hinzu kommen jahrzehntelange Applikationserfahrungen in unterschiedlichen Branchen und somit wertvolles Know-how, von denen Kunden in zahlreichen Anwendungen profitieren können.

Dieses Whitepaper bietet einen repräsentativen Überblick über die Sensorlösungen von ipf electronic zur Überwachung verschiedenster Prozesse bei der Fertigung von Folien und anderen dünnen Bandmaterialien.

2 ANWESENHEITSKONTROLLE: LÖSUNGEN FÜR DIE VERSCHLEISSFREIE DETEKTION

Viele Prozesse sind erst dann wirklich sicher, wenn zu jeder Zeit gewährleistet ist, dass sich Material in einer Anlage befindet. Vor allem optische Sensoren und Ultraschallsensoren von ipf electronic in sehr unterschiedlichen Ausführungen bieten für die berührungslose und damit verschleißfreie Anwesenheitskontrolle eine Fülle an Vorteilen.

2.1 FUNKTIONSWEISE VON OPTISCHEN SENSOREN

Die grundsätzliche Funktionsweise von optischen Sensoren beruht auf dem Senden und Empfangen von Licht. Unterschieden wird hier zwischen Tastern mit Hintergrundaussblendung, Tast-Reflexschranken und Reflexlichtschranken. Taster mit Hintergrundaussblendung für eine nahezu oberflächenunabhängige Objekterfassung integrieren Sender und Empfänger in einem Gerät. Sie benötigen kein Gegenelement und erfassen den vom Objekt reflektierten Lichtstrahl. Die Empfängerelemente des Tasters bewerten dabei die Objektposition, aus der das auftreffende Sendelicht reflektiert wird. Tast-Reflexschranken und Reflexlichtschranken vereinen Sender und Empfänger ebenfalls in einem kompakten Gerät. Tast-Reflexschranken können in diesem Zusammenhang mit einer beliebigen reflektierenden Referenzfläche (z. B. einem Maschinenteil) arbeiten, während Reflexlichtschranken einen Reflektor als Gegenelement benötigen. Beide Technologien werten die Unterbrechung des Lichtsignals aus.

2.1.1 OPTISCHE SENSOREN MIT SPEZIELLEN EIGENSCHAFTEN

Beispiele für optische Sensoren zur Anwesenheitskontrolle aus dem Produktportfolio von ipf electronic sind der **ON450522**, eine Lösung speziell entwickelt für die Detektion transparenter Materialien, der **OR450521** für die Erfassung von Objekten mit spiegelnden Oberflächen und der **OT450520** für die hochpräzise, farbunabhängige Detektion.

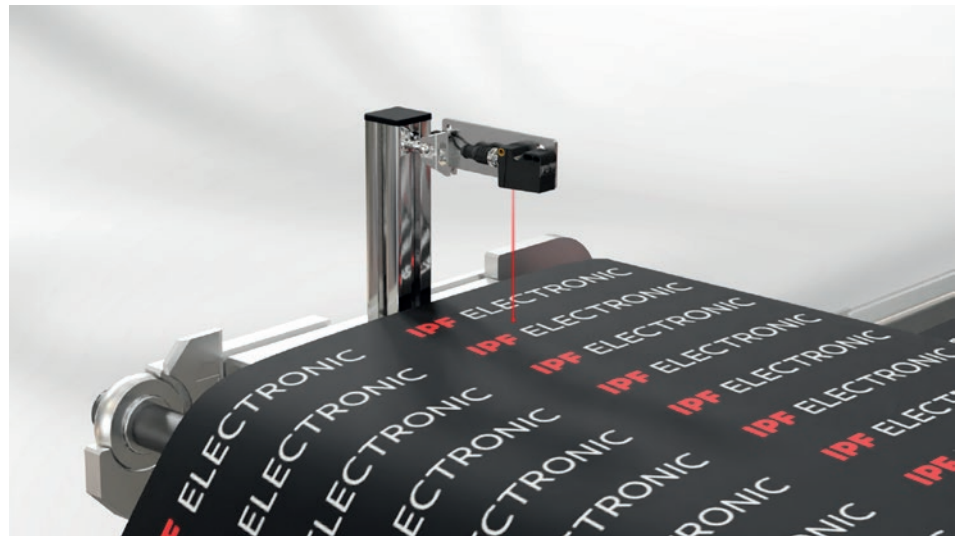


Der **ON450522** wurde speziell für die Detektion von transparenten Materialien entwickelt. Aufgrund der hohen Schaltfrequenz und kurzen Ansprechzeit eignet sich der Sensor für den Einsatz in schnelllaufenden Prozessen. (alle Bilder: ipf electronic gmbh)

Der **ON450522** (Tast-Reflexschranke) mit Schaltausgang lässt sich dank IO-Link-Schnittstelle flexibel parametrieren und erzielt eine Reichweite bis zu 1.000mm. Aufgrund der hohen Schaltfrequenz von 2.000Hz und einer kurzen Ansprechzeit $\leq 0,25\text{ms}$ eignet sich der **ON450522** für den Einsatz in schnelllaufenden Prozessen. Wie bereits betont, wurde dieser optische Sensor speziell für die Detektion von transparenten Objekten entwickelt. Die Empfindlichkeit des Sensors lässt sich je nach Transparenz und Beschaffenheit des zu detektierenden Materials bzw. Objektes einfach per Teach-In einstellen, wobei insgesamt drei Empfindlichkeitslevel z. B. zur Erfassung von klaren Folien oder weniger transparenten Materialien sowie opake Objekte zur Verfügung stehen.

Der **OR450521** (Reflexlichtschranke) überzeugt vor allem durch eine hohe Reichweite bis 7.500mm. Der Sensor mit integriertem Schaltausgang verfügt über eine maximale Schaltfrequenz von 1.000Hz und eine Ansprechzeit von 0,49ms.

Der **OT450520** (Taster) mit Schaltausgang verfügt wie der **ON450522** über eine IO-Link-Schnittstelle und erkennt aufgrund der Hintergrundaussblendung durch einen exakt definierbaren Tastbereich Objekte nahezu unabhängig von ihrer Oberfläche. Daher eignet sich diese Lösung mit einem maximalen Schaltabstand von 600mm besonders für die hochpräzise, farbusunabhängige Detektion, wobei hier kein Gegenelement benötigt wird. Wie der **OR450521** hat der **OT450520** eine maximale Schaltfrequenz von 1.000Hz und eine Ansprechzeit von 0,49ms.



Der **OT450520** mit IO-Link-Schnittstelle erkennt aufgrund der Hintergrundaussblendung Objekte nahezu unabhängig von ihrer Oberfläche und verfügt über eine maximale Schaltfrequenz von 1.000Hz sowie eine kurze Ansprechzeit von 0,49ms.

2.1.2 WESENTLICHEN VORTEILE VON OPTISCHEN SENSOREN FÜR DIE ANWESENHEITSKONTROLLE

Optische Sensoren ermöglichen eine berührungslose und damit verschleißfreie Abfrage. Sie eignen sich insbesondere für transparente oder spiegelnde Materialien, erzielen hohe Reichweiten und überzeugen außerdem durch hohe Schaltfrequenzen und kurze Ansprechzeiten bei schnell laufenden Prozessen. Zu den weiteren Vorteilen von optischen Sensoren gehören eine einfache Installation durch sichtbares Rotlicht, die einfache Einstellung der Empfindlichkeit per Teach-In-Verfahren und bei einigen Geräten eine IO-Link-Schnittstelle für eine flexible, anwendungsorientierte Parametrierung.

2.2 FUNKTIONSWEISE VON ULTRASCHALLSENSOREN BEI DER ANWESENHEITSKONTROLLE

Ultraschallsensoren detektieren sämtliche Materialien, Medien und Objekte, die in der Lage sind, Ultraschall in einem ausreichenden Maße zu reflektieren. Als Ultraschall wird Schall mit Frequenzen oberhalb des hörbaren Frequenzbereichs des Menschen bezeichnet. Für das menschliche Gehör ist Ultraschall, der Frequenzen ab 20kHz bis 1GHz umfasst, somit nicht wahrnehmbar. Schall oberhalb von 1GHz wird als Hyperschall bezeichnet, während Schall unterhalb der menschlichen Hörgrenze (<16Hz) als Infraschall bekannt ist.

Ultraschallsensoren arbeiten nach dem sogenannten Echo-Laufzeitverfahren (Laufzeitmessung) und integrieren hierzu einen Schallwandler, der zyklisch als Sender und Empfänger fungiert. Der Wandler sendet eine bestimmte Anzahl an Schallwellen aus, die von einem zu erfassenden Material unabhängig von dessen Form, Farbe oder Transparenz reflektiert werden. Danach schaltet der Wandler auf Empfang und erfasst die Signalechos. Die Zeit, die vom Senden bis zum Empfangen der Signale verstreicht, ist proportional zum Abstand zwischen Sensor und Materialoberfläche.

Die Formel zur Abstandsmessung lautet hierbei:

$$L = \frac{1}{2} \times T \times C$$

(L = Abstand, T = die Zeit zwischen Senden und Empfangen, C = Schallgeschwindigkeit)
Der Wert aus T x C muss mit ½ multipliziert werden, weil T die Zeit definiert, die die Schallwellen vom Sensor zum Objekt und zurück zum Gerät benötigen.

Ultraschallsensoren sind als Einwegsysteme, Taster und Ultraschallgabeln erhältlich. Ultraschallgabeln integrieren stets optimal aufeinander ausgerichtete Sender und Empfänger in einem Gerät. Einwegsysteme bestehen aus einem getrennten Sender und Empfänger. Bei beiden Lösungen wird die Unterbrechung des Ultraschalls ausgewertet. Ultraschalltaster verfügen über Sender und Empfänger in einer Lösung und bewerten die Schallreflexion an einer Materialoberfläche.

2.2.1 ULTRASCHALLSENSOREN FÜR DEN FLEXIBLEN EINSATZ

Die Ultraschallgabel **UG800170** im robusten Aluminiumgehäuse (Schutzklasse IP67) hat eine Gabelweite von 74mm und bietet sich u.a. zur Anwesenheitskontrolle von transparenten Kunststofffolien an. Durch den integrierten Verstärker verfügt die **UG800170** über eine hohe Schallintensität. Eine LED im Gehäuse signalisiert den Schaltzustand und zeigt zudem an, ob Betriebsspannung am Gerät anliegt. Die maximale Schaltfrequenz der **UG800170** beträgt 300kHz.

Die Einwegschanke **UY210100** im robusten Industrie-Kunststoffgehäuse von ipf electronic hat einen maximalen Schaltabstand von 300mm und wie die **UG800170** einen integrierten Verstärker für eine hohe Schallintensität.



Ein Ultraschalltaster **UT189523** zur Anwesenheitskontrolle von Folie. Ein Befestigungswinkel mit Umlenkfunktion lenkt den Ultraschall in Richtung des zu detektierenden Objektes und ermöglicht trotz benegter Einbausituation die Montage unterhalb der Folie. Der Sensor wird in dieser Einbaulage zudem vor potenzieller Verschmutzung geschützt.

Der Ultraschalltaster **UT189523** erzielt hohe Reichweiten bis 1.500mm und ermöglicht aufgrund der IO-Link-Schnittstelle eine flexible Konfiguration des Schaltausganges. So lässt sich der **UT189523** bspw. von einem Taster auf eine Reflexschranke umstellen. Hierdurch kann der Taster auf einen Hintergrund, anstatt auf ein Objekt eingestellt werden und erkennt somit zuverlässig alle Abweichungen vom Hintergrund, z. B. wenn ein transparentes Objekt den Detektionsbereich passiert. Aufgrund seines Metallgehäuses (Schutzklasse IP67) eignet sich der Taster für den Einsatz unter rauen Umgebungsbedingungen.

2.2.2 WESENTLICHEN VORTEILE VON ULTRASCHALLSENSOREN FÜR DIE ANWESENHEITSKONTROLLE

Ultraschallsensoren in allen ihren Ausprägungen ermöglichen die berührungslose, verschleißfreie Abfrage aller Materialien unabhängig von Oberfläche, Farbe oder Transparenz. Solche Lösungen sind daher ideal für die exakte Detektion hochtransparenter, dünner Bandmaterialien selbst aus größeren Entfernungen. Die Einstellung von Ultraschallsensoren erfolgt einfach per Teach-In. Sensoren mit IO-Link-Schnittstelle lassen sich darüber hinaus flexibel konfigurieren und einfach von Tast- auf Reflexbetrieb umschalten, was in einigen Applikationen von entscheidender Bedeutung für die Anwesenheitskontrolle sein kann.

3 BAHNKANTENREGELUNG: HOCHPRÄZISE UND STETS ZUVERLÄSSIGE SENSORIK

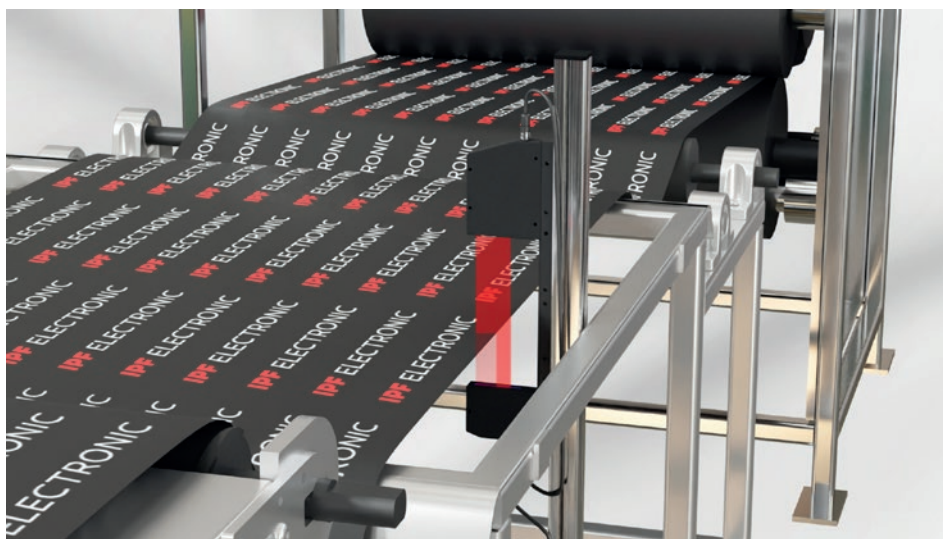
Geführte Materialbahnen müssen während eines Prozesses stets in ihren vordefinierten Grenzen bleiben. Hierzu ist eine Bahnkantenregelung erforderlich, die mittels Sensorik die Ausrichtung bzw. Führung einer Materialbahn, die bspw. über eine Rolle läuft, kontinuierlich überwacht. Aktoren übernehmen hierbei anhand der Sensorsignale einen korrigierenden Einfluss auf den Bahnverlauf. Für die hochpräzise Bahnkantenregelung haben sich die Laserzeilensensoren und Zeilenkameras von ipf electronic bewährt.

3.1 FUNKTIONSWEISE VON LASERZEILENSENSOREN BEI DER BAHNKANTENREGELUNG

Laserzeilensensoren bestehen als Einweglichtschranken aus einem Sender und Empfänger in getrennten Gehäusen. Der Empfänger dieses Systems integriert einen CCD-Zeilendetektor mit eng beieinander angeordneten Empfangselementen bzw. Pixeln. Der Sender erzeugt wiederum einen homogenen linienförmigen Laserlichtstrahl. Befindet sich eine Materialbahn im Lichtstrahl des Sensorsystems, deckt diese das Licht teilweise oder ganz ab, wobei das Schattenbild auf den einzelnen Pixeln bzw. Empfangselementen der Empfänger-CCD-Zeile abgebildet und in ein kontinuierliches Analogsignal (0...10V oder 4...20mA) umgewandelt wird. Dieses Analogsignal lässt sich nun für eine Bahnkantenregelung heranziehen. Die Höhe des jeweiligen Signalpegels ermöglicht hierbei eine genaue Aussage darüber, wo sich die Bahnkante im Detektionsbereich der Lichtschranke befindet und daher, ob sie sich in ihren definierten Grenzen bewegt oder nicht.

3.1.1 LASERZEILENSENSOREN: HOHE REICHWEITEN UND GENAUIGKEIT

Ein Beispiel aus dem Produktportfolio an Laserzeilensensoren von ipf electronic ist die Einweglichtschranke bestehend aus **PS500046** (Sender) und **PE500146** (Empfänger). Der Sender erfüllt die Konformitätskriterien der Laserschutzklasse 1, sodass beim Umgang mit der Systemlösung keine besonderen Schutzmaßnahmen erforderlich sind. Die Einweglichtschranke **PS500046/PE500146** ermöglicht aufgrund ihrer hohen Reichweite von bis zu 2.000mm eine zuverlässige Bahnkantenregelung auch aus größeren Distanzen. Die Messbreite des homogenen Laserstrahls beträgt bis zu 50mm. Sender und Empfänger verfügen über ein robustes Aluminiumgehäuse. Der elektrische Anschluss erfolgt über einen M9-Steckverbinder.



Die Einweglichtschranke bestehend aus **PS500046** (Sender, oben) und **PE500146** (Empfänger, unten) ermöglicht aufgrund ihrer hohen Reichweite von bis zu 2.000mm eine zuverlässige Bahnkantenregelung auch aus größeren Distanzen.

3.1.2 WESENTLICHE VORTEILE VON LASERZEILENSENOREN FÜR DIE BAHNKANTENREGELUNG

Laserzeilensensoren lassen sich als Einweglichtschranke durch das sichtbare Rotlicht (Laserdiode) während der Montage einfach installieren und justieren. Aufgrund des linienförmigen Lichtstrahls kann sich die Lage der Bahnkante bei der Sensormontage an einer beliebigen Stelle zwischen Sender und Empfänger befinden. Systemlösungen wie die Einweglichtschranke **PS500046/PE500146** eignen sich ideal für die Bahnkantenregelung von sehr dünnen Materialien, wobei eventuelle Höhenschwankungen der Bahn, etwa bedingt durch eine geringe Materialspannung, keinen Einfluss auf die Genauigkeit der Messergebnisse haben.

3.2 FUNKTIONSWEISE VON ZEILENKAMERAS BEI DER BAHNKANTENREGELUNG

Die Funktionsweise von Zeilenkameras ist durchaus vergleichbar mit Laserzeilensensoren. In einem quaderförmigen Gehäuse mit C-Mount-Objektivanschluss befindet sich ebenfalls eine bestimmte Anzahl an Empfangselementen (Zeilendetektoren). Als Gegenelement für die Kamera dient eine LED-Linienleuchte. Befindet sich eine Materialbahn im Lichtstrahl der LED-Leuchte, wird das Schattenbild der Bahn auf den Empfangselementen der Kamera abgebildet und in ein kontinuierliches Analogsignal (0...10V oder 4...20mA) umgewandelt. Weil die Anzahl der Zeilendetektoren festgelegt ist, hängt die Auflösung dieser Systemlösung vor allem von der Breite des Messbereichs (je nach Wahl des Objektivs) ab. Je breiter bzw. größer der Detektions- bzw. Messbereich ist, desto geringer wird die Auflösung der Zeilenkamera.

3.2.1 BEWÄHRTE KOMBINATION AUS KAMERA, OBJEKTIV UND LED-BELEUCHTUNG

Als Beispiel für die Bahnkantenregelung mit einer Zeilenkamera wird hier eine konkrete Systemlösung von ipf electronic beschrieben, die auf einer Kamera (**PYSI0317**) mit C-Mount-Objektivanschluss, einem Objektiv (**AO000406**) und einer linienförmigen Beleuchtung (**AO98E124**) beruht.

Die Kamera **PYSI0317** im Aluminiumgehäuse verfügt über einen Analogausgang (0...10V, 4...20mA) und wird mit einer kostenfreien Software zur Parametrierung angeboten. Das

entozentrische Objektiv **AO000406** mit C-Mount-Gewinde hat eine Brennweite von 6mm und ist fokussierbar. Die LED-Leuchte **AO98E124** (Maße: 30x60x497mm) im Aluminiumgehäuse mit Frontscheibe aus Acrylglas hat eine Farbtemperatur von 5.000K und verfügt über eine mittlere Lebensdauer von 50.000 Stunden. Der elektrische Anschluss erfolgt mit einem M8-Steckverbinder.



Durch den großen Messbereich (Messbreite ca. 400mm) insbesondere zur Überwachung größerer Bahnkantenbereiche mit einer hohen Auflösung geeignet: Eine Systemlösung bestehend aus einer Zeilenkamera **PYSI0317** mit C-Mount-Objektivanschluss, einem Objektiv **AO000406** und einer linienförmigen Beleuchtung **AO98E124** unterhalb des Bandmaterials.

3.2.2 WESENTLICH VORTEILE VON ZEILENKAMERAS FÜR DIE BAHNKANTENREGELUNG

Die beschriebene Systemlösung eignet sich aufgrund des großen Messbereichs (Messbreite ca. 400mm) vor allem zur Überwachung größerer Bahnkantenbereiche mit einer hohen Auflösung von $<0,5\text{mm}$. Mithilfe der kostenfreien PC-Software lässt sich die Kamera komfortabel parametrieren und somit die entsprechende Bahnkantenregelung optimal auf die jeweilige Applikation anpassen.

4 LÄNGENMESSUNG: GENAUE ÜBERSICHT ZU PRODUKTIONSMENGEN UND EXAKTE POSITIONIERUNG

Durch die Längenmessung von Materialbahnen lässt sich die genaue Produktionsmenge einer Anlage über einen zuvor definierten Zeitraum (z. B. Tagesproduktion) ermitteln. Darüber hinaus kann eine Längenmessung zur exakten Positionierung dienen, z. B. von Rollenmessern für den Materialzuschnitt. Für präzise Längenmessungen stellt ipf electronic magnetische Wegmesssysteme, ein berührungslos messendes optisches Wegmesssystem und flexibel parametrierbare Drehgeber bereit.

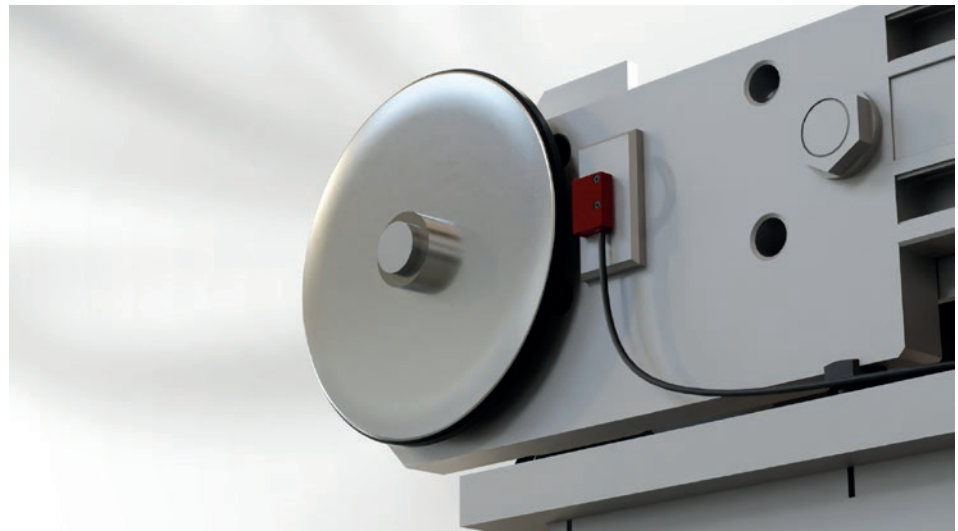
4.1 FUNKTIONSWEISE MAGNETISCHER WEGMESSSYSTEME BEI DER LÄNGENMESSUNG

Ein magnetisches Wegmesssystem besteht aus einem Sensor (Tastkopf) und einem Messrad, auf dessen Umfang sich in Längsrichtung Nord- und Südpole mit exakter Polbreite abwechseln. Der Sensor erfasst berührungslos die Magnetfelder der Nord- und Südpole und erzeugt hieraus drehgeberähnliche Signale für genaue Weg- bzw. Längenmessungen, die sich auf einer übergeordneten Steuerung (SPS) weiterverarbeiten lassen.

4.1.1 MAGNETISCHE WEGMESSUNG: EINFACH, ROBUST UND SCHNELL

Wie bei allen zuvor genannten Produkten, handelt es sich auch bei dem hier beschriebenen magnetischen Wegmesssystem um eine exemplarische Auswahl aus dem Produktportfolio von ipf electronic.

Das System besteht aus dem Sensor **MW100100** und einem Messrad **AM000057**. Der Sensor **MW100100** im Kunststoffgehäuse (Schutzklasse IP67) hat eine Auflösung von 0,1mm und erreicht eine maximale Verfahrgeschwindigkeit von 25m/s. Das Messrad **AM000057** aus Aluminium verfügt über insgesamt 250 Pole mit einer Länge von jeweils 3,2mm.



Eine äußerst robuste Lösung von ipf electronic für die magnetische Wegmessung mit einem Sensor **MW100100** (Auflösung 0,1mm) in Schutzklasse IP67 und einem Messrad **AM000057**.

4.1.2 WESENTLICHE VORTEILE MAGNETISCHER WEGMESSSYSTEME ZUR LÄNGENMESSUNG

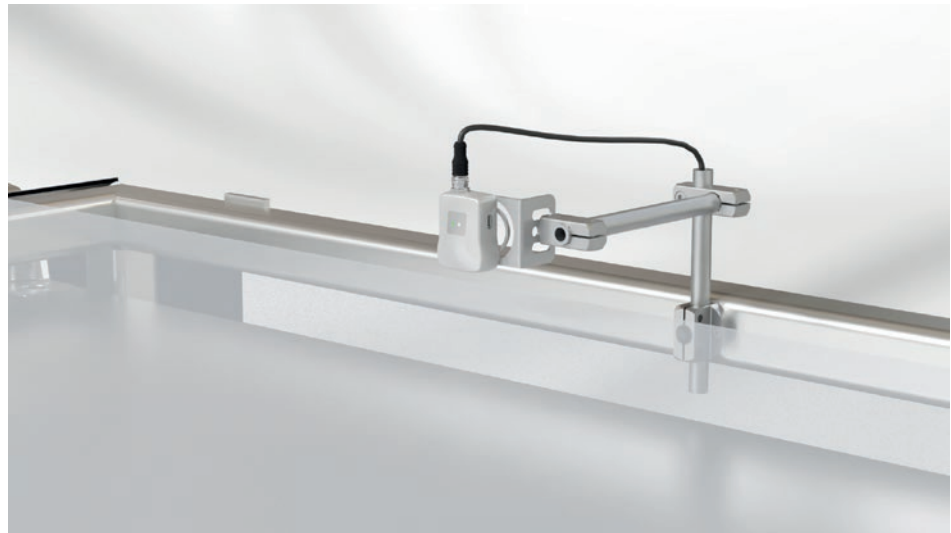
Magnetische Wegmesssysteme im robusten Industriedesign von ipf electronic ermöglichen eine überaus einfache Lösung für die Längenmessung von Bandmaterialien. Das Verfahren ist hierbei verschleißfrei und zudem zuverlässig, da u.a. kein Schlupf auftritt, der Messungen verfälschen könnte. Ein weiterer Vorteil von magnetischen Wegmesssystemen wie die hier vorgestellte Kombination aus Messrad und Sensor ist, dass sie weitestgehend unempfindlich gegenüber Verschmutzungen und Feuchtigkeit sind, also sich auch für den Einsatz unter anspruchsvolleren Umgebungsbedingungen eignen. Aufgrund der hohen Verfahrgeschwindigkeit von bis zu 25m/s ist das magnetische Wegmesssystem von ipf electronic u.a. auch für die exakte Längenmessung von Bandmaterialien in schnelllaufenden Prozessen einsetzbar.

4.2 FUNKTIONSWEISE DES OPTISCHEN WEGMESSSYSTEMS BEI DER LÄNGENMESSUNG

Die Lösung von ipf electronic zur berührungslosen optischen Wegmessung verfügt über einen mit Infrarotlicht arbeitenden Laser (Laserklasse 1), der periodisch Lichtimpulse aussendet, die von der Oberfläche von sich bewegenden Objekten (z. B. einer Endlosfolie) reflektiert werden. Ein im Gerät integrierter Fotosensor empfängt die Reflexionssignale und erfasst hierbei die Pixeländerungen, die sich von Aufnahme zu Aufnahme aufgrund der bewegten Objektfläche ergeben. Anhand dieser Pixeländerungen lässt sich u.a. die zurückgelegte Wegstrecke des zu detektierenden Objektes ermitteln.

4.2.1 OPTISCHE WEGMESSUNG: HOCHFLEXIBLE PARAMETRIERUNG ÜBER SOFTWARE

Der **VO330570** von ipf electronic ist ein optisches und damit berührungslos sowie völlig verschleißfrei arbeitendes Wegmesssystem mit einem Tastabstand von 15mm bis 60mm. Parametriert wird der inkrementale Sensor über eine kostenfreie PC-Software, wobei die freie Wahl zwischen den Einheiten Impulse/mm, m/min und mm besteht. Bleibt der **VO330570** während des Betriebs mit einem PC verbunden, ermittelt die Software auch die Verfahrgeschwindigkeit des erfassten Objektes. Der Sensor integriert zudem einen Drehgeberausgang, der zwei um 90 Grad phasenversetzte Rechtecksignale A/B liefert, sodass sich mit einem angeschlossenen Zähler der Verfahrenweg anzeigen lässt. Über einen weiteren Schaltausgang kann außerdem für eine vordefinierte Distanz jeweils ein Nullpunkt parametrierbar werden, um z. B. einen Zähler zurückzusetzen oder das Sensorsignal in einer SPS zu verarbeiten, etwa zur Ansteuerung eines automatisierten Bandzuschnitts. Der zweite Geräteausgang ist u.a. auch als Alarmausgang parametrierbar, wodurch sich die Prozesssicherheit bei der Winkel- und Wegmessung nochmals erhöht.



Der **VO330570** ist ein optisches und damit berührungslos sowie völlig verschleißfrei arbeitendes inkrementales Wegmesssystem mit einem maximalen Tastabstand von bis zu 60mm, das über eine kostenfreie Software sehr flexibel parametrierbar werden kann.

4.2.2 WESENTLICHE VORTEILE EINES OPTISCHEN WEGMESSSYSTEMS

Ob Weg- oder Winkelmessungen, Anzeige von Verfahrgeschwindigkeit oder Verfahrenweg, die Konfiguration eines Alarmausganges oder eines Nullpunktes gemäß einer vordefinierten Wegstrecke, der **VO330570** von ipf electronic erweist aufgrund der software-gestützten flexiblen Parametrierung bei der Detektion von dünnen Bandmaterialien als äußerst vielseitige Lösung. Da der optische Sensor keine mechanischen Bauteile hat, arbeitet er berührungslos und damit ohne Schlupf. Überdies lässt sich der Tastabstand in einem Bereich von 15mm bis 60mm variabel einstellen.

Die Einsatzmöglichkeiten für diese Lösung sind äußerst vielfältig, z. B. in Papiermaschinen, Rollenschneidmaschinen oder Verpackungsmaschinen, um nur einige wenige Beispiele zu nennen. Ebenso flexibel zeigt sich der **VO330570** bei der Detektion unterschiedlichster Materialien wie z. B. Kunststoffe, Folien, Textilien etc. Selbst auf spiegelnden oder sehr glatten Oberflächen eignet sich die optische Messung mit diesem Gerät. Aufgrund seiner sehr hohen Abtastrate von 0,9ms empfiehlt sich der Sensor insbesondere für die Detektion von dünnen Bandmaterialien in Hochgeschwindigkeitsprozessen.

Der **VO330570** hat zwei sich gegenseitig überwachende Fotosensoren als Empfangselemente, wobei jedoch immer nur ein Sensor zur Signalausgabe dient. Die redundante

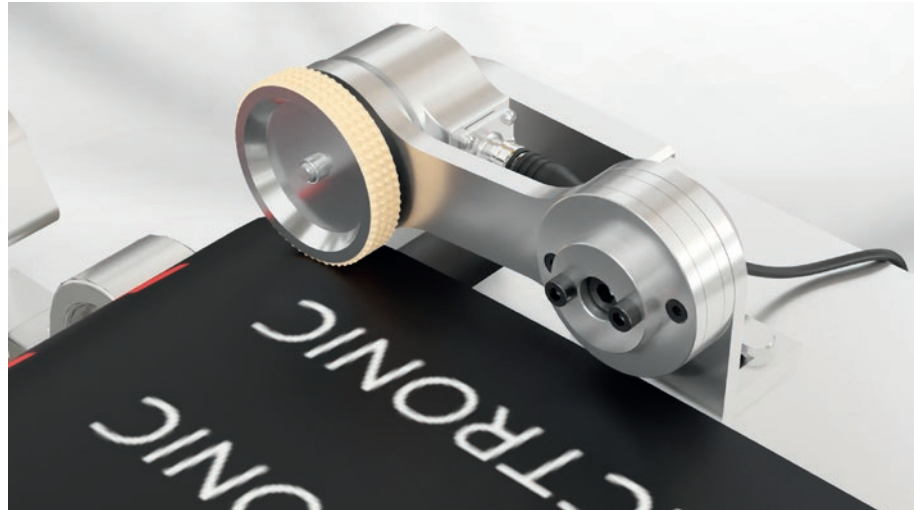
Auslegung der Fotosensoren ermöglicht es aber bspw. bei zunehmender Verschmutzung der Optiken ein entsprechendes Signal auf den Alarmausgang zu legen, wodurch sich die Prozesssicherheit in verschiedensten Applikationen nochmals deutlich erhöht.

4.3 FUNKTIONSWEISE VON DREHGEBERN

Drehgeber (Encoder) erfassen Rotationsbewegungen und wandeln diese in auswertbare digitale Ausgangssignale zur Verarbeitung in einer Steuerung (SPS). Drehgeber von ipf electronic arbeiten nach dem Prinzip der optischen Abtastung. Die Geräte verfügen hierzu über eine Impulsscheibe, auf der sich eine wiederholende (inkrementale) Strichteilung befindet. Diese Strichteilung wird von einem optischen System abgetastet und durch eine integrierte Elektronik in geberspezifische Ausgangssignale (Multiturn, RS422, etc.) umgesetzt.

4.3.1 PARAMETRIERBARE DREHGEBER: MEHR FLEXIBILITÄT IM EINSATZ

Die Inkrementalgeber der Reihe **VD58982x** von ipf electronic sind über eine kostenfreie PC-Software frei parametrierbar und können somit vor Ort flexibel auf die jeweils erforderliche Anzahl an Impulsen pro Umdrehung (zwischen 1 und 65.536 Impulsen) eingestellt werden. Zur Längenmessung lässt sich die Drehgeberwelle direkt, z. B. mit einer Material-Umlenkrolle, verbinden. Alternativ hierzu kann aber auch ein Messrad an die Drehgeberwelle montiert werden. Die parametrierbaren Drehgeber mit integrierter USB-Schnittstelle für den PC-Anschluss haben ein Drehmoment von 0,01Nm bis 0,02Nm und eine maximale Drehzahl von 6.000 U/min. Zur Auswahl stehen drei Geräteversionen: mit 6mm-Vollwelle (**VD589820**), mit 10mm-Vollwelle (**VD589821**) und mit 12mm-Hohlwelle (**VD589822**).



Die parametrierbaren Drehgeber der Reihe **VD58982x** sind vor Ort flexibel auf die jeweils erforderliche Anzahl an Impulsen pro Umdrehung einstellbar. Zur Längenmessung kann, wie hier, an der Drehgeberwelle ein Messrad montiert werden oder aber der Drehgeber direkt z. B. mit einer Umlenkrolle verbunden werden.

4.3.2 WESENTLICHE VORTEILE VON PARAMETRIERBAREN DREHGEBERN FÜR DIE LÄNGENMESSUNG

Parametrierbare Drehgeber können unmittelbar vor Ort auf die jeweils erforderliche Auflösung für eine Längenmessung eingestellt werden. Darüber hinaus lassen sich die Geräte bei Bedarf flexibel in anderen Prozessen zur Längenmessung nutzen, weil die Anzahl der notwendigen Impulse pro Umdrehung stets bedarfsorientiert anpassbar ist. Aufgrund ihrer hohen Drehzahl sind die Drehgeber für die Längenmessung in sehr schnelllaufenden Prozessen geeignet und überzeugen hierbei durch eine hohe Auflösung. Die parametrierbaren Drehgeber sind überdies sehr robust und weisen eine hohe Schock- sowie Vibrationsfestigkeit (bis 100g / 16 – 2.000Hz) auf.

5 DICKENMESSUNG: EXAKTE WERTE DURCH SEHR GENAUE SENSORLÖSUNGEN

Für die exakte Dickenmessung von ultradünnen Bandmaterialien wie z. B. Kunststofffolien ist eine hochgenaue Sensorik erforderlich. Eine wesentliche Anforderung, die z. B. die überaus präzisen Laser-Einweglichtschranken von ipf electronic erfüllen.

5.1 FUNKTIONSWEISE VON LASER-EINWEGLICHTSCHRANKEN BEI DER DICKENMESSUNG

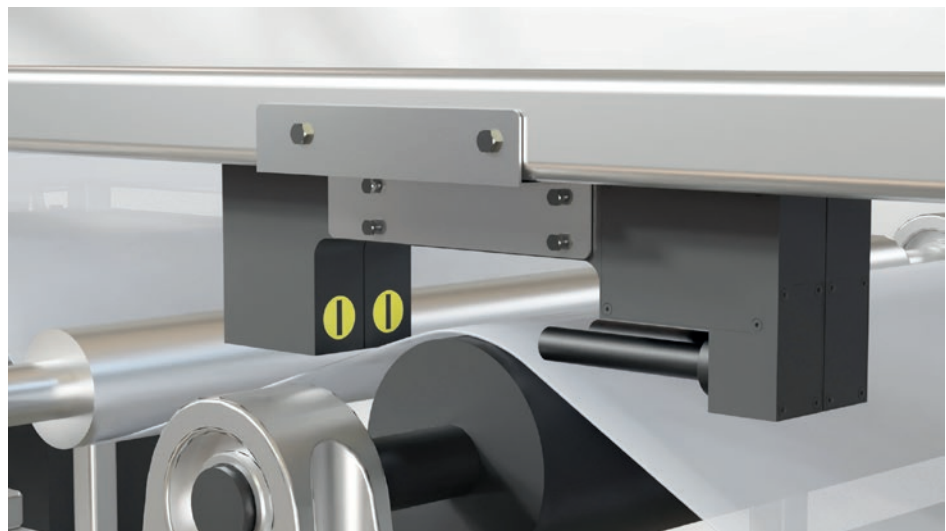
Die speziellen Laser-Einweglichtschranken bzw. Laser-Gabellichtschranken von ipf electronic bestehen aus einem Sender mit einem homogenen linienförmigen Laserlichtstrahl und einem Empfänger mit eng beieinander angeordneten Empfangselementen (CCD-Zeilendetektor). Die Auflösung des Systems wird zusätzlich durch Makroobjektive für den Empfänger erhöht.

Befindet sich ein Objekt im Lichtstrahl der Gabellichtschranke, wird dessen Schattenbild auf den einzelnen Pixeln der CCD-Zeile des Empfängers abgebildet. Da die Anzahl der Pixel auf der CCD-Zeile bekannt ist, lässt sich die Größe des Schattenbilds und damit z. B. der Durchmesser eines Messobjekts exakt ermitteln.

Für die hochgenaue Dickenmessung werden zwei miteinander gekoppelte Systeme verwendet, die an einer Materialumlenkrolle positioniert werden, wobei der Laserstrahl tangential über der Rolle angeordnet ist. Eine Lichtschranke fungiert als Slave und detektiert bspw. die Umlenkrolle, während das zweite System als Master das Bandmaterial auf der Umlenkrolle erfasst. Aus der Differenz der Messergebnisse beider Lichtschranken erzeugt der Master ein Analogsignal (0...10V, optional 4...20mA) für die Anlagensteuerung (SPS), das proportional zu Dicke des Bandmaterials ist.

5.1.1 LASER-GABELLICHTSCHRANKEN: HOCHGENAUE DICKENMESSUNG MIT HOMOGENEM LICHTSTRAHL

Die hier vorgestellte Systemlösung für die Dickenmessung setzt sich aus zwei Gabellichtschranken **PGSI0302** und Makroobjektiven (**AOSI0303**) zusammen. Beide Lichtschranken haben eine Gabelweite von 150mm und einen Messbereich von 2mm. Die Lösung arbeitet mit einer sichtbaren Laserlinie (Rotlicht) mit Laserklasse 1. Für die Montage und Installation der Gabellichtschranken sind daher keine besonderen Vorsichtsmaßnahmen erforderlich. Für die hochpräzise Dickenmessung mit einer Auflösung von typ. 0,25µm verfügen die Laser-Gabellichtschranken über einen Analogausgang (0...10V). Optional sind die Geräte auch mit einer Ausgangsspannung von 4...20mA erhältlich.



Hochpräzise Lösung zur Dickenmessung sehr dünner Bandmaterialien mit einer Auflösung von typ. 0,25µm: Laser-Gabellichtschranken **PGSI0302** (Gabelweite 150mm) mit Makroobjektiven (**AOSI0303**) (rechts).

5.1.2 WESENTLICHE VORTEILE VON LASER-GABELLICHTSCHRANKEN FÜR DIE DICKENMESSUNG

Nichts ist im Bereich optischer Sensoren wohl präziser, als mit Laserlicht arbeitende Lösungen. Das hier vorgestellte System aus zwei Einweglichtschranken inklusive Makroobjektiven für die Empfänger ermöglicht hochpräzise Dickenmessungen von sehr dünnen Bandmaterialien mit einer extrem hohen Auflösung von 0,25µm. Da beide Gabellichtschranken nach dem Master-Slave-Prinzip im Betrieb miteinander verbunden sind, muss die Steuerung (SPS) nur ein Signal verarbeiten. Durch das sichtbare Rotlicht (Laserklasse 1) lassen sich beide Lichtschranken ohne Einsatz zusätzlicher Technik einfach installieren und justieren, zumal Sender und Empfänger von Gabellichtschranken immer perfekt aufeinander ausgerichtet sind.

6 DURCHMESSERERMITTLUNG VON FOLIENCOILS

Bei der Verarbeitung von Bandmaterialien müssen oftmals die Durchmesser von Coils ermittelt werden. Für diese Aufgabe eignen sich vor allem berührungslos arbeitende Systeme für Abstandsmessungen wie die Laser-Triangulationstaster und Ultraschallsensoren von ipf electronic.

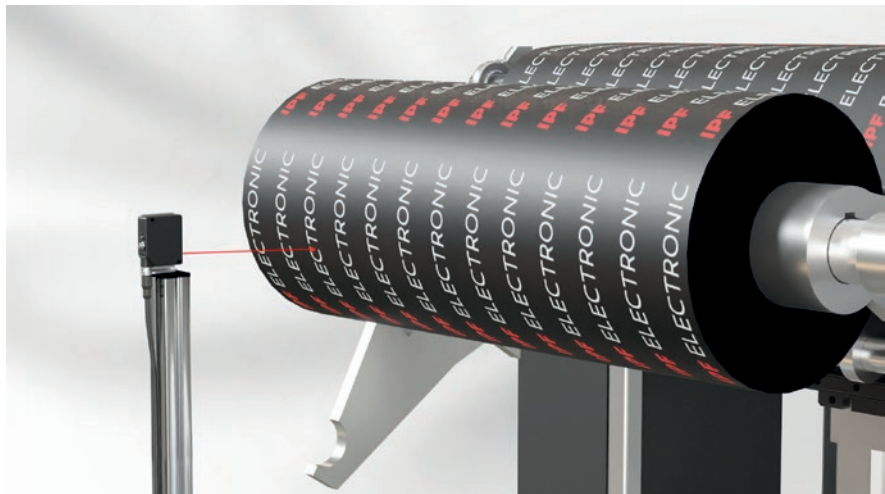
6.1 FUNKTIONSWEISE VON LASER-TRIANGULATIONSTASTERN BEI DER DURCHMESSERERMITTLUNG

Ein Beispiel aus dem Produktportfolio an Lasertastern sind die Geräte der Reihe **PT64** (Laserklasse 2). Die Funktionsweise der Sensoren basiert auf dem hochpräzisen Triangulationsverfahren, bei dem der Abstand zu einer Materialoberfläche indirekt über den Einfallswinkel des von einer Coiloberfläche reflektierten Lichts gemessen wird.

Zur Bestimmung des Einfallswinkels verfügt der Empfänger des Tasters über einen Zeilendetektor mit einer Vielzahl einzelner Empfangselementen, die zusammengenommen eine Empfängerzeile bilden. Die Position innerhalb dieser Zeile, an der das von einer Materialoberfläche reflektierte Licht auf ein Empfangselement bzw. mehrere Empfangselemente trifft, ist abhängig vom Einfallswinkel des Lichtstrahls.

Über diesen Einfallswinkel lässt sich schließlich die Entfernung und damit der Abstand zu einer Coiloberfläche ermitteln. Je kleiner der gemessene Abstand, desto größer ist der Durchmesser eines Coils.

Ein intelligenter Regelkreis reguliert während der Messung die Leistung des Sendesignales der Tasterreihe **PT64** in Abhängigkeit zu den Reflexionseigenschaften einer Coiloberfläche. Bei dunklen Oberflächen erhöht sich die Leistung der Sendediode, während sich bei helleren Oberflächen die Leistung verringert.



Durchmesserermittlung von Coils mit hochgenauen Laser-Triangulationstastern der Reihe **PT64**. Hier ein Gerät (**PT640026**) mit punktförmigem Laserlicht für glatte Oberflächen. Für raue oder strukturierte Oberflächen mit eher ungünstigen Reflexionseigenschaften steht eine Variante mit linienförmigem Laserstrahl zur Verfügung.

6.1.1 UNTERSCHIEDLICHES SENDELICHT FÜR VERSCHIEDENE OBERFLÄCHEN

Für die Dickenmessung von Coils aus dünnen Bandmaterialien stehen z. B. die Laser-Triangulationstaster **PT640026** mit punktförmigem Sendelicht oder **PT643026** mit linienförmigem Sendelicht zur Verfügung. Während der **PT640026** mit einem punktförmigen Laserstrahl die hochpräzise Erfassung von glatten Oberflächen ermöglicht, bietet sich der **PT643026** aufgrund seines linienförmigen Laserstrahl insbesondere zur überaus exakten Detektion von rauen oder strukturierten Oberflächen mit eher ungünstigen Reflexionseigenschaften an. Für verschiedenartige Coiloberflächen sind somit gleich mehrere, optimal auf die Durchmesserermittlung angepasste Lösungen einer Gerätreihe erhältlich. Die Lasertaster im robusten, eloxierten Aluminiumgehäuse (Schutzklasse IP67 oder IP54) haben einen Messbereich von 200mm bis 1.000mm, integrieren zwei Analogausgänge (0...10V und 4...20mA) und sind bei Umgebungstemperaturen von -10 °C bis +50 °C einsetzbar.

6.1.2 WESENTLICHE VORTEILE VON LASERTASTERN FÜR DIE DURCHMESSERERMITTLUNG

Laser-Triangulationstaster wie der **PT640026** und **PT643026** ermöglichen eine nahezu farbunabhängige, berührungslose Erfassung von Bandmaterialien für die Durchmesserermittlung von Coils mit einer hohen Auflösung von bis zu 0,25mm. Aufgrund des sichtbaren Sendelichts und zwei im Gehäuse integrierte Tricolor-LEDs als Statusanzeige lassen sich die Lösungen einfach installieren und justieren. Erleichtert wird die nahezu lageunabhängige Montage außerdem durch einen flexibel um 180 Grad drehbaren M12-Stecker für den elektrischen Anschluss. Alle Gerätetypen der Reihe **PT64** sind wahlweise mit Laserpunkt oder Laserlinie als Sendelicht erhältlich. Die Messbereiche sind frei parametrierbar. In manchen Anwendungen ist es bisweilen von Vorteil, genau zu sehen, wie stark bzw. wie schwach das Reflexionsverhalten einer Objektoberfläche ist, um die Signalqualität eines Laser-Triangulationstasters für die Abstandsmessung genauer beurteilen zu können. Die kostenlose Software zu den **PT64** ist hierbei besonders hilfreich, da sie u.a. das auf den Zeilendetektor eines Tasters auftreffende Reflexionssignal von einer Oberfläche visualisiert. Durch die exakte „optische Rückmeldung“ zur Empfängerseite des Gerätes erkennt der Anwender somit immer sofort, wie gut oder wie schlecht die zu verarbeitenden Signale sind und kann die Signalstärke ggfs. anpassen.

6.2 FUNKTIONSWEISE VON ULTRASCHALLTASTERN BEI DER DURCHMESSERERMITTLUNG

Ultraschalltaster arbeiten wie alle Ultraschallsensoren (siehe Kapitel 2.2) nach dem Prinzip der Laufzeitmessung und integrieren hierzu einen Schallwandler, der zyklisch als Sender und Empfänger arbeitet. Der Wandler sendet eine bestimmte Anzahl an Schallwellen aus, die vom zu detektierenden Material reflektiert werden. Danach schaltet der Wandler auf Empfang und erfasst die Signalechos. Die Zeit, die vom Senden bis zum Empfangen der Signale verstreicht, ist proportional zum Abstand zwischen Sensor und Materialoberfläche. Je kürzer die verstrichene Zeit, desto größer ist der Durchmesser eines Coils.

6.2.1 IO-LINK-ULTRASCHALLTASTER: HOHE REICHWEITEN UND FLEXIBEL PARAMETRIERBAR

Für die Dickenmessung von Coils wird hier aus dem breitgefächerten Portfolio an Ultraschalltastern von ipf electronic der **UT309520** mit IO-Link-Schnittstelle vorgestellt. Durch die Schnittstelle erhält der Sensor trotz kompakter Bauform eine Reihe an praxisorientierten Zusatzfunktionen wie z. B. eine bedarfsspezifisch aktivierbare Temperaturkompensation als Garant für eine stets konstante Messgenauigkeit. Dank IO-Link liefert das Gerät außerdem wertvolle Informationen und ermöglicht darüber hinaus individuelle Einstellungen, bspw. Betriebsstundenzähler, Zeitfunktionen, Erfassung der aktuellen und maximalen Gerätetemperatur, minimaler und maximaler Objektabstand sowie Hysterese-einstellung.

Der flexibel parametrierbare **UT309520** im robusten Metallgehäuse (Schutzklasse IP67) verfügt über eine Reichweite von 300mm bis 3.000mm und eine Ansprechzeit von 10ms.



Ultraschalltaster wie der **UT309520** für die Dickenmessung von Coils überzeugen durch eine hohe Reichweite bis 3.000mm und lassen sich über die IO-Link-Schnittstelle flexibel parametrieren.

6.2.2 WESENTLICHE VORTEILE VON ULTRASCHALLTASTERN BEI DER DURCHMESSERERMITTLUNG

Ultraschalltaster ermitteln den Durchmesser von Coils berührungslos und überdies völlig unabhängig von der Farbe, Transparenz und den Reflexionseigenschaften eines Bandmaterials. Der Messbereich ist hierbei frei parametrierbar, wobei die Detektion der Coil-Oberfläche auch aus größeren Entfernungen erfolgen kann, da Ultraschallsensoren wie der **UT309520** Tastweiten bis zu 3.000mm erreichen. Die robusten Ultraschalltaster (Gehäusewerkstoff aus Messing) eignen sich aufgrund einer kurzen Ansprechzeit von nur 10ms außerdem für die Durchmesserermittlung in schnelllaufenden Prozessen. Die einfache Inbetriebnahme erfolgt entweder per Teach-In oder durch die Geräteparametrierung über die integrierte IO-Link-Schnittstelle.

7 DRUCKMARKENERKENNUNG AUF FOLIEN ODER ÄHNLICHEN BANDMATERIALIEN

Farbige Aufdrucke auf Folien oder ähnlichen Bandmaterialien müssen stets perfekt werden. Um alle Farben deckungsgleich auf eine Materialoberfläche auftragen zu können, ist es erforderlich, dass die Druckwerke von Druckmaschinen absolut synchron zueinander arbeiten. Hierzu werden Druckmarken am Materialrand abgefragt, deren Detektion letztendlich als Steuersignal für die jeweiligen Druckwerke dient. Optische Kontrastsensoren von ipf electronic erfüllen sämtliche für diese Aufgabe notwendigen Anforderungen. Die Sensoren sind extrem reaktionsschnell und ermöglichen durch die Kombination mit verschiedenen Lichtleitern und Aufsatzoptiken eine sehr hohe Präzision bei der Druckmarkenerkennung.

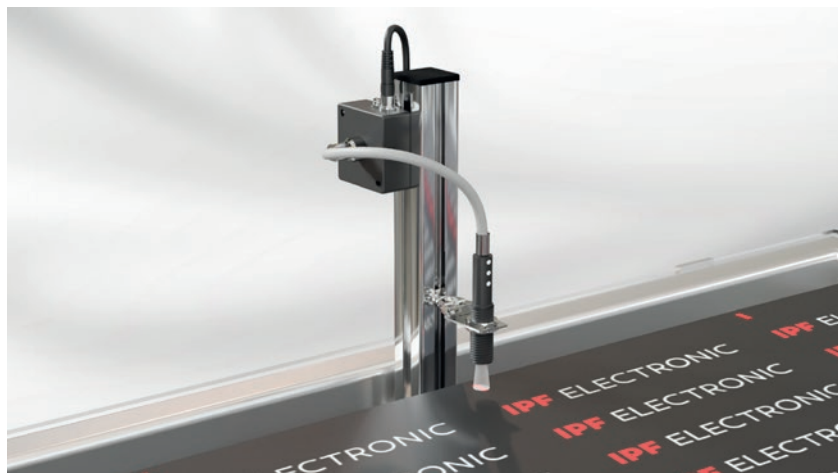
7.1 FUNKTIONSWEISE VON KONTRASTTASTERN BEI DER DRUCKMARKENERKENNUNG

Kontrasttaster erfassen die visuellen Unterschiede (z. B. Reflexionsvermögen, Helligkeitsunterschiede) zwischen unmittelbar benachbarten Bereichen auf einer Materialoberfläche. Damit die Schaltschwelle des Sensors unter den jeweils spezifischen Betriebsbedingungen optimal eingestellt werden kann, steht eine kostenfreie Parametriersoftware zur Verfügung. Erreicht oder unterschreitet im Betrieb die reflektierte Lichtmenge die zuvor mithilfe der Software eingestellte Schwelle, gibt der Sensor ein Schaltsignal aus. Wird indes mehr Licht reflektiert und damit die vordefinierte Schaltschwelle überschritten, dann erzeugt der Sensor kein Schaltsignal.

7.1.1 SYSTEMLÖSUNG AUS KONTRASTTASTER UND GLASFASERLICHTLEITER MIT AUFSATZOPTIK

Für die Druckmarkenerkennung wird hier beispielhaft eine konkrete Systemlösung aus dem Portfolio von ipf electronic vorgestellt. Sie besteht aus dem Kontrasttaster **OK630180**, dem Glasfaserlichtleiter **LT120481** und der Aufsatzoptik **AL000078**.

Dieses fremdlichtunempfindliche System ist in der Lage, selbst geringste Helligkeitsunterschiede bei der Druckmarkenerfassung in Echtzeit zu erkennen und das mit einer extrem kurzen Reaktionszeit aufgrund einer maximalen Schaltfrequenz von 200.000Hz. Der Kontrasttaster **OK630180** mit kostenfreier Parametriersoftware integriert zwei digitale Eingänge und zwei digitale Ausgänge. Der Glasfaserlichtleiter **LT120481** ist mit einem kompakten Tastkopf mit Aufsatzoptik (**AL000078**) ausgestattet, die über eine Zoomlinse verfügt.



Die Systemlösung z. B. aus dem parametrierbaren Kontrasttaster **OK630180** und einem Glasfaserlichtleiter **LT120481** mit Aufsatzoptik (**AL000078**) erkennt selbst geringste Helligkeitsunterschiede bei der Druckmarkenerkennung in Echtzeit und das mit einer maximalen Schaltfrequenz von 200.000Hz.

7.1.2 WESENTLICHE VORTEILE VON KONTRASTTASTERN FÜR DIE DRUCKMARKENERKENNUNG

Die Auswahl an Lichtleitern und Optiken für die Kontrasttaster von ipf electronic ist groß. Hierdurch lassen sich für die jeweiligen konkreten Anwendungen u.a. auch durch den Einsatz der kostenfreien Parametriersoftware zur optimalen Einstellung der Schaltschwelle maßgeschneiderte Lösungen für die fremdlichtunempfindliche Druckmarkenerkennung realisieren. Die Systeme, bestehend aus robusten Komponenten im Industriedesign, verfügen über sehr hohe Schaltfrequenzen bis 200.000Hz und sind daher ideal für Hochgeschwindigkeitsanwendungen wie die Farb- und Druckmarkenerkennung. Die Lösungen ermöglichen in diesem Zusammenhang zudem hohe Reichweiten von 100mm bis 200mm. Ein weiterer entscheidender Vorteil für die Praxis: Durch die kompakten Lichtleiter plus Optiken können die hochpräzisen Systeme selbst unter beengten Platzverhältnissen installiert werden.

8 ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT

Die speziellen Eigenschaften von dünnen Folien und vergleichbaren Materialien erschweren deren Detektion während der Herstellung und Weiterverarbeitung, z. B. transparent, undurchsichtig, hochglänzend, dunkel, hell, extrem dünn oder Prägungen mit feinen bzw. rauen Oberflächenstrukturen, um nur wenige Beispiele zu nennen. Die Herausforderungen z. B. zur Realisierung einer zuverlässigen Anwesenheitskontrolle, Dickenmessung, Längenmessung, Bahnkantenregelung etc. sind hierdurch äußerst vielfältig. Hinzu kommt, dass die für solche und ähnliche Aufgaben infrage kommende Sensorik oftmals aufgrund von Hochgeschwindigkeitsprozessen besonders schnell reagieren und zudem hochpräzise sein muss.

Wie auch immer vor diesem Hintergrund eine konkrete Aufgabenstellung aussehen mag, das reichhaltige Portfolio an sehr unterschiedlichen Sensortechnologien von ipf electronic hat für nahezu jede Applikation eine Lösung parat. Hier nur einige wenige Beispiele: optische Sensoren speziell für die Erkennung transparenter Materialien oder Ultraschallsensoren mit hohen Reichweiten für die berührungslose, oberflächenunabhängige Anwesenheitskontrolle, hochpräzise Laserzeilensensoren für die exakte Bahnkantenregelung von sehr dünnen Materialien selbst bei Höhenschwankungen der Bahn, magnetische oder flexibel parametrierbare optische Wegmesssysteme als besonders einfache, schnell arbeitende Lösungen für Wegmessungen ohne Schlupf oder sehr robuste sowie ebenfalls flexibel parametrierbare Drehgeber für die Längenmessung, Laser-Gabellichtschranken für hochgenaue Dickenmessungen von sehr dünnen Bandmaterialien mit hoher Auflösung, Laser-Triangulationstaster für die nahezu farbunabhängige, berührungslose Erfassung von Bandmaterialien mit verschiedenen Oberflächen zur Durchmesserermittlung von Coils, und, und, und.

Flankiert wird das Angebot an solchen und vielen weiteren Technologien durch die jahrzehntelangen Applikationserfahrungen der Experten von ipf electronic, die u.a. auch bei der Entwicklung von Sensorsonderlösungen immer wieder ihr breitgefächertes Know-how und nicht zuletzt ihren Einfallsreichtum und ihre Innovationsfreude unter Beweis stellen.

© Dieses White Paper ist urheberrechtlich geschützt. Die Verwendung des Textes (auch in Auszügen) sowie der Bildmaterialien in diesem Dokument ist nur mit schriftlicher Genehmigung der ipf electronic gmbh gestattet. Änderungen vorbehalten.

ipf electronic gmbh
info@ipf.de • www.ipf.de

Änderungen vorbehalten! Stand: August 2024