

# Lichtschranken und Lichttaster

Leistung und Qualität made in Germany

## F 10 – Subminiatur-Sensorfamilie ab Seite 276

### FT 10-RLH

- Weltweit kleinster einstellbarer Laser-Reflexionslichttaster mit Hintergrundausblendung
- >> Seite 278

### FS/FE 10-RL

- Sehr präzise Vorderkanten-erkennung durch hohe Abtast-rate und feinen Laserstrahl
- >> Seite 292



## F 25 – Miniatur-Sensorfamilie der neuen Generation ab Seite 296

### FT 25-RLH

- Genaueste Kleinteilerkennung durch winzigen Laser-Lichtfleck
  - Präzise Hintergrundausblendung dank SensoPart ASIC-Technology
- >> Seite 298

### FT 25-RHD

- Reflexionslichttaster mit einstellbarer Hintergrundausblendung
  - Hohe Tastweite von 400 mm bei kleiner Miniaturbauform
- >> Seite 302



## F 55 – Lichtschranken und -taster mit edlem Gehäuse ab Seite 346

### FT 55-RLHP2

- Laser-Reflexionslichttaster mit Hintergrundausblendung
  - Sichere Objekterkennung in großen Abständen bis 5 m
- >> Seite 352

### FT 55-RL

- Laser-Reflexionslichttaster
  - Erkennung kleinster Kontrastunterschiede bei Tastweiten bis 1,2 m
- >> Seite 360



Lichtschranken und Lichttaster sind die Standardsensoren in der Automatisierungstechnik. Bei SensoPart finden Sie für nahezu jede erdenkliche Anwendung den passenden Sensor. Unser Produktprogramm bietet Ihnen eine umfassende Auswahl verschiedener Baugrößen, Reichweiten und Schaltvarianten. Egal, ob Sie einen Subminiatursensor für beengte Maschinenverhältnisse oder eine große Bauform mit besonders hoher Reich- oder Tastweite wählen, allen unseren Sensoren gemeinsam sind die ausgezeichneten Leistungsdaten, die hohe Zuverlässigkeit und die solide Verarbeitung „Made in Germany“.

Unsere Lichtschranken und Lichttaster bieten Ihnen zum Beispiel eine präzise Hintergrundausblendung, genaueste Kleinteilerkennung oder die zuverlässige Detektion transparenter Objekte. Und sie arbeiten auch in rauen Industrieumgebungen äußerst zuverlässig: Unsere aktuellen Sensorbaureihen verfügen über ein hochdichtes (IP 69K/IP 67) Kunststoffgehäuse und sind reinigungsmittelbeständig nach Ecolab-Standard.

Auch die Montage und Einrichtung geht mit Produkten von SensoPart einfach und schnell von der Hand: Durchdachtes, anwenderfreundliches Zubehör wie z.B. die bei einigen unserer Baureihen mögliche Schwalbenschwanzmontage, die Einstellmöglichkeiten per Teach-in-Taste und Steuereingang oder die nur bei SensoPart erhältliche Funktion Auto-Detect: Damit ausgerüstete Sensoren erkennen selbsttätig, ob eine PNP- oder NPN-Beschaltung vorliegt, sodass Sie nur noch eine Sensorvariante benötigen.

Im SensoPart-Programm finden Sie aber nicht nur leistungsfähige, zuverlässige und solide Produkte für Standardanwendungen, sondern auch echte Highlights. Zum Beispiel unseren neuen Lichttaster FT 25-RHD: Seine hochpräzise Hintergrundausblendung zusammen mit der geringsten Schwarz/Weiß-Verschiebung, die gegenwärtig am Markt zu finden ist, und der hohen Tastweite sorgt für ein absolut zuverlässiges Schaltverhalten – ohne Beeinflussung durch wechselnde Objektflächen und -farben oder kritische Hintergründe. Oder nehmen Sie unseren Subminiatur-Lasertaster FT 10-RLH, der als einziger seiner Baugröße über eine einstellbare Hintergrundausblendung verfügt. Oder ... sehen Sie einfach selbst auf den folgenden Seiten!

**F 50 – Lichtschranken und Lichttaster in kompakter Bauform ab Seite 330**

**FT 50 RLHD**

- Laser-Reflexionslichttaster mit Hintergrundausblendung
  - Hohe Tastweite von 300 mm bei kompaktem Gehäuse und genauester Kleinteilerkennung
- >> Seite 334



**F 88 – Lichtschranken- und Lichttaster-Familie für raue Umgebungsbedingungen ab Seite 374**

**FT 88-IH**

- Infrarot-Reflexionslichttaster mit Hintergrundausblendung
  - Relaisausgang mit Wechselschalter
  - Sehr hohe Tastweite von 2 m
  - Einfache Einstellung der Zeitfunktionen
- >> Seite 382



**FT 92 – Lichttaster mit hoher Tastweite ab Seite 394**

**FT 92 IL**

- Infrarotlaser-Reflexionslichttaster mit Hintergrundausblendung
  - Sehr hohe Tastweite von 6 m dank Time-of-flight-Technologie
  - Einfache Ausrichtung des Sensors mittels integriertem Rotlicht-Pilotlaser
- >> Seite 396



**Lichtschranken und Lichttaster in zylindrischer Bauform ab Seite 398**

**FMH 18**


- Bester Sensor im zylindrischen Gehäuse mit Hintergrundausblendung
- >> Seite 402

**FR 18-2 RM**

- Reflexionslichtschranke
  - Standard-M18-Hülse im robusten Vollmetall-Gehäuse
- >> Seite 422



TYPISCH SENSOPART

- SensoPart entwickelt, produziert und vertreibt die Reflexionslichttaster mit der dank SensoPart ASIC-Technologie besten Hintergrundausblendung im Markt
- Hochentwickelte Laser-Technologie – präzise und kleine Laserlichtflecken für genaueste Kleinteilerkennung
- Sensoren mit der besten Schwarz/Weiß-Verschiebung für zuverlässiges Schaltverhalten unabhängig von Objektfarbe und -oberfläche
- Patentierte Sensorausführungen und Befestigungssysteme
- Unterschiedliche Sendelichtquellen für verschiedenste Anforderungen: Laser-, LED-, Infrarot-Lichtsender
- Vielfältige Einstellmöglichkeiten: Potentiometer, Teach-in, externe Steuerleitung oder feste Voreinstellung
- Wahlweise kubische oder zylindrische Gehäuseform
- Robuste Verarbeitung: glasfaserverstärktes Kunststoffgehäuse (IP 69K/ IP 67), stabile Steckeranschlüsse aus Kunststoff und Metall und metallverstärkte Befestigungsbohrungen
- International anerkannte UL-Zertifizierung
- Ecolab-Zertifizierung
- Gefahrloser Betrieb dank Laserklasse 1
- Intelligente Befestigungslösungen für einfache Montage und Justage
-  IO-Link

# Mit Abstand die beste Objekterkennung

Dank Abstandsprinzip erkennen unsere Sensoren nahezu jedes Objekt in jeder Umgebung

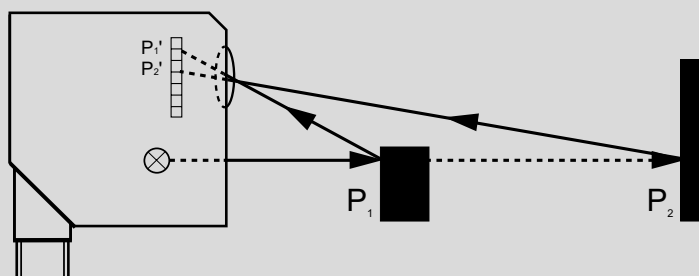


## Eine Herausforderung für jeden Sensor

Polierte Verkleidungsbleche an Maschinen, blinkende Warnlampen an vorbeifahrenden Fahrzeugen, bewegte Maschinenteile, Sonnenstrahlen, die durch ein Fenster fallen – all das sind Hintergrundeinflüsse, die das Erkennen des eigentlichen Tastgutes erheblich erschweren können. Von besonderem Vorteil ist es dann, wenn man Sensoren einsetzt, auf die man sich verlassen kann: Lichttaster von SensoPart mit Hintergrundausblendung (HGA). Diese sehen nur, was sie sehen sollen: das Objekt, unabhängig von Material, Form und Farbe – und sonst nichts!

## Objekterkennung mittels Abstandsmessung

Selbst in stark reflektierenden Umgebungen können SensoPart-Lichttaster mit Hintergrundausblendung stets zwischen Objekt und Hintergrund unterscheiden. Nach dem Triangulationsverfahren misst der Sensor den Abstand zum Objekt  $P_1$  und zum möglichen Hintergrund  $P_2$  – und nicht die Reflektivität des Objekts. Das vom Hintergrund ankommende Signal  $P_2$  wird anschließend ausgeblendet. Das Detektionsprinzip der Abstandsmessung wurde bei SensoPart mit unvergleichlicher Präzision umgesetzt. Erreicht wird diese hohe Qualität durch die Eigenentwicklung einer optoelektronischen, integrierten Schaltung (ASIC), in der die optische Empfangszelle sowie die Auswerteelektronik auf kleinstem Raum integriert sind.





## Ihr Vorteil

- Zuverlässige Objekterkennung
- Hohe Prozessstabilität
- Wirtschaftliche Lösung

### Technologie schafft Vorsprung

Dank seiner winzigen Abmessungen findet der ASIC-Mikrochip sogar in den Subminiatur Sensoren der Baureihe F 10 Platz. Damit verfügt SensoPart über den weltweit kleinsten Lasersensor mit einstellbarer Hintergrundaussblendung. Mit den Baureihen der neuesten Generation F 10, F 25, F 55 bietet SensoPart die gegenwärtig beste Hintergrundaussblendung bei Reflexionslichtastern.

- 1** Zuverlässiges Erkennen von dünnsten Kanülen vor metallischem Hintergrund dank fokussiertem Laser-Lichtfleck und präziser Hintergrundaussblendung (HGA).
- 2** Detektion von schwarzen Moosgummipads vor reflektierendem Hintergrund.
- 3** Stark spiegelnde CD wird sicher vor metallischem Hintergrund und bei Fremdlichteinfluss erkannt.
- 4** Solarwafer mit schimmernder blauer Oberfläche vor polierter Metallfläche mit Fremdlichtreflexionen wird zuverlässig detektiert.

### Ihr Vorteil ist unser Anliegen

#### Zuverlässige Objekterkennung

- Unabhängig von Größe, Form, Farbe, Material und Oberflächenbeschaffenheit des Tastgutes
- Detektion nach dem Prinzip der Abstandsmessung: präzise und zuverlässig

#### Hohe Prozessstabilität

- Zuverlässiges Unterdrücken von unerwünschten Reflexionen und Fremdlicht
- Ausblendung bewegter Teile im Hintergrund (z. B. Förderband, Maschinenteile, Personen)
- Sichere Detektion des Tastgutes auch bei geringem Abstand zum Hintergrund

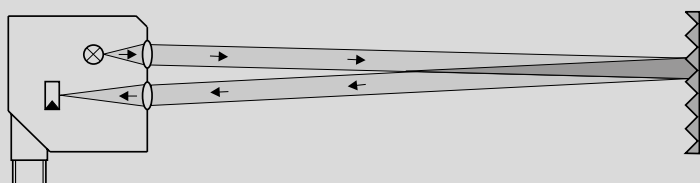
#### Die wirtschaftliche Lösung

- Einsetzbar für alle Aufgabenbereiche
- Schnelle Inbetriebnahme durch einfaches Teach-in
- Hohe Maschinenlaufzeiten durch Qualitätssensoren von SensoPart, Made in Germany

# Lichtschranken und Lichttaster

## Systembeschreibung

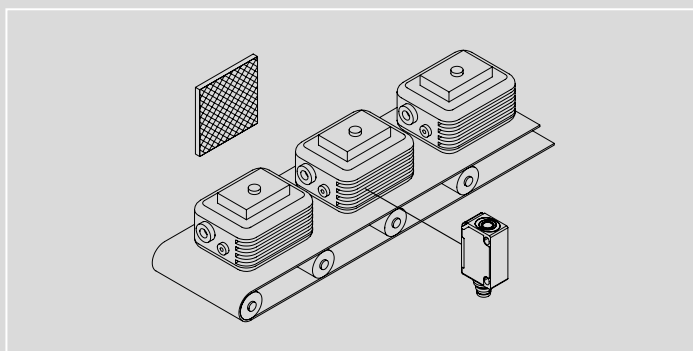
### Reflexionslichtschranke



Bei der Reflexionslichtschranke sind Sender und Empfänger zusammen in einem Gehäuse angeordnet. Das vom Sender ausgestrahlte Licht trifft auf einen Reflektor und wird zurückgeworfen. Der Empfänger wertet das reflektierte Licht aus. Der Vorteil liegt in der kleinen Bauform des Reflektors. Darüber hinaus ist er einfach zu installieren, da er ein passives Element ist und daher ohne Anschlüsse auskommt.

Wie Einweglichtschranken werden Reflexionslichtschranken oft nach der zu erzielenden Reichweite ausgewählt. Da das Licht die Strecke vom Sensor bis zum Reflektor zweimal zurücklegen muss, spricht man auch von der Zweiweg-Lichtschranke. Das vom Sender ausgestrahlte Licht wird, vereinfacht dargestellt, kegelförmig ausgestrahlt. Dies bedeutet, dass der Querschnitt des Lichtkegels bei höheren Reichweiten zunimmt. Dies ist auch der Grund dafür, dass bei großen Reichweiten ein größerer Reflektor als bei kleineren Entfernungen zum Einsatz kommt. Im Datenblatt wird daher die Reichweite bezogen auf den Reflektortyp angegeben.

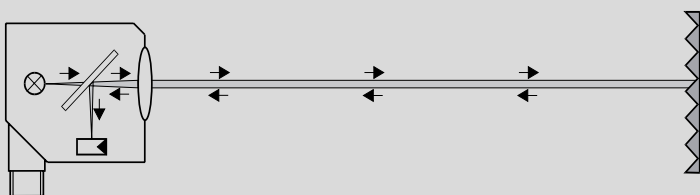
Einen nahezu parallelen Lichtstrahl erhält man mit Lasersensoren. Hierbei ist der Lichtstrahl extrem fein und parallel über den gesamten Arbeitsbereich. Dieser Vorteil wird vor allem dann genutzt, wenn kleinste Objekte über den gesamten Arbeitsbereich sicher erkannt werden müssen. Unabhängig vom physikalischen Prinzip besitzen alle Reflexionslichtschranken von SensoPart einen sogenannten Polarisationsfilter. Polarisationsfilter sind optische Filter, die die Schwingung des Lichts nur in eine Richtung durchlassen. Durch den Einsatz von Polarisationsfiltern in Kombination mit Tripelreflektoren können bei Reflexionslichtschranken auch spiegelnde Objekte sicher erkannt werden.



### Bestückungskontrolle

Vor weiteren Fertigungsschritten muss das Vorhandensein der eingefügten Komponente geprüft werden.

### Autokollimationsprinzip

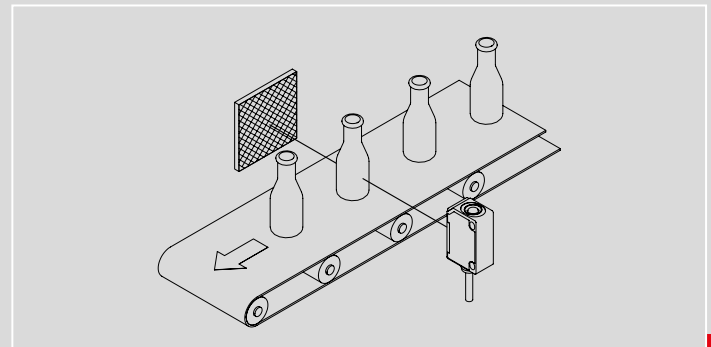


Bei Reflexionslichtschranken spricht man vom Autokollimationsprinzip, wenn das vom Reflektor zurückgeworfene Licht parallel zu sich selbst (d.h. in sich) zurückgeworfen wird. Das vom Sender ausgestrahlte Licht trifft auf einen Reflektor und wird zurückgeworfen. Das zurückgeworfene Licht wird dann von einem halbdurchlässigen Spiegel auf einen Empfänger umgelenkt und ausgewertet.

## Autokollimationsprinzip

Reflexionslichtschranken nach dem Autokollimationsprinzip haben im Gegensatz zu Doppellinsensystemen einen sehr homogenen und schlanken Strahlengang. Ihr Schaltungspunkt ist weitgehend unabhängig von der Eintrittsrichtung des zu erkennenden Objektes.

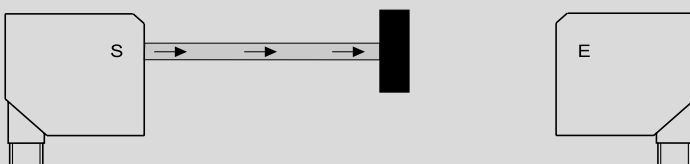
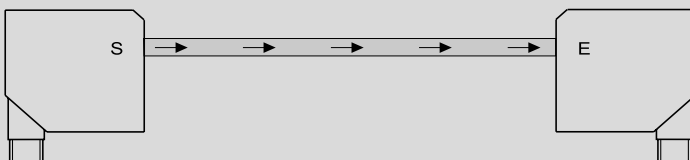
Ein großer Vorteil der Sensoren mit Autokollimationsprinzip ist die Detektion ab einer Reichweite von 0 mm. Es gibt im Vergleich zum Doppellinsensystem also keinen Blindbereich.



### Flaschenkontrolle

Mit der speziell dafür entwickelten Reflexionslichtschranke gelingt die sichere Erkennung von transparenten Objekten.

## Einweglichtschranke

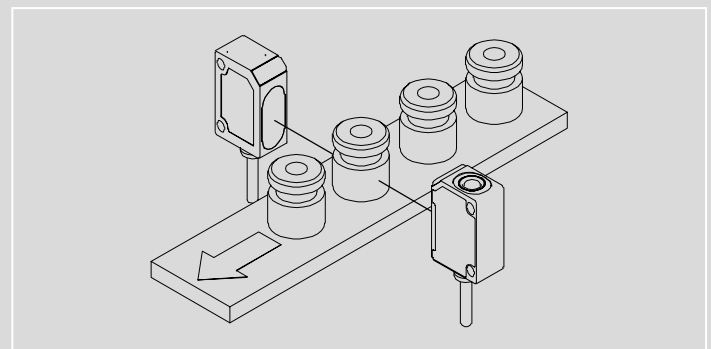


Bei der Einweglichtschranke sind Sender und Empfänger getrennt. Das bedeutet, das Licht legt die Strecke zwischen Sender und Empfänger nur einmal zurück. Aus diesem Grund spricht man von Einweglichtschranken.

Beim Einsatz von Einweglichtschranken ist im Wesentlichen die Reichweite entscheidend. Nach ihr werden Lichtschranken hauptsächlich ausgewählt. Bei sehr kritischen Umgebungsbedingungen wie starker Staub- oder Dampfbildung ist darauf zu achten, dass die Lichtschranken nicht an ihren Grenzsreichweiten betrieben werden. Es können Dämpfungen entstehen, die die Reich-

weite reduzieren. Die im Datenblatt angegebene Reichweite sollte nicht überschritten werden, um die Funktionalität bei schlechten Einsatzbedingungen zu gewährleisten.

Beim Einsatz von Umlenkspiegeln sollte die zu überwachende Gesamtstrecke unter der im Datenblatt angegebenen Reichweite liegen.



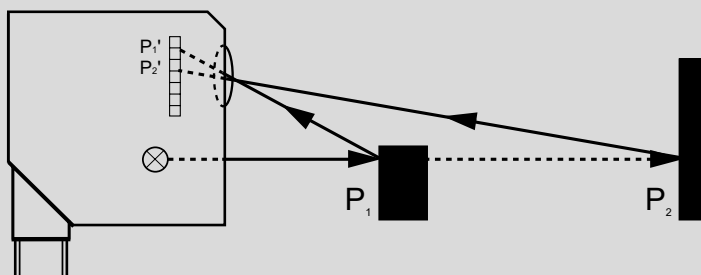
### Erkennen von Werkstücken in rauer Umgebung

Einweglichtschranken können dank ihrer hohen Zuverlässigkeit auch unter widrigen Umständen eine sichere Erkennung gewährleisten.

# Lichtschranken und Lichttaster

## Systembeschreibung

### Lichttaster mit Hintergrundausbldung



#### Vorteile

- Objektfarben- und -oberflächenunabhängig
- Glanz im Hintergrund wird sicher unterdrückt
- Robust bei Sonneneinstrahlung
- Tastweite entsprechend Anwendung einstellbar

Unterschiedliche Objektfarben und Objektflächen können das Detektionsverhalten eines energetischen Tasters stark beeinflussen. Durch die rein energetische Auswertung ist man z.B. nicht in der Lage, ein schwarzes Objekt auf einem weißen Hintergrund zu erkennen. Der weiße Hintergrund sendet mehr Licht als das Objekt selbst zurück.

Um solche Aufgaben sicher bewältigen zu können, wurde das Verfahren der Hintergrundausbldung entwickelt. Hierbei wird sowohl das zurückkommende Licht des Hintergrundes als auch das des Objektes ausgewertet. Das Licht fällt auf zwei unterschiedliche Positionen ( $P_1'$  &  $P_2'$ ) auf dem Empfangselement.

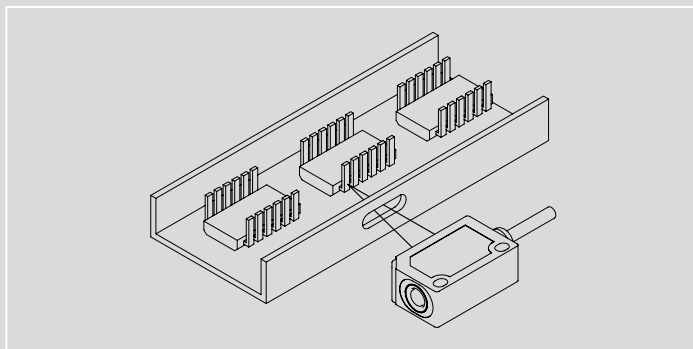
Es wird also nicht die zurückkommende Energie, sondern die geometrische Lage des zu erfassenden Objektes ausgewertet (Triangulation). Durch dieses Verfahren kann man z.B. einen dunklen Gegenstand sicher auf einem hellen Transportband erkennen.

Bei der physikalischen Realisation der Hintergrundausbldung gibt es unterschiedliche Verfahren. Generell unterscheidet man zwischen einer fixen und einer einstellbaren Hintergrundausbldung.

Bei einer fixen Hintergrundausbldung sind die Sende- und Empfangselemente fest montiert. Durch die Überlappung des Sende- und Empfangswinkels ist der Arbeitsbereich festgelegt. Objekte außerhalb dieses Arbeitsbereiches können nicht erkannt werden.

Bei der einstellbaren Hintergrundausbldung können die Parameter zur Objekterkennung mechanisch per Dreheinstellung oder elektronisch per Teach-in eingestellt werden. Hierdurch erhält man eine viel höhere Flexibilität in der Anwendung.

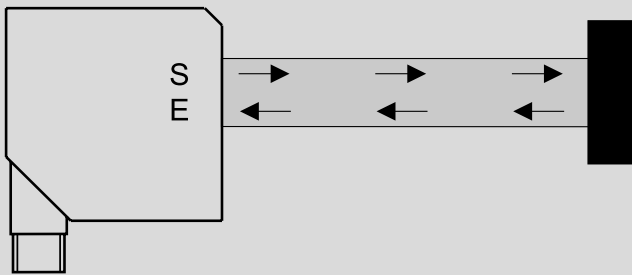
Zur Erkennung von Kleinstobjekten eignen sich besonders die Lasergeräte. Bei größeren Objekten sollte man einen Rotlichtsensor einsetzen.



#### Überprüfung von Pins

Der feine Lichtstrahl des Lasersensors erlaubt die präzise Erkennung auch solch kleiner Objekte ohne Beeinflussung durch den Hintergrund.

## Lichttaster



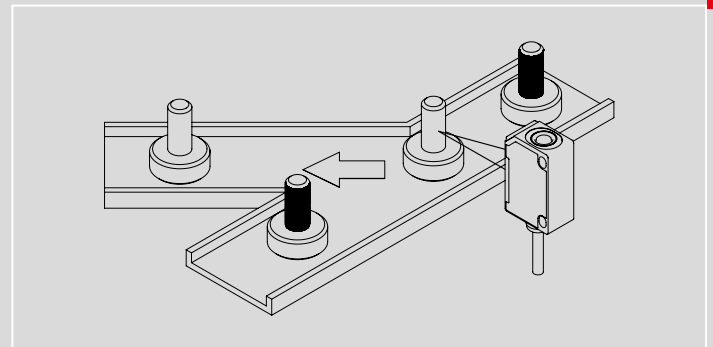
Beim Lichttaster sind Sender und Empfänger zusammen in einem Gehäuse angeordnet. Das vom Sender ausgestrahlte Licht trifft auf das zu erkennende Objekt, welches das Licht reflektiert. Dieses zurückkommende Licht wird vom Empfänger ausgewertet. Der Vorteil dieser Methode ist, dass kein Reflektor benötigt wird.

Da der Taster das zurückgeworfene Licht und dessen Energie auswertet, ist bei herkömmlichen Tastern (auch energetische Taster genannt) die Tastweite in hohem Maße von der Farbe des Objekts und dessen Oberflächenbeschaffenheit abhängig. Da schwarze Objekte Licht sehr stark absorbieren, können energetische Taster hier nur sehr kurze Reichweiten erzielen. Die Oberflächenstruktur ist für die Art der Reflexion verantwortlich. Sehr raue, inhomogene Oberflächen reflektieren diffus, d.h. in alle Richtungen. Nur ein geringer Anteil des ausgesandten Lichts kehrt zum Empfänger zurück. Die Tastweite ist in diesem Fall ebenfalls gering.

Lichttaster basierend auf der energetischen Auswertung eignen sich aus diesem Grund sehr gut zur Erkennung von größeren Objekten oder von Objekten, die konstant in ihrer Materialfarbe und Oberflächenbeschaffenheit sind.

Weiterhin muss beachtet werden, dass die zurückreflektierte Lichtmenge des Hintergrundes nicht höher ist als die vom Objekt selbst zurückgesendete Lichtmenge. Dieser Effekt tritt z.B. bei einem schwarzen Objekt vor einem weißen Hintergrund auf. In diesem Fall ist eine Erkennung mit einem energetischen Taster nicht möglich. Es empfiehlt sich hier die Verwendung eines Tasters mit Hintergrundausblendung.

Ist der Hintergrund des Objektes frei, dies ist z. B. der Fall, wenn ein energetischer Taster quer über ein Förderband schaut, so ist die sichere Erkennung von Objekten möglich. Die Einstellung des Sensors auf die unterschiedlichen Objektoberflächen und Hintergründe erfolgt mittels mechanischer Dreheinstellung am Sensor oder per Teach-in. Bei einer Detektionsanwendung ohne Hintergrund kann der Sensor auf seine maximale Tastweite eingestellt werden. Bei Applikationen mit Hintergrund muss eine genaue Einstellung vorgenommen werden.



### Aussortieren nicht beschichteter Teile

Mit einem energetischen Taster können Helligkeitsunterschiede sicher erkannt werden.