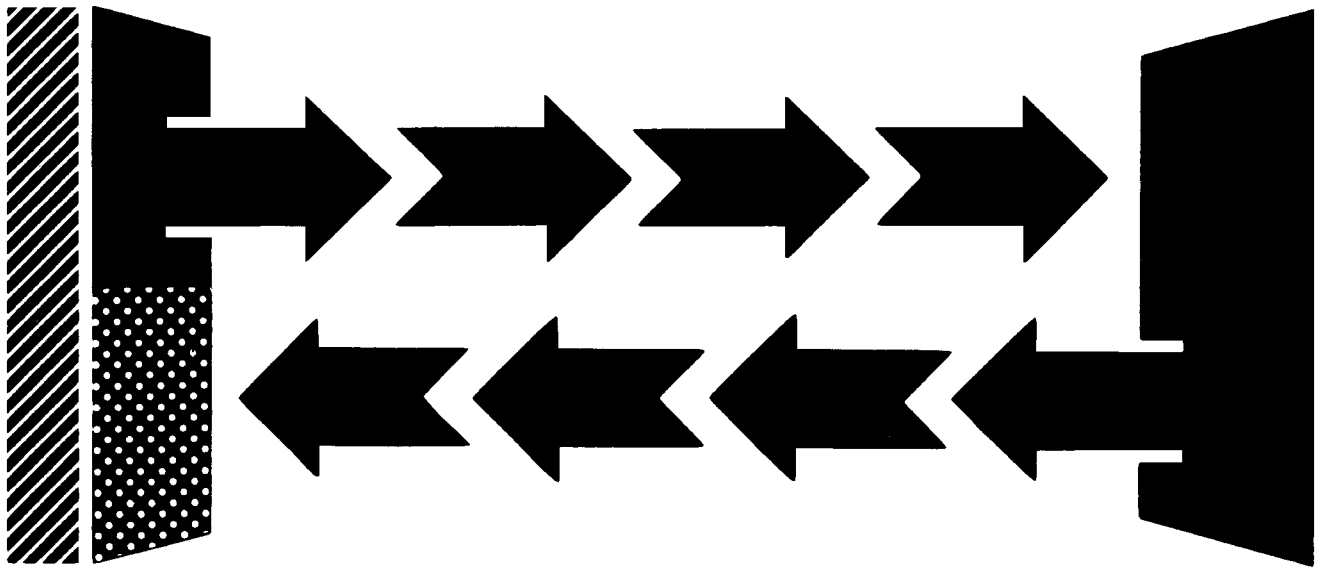




Das Prinzip der Retroreflexion

3M Retro-Reflective-Control

Das Kodieren von Produkten mit retroreflektierenden Materialien



Die Forderungen der Industrie nach immer größer werdenden Umschlaggeschwindigkeiten von Produkten aller Art haben unmittelbare Auswirkungen auf Vorgänge wie z. B. Sortieren und Zählen, Steuern und Kontrollieren, Lagern und Kommissionieren oder Schneiden vormarkierter Längen.

Die 3M Deutschland GmbH bietet hierfür:

Retroreflektierende Materialien zur Markierung von fotoelektrisch zu identifizierenden Produkten oder deren Transportbehälter. Entsprechend der Aufgabenstellung sind diese Materialien direkt auf dem Produkt oder auf dessen Transportbehälter als Einzelmarkierung oder als Zeichenkombination (Kode) zu verwenden. Die Markierung kann manuell oder automatisch erfolgen. Im Verlauf des Arbeitsprozesses werden die Informationsträger durch fotoelektrische Abtastung erkannt, ausgewertet und zu den vom Prozess geforderten Signalen verarbeitet. Diese Signale können z. B. Zielsteuerungs-, Sortierungs- oder Lagerungsvorgänge auslösen.

Das Prinzip der Retroreflexion

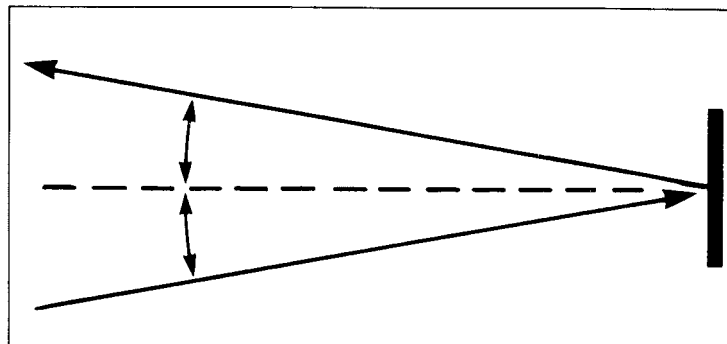
Reflexion

Reflexion ist das Vermögen, Licht in seiner Richtung zu verändern.

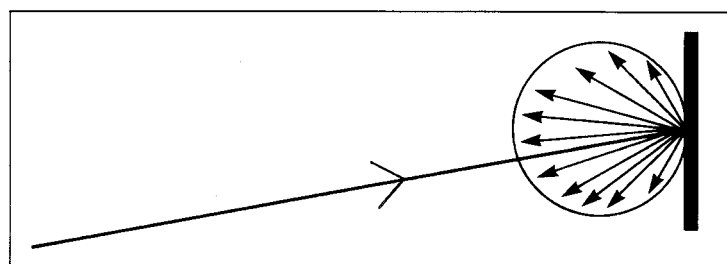
Ein nicht selbstleuchtendes Objekt ist überhaupt erst dann sichtbar, wenn es in der Lage ist, Licht zu reflektieren, d. h. das Licht der bestrahrenden Lichtquelle in seiner Richtung zu verändern.

Man unterscheidet 3 verschiedene Arten der Reflexion.

- a) Spiegelnde Reflexion, wobei der Einfallswinkel gleich dem Ausfallwinkel ist.

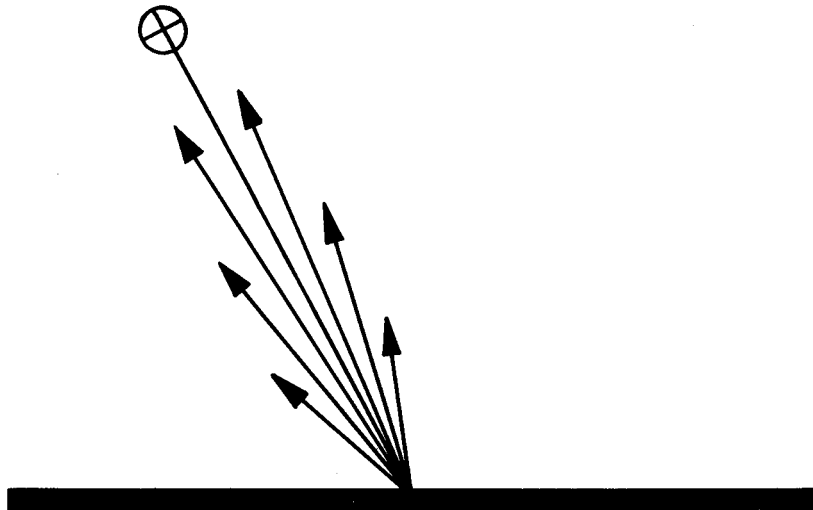


- b) Vollkommen gestreute, diffuse Reflexion, wobei das auftretende Licht von der Oberfläche vollkommen gestreut zurückgestrahlt wird. Die Intensität der diffus reflektierten Lichtstrahlen ist sehr schwach.



c) Retroreflexion

Bei der Retroreflexion kehren katadioptrische (spiegelnde und brechende) Elemente das Licht um und senden es in die Richtung der Lichtquelle zurück.



Retroreflexion ist Reflexion, bei der das auftretende Licht eng gebündelt zur jeweils anleuchtenden Lichtquelle zurückgestrahlt wird. Erreicht wird diese Art der Reflexion mit Hilfe einer großen Anzahl sehr kleiner katadioptrischer (brechender und spiegelnder) Teile (z. B. halbverspiegelte Glaskugeln). Retroreflektierende Stoffe werden im allgemeinen als REFLEXSTOFFE bezeichnet. Zu ihnen gehören z. B. Reflexfolien, Reflexgewebe und Reflexfarben. Reflexstoffe zeigen unter Tageslichtbedingung den Charakter einer normalen Aufsichtfarbe, bei Anleuchtung mit künstlichem Licht kommt dazu noch der Charakter eines Reflexstoffes (zur Lichtquelle zurückstrahlend).

Der Rückstrahlwert bezeichnet das Maß des Rückstrahlverhaltens eines Objektes.

Anmerkung: R' bezeichnet einen bereits auf 1 m² Fläche bezogenen Rückstrahlwert

$$R' \text{ (cd/lx}\cdot\text{m}^2\text{)}$$

Der Rückstrahlwert ist signifikant abhängig vom Anleuchtungswinkel β und dem Beobachtungswinkel α .

a) Der Anleuchtungswinkel β

Der Rückstrahlwert nimmt ab mit wachsendem Anleuchtungswinkel. Der Grad der Abnahme ist bei verschiedenen retroreflektierenden Materialien höchst unterschiedlich, so daß man unterscheidet zwischen:

weitwinkligen Produkten, die eine hohe Verwinkelung zwischen Lichtquelle und optischer Achse zulassen und

spitzwinkligen Produkten, die ihre retroreflektierenden Eigenschaften nur bei kleinen Anleuchtungswinkeln entfalten.

b) Der Beobachtungswinkel α

Der Rückstrahlwert nimmt ab mit wachsendem Beobachtungswinkel.

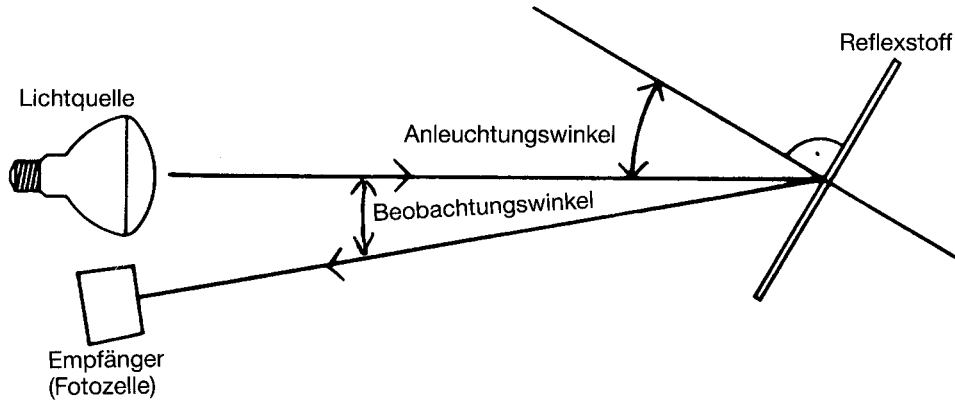
In der allgemeinen Anwendung retroreflektierender Materialien kann angenommen werden, daß der Beobachtungswinkel immer relativ klein bleibt.

Das Prinzip der Retroreflexion

3M Retro-Reflective-Control

Seite 4

Bei sehr großen Beobachtungswinkeln kann im eigentlichen Sinne nicht mehr von Retroreflexion gesprochen werden. (Retroreflexion = Rückstrahlen in Richtung der Lichtquelle).

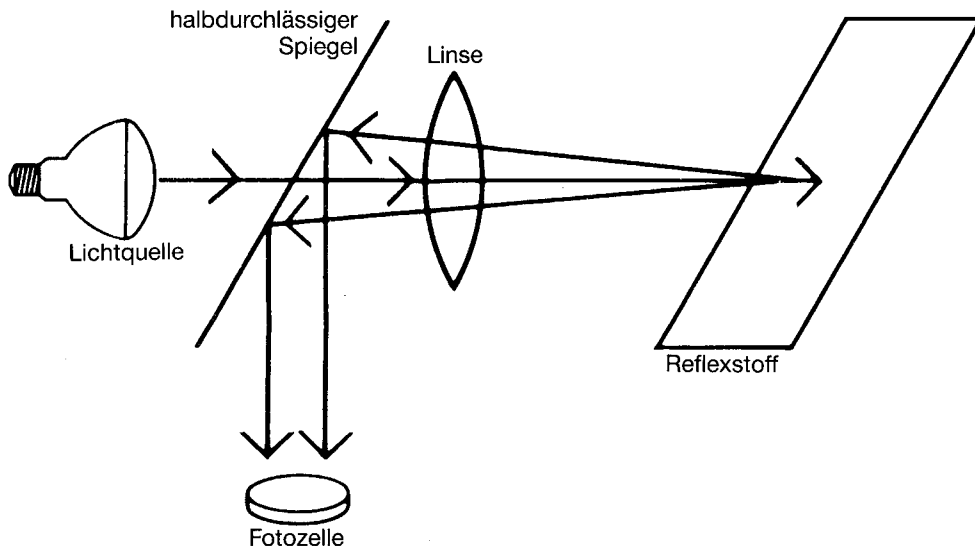


3M Reflexstoffe für photoelektrische Abtastung sind auf Grund ihres speziellen Aufbaus sehr weitwinklige Produkte. Dadurch erhält man – weitgehend unabhängig vom Anleuchtungswinkel – sehr hohe Rückstrahlwerte.

Für die Anwendung heiß das:

Bei einem Anleuchtungswinkel von 5° oder 30° wird in jedem Falle ausreichend Licht für den Empfänger reflektiert. Mit anderen Worten: ein mit retroreflektierendem Material markiertes Gut muß am fotoelektrischen Abtastkopf nicht ausgerichtet vorbeigeführt werden. Selbst wenn das Fördergut um ca. 30° verdreht vorbeiläuft, sind die Reflexwerte hoch genug, um ein entsprechendes Signal auszulösen. Sie arbeiten mit großen Toleranzen, d.h. mit erhöhter Sicherheit. Andererseits kann durch Fremdlicht, Sonne, Beleuchtung etc. kein Fehlsignal ausgelöst werden, denn mit größer werdendem Beobachtungswinkel nimmt der Reflexwert schnell ab. Das Licht wird **nur** zur Lichtquelle reflektiert.

Abhängig von den verschiedenen fotoelektrischen Systemen werden die Abtastentfernungen gewählt. Die Hersteller fotoelektrischer Einrichtungen haben hierfür sogenannte Koaxial- oder Reflexabtaster entwickelt, die sowohl die Lichtquelle als auch den Empfänger (Fotozelle) enthalten. Man verwendet hierbei einen halbdurchlässigen Spiegel, der von der Rückseite her das Licht der Lampe hindurch lässt, das reflektierte Licht jedoch um 90° auf die Fotozellen ablenkt.



Anwendungsmöglichkeiten

Von ausschlaggebender Bedeutung für die Leistungsfähigkeit einer automatisierten Fördereinrichtung ist nicht nur das eingesetzte fotoelektrische Erkennungssystem, sondern im gleichen Maße der Reflexstoff, der bei großen Erfassungstoleranzen eine hohe Erkennungssicherheit gewährleistet.

Eine hohe Erkennungssicherheit erreicht man durch genaue Abstimmung der fotoelektrischen Geräte mit der abzutastenden Markierung oder Adresse.

Besonders wichtig ist in diesem Zusammenhang die Lichtbündelung, d.h. die Konzentration des Lichtes auf den Informationsträger. Das Lichtbündel wird zum Gerät reflektiert und dort mittels einer Fozelle in ein elektrisches Signal umgeformt.

Die Intensität des elektrischen Signals ist abhängig vom reflektierenden Anteil des Lichtbündels und damit von der Größe und Entfernung der Markierung oder des Adressenteiles. Die Fördergeschwindigkeit kann vernachlässigt werden, da sie gegenüber der Signalaufnahme und Signalverarbeitung durch den Reflexabstastkopf gering ist.

Sie ist jedoch zu berücksichtigen, wenn das abzutastende Produkt nicht ausgerichtet am fotoelektrischen Abstastkopf vorbeigeführt werden kann. Der Abstastkopf empfängt dann nur ein verkürztes Bild der Reflexmarke.

Dies muss bei der Dimensionierung der Reflexmarkengröße berücksichtigt werden. Einen anderen Einfluss auf die Abmessung der Markierung hat natürlich auch die Größe des zu kennzeichnenden Fördergutes, sowie der Informationsumfang einer Adresse. Der Aufgabenstellung entsprechend können eine oder auch mehrere Reflexmarken verwendet werden.

➤ **Sie arbeiten mit großen Sicherheiten**

Die Markierung des Fördergutes oder der Transportbehälter mit retroreflektierenden Materialien gewährleistet eine hohe Betriebssicherheit, auch unter erschwerten Bedingungen.

Beispielsweise lassen Scotchlite™ Reflexfolien erhebliche Höhen- und Entfernungstoleranzen, Quer- und Schiefklagen zu, ohne die Lesesicherheit wesentlich zu beeinträchtigen.

Die fotoelektrische Abtastung der Reflexmaterialien wird durch andere Lichteinwirkungen nicht beeinflusst. Die hohen Reflexwerte sorgen für einen starken Kontrast zur Umgebung, das gibt eine hohe Erkennungssicherheit beim Lesen.

Das Abtasten erfolgt je nach Anlage bei jeder Geschwindigkeit mit gleichem Ergebnis.

➤ **Sie arbeiten wirtschaftlich**

Wegen der hohen Reflexwerte genügen kleine Markierungen. Für jeden Einsatz gibt es das passende Reflexmaterial. Zum Beispiel für lang- oder kurzfristige Verwendung. Die Markierungen können manuell oder automatisch angebracht werden.

➤ **Sie arbeiten rationell**

Fast jedes Material und damit fast jedes Produkt kann markiert und abgetastet werden; selbstspiegelnde Oberflächen (z.B. Konservendosen). Produkte unterschiedlichster Form und Größe können markiert und abgetastet werden.

➤ **Sie arbeiten problemlos**

Die Kodiergeräte sind störungsunempfindlich und erfordern nur eine geringe Wartung.

Gewährleistung und Haftung

Die vorstehenden Angaben stellen unsere gegenwärtigen Erfahrungswerte dar. Es obliegt dem Besteller, vor Verwendung des Produktes selbst zu prüfen, ob es sich, auch im Hinblick auf mögliche anwendungswirksame Einflüsse, für den von ihm vorgesehenen Verwendungszweck eignet. Alle Fragen einer Gewährleistung und Haftung, einschließlich der Gewährleistungsfrist für dieses Produkt, regeln sich nach unseren jeweils gültigen Allgemeinen Verkaufsbedingungen, sofern nicht gesetzliche Vorschriften etwas anderes vorsehen. Keine Gewährleistung und Haftung übernimmt die 3M Deutschland GmbH für die Verarbeitung der Folie.



3M Deutschland GmbH
Industrie-Klebebänder, Klebstoffe und Kennzeichnungssysteme
Carl - Schurz - Str. 1
41453 Neuss
Telefon 0 21 31 / 14-3471
Telefax 0 21 31 / 14-3200
Internet: <http://www.3M-klebetchnik.de>
E-Mail: kennzeichnen.de@mmm.com