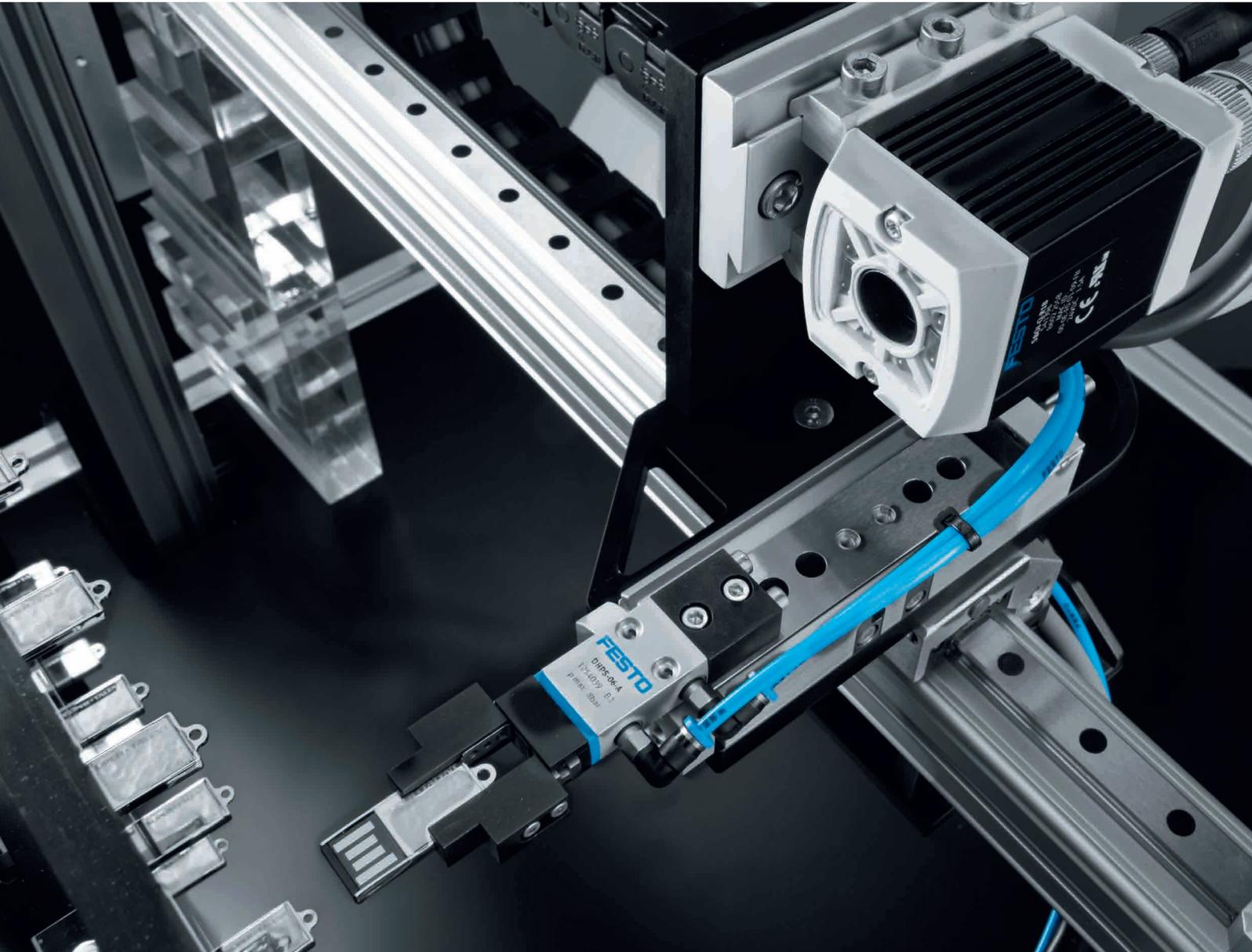


Vision Sensoren SBSI und Kompaktkamerasysteme SBO...-Q

FESTO



Produktivität im Blick

Sie wollen Produkte sicher identifizieren.
Sie bestehen auf 100 % Qualität.
Wir haben für Sie höchste Produktivität im Blick.

→ **WE ARE THE ENGINEERS
OF PRODUCTIVITY.**



Seite 4

Vielfältig im Einsatz, sicher im Tun

Für nahezu alle Branchen und Anwendungen geschaffen. Lassen Sie sich inspirieren: Wo und wie Sie die Kameras einsetzen können, erfahren Sie ab Seite 4

Seite 8

SBSI

Vision Sensor SBSI für einfache Applikationen

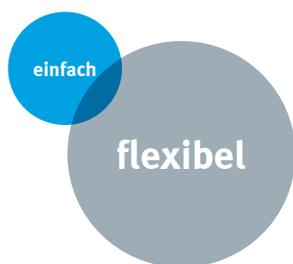
Kostengünstig und schnell in Betrieb genommen. Leistungsfähig als Codeleser SBSI-B für 1D-/2D-Codes oder zuverlässig als Objektsensor SBSI-Q zur einfachen Qualitätsprüfung und Positionserkennung finden Sie ab Seite 8

Ihre Produktivität im Blick: mit industrieller Bildverarbeitung von Festo

Die Voraussetzung: maximale Prozesssicherheit. Das Ziel: 100% Qualität.
Dazwischen: Produktivität auf höchstem Niveau.

Machine Vision Systeme von Festo sind entscheidend daran beteiligt, dass Input und Output stimmen. Sie überwachen den Prozess und stabilisieren ihn: ob beim Code-Lesen oder der Lageerkennung für Handlingsaufgaben. In manchen Fällen steuern Sie sogar den Prozess selbst. Und Sie prüfen die Qualität vom Wareneingang bis zum fertigen Produkt.

Das macht Ihre Arbeit einfacher. Ihre Maschinen und Anlagen werden produktiver und flexibler. Und Ihr Materialeinsatz ist noch effektiver.



Seite 15

SB0...-Q

Seite 26

Maximale Funktionalität: Flexibles Kamerasystem SB0...-Q

Ein Gerät für alle Fälle: umfangreiche Auswertemöglichkeiten und flexible Kommunikation. Sogar eine integrierte SPS mit CODESYS 2.3 embedded zum Steuern via Kamera. Faszinierende Technik für Sie ab Seite 15

Das komplette Programm auf einen Blick

Wenn es schnell gehen soll: Sie finden das umfassende SBSI- und SBO-Programm ab Seite 26

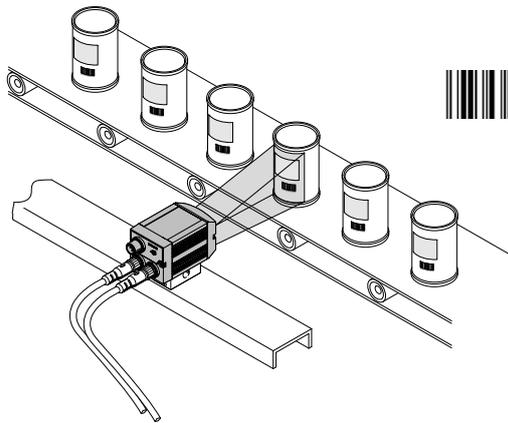
Werden Sie noch effizienter: mit Bildverarbeitung in der Anwendung

Bildverarbeitung steigert die Produktivität. In nahezu allen Branchen, in nahezu jeder Anwendung. Die Kamerasysteme SBO...-Q und Vision Sensoren SBSI kommen in völlig unterschiedlichen Branchen und für vielfältige Zwecke zum Einsatz – einige Anwendungen finden Sie hier.

Die Hauptanwendungen	Produkte			Branchen							
	Codeleser SBSI-B	Objektsensor SBSI-Q	Kompaktkamerasystem SBO...-Q	Automobil- und Zulieferindustrie	Halbleiterindustrie und Elektronik	Nahrungsmittel und Getränke	Kleinteilemontage	Laborautomatisierung	Konsumgüter und Kosmetik	End Line Packaging	Biotech- und Pharmaindustrie
Pick and Place											
Positions- und Drehlageerkennung	-	-	●	●	●	●	●	●	●	●	-
Qualitätsprüfung											
Anwesenheits-/Vollständigkeitskontrolle	●*	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Füllstandskontrolle	-	●	●	-	-	●	-	●	●	●	●
Aufdruck-/Etikettenkontrolle	●*	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Vermessen von Teilen	-	●**	●	●	●	●	●	●	●	●	-
Positionsprüfung	●*	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Identifizierung											
Lesen von 1D-Codes	●	-	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Lesen von 2D-Codes	●	-	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Texterkennung (OCR)	-	-	●	●	●	●	●	●	●	●	●
* über Code prüfbar ** grobe Längenbestimmung möglich			● häufig im Einsatz ● teilweise im Einsatz								

Anwendungsbeispiele zur Identifizierung

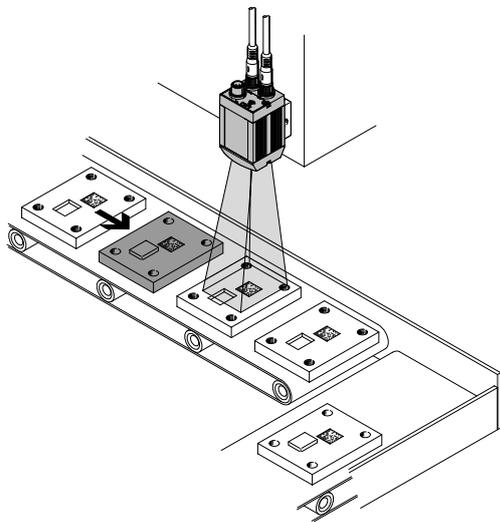
Identifizierung von Teilen ist ein zentrales Thema in der automatisierten Produktion und in der Logistik, zum Beispiel bei der Just-In-Time Anlieferung ans Band. Themen wie Serialisierung und Nachverfolgbarkeit von Produkten werden immer wichtiger, gerade bei Autoteilen, Medikamenten oder Lebensmitteln, um den Hersteller abzusichern – und gleichzeitig den Verbraucher zu schützen.



Lesen von 1D-Codes

Der Codeleser liest den Barcode und kann auch die Qualität des Barcodes nach ISO 15416 überprüfen. Ist das falsche Produkt auf dem Band oder die Code-

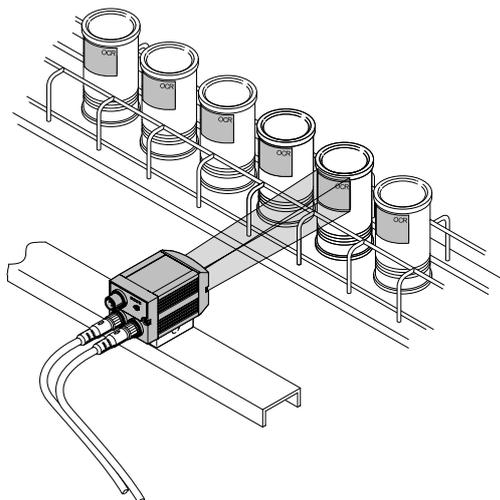
qualität nicht ok, wird es sofort ausgeschleust. Die richtigen Teile werden dann verpackt bzw. verbaut.



Lesen von 2D-Codes

Auch hier wird geprüft, ob der 2D-Code, z.B. als Data-Matrix-Code vorhanden ist und ob das richtige Teil vorliegt. Bei Bedarf kann auch die Qualität des Codes nach verschiedenen Standards wie ISO 15415 oder AIM DPM 2006 geprüft werden. Der Code-

leser sendet die Daten an die Steuerung oder an den zentralen Datenserver, diese sondert falsche Produkte aus. Die richtigen Teile werden zur Weiterverarbeitung transportiert.



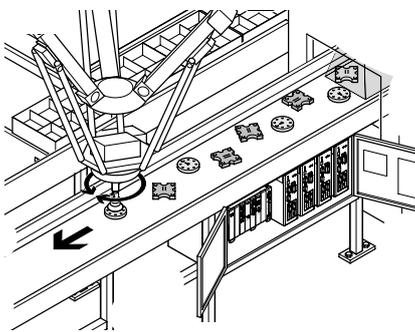
Texterkennung (OCR)

Die SBO...-Q liest sämtliche Texte wie Verfallsdatum, Seriennummern oder Typbezeichnungen. Unleserliche oder falsche Texte werden erkannt und ausge-

schleust. Alle Gutteile werden im Produktionsprozess weiterverarbeitet.

Anwendungsbeispiele zur Qualitätsprüfung und Lageerkennung

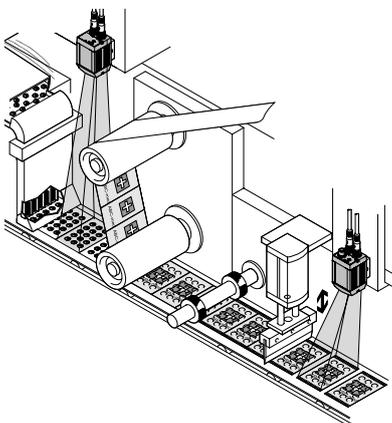
Ob es um Lageerkennung für einen ungehinderten Produktionsprozess oder um Qualitätskriterien wie vollständige Verpackung oder richtigen Füllstand geht – mit den Kamerasystemen lassen sich sehr unterschiedliche Prüfvorgänge realisieren.



Positions- und Drehlageerkennung

SBO...-Q ermittelt Position und Drehlage beliebiger Teile, damit diese von Handlingsystemen reibungslos und flexibel aufgenommen werden können. Nach erfolgter Kalibrierung lassen sich die Positionswerte auch in Millimetern ausgeben. In der

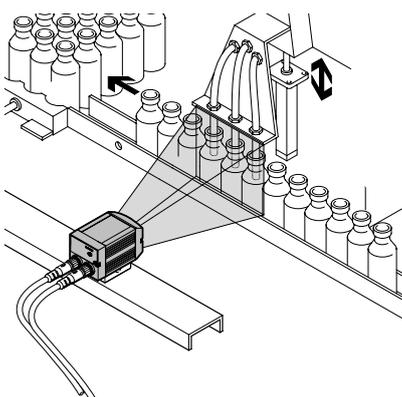
Automobilindustrie werden beispielsweise unterschiedliche Kunststoffteile erkannt und die Daten an die Robotersteuerung gesendet. Liegt ein Teil falsch, korrigiert der Roboter die Position.



Anwesenheits- und Vollständigkeitskontrolle

Die Kamera prüft, ob alle Teile verbaut, montiert oder bedruckt sind. Solche Applikationen findet man in sehr vielen Branchen. Zum Beispiel in der Pharmaindustrie werden die Vollständigkeit der Tabletten in der Blisterpackung oder die Aufdrucke auf dem Blister kontrolliert – im Bruchteil einer

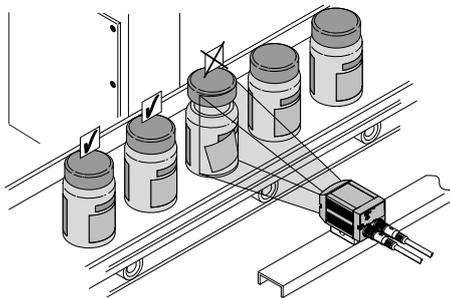
Sekunde. Falls Fehler entdeckt werden, wird der Blister ausgeschleust. Ansonsten gehen die Blisterpackungen weiter zur Verpackungsstation. Hier kann dann ggf. noch eine Prüfung der Umverpackung erfolgen. Weitere Beispiele: Kleinteilemontage, Automobilindustrie (Poka-Yoke).



Füllstandskontrolle

Der Vision Sensor SBSI-Q prüft bei jeder Flasche, ob der Füllstand innerhalb der erlaubten Toleranzen liegt, auch bei hohen Taktraten. Falls gewünscht kann der Vision Sensor gleichzeitig auch die Position und den Verschluss des Deckels prüfen.

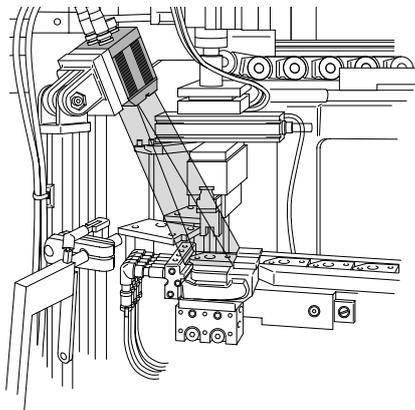
Ist eines der beiden Kriterien nicht erfüllt, wird die Flasche ausgeschleust. Solche Anwendungen findet man vor allem in der Nahrungsmittel- und Getränkeindustrie.



Aufdruck- und Etikettenkontrolle

Der Vision Sensor analysiert, ob das Etikett und der Aufdruck vorhanden und in der richtigen Position aufgebracht ist. Bei Bedarf kann auch der Verschluss parallel überprüft werden. Der Vision Sensor prüft diese Faktoren sehr schnell ab. Stimmt ein Faktor

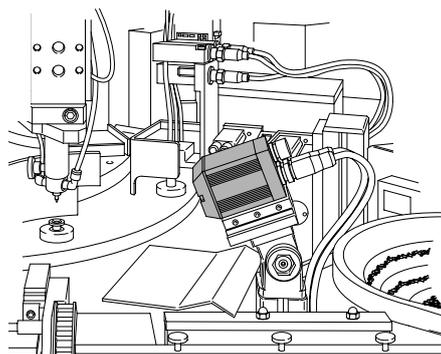
nicht, wird das Behältnis aussortiert. Unter anderem findet man solche Applikationen in der Nahrungsmittel- und Konsumgüterindustrie.



Vermessung von Teilen

Die SBO...-Q kann eine hochgenaue Vermessung von Teilen vornehmen und nach Kalibrierung die Messwerte auch in Millimetern ausgeben. Liegt der Messwert außerhalb einer Toleranz, werden die Teile ausgeschleust.

Vermessungen finden unter anderem in der Kleinteilemontage und Automobilindustrie statt. Eine grobe Längenbestimmung kann auch der Objektsensor SBSI-Q vornehmen.



Positionskontrolle

Der Vision Sensor prüft, ob das Teil innerhalb der Toleranz montiert wurde. Fehler aus der Montage werden zuverlässig erkannt und das Teil ausgeschleust.

Solche Applikationen findet man in fast allen Branchen; unter anderem in der Automobil- oder Konsumgüterindustrie.

Einfach. Kostengünstig. Effizient: Vision Sensor SBSI

So realisieren Sie einfache Kamera-Applikationen kostengünstig und zügig – auch ohne Expertenwissen. Die neuen Vision Sensoren gibt es als Objektsensoren SBSI-Q zur einfachen Qualitätsprüfung oder als leistungsfähige Codeleser SBSI-B. Die Optik mit verschiedenen Brennweiten ist ebenso integriert wie die Beleuchtung in unterschiedlichen Farben.



Objektsensor SBSI-Q

Der Objektsensor SBSI-Q erkennt unvollständige Teile sowie Teile in falscher Position, Winkellage und Reihenfolge. Auch Kombinationen davon entdeckt SBSI schnell und einfach. Als Prüf- und Auswertewerkzeuge stehen Ihnen fünf verschiedene Detektoren zur Verfügung: Mustervergleich, Konturerkennung, Helligkeit, Grauschwellen-

und Kontrasterkennung. Auch Produkte, die nicht wiederholgenau in der gleichen Position zugeführt werden, lassen sich über die flexible 360° Lagenachführung sicher detektieren.

Objektsensor Funktionen:

- Mustervergleich
- Konturerkennung
- Helligkeitserkennung
- Grauschwellen- und Kontrasterkennung.
- flexible 360° Lagenachführung



Codeleser SBSI-B

Die Identifikation von Produkten, Bauteilen oder Verpackungen ist heute in vielen Bereichen der Industrie selbstverständlich. Dies geschieht anhand aufgedruckter oder direkt markierter Codes in genadelter oder gelasierter Form. SBSI als Codeleser erkennt mit einem Blick, welches Teil er vor sich hat: Er liest mühelos Barcodes zahlreicher Typen sowie gedruckte und direkt markierte Datamatrix-Codes nach ECC-200-Standard auf beliebigen Trägermaterialien wie Metall,

Kunststoff, Papier oder Glas. Auch schiefe, verzerrte oder auf konvexen, spiegelnden oder transparenten Oberflächen aufgebraute Codes entziffert der Sensor mühelos.

Außerdem kann der Anwender die Codequalität nach offiziellen Standards bewerten und bis zu 10 Codes auf einmal lesen.

Codeleser Funktionen:

- 1D-Barcodes: EAN, UPC, RSS, 2/5 Interleaved, 2/5 Industrial, Code 39, Code 93, Code 128, GS1, Pharmacode, Codabar
- 2D-Codes: ECC200, QR-Code, PDF 417
- Bewertung der Code-Qualität
- Multi-Code Reading
- Lesen von direktmarkierten Codes

Highlights

- All-In-One Gerät: Optik, Beleuchtung, Auswertung und Kommunikation integriert
- Einfach und intuitiv: Nur 3 Schritte zur Lösung
- Leistungsfähige und schnelle Softwaretools
- Externe Beleuchtungen SBAL direkt anschließbar, Festo plug and work

Schnell in Betrieb nehmen, intuitiv bedienen: Vision Sensor SBSI

So einfach geht's: Für den Vision Sensor SBSI sind nur drei Schritte notwendig, um ihn in Betrieb zu nehmen. Abgestimmte Software Tools erleichtern Ihnen diesen Prozess wesentlich und machen ihn so einfach, dass man dies auch ohne spezielles Expertenwissen erledigen kann.

1. Verbinden

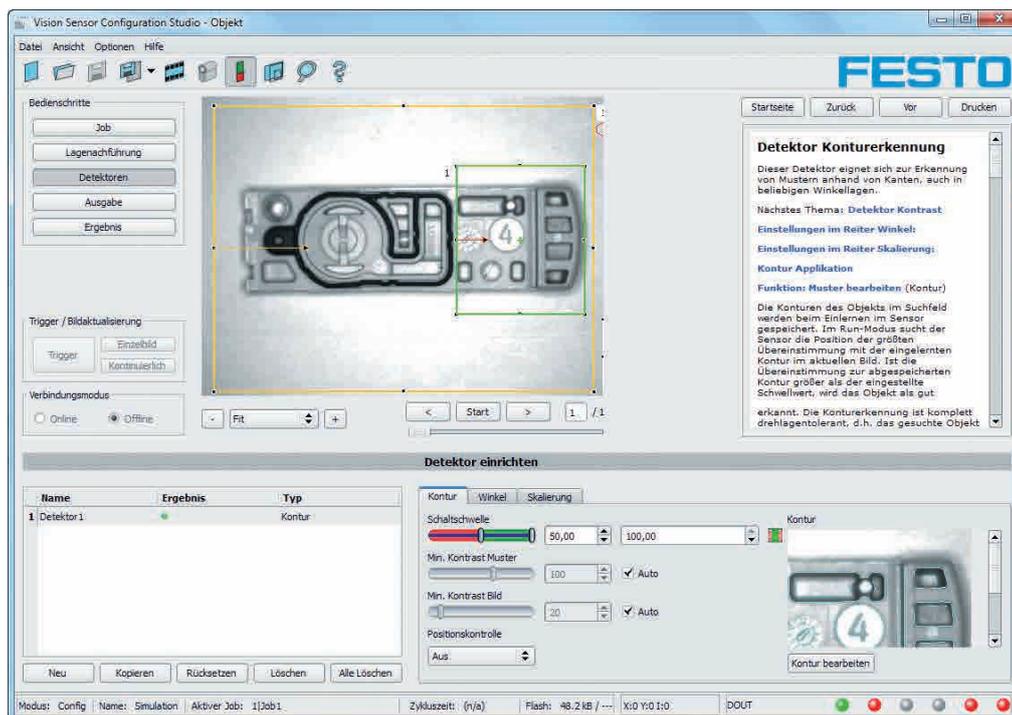
Der Vision Sensor wird über Ethernet an den PC oder ein Notebook angeschlossen. Um ihn im Ethernet-Netzwerk zu finden, starten Sie die „SBSI Vision Sensor“ Software. Dort erhalten Sie im „VS Device Manager“ zuerst eine Übersicht aller verfügbaren Geräte im Netzwerk. Bei Bedarf können Sie aktiv nach Geräten scannen. Haben Sie das passende Gerät gefunden, können Sie dieses konfigurieren. Auch eine Offline-Simulation der verschiedenen Gerätemodelle ist möglich.

2. Job konfigurieren

Im „VS Configuration Studio“ können Sie in wenigen Schritten das Prüfprogramm/den Job konfigurieren (siehe Bild unten). Optional können Sie auch eine flexible 360° Lagenachführung einstellen, wenn die Prüfteile nicht lagerichtig zugeführt werden können.

3. Ergebnisse anzeigen

Ist der SBSI konfiguriert, können Sie sich die Ergebnisse im laufenden Betrieb im „VS Visualisation Studio“ anzeigen lassen. Bei Bedarf können Sie auch zwischen verschiedenen Jobs hin und her wechseln – ein echtes Plus an Flexibilität.

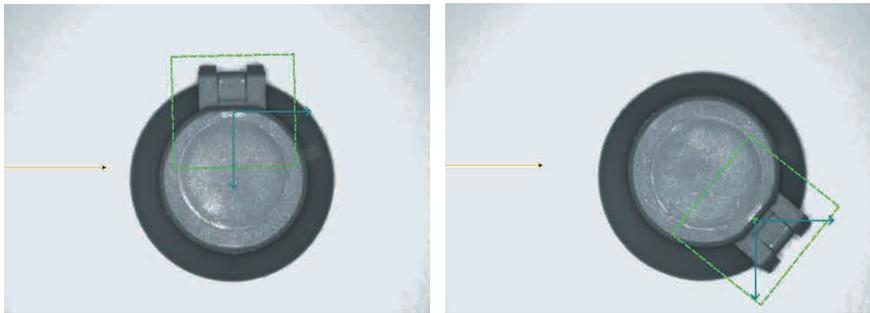
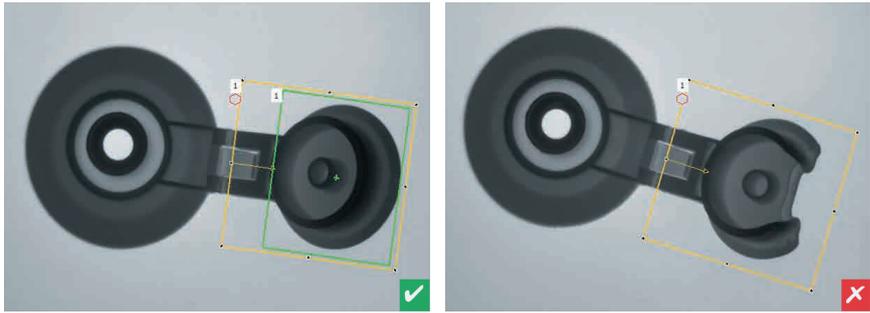
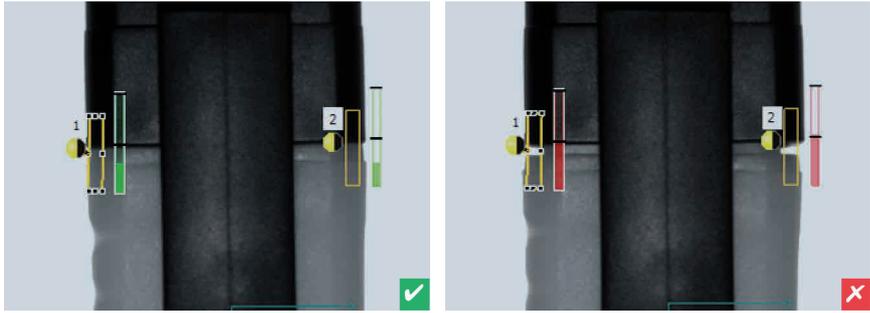


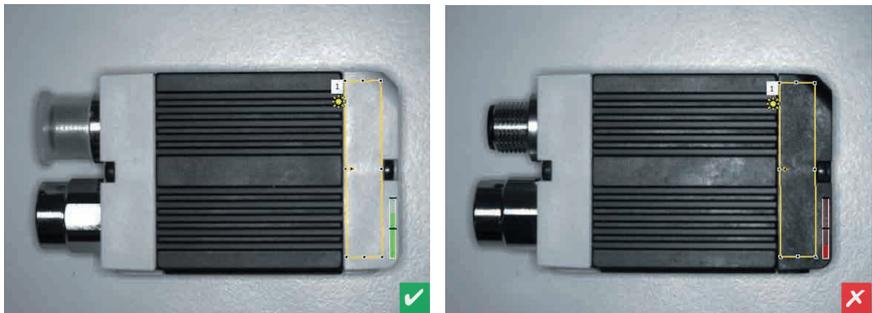
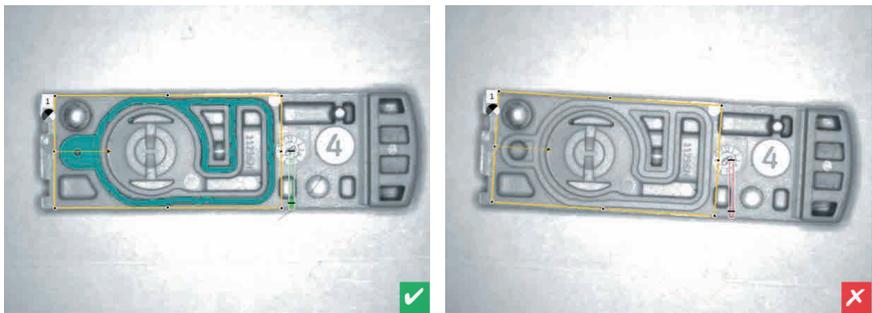
Um ein Prüfprogramm zu erstellen genügen einige wenige, einfache Schritte:

- Job: Optimieren des Kamerabildes und allgemeiner Einstellungen (inkl. Auto-Shutter Funktion)
- Lagenachführung (optional): falls die Teileposition sich ändert kann eine 360° Lagenachführung beim SBSI-Q ausgewählt werden. Mit den Codelese-Tools bei SBSI-B erfolgt dies automatisch.
- Detektoren: hier können die geeigneten Werkzeuge ausgewählt werden.
- Ausgabe: Einstellen der Kommunikationsschnittstellen für die Ergebnisausgabe

Viele Detektoren – ein Vision Sensor

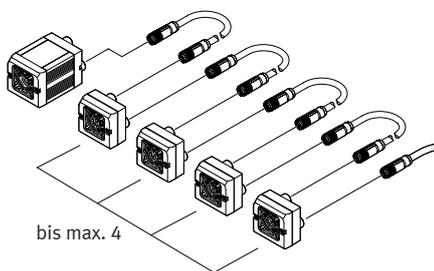
Der Vision Sensor SBSI übernimmt viele Aufgaben. Optional kann beim SBSI-Q eine flexible 360° Lagenachführung ausgewählt werden, wenn das Prüfteil nicht lagerichtig zugeführt werden kann. Die leistungsfähigen und schnellen Detektoren sehen Sie auf diesen Seiten.

Detektoren	Screen	SBSI-B	SBSI-Q
<p> Lagenachführung Man kann optional die aktuelle Lage des Prüfteils anhand seiner Kontur ermitteln. Alle Detektoren werden dann automatisch daran ausgerichtet.</p>		–	●
<p> Mustervergleich Dieser Detektor eignet sich zur Erkennung von eingelernten Mustern beliebiger Form, auch ohne deutliche Kanten oder Konturen.</p>		–	●
<p> Kontur Dieser Detektor vergleicht die Kontur eines eingelernten Teils mit der aktuellen. Zudem kann noch die Position und Drehlage ausgegeben werden.</p>		–	●
<p> Kontrast Dieser Detektor bestimmt den Kontrast im ausgewählten Suchfeld, d.h. er bewertet die Unterschiede der Grauwerte der betreffenden Pixel.</p>		–	●

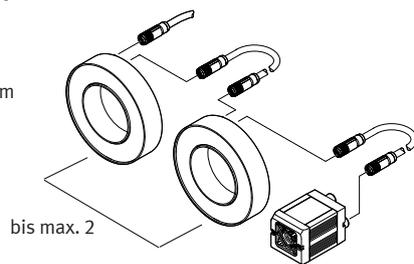
Detektoren	Screen	SBSI-B	SBSI-Q
<p> Helligkeit Dieser Detektor bestimmt den Mittelwert der Grauwerte im Suchbereich.</p>		-	●
<p> Graustufe Bei diesem Detektor werden alle Pixel im Suchbereich gezählt, die in einem definierten Grauwertbereich liegen.</p>		-	●
<p> Barcode Lesen von verschiedenen 1D-Codes, wie EAN, Code 39, etc. Mit integrierter Lageerkennung, Qualitätsprüfung und Multi-code lesen.</p>		●	-
<p> 2D Code Lesen von Datamatrix Codes, QR-Codes oder PDF-Codes. Mit integrierter Lageerkennung, Qualitätsprüfung und Multi-code lesen.</p>		●	-

Flexibles Beleuchtungskonzept: Festo plug and work

Sie haben die Wahl: Die integrierte Beleuchtung erspart Ihnen zusätzliche Bestellungen und die Extra-Montage. Für die interne Beleuchtung sind Segmente flexibel zu- und abschaltbar, verschiedene Beleuchtungseffekte lassen sich so realisieren. Bei Bedarf können externe Beleuchtungen einfach angeschlossen werden. Folgende Beleuchtungsfarben sind verfügbar: Weiß, Rot, Infrarot.



Einfache Anbindung von externem Licht: Festo plug and work



Einzigartig: Externe Beleuchtung direkt am Vision Sensor

Wird eine bessere Ausleuchtung benötigt, bietet Festo ein einzigartiges Konzept an: Die externen Beleuchtungen SBAL kann man direkt am Vision Sensor anbinden – weiteres Zubehör ist nicht notwendig.

Alle Leuchten blitzen automatisch synchron mit dem Sensor. Es lassen so sich bis zu 2 Ringlichter oder 4 Flächenlichter in Reihe schalten. Das Ringlicht kann man mit einem Haltewinkel vor dem Sensor befestigen. Wahlweise leuchten die SBAL auch permanent.

Das komplette Portfolio aus einer Hand



Objeksensor SBSI-Q



Codeleser SBSI-B



Befestigungen SBAM



Verbindungsleitungen NEBS und NEBC



Flächenlicht SBAL



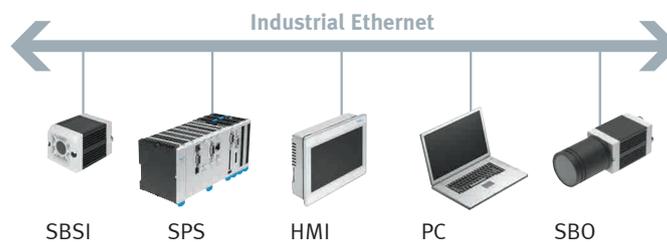
Ringlicht SBAL



Kommunikation ohne Grenzen: Die Bilder und ihr Weg

Beim SBSI kommen modernste Kommunikationstechnologien zum Zug. Damit stellt Festo sicher, dass die Bild- und Ergebnisdaten schnell und fehlerfrei für die weitere Prozesssteuerung vorliegen. Im Folgenden sehen Sie, über welche Schnittstellen Sie die Daten an Ihre Steuerung, PC oder Server senden können.

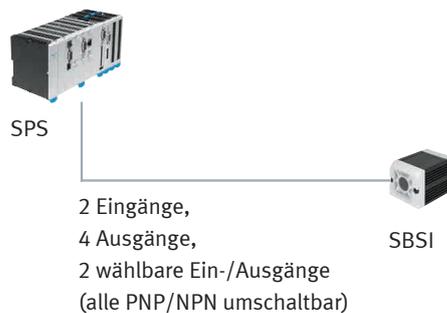
1. Industrielle Ethernet Kommunikation



Protokolle:

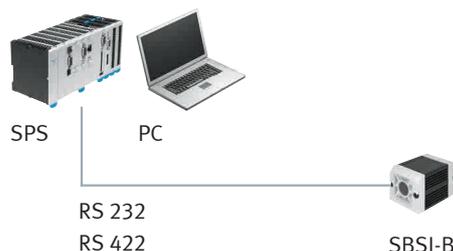
- Ethernet TCP/IP
- Funktionsbausteine (FB) für Siemens (Step 7) für Festo (CODESYS) für Beckhoff (TwinCat)
- Ethernet/IP
- FTP
- SMB

2. E/A Kommunikation



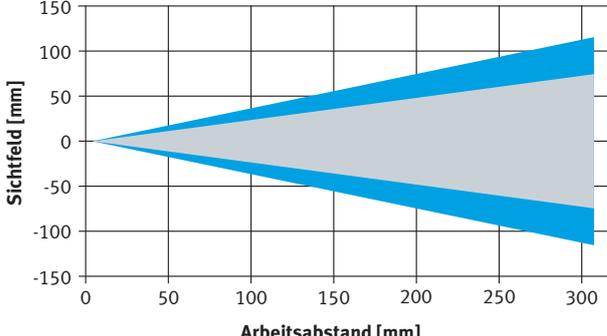
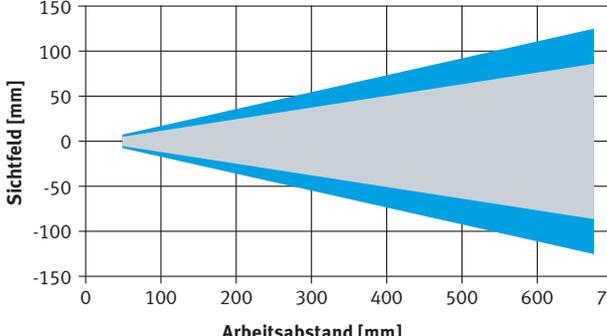
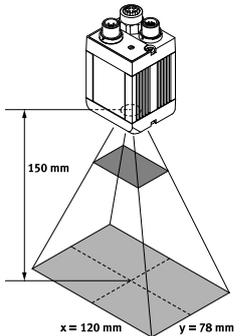
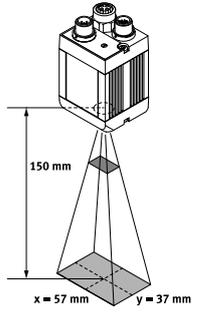
Die einfachste Möglichkeit den Vision Sensor SBSI an eine Steuerung anzuschließen, um Gut/Schlecht-Ergebnisse auszugeben, ist über die Ein-/Ausgangssignale. Auswerfer können auch direkt an den Leistungsausgang (100 mA, 24 V) angeschlossen werden.

3. Serielle Kommunikation



Der Codeleser SBSI-B kann zudem über seine serielle Schnittstelle einfach und kostengünstig an einen PC oder eine Steuerung angeschlossen werden. Dies gewährleistet zum Beispiel eine einfache Einbindung in ältere Anlagen.

Allgemeine Daten Vision Sensor SBSI

Beleuchtung	Integriert oder optional auch einfach externe Beleuchtung anschließbar; Farben: Weiß, Rot, Infrarot (je nach Modell)
Optik	<p>Integriert; Brennweiten (je nach Modell): f = 6 mm (Arbeitsabstand: 6 mm – unendlich; Sichtfeld: min. 5 x 4 mm)</p>  <p>f = 12 mm (Arbeitsabstand: 30 mm – unendlich; Sichtfeld: min. 8 x 6 mm)</p>  <p>   </p>
Schnittstellen	<ul style="list-style-type: none"> • Ethernet (Protokolle: TCP/IP, Ethernet/IP, FTP, SMB) • RS232/RS422 (nur Codeleser Modelle) • E/As: 2 Eingänge, 4 Ausgänge, 2 wählbare Ein-/Ausgänge (alle PNP/NPN umschaltbar)
Auflösung	736 x 480 Pixel (WideVGA)
Bildrate	50 Bilder pro Sekunde
Abmessungen (B x L x H)	45 mm x 45 mm x 76,7 mm
Schutzart	IP67
Umgebungstemperatur	0 ... 50 °C
Nennbetriebsspannung	24 V DC

Flexibel und kompakt: Kamerasystem SBO...-Q

Wenn es um das Prüfen von Teilen im industriellen Umfeld geht, sind die intelligenten Kompaktkamerasysteme SBO..-Q unübertroffen. Selbst eine enorme Typenvielfalt können Sie ohne Probleme prüfen.



Ob zur Orientierung von Kleinteilen, zum Vermessen von Drehteilen, zur Feinpositionierung von Antrieben oder bei der Objektlokalisierung zur Steuerung von Handhabungseinrichtungen – die intelligente Kamera bietet zuverlässige Prüfergebnisse für ein breites Anwendungsspektrum.

Klein, kompakt und leicht, vereinen die Kameras alles in einem Gehäuse, was für eine zuverlässige und flexible Bildverarbeitung notwendig ist:

- das Sensorsystem zur Verarbeitung der Bilddaten
- die komplette Auswertelektronik
- eine SPS
- die Schnittstellen zur Kommunikation mit übergeordneten Steuerungen.

Kompaktkamera Funktionen

- Positions- und Drehlagen-erkennung von Teilen
- Feinpositionierung von Achsen
- 2-D Qualitätsprüfung
- Typenidentifikation Inklusive: integrierte Sortierfunktion

Highlights

- Standardisierte Software-schnittstellen über Ethernet und CAN sowie integrierte 24V E/A
- Integrierte CODESYS-SPS
- Sehr kurze Belichtungszeit: Die Kamera kann auch dann verwendet werden, wenn sich das Teil mit hoher Geschwindigkeit bewegt oder die Kamera/das Teil vibriert.
- Geringe Abmessungen, geringes Gewicht
- IP65, IP67

Bringt die Bilder zum Laufen: die Software

Vielfalt einfach nutzen. Flexible Bedienung trifft auf eine Vielfalt von Prüfmöglichkeiten: die ausgefeilte Software „CheckKon“ und „CheckOpti“ sowie die ausgezeichnete Rechnerleistung sorgen dafür.

Inbetriebnahme

Das Einrichten der Kamera erfolgt über die Softwarepakete „CheckKon“ und „CheckOpti“. Die integrierte SPS wird programmiert über das Softwarepaket „CODE-SYS provided by Festo“ und das entsprechende Target-Support Package der Kamera.

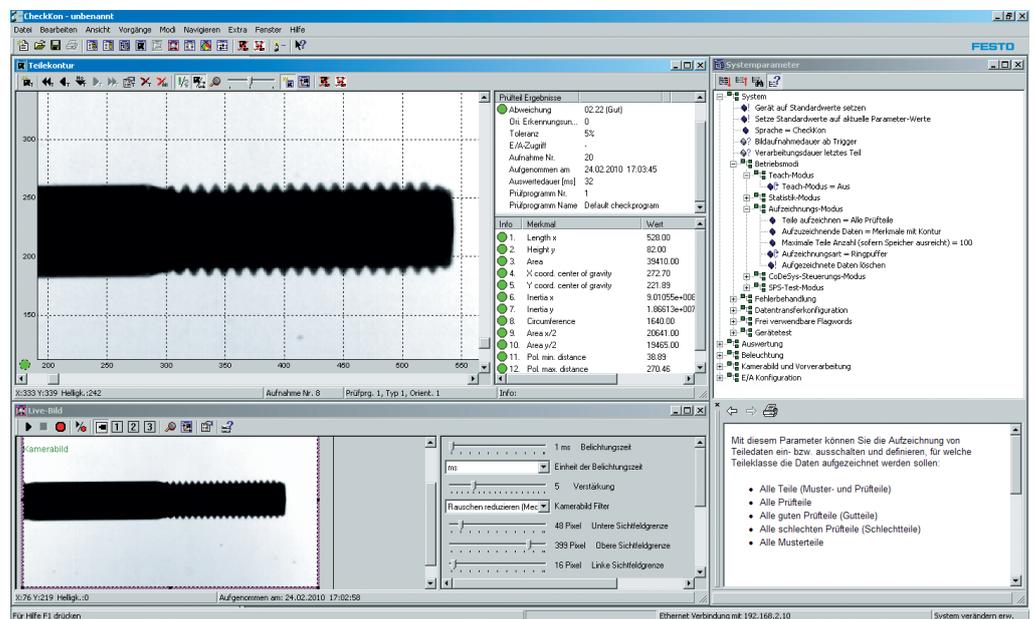
1. CheckKon

Sie konfigurieren, was Sie sehen wollen!

Mit der Software „CheckKon“ lassen sich sämtliche Vorgänge innerhalb der Kamera protokollieren und anpassen, von der Bildaufnahme bis zu den Ein- und Ausgabeparametern.

Im Einzelnen:

- Auswählen des Auswertemodus: freilaufende Bildaufnahme, Bildaufnahme mit fester Zykluszeit, getriggerte Bildaufnahme
- Anzeige und Veränderung der Bildparameter: z.B. Belichtungszeit, Gain und Sichtfeldgrenzen
- Auswahl von Filtern zur Bildverbesserung: Median, Mittelwert, Sobel, Opening etc.
- Einstellen des Signalverhaltens der internen E/A: Verzögerungszeiten, Aktivierungszeiten, Funktionalität etc.
- Wahl des Protokolls der Ethernet Schnittstelle: z.B. EasyIP, Telnet etc.
- Auswahl und Bewertung von in der Kamera mitgeführten Statistiken: z.B. beim Speichern von Bildern im internen Speicher etc.
- Anzeige, Protokollierung und Ablegen der Prüfteilbilder und der davon abgeleiteten Prüfmerkmale in einen Ring-speicher
- Loggen der Teile in eine Datei: z.B. für spätere statistische Auswertungen
- Aufspielen neuer Prüfprogramme
- Systemdokumentation



2. CheckOpti

Damit die Kamera genau das prüft, worauf es Ihnen ankommt!

Einfach definieren, einfach

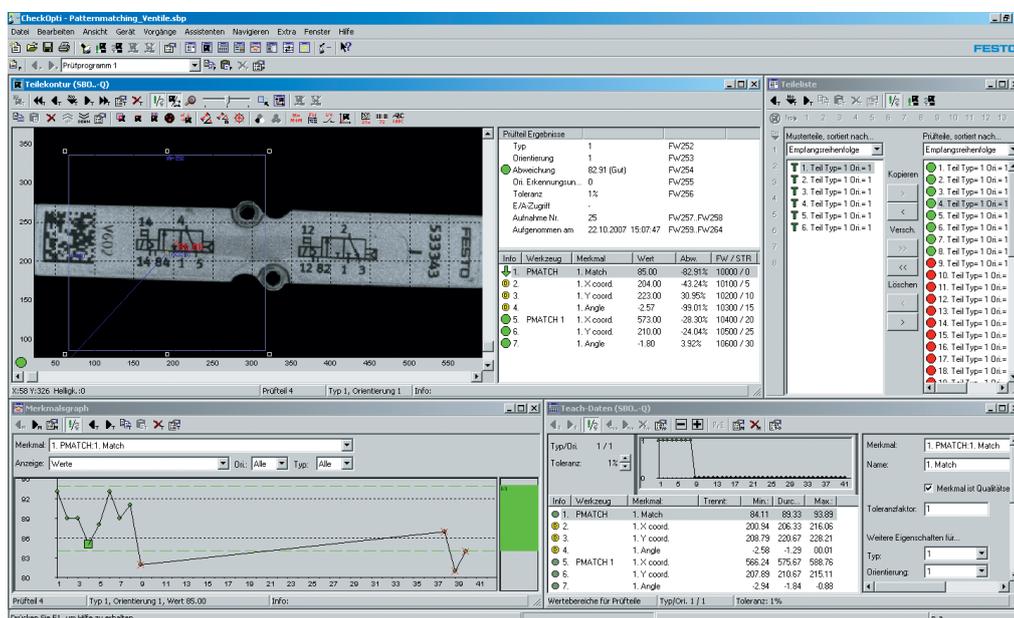
anpassen und auf dem PC simulieren. Mit dem Softwarepaket CheckOpti werden die Prüfprogramme festgelegt:

- Verschiedene Musterteile müssen unter möglichst realistischen Bedingungen der Kamera vorgeführt und auf dem PC aufgezeichnet werden. Auf dieser Basis werden die zu prüfenden Merkmale definiert. Dazu werden sie aus einer Liste ausgewählt und per Drag and Drop auf die zu prüfende Stelle des Musterteils gesetzt.

- Insgesamt 256 leistungsfähige Merkmale lassen sich so definieren.
 - Bevor das Prüfprogramm auf dem Zielgerät eingesetzt wird, kann man die Prüfmerkmale bereits auf dem PC evaluieren und optimieren – mit beliebig vielen Prüfteilen.
 - Optional lassen sich die Prüfergebnisse in Datenpakete zusammenfassen und einer übergeordneten Steuerung zur Verfügung stellen.
 - Abschließend kann man das Prüfprogramm auf einen der 256 Speicherplätze der Kamera laden.
- CheckOpti arbeitet auf einer Vielzahl an Bildern. Die Toleranzen, innerhalb derer ein Prüfmerkmal als gut bewertet wird, werden aus den Musterteilen gewonnen. Der Benutzer definiert also nur, was er prüfen möchte, die Toleranzen ergeben sich aus den aufgezeichneten Bildern. Selbstverständlich lassen sie sich im Nachhinein auch manuell verändern.

Prüffunktionen:

Siehe Funktionsauswahl Seite 18.



Großes Kino. Kleiner Preis. Die verfügbaren Werkzeuge

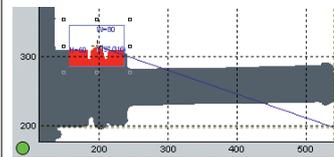
Ihre hohe Flexibilität verdankt SBO...-Q den vielen Prüfprogrammen und Prüffunktionen, die sie abarbeiten kann. Schauen Sie genau hin: Die intelligenten Kompaktkamerasysteme SBO...-Q von Festo sind mit einer Vielzahl von Werkzeugen ausgestattet, mit denen Sie nahezu alles prüfen können. Das ergibt mit das beste Preis-Leistungs-Verhältnis auf dem Markt.

Werkzeug	Beschreibung
ROI	Bereich, in dem alle Pixel als ein zusammengehöriges Objekt gesehen werden. Auf diesem kann man Merkmale wie z.B. Schwerpunktkoordinaten, Abmessungen, Umfang oder Fläche berechnen.
Kreis- und Kantenfinder	Werkzeuge zur Bestimmung von Ausgleichskreisen, bzw. Ausgleichsgeraden von Objektkanten und der zugehörigen Qualitätsmerkmale. Ausreißerpunkte werden durch statistische Methoden entfernt.
Blobfinder	Das Werkzeug sucht zusammenhängende Pixel, die in dem vorher eingestellten Helligkeits- bzw. Farbbereich liegen. Diese Pixelwolken ergeben dann einzelne Objekte. Die Objekte können gezählt werden und für bis zu 16 Objekte lassen sich individuelle Merkmale berechnen.
Pattern Matching	Werkzeug zum Suchen vorher eingelernter Muster. Bis zu 4 Muster pro Werkzeug lassen sich einlernen. Diese werden dann unabhängig von deren Drehlage und Position im Werkzeugbereich gesucht. Auch wenn sie sich zum Teil berühren oder teilweise verdeckt sind, findet die Kamera diese.
Einfachmessung (normale oder Subpixel Genauigkeit)	Entlang einer Suchgeraden oder eines Suchkreises wird nach Übergängen zwischen Hintergrund und Teil bzw. nach relevanten Helligkeitsänderungen gesucht. Die gefundenen Übergänge werden automatisch nummeriert. Für eine Messung können zwei Punkte verwendet werden.
Mehrfachmessung (normale oder Subpixel Genauigkeit)	Entlang einer Suchgeraden oder eines Suchkreises wird nach Übergängen zwischen Hintergrund und Teil bzw. nach relevanten Helligkeitsänderungen gesucht. Übergangstypen (z.B. Hell-Dunkel) werden bestimmt und legen paarweise die Messungen fest.
Strahlen-Werkzeug (normale oder Subpixel Genauigkeit)	Entlang von parallelen oder sternförmigen Suchgeraden (in beliebiger Anzahl n) wird nach Übergängen zwischen Hintergrund und Teil bzw. nach relevanten Helligkeitsänderungen gesucht. Die gefundenen Punkte werden nummeriert und dann n mal eine Einfachmessung zwischen den jeweiligen Start/Endpunkten durchgeführt.

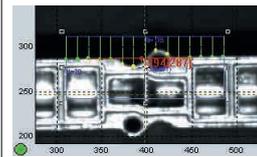
Anwendungsbeispiele

Screen

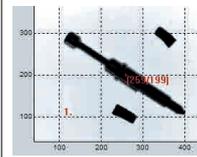
- Anwesenheit von Objekteigenschaften (ist die Phase am Objekt vorhanden)
- Vollständigkeitskontrolle (fehlt ein O-Ring)
- Umfang und Fläche eines Objekts
- Außenabmessungen eines Objekts
- Positions- und Drehlageerkennung eines Objekts



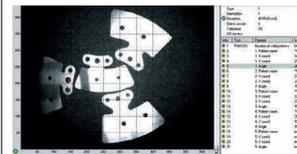
- Positionsbestimmung von Objekten für Handhabungsaufgaben (anhand charakteristischer Objektkanten)
- Prüfung von Kanten auf Einbrüche



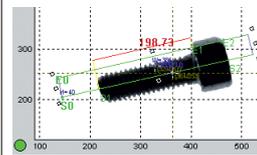
- Berechnung der Position und Drehlage mehrerer Objekte
- Zählen von Objekten
- Umfangs- und Größenberechnung von Objekten
- Finden von relevanten Teilen im Suchfenster (z.B. definiert durch deren Größe, Umfang oder Farbe)



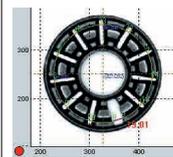
- Sortierung von Objekten
- Übereinstimmung von Objekten mit dem Muster



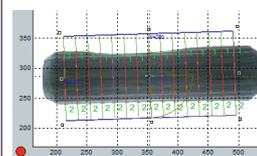
- Messen von Abständen (Gerade/Kreis)
- Messen von Winkeln zwischen zwei Kanten
- Messen von Bogenlängen



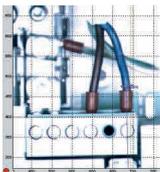
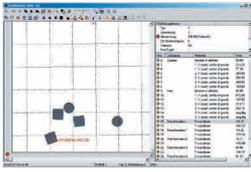
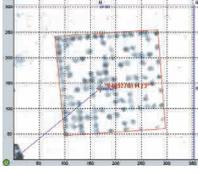
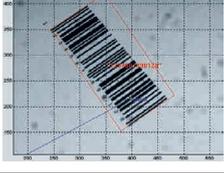
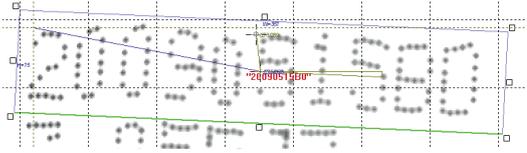
- Abstandsmessung, z.B. Bestimmung von min./max. Abständen und/oder Bogenlängen zwischen sich wiederholenden Ereignissen
- Winkelmessung, z.B. Bestimmung von min./max. Winkeln von sich wiederholenden Ereignissen



- Dickeprüfung von Objekten (z.B. auf konstante Dicke/Durchmesser)
- Rundheitsprüfung von Objekten



Werkzeug	Beschreibung
Helligkeitsprüfung	In einem frei definierbaren Bereich im Bild kann die Helligkeit bzw. der Kontrast der Pixel bestimmt werden.
Farbprüfung	In einem frei definierbaren Bereich im Bild kann die Farbe der Pixel im RGB, HSV, und YUV Farbraum bestimmt werden.
Koordinaten-Transformation	Nichtlineare Transformation von Kamerakoordinaten in Weltkoordinaten.
Data-Matrix-Code Leser	Werkzeug zum Lesen von 2D Codes (QR, PDF417 und ECC200). Zusätzlich kann für jeden gelesenen ECC200 Code die Qualität nach den Richtlinien der ISO 15415 bestimmt werden.
Bar Code Leser	Werkzeug zum Lesen von 1D Codes (Barcodes).
Texterkennung (OCR)	Werkzeug zum Lesen von Klarschrift.

Anwendungsbeispiele	Screen
<ul style="list-style-type: none"> • Helligkeitsprüfung • Vollständigkeitsprüfung 	
<ul style="list-style-type: none"> • Farbprüfung (z.B. richtige Farbe an richtiger Stelle) 	
<ul style="list-style-type: none"> • Herausrechnen von perspektivischen und optischen Verzerrungen aus Positionsergebnissen (für Handhabungsaufgaben) 	
<ul style="list-style-type: none"> • Lesen von Data-Matrix Codes • Qualitätsprüfung von Data-Matrix Codes 	
<ul style="list-style-type: none"> • Lesen von Barcodes 	
<ul style="list-style-type: none"> • Lesen von Chargennummer • Lesen von Verfallsdaten • Lesen eines genagelten Produktionsdatums 	

Einzigartig: Kamera mit integrierter SPS

Steuern mit der Kamera: das integrierte CODESYS macht Anlagen schlanker und die Prozesse stabiler. Mit dezentraler Intelligenz, mit weniger und passenden Schnittstellen und weniger Verdrahtungsaufwand.

Mehr Funktionen

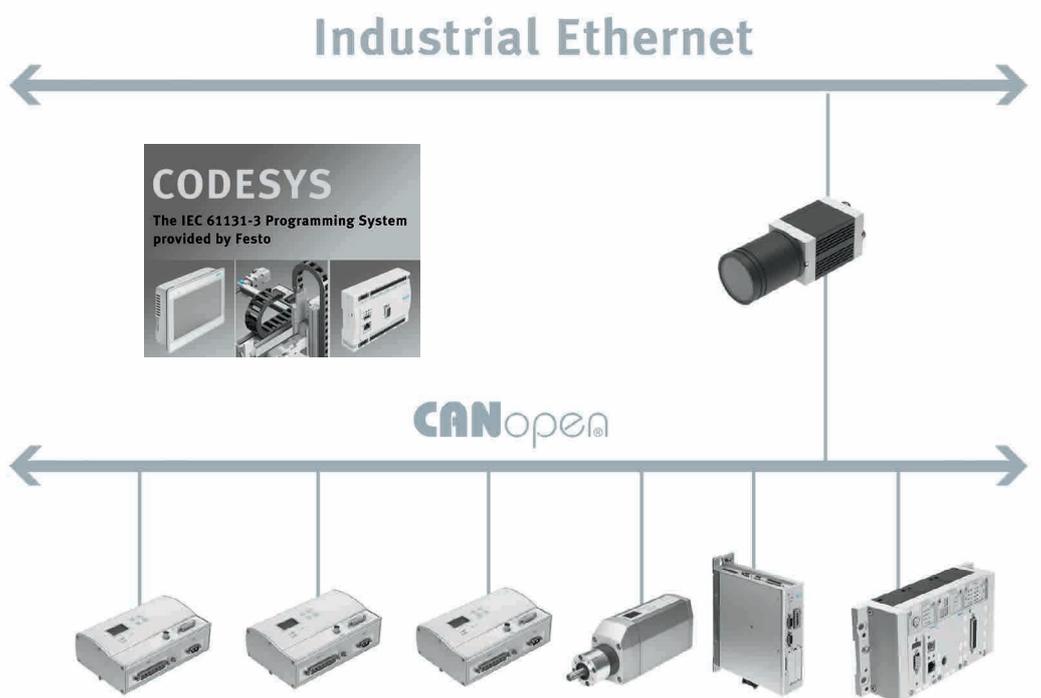
Auf der Kamera befindet sich CODESYS embedded, das man mit allen genormten Programmiersprachen der IEC 61131-3 (KOP, FUP, ST, AWL, Ablaufsprache) programmieren kann.

Damit eröffnen sich eine Reihe von Möglichkeiten:

- Verknüpfung der Berechnungsergebnisse in einem Kamera-Netzwerk – eine Kamera kann z.B. als Mastersystem die Berechnungsergebnisse einer andere Kamera lesen, mit den eigenen verknüpfen und davon abgeleitet eine Aktion ausführen

- Komplexe Inspektionsabläufe, inkl. Umschalten zwischen Prüfprogrammen und Vergleichen von Ergebnissen. Eine extra zu erlernende Skript-Sprache wie bei vielen anderen Kameras am Markt ist somit überflüssig
- Kleine autarke Produktionsbereiche können direkt von der Kamera gesteuert werden – Verringerung der Komplexität, Erhöhung der Anlagenverfügbarkeit
- Direkte Ansteuerung von Servo-Controllern über CANopen, z.B. zur Feinpositionierung von Achsen oder Ansteuerung von Handhabungseinheiten zum flexiblen

- Greifen von Bauteilen – keine zusätzliche Steuerung nötig!
- Über einen Funktionsbaustein kann die integrierte SPS mit der Softwareapplikation „Qualitätsprüfung“ Daten austauschen.



Genauer hingeschaut: Direkte Ansteuerung von elektrischen Achsen

Die Kamera erkennt die Drehlage des Zahnrads anhand eines Richtkriteriums auf dessen Oberfläche (rechteckige Prägung). Der berechnete Winkel wird in eine Stellinformation für den Motor des Drehantriebs ERMB umgewandelt. Nach Ausdrehen des Zahnrads kann es vom Handling korrekt auf dem Ritzel platziert werden.

Die Kamera übernimmt auch die komplette Steuerung des Handlings – inklusive Drehen des Zahnrads in die korrekte Lage, dank der integrierten CODESYS SPS mit CANopen

Master Funktionalität. Die Folge: verringerte Komplexität der Anlage und erhöhte Anlagenverfügbarkeit.

Nach erfolgreicher Montage des Zahnrads meldet die Kamera der übergeordneten Steuerung, dass das Zahnrad montiert wurde – ein neuer Montagezyklus kann beginnen.

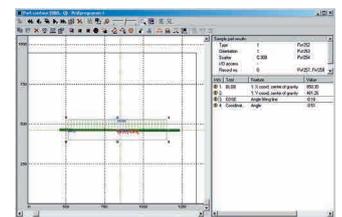
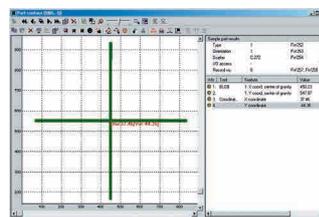
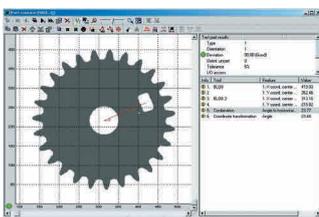
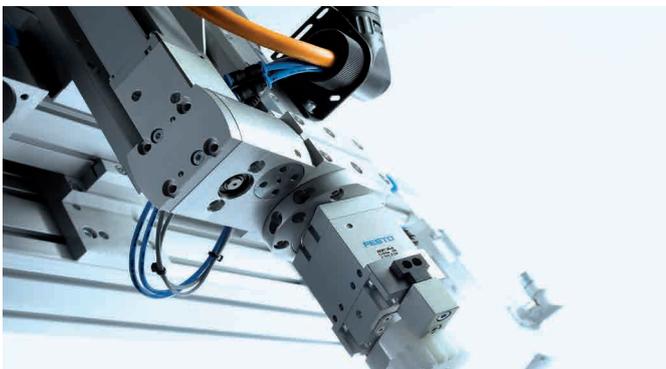
Master und Slave: Präzise Montage von Druckplatten

Damit die Farbe stimmt und der Offsetdruck gestochen scharfe Bilder liefert, müssen Druckplatten absolut präzise übereinander liegen. Nach dem Positionieren der Platte kontrollieren die beiden Kompaktkameras SBOC...-Q die X- und Y-Lage und eventuelle Verdrehungen. Daraus werden Korrekturwerte errechnet und dann die Druckplatte optimal ausgerichtet.

Beide Kameras sind über Ethernet verbunden. Eine übernimmt neben der Bildauswertung die komplette Steuerung: Sie triggert die zweite Kamera der Anlage, holt die Berechnungs-

ergebnisse ab und verknüpft sie mit den eigenen Ergebnissen. In Abhängigkeit dieses Ergebnisses steuert sie dann über CANopen die elektrischen Antriebe, um die Druckplatte richtig zu positionieren.

Mit Hilfe einer CPX mit CANopen Busanschluss werden nach erfolgtem Ausrichten mehrere Spannzylinder ausgefahren und die Passlöcher in die Druckplatte gestanzt.



Die Bilder und ihr Weg: Kommunikationsmöglichkeiten

Vorteil Wahlfreiheit: Die Kommunikation mit SBO...-Q kann über mehrere Wege geschehen. Entweder über Steuerungen von Festo, der ideale Weg. Oder über Fremd-Steuerungen. Auch mit diesen arbeitet die Kamera problemlos zusammen.

1. Ethernet-Schnittstelle

Allgemein dient sie als Schnittstelle zum PC für Inbetriebnahme/Diagnose oder zur Visualisierung des Prüfbildes über einen Internet Browser.

Die Kamera kann über Ethernet auch mit einer Vielzahl von speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) und Displays kommunizieren. Damit ist es möglich, Parameter zu ändern und Berechnungsergebnisse für weitere Auswertungen zu verwenden oder anzuzeigen.

Steuerungen von Festo:

EasyIP

- FEC
- FED

Telnet

- CECX
- CPX-CEC
- CMXR-C2

Steuerungen von fremden

Anbietern:

Telnet

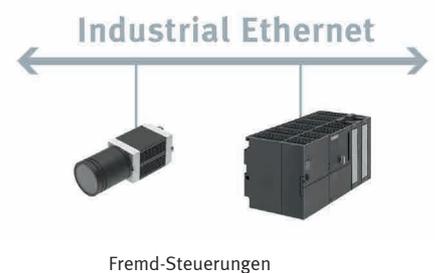
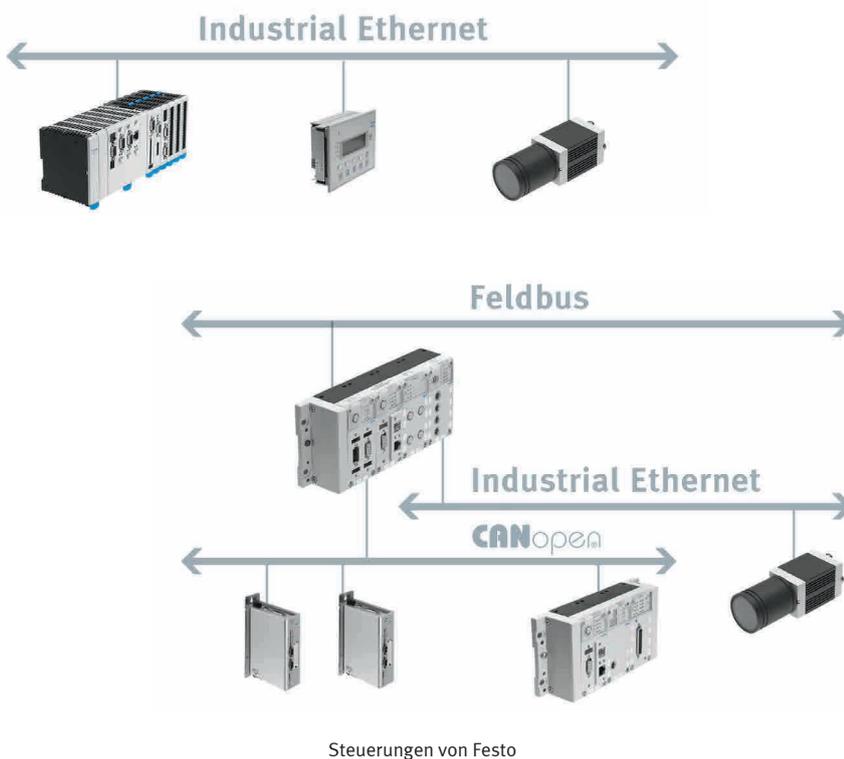
- ABB IRC5 Robotersteuerung
- Alle Steuerungen der CODESYS Automation Alliance
- Beckhoff
- Denso RC7M Robotersteuerung
- KUKA Robotersteuerung (KMR XML)
- Mitsubishi Robotersteuerung
- Mitsubishi SPS
- Siemens S7-300/400
- Stäubli Robotersteuerung
- VIPA Speed7

ModbusTCP

- z.B. Schneider Electric Steuerungen

EtherNet/IP

- z.B. Omron CJ2x
- z.B. Rockwell



CODESYS Netzwerkvariablen
Schnittstellen zu sämtlichen CODESYS-Steuerungen mit CODESYS embedded

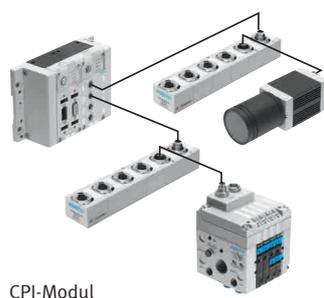
2. CAN-Schnittstelle

Komponenten von Festo:

Verwendung als CPI-Modul

Bei dieser Einstellung entspricht die Kamera einem CPI-Modul mit 16 Ein- und 16 Ausgängen.

In Verbindung mit z.B. einem CPX-CPI-Modul und einem CPX-Feldbusknoten kann man auf die Kamera über Profibus-DP, Interbus, DeviceNet, CANopen und CC-Link zugreifen.



CPI-Modul

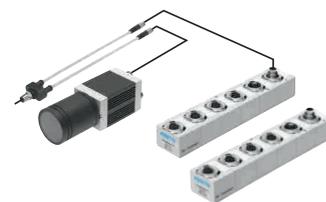
E/A-Erweiterung

E/A-Erweiterung der Kamera mit den Modulen CP-A04-M12-CL und CP-E08-M12-CL:

- Aus- und Eingangsmodul über Prüfprogramm beschreib- bzw. lesbar

Oder zu nutzen als:

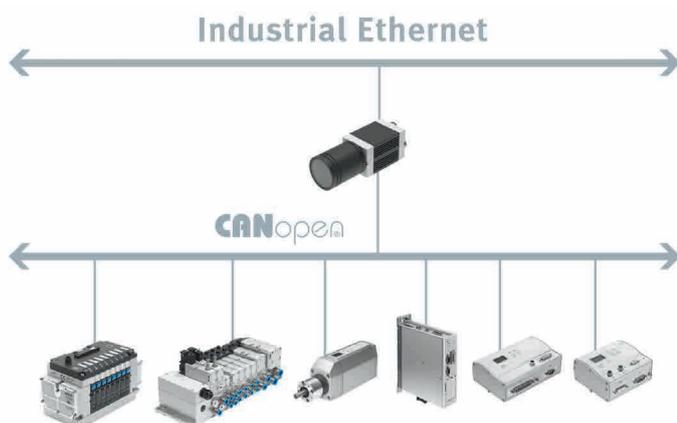
- Ausgangsmodul für Signalisierung der Teiletypen
- Eingangsmodul für binäre Vorwahl des Prüfprogramms



E/A-Erweiterung

Komponenten von Festo oder fremden Anbietern: Verwendung als CANopen Master

Die CANopen Masterfunktionalität ergibt sich in Verbindung mit CODESYS embedded.



CANopen Master

3. Interne 24 V E/A

Digitale 24 V Eingänge (2)

- Triggern der Kamera oder Eingang mit frei definierbarer Funktion (über Prüfprogramm oder CODESYS)
- Fehlerquittierung/Übernahme erweiterter Eingänge oder Eingang mit frei definierbarer Funktion (über Prüfprogramm oder CODESYS)

Digitale 24 V Ausgänge (3)

- Ausgang 0 parametrierbar (Betriebsbereit, Gutteil, Schlechttteil, richtig orientiert, falsch orientiert, Fehler, Warnung, gesteuert durch CODESYS, gesteuert durch Prüfprogramm)
- Ausgang 1 parametrierbar (Gutteil, Schlechttteil, richtig orientiert, falsch orientiert, Fehler, Warnung, gesteuert durch CODESYS, gesteuert durch Prüfprogramm)
- Ausgang 2 parametrierbar (Gutteil, Schlechttteil, richtig orientiert, falsch orientiert, Fehler, Warnung, externe Beleuchtung, gesteuert durch CODESYS, gesteuert durch Prüfprogramm)

Vision Sensoren SBSI und Kompaktkamerasysteme SBO...-Q auf einen Blick

Vision Sensoren und Kompaktkamerasysteme werden in unterschiedlichsten Applikationen eingesetzt. Bei Festo haben Sie die Wahl: für fast jede Anforderung steht eine passgenaue und wirtschaftliche Lösung bereit. Einfach anhand der von Ihnen definierten Eigenschaften, Funktionalitäten und Merkmalen aussuchen – dann fällt die Entscheidung nicht schwer.

Vision Sensoren SBSI	Code Reader SBSI-B		Objekt Sensor SBSI-Q	
	SBSI-B-R3B-F6-x	SBSI-B-R3B-F12-x	SBSI-Q-R3B-F6-x	SBSI-Q-R3B-F12-x
Optik				
Sensorauflösung	736 x 480 Pixel (WideVGA), Monochrom			
Brennweite	6 mm	12 mm	6 mm	12 mm
Min. Sichtfeld	min. 5 x 4 mm	min. 8 x 6 mm	min. 5 x 4 mm	min. 8 x 6 mm
Min. Arbeitsabstand	6 mm	30 mm	6 mm	30 mm
Integrierte Beleuchtung	weiß, rot, infrarot		weiß, infrarot	
Mechanik				
Abmessungen	45mm x 45mm x 76,7mm			
Schutzart	IP67			
Werkstoffinformation Deckel	ABS glasfaserverstärkt			
Werkstoffinformation Gehäuse	Aluminium eloxiert			
Umgebungstemperatur	0 – 50 °C			
Gewicht	160 g			
Schwing-, Schockfestigkeit	EN60947-5-2			
Allgemein				
Max. Anzahl Jobs	8			
Max. Anzahl Detektoren (pro Job)	2		32	
Detektoren	1D-Barcodes: EAN, UPC, RSS, 2/5 Interleaved, 2/5 Industrial, Code 39, Code 93, Code 128, GS1, Pharmacode, Codabar; 2D-Codes: ECC200, QR-Code, PDF 417		Lagenachführung über Kontur, Mustervergleich, Konturvergleich, Kontrast, Helligkeit, Grauwertschwelle	
Zykluszeit	typ. 30 ms 1D-Barcode, typ. 40 ms 2D-Code		typ. 30 ms Lagenachführung, typ. 20 ms Mustervergleich, typ. 30 ms Konturvergleich, typ. 4 ms Kontrast, typ. 2 ms Helligkeit, typ. 4 ms Grauwertschwelle	
Elektronik				
Max. Ausgangsstrom	50 mA (1x Leistungsausgang 100 mA)			
Nennbetriebsspannung DC	24 V			
Stromaufnahme bei unbelasteten Ausgängen	200 mA			
Max. Stromaufnahme	550 mA			
Eingangswiderstand	> 20 K			
Schaltausgang	PNP/NPN umschaltbar			
Schalteingang	PNP/NPN, High > UB-1 V, Low < 3 V			
Kommunikationsschnittstellen				
Serielle Schnittstelle	RS-232, RS-422		–	
Ethernet	Ethernet/IP, Ethernet TCP/IP, FTP, SMB			
Ein-/Ausgänge	2 Eingänge, 4 Ausgänge, 2 wählbare Ein-/Ausgänge			

Kompaktkamerasysteme SBO...-Q					
	SBOC-Q-R1B SBOC-Q-R1B-S1	SBOI-Q-R1B SBOI-Q-R1B-S1	SBOC-Q-R3...-WB SBOC-Q-R3...-WB-S1	SBOI-Q-R3...-WB SBOI-Q-R3...-WB-S1	SBOC-Q-R2 SBOC-Q-R2...-S1
Optik					
Auflösung	640 x 480, Monochrom		752 x 480, Monochrom/Farbe		1280 x 1024, M./F.
Bildrate (Vollbild)	150 fps		60 fps		27 fps
Objektivbefestigung	C-/CS-Mount	Integrierte Optik	C-/CS-Mount	Integrierte Optik	C-/CS-Mount
Arbeitsabstand	Abhängig vom gewählten Objektiv	22 ... 1000 mm	Abhängig vom gewählten Objektiv	20 ... 550 mm	Abhängig vom gewählten Objektiv
Sichtfeld	Abhängig vom gewählten Objektiv	14 x 10 ... 520 x 390 mm	Abhängig vom gewählten Objektiv	7.9 x 5.5 ... 195 x 125 mm	Abhängig vom gewählten Objektiv
Allgemein					
Max. Anzahl Prüfprogramme/Jobs	256				
Max. Anzahl Detektoren (pro Prüfprogramm/Job)	256				
Positions- und Drehlagebestimmung Vollständigkeitsprüfung Maßprüfung Mustervergleich Farbprüfung	Möglich mit allen Modellen				
Lesen von 1D-/2D-Codes OCR (Texterkennung)	Möglich jeweils mit dem Modell ...-S1 (außer SBOC-Q-R2C)				
Kommunikationsschnittstellen					
Ethernet Schnittstelle	TCP/IP, EasyIP, Telnet, ModbusTCP, EtherNet/IP			TCP/IP, EasyIP, Telnet, ModbusTCP, EtherNet/IP	
CAN Schnittstelle	CPI-System, E/A-Erweiterung, CANopen mit integriertem CODESYS	-		CPI-System, E/A-Erweiterung, CANopen mit integ- riertem CODESYS	
24V E/A	2E, 3A parametrierbar (Ausgangssummenstrom bis zu 1,5 A möglich)				



Produktivität

Höchste Produktivität ist eine Frage des Anspruchs

Teilen Sie diese Haltung mit uns? Wir unterstützen Sie gerne auf Ihrem Weg zum Erfolg – mit vier herausragenden Eigenschaften:

- Sicherheit • Effizienz • Einfachheit • Kompetenz

Wir sind die Ingenieure der Produktivität.

Entdecken Sie neue Perspektiven für Ihr Unternehmen:

→ www.festo.com/whfesto