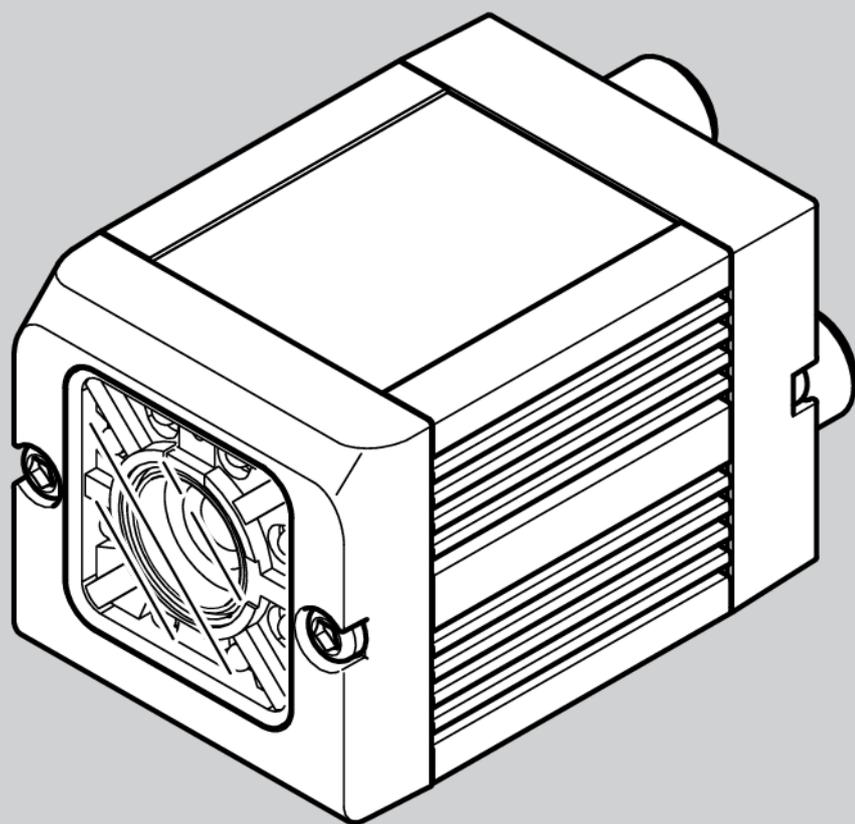


**Vision Sensor**

**SBSI/SBSC-DE**



**FESTO**

Bedienungsanleitung

**8062649**

**1607b**

## Copyright (Deutsch)

Die Wiedergabe bzw. der Nachdruck dieses Dokuments, sowie die entsprechende Speicherung in Datenbanken und Abrufsystemen bzw. die Veröffentlichung, in jeglicher Form, auch auszugsweise, oder die Nachahmung der Abbildungen, Zeichnungen und Gestaltung ist nur auf Grundlage einer vorherigen, in schriftlicher Form vorliegenden Genehmigung seitens FESTO Industriesensorik GmbH, zulässig.

Für Druckfehler und Irrtümer, die bei der Erstellung des Dokumentes unterlaufen sind, ist jede Haftung ausgeschlossen. Liefermöglichkeiten und technische Änderungen vorbehalten.

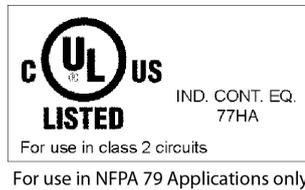
Erstveröffentlichung Februar 2011

FESTO AG & Co. KG

D-73726 Esslingen

Internet: <http://www.festo.com>

E-Mail: [service\\_international@de.festo.com](mailto:service_international@de.festo.com)



## Open Source Licences

The SBS Vision Sensor software makes use of a couple of third party software packages that come with various licenses. This section is meant to list all these packages and to give credit to those whos code helped in the creation of the SBS Vision Sensor software.

For components that reference the GNU General Public License (GPL) or the GNU Lesser General Public License (LGPL), please find these licenses and the written offer for source code in this software installation in \FESTO\SBS Vision Sensor\Eula\OpenSourceLicenses.

The SBS Vision Sensor firmware makes use of Linux Version 2.6.33 (Website: [www.kernel.org](http://www.kernel.org)), which is distributed under the GNU GPL version 2.

The SBS Vision Sensor firmware makes use of x-loader, an initial program loader for Embedded boards based on OMAP processors (Website: <http://arago-project.org/git/projects/?p=x-load-omap3.git;a=summary>) which is distributed under the GNU GPL version 2 or higher.

The SBS Vision Sensor firmware makes use of u-boot, an initial program loader for Embedded boards based on OMAP processors (Website: <http://arago-project.org/git/projects/?p=x-load-omap3.git;a=summary>) which is distributed under the GNU GPL version 2 or higher

The SBS Vision Sensor firmware makes use of spike Version 0.2,a SPI-driver (Website: <https://github.com/scottellis/spike/blob/master/spike.c>), which is distributed under the GNU GPL version 2 or higher.

The SBS Vision Sensor firmware makes use of Busy-Box Version 1.18.1 ( Website: <http://www.busybox.net/> ), which is distributed under the GNU GPL version 2 or higher

The SBS Vision Sensor firmware makes use of vsftpd Version 2.0.3 ( Website: <https://security.appspot.com/vsftpd.html> ), which is distributed under the GNU GPL version 2 or higher.

The SBS Vision Sensor firmware makes use of mtd-utils Version 1.5.0 ( Website: <http://www.linux-mtd.infradead.org/doc/general.html> ), which is distributed under the GNU GPL version 2 or higher.

The SBS Vision Sensor firmware makes use of Boa Webserver Version 0.94.13 ( Website: <http://www.boa.org/> ), which is distributed under the GNU GPL version 2 or higher.

The SBS Vision Sensor firmware makes use of Procps Version 3.2.8 ( Website <http://procps.sourceforge.net/download.html>), which is distributed under the GNU GPL version 2 or higher and GNU LGPL version 2.1 or higher.

The SBS Vision Sensor firmware makes use of GnuPG Version 1.4.10 ( Website: <https://www.gnupg.org/> ), which is distributed under the GNU GPL version 3 or higher.

The SBS Vision Sensor firmware makes use of glibc, which is distributed under GNU LGPL version 2.1 or higher.

The SBS Vision Sensor firmware makes use of Dropbear - a SSH2 server Version 2012.55 ( Website: <https://matt.ucc.asn.au/dropbear/dropbear.html> ). The Dropbear SSH2 server is distributed under the terms of the Dropbear License which is a MIT/X Consortium style open source license. Please find this license in this software installation in \FESTO\SBS\Eula\OpenSourceLicenses

Vision Sensor Configuration Studio software is based in part on the work of the Qwt project (<http://qwt.sf.net>).

## Inhaltsverzeichnis

<b>I Allgemeines und Sicherheit</b> .....	<b>9</b>
1.1 Sicherheitshinweise .....	9
1.2 Lieferumfang .....	9
1.3 Einsatzvoraussetzungen .....	9
<b>2 Bestimmungsgemäße Verwendung</b> .....	<b>10</b>
2.1 Einsatzgebiet .....	10
2.2 Funktionsübersicht: Objekt, Code Leser .....	11
2.2.1 Funktionsübersicht: Color, Universal .....	13
2.3 Sensortypen .....	15
2.3.1 Objekt .....	15
2.3.2 Code Leser .....	16
2.3.3 Color .....	18
2.3.4 Universal .....	18
2.4 Sichtfeldgröße/Schärfentiefe .....	19
<b>3 Installation</b> .....	<b>24</b>
3.1 Mechanische Installation .....	24
3.1.1 Anordnung für Dunkelfeld-Beleuchtung .....	24
3.1.2 Anordnung für Hellfeld-Beleuchtung .....	25
3.1.3 Anordnung für senkrechte Ausleuchtung .....	26
3.1.4 Zusammenbau SBS Vision Sensor – Montageklammer SBAM-C6-CP .....	27
3.2 Elektrische Installation .....	27
3.2.1 Anschlussmöglichkeiten .....	28
3.2.1.1 LED- Anzeige .....	28
3.2.1.2 Fokussierschraube .....	29
3.2.1.3 24 V DC Anschluss .....	29
3.2.1.4 LAN- Anschluss .....	29
3.2.1.5 Data Anschluss .....	30
3.2.1.6 Stecker-Anschlüsse .....	30
3.3 Netzwerkanschluss Kurzanleitung .....	33
3.3.1 Grundeinstellungen des PC und des SBS Vision Sensors .....	33
3.3.2 Direkter Anschluss - Einstellen der IP-Adresse des PC .....	34
3.3.3 Netzwerkanschluss - Einstellen der IP-Adresse des SBS Vision Sensors .....	35
<b>4 SBS – Bedien- und Konfigurationssoftware</b> .....	<b>37</b>
4.1 SBS – Bedien- und Konfigurationssoftware – Übersicht .....	37
4.1.1 Aufbau der PC- Software .....	37
4.1.2 Hilfe im Kontext .....	38
4.2 SBS Vision Sensor – Bedien- und Konfigurationssoftware – Kurzanleitung .....	38
4.2.1 SBS Vision Sensor , Kurzanleitung, Starten der Software .....	38
4.2.2 Vision Sensor Device Manager: Sensoren oder Sensorsimulationen öffnen / Passworte .....	38
4.2.3 Passworte .....	40
4.2.4 Passwordebene: .....	40
4.3 Vision Sensor Configuration Studio: Sensor einstellen .....	42
4.3.1 Job konfigurieren .....	43
4.3.2 Lagenachführung einstellen .....	45
4.3.3 Detektoren einstellen .....	46
4.3.4 Ausgabe, I/O und Datenausgabe .....	47

4.3.5 Ergebnis .....	48
4.3.6 Sensor starten .....	49
4.4 Vision Sensor Visualisation Studio, Bilder und Ergebnisse anzeigen .....	51
4.5 SBS – Bedien- und Konfigurationssoftware – Vision Sensor Device Manager, alle Funktionen .....	52
4.5.1 Aktive Sensoren .....	52
4.5.2 Sensoren für Simulationsbetrieb .....	54
4.5.3 Finden / Aktiven Sensor hinzufügen .....	54
4.5.4 Konfigurieren eines angeschlossenen Sensors .....	55
4.5.5 Anzeigen von Bild- und Ergebnisdaten .....	55
4.5.6 Netzwerk- Einstellungen des Sensors .....	55
4.5.7 Update / Firmware-Aktualisierung .....	56
4.5.8 Benutzerverwaltung / Passworte .....	56
4.6 SBS – Bedien- und Konfigurationssoftware – Vision Sensor Configuration Studio, alle Funktionen .....	58
4.6.1 Jobs (Prüfaufgaben) .....	58
4.6.1.1 Erstellen, Bearbeiten und Verwalten von Jobs .....	59
4.6.1.2 Laden und Speichern von Job oder Jobsatz .....	60
4.6.1.3 Bildaufnahme Parameter .....	61
4.6.1.4 Weißabgleich .....	62
4.6.1.5 Vorverarbeitung, Filter zur Bildverbesserung .....	63
4.6.1.6 Kalibrierung, Kalibriermethode auswählen .....	65
4.6.1.7 Zeitverhalten Parameter .....	82
4.6.2 Lagenachführung .....	83
4.6.2.1 Auswahl und Konfiguration eines Lagedetektors .....	84
4.6.2.2 Lagenachführung Mustervergleich .....	85
4.6.2.3 Lagenachführung Kantenantastung .....	87
4.6.2.4 Lagenachführung Kontur .....	90
4.6.3 Detektoren .....	94
4.6.3.1 Erstellen und Bearbeiten von Detektoren .....	94
4.6.3.2 Auswahl eines geeigneten Detektors .....	96
4.6.3.3 Detektor Mustervergleich .....	96
4.6.3.4 Detektor Konturerkennung .....	106
4.6.3.5 Detektor Kontrast .....	114
4.6.3.6 Detektor Graustufe .....	118
4.6.3.7 Detektor Helligkeit .....	122
4.6.3.8 Detektor BLOB, Einleitung .....	126
4.6.3.9 Detektor Messschieber .....	140
4.6.3.10 Detektor Barcode .....	144
4.6.3.11 Detektor 2D-Code .....	152
4.6.3.12 Detektor OCR .....	161
4.6.3.13 Detektor Farbwert .....	173
4.6.3.14 Detektor Farbfläche .....	175
4.6.3.15 Detektor Farbliste .....	178
4.6.4 Ausgabe von Prüfergebnissen .....	182
4.6.4.1 Pinbelegung .....	182
4.6.4.2 Programmierbare Funktionen der digitalen Eingänge: .....	185
4.6.4.3 Ausgangssignale (Digitalausgänge / Logik) .....	188
4.6.4.4 Schnittstellen .....	190
4.6.4.5 Zeitsteuerung Digitale Ausgänge .....	194
4.6.4.6 Datenausgabe .....	201

4.6.4.7 Bildübertragung Parameter .....	204
4.6.4.8 Archivierung Parameter .....	205
4.6.5 Ergebnis .....	207
4.6.5.1 *) Score Wert bei Ergegnis von "Messschieber" .....	209
4.6.6 Start des Sensors .....	209
4.6.7 Weitere Themen zu Vision Sensor Configuration Studio .....	210
4.6.7.1 Trigger-Einstellungen .....	210
4.6.7.2 Umschalten zwischen Online- und Offline-Modus .....	211
4.6.7.3 Simulation von Jobs (Offline-Modus) .....	212
4.6.7.4 Erstellen von Filmstreifen .....	212
4.6.7.5 Bildrekorder .....	214
4.6.7.6 Anzeigen im Bildfenster .....	216
4.6.7.7 Such- und Merkmalsbereiche .....	216
4.6.7.8 Farbmodelle .....	218
4.6.7.9 Applikationsbeispiele .....	221
4.7 SBS – Bedien- und Konfigurationssoftware –Vision Sensor Visualisation Studio, alle Funktionen .....	221
4.7.1 Bildanzeige .....	221
4.7.2 Kommandos / Bild einfrieren .....	223
4.7.2.1 Zoom .....	223
4.7.3 Bildrekorder .....	223
4.7.4 Archivierung von Prüfergebnissen und Bildern .....	225
4.7.5 Statistik .....	226
4.7.6 Ergebnis .....	227
4.7.7 Wechsel des aktiven Jobs .....	228
4.7.8 Hochladen .....	230
<b>5 Kommunikation .....</b>	<b>231</b>
5.1 Möglichkeiten Bild- / Datentransfer und Archivierung .....	231
5.1.1 Ethernet, Port 2005 / 2006 .....	231
5.1.1.1 Ethernet Beispiel 1: Reine Datenausgabe vom SBS Vision Sensor an PC / Steuerung .....	231
5.1.1.2 Ethernet Beispiel 2: Kommandos (Requests) von PC / Steuerung an SBS Vision Sensor .....	236
5.1.2 RS422 .....	241
5.1.2.1 RS422 Beispiel 1: Datenausgabe vom SBS Vision Sensor an PC / Steuerung, und Kommandos (Requests) an den SBS Vision Sensor mit Quittierung / Datenausgabe vom SBS Vision Sensor .....	241
5.1.2.2 Einstellungen für den Anschluss der „I/O-Box“ zur I/O- Erweiterung bzw. Auswerfersteuerung an den SBS Vision Sensor .....	251
5.1.3 PC- Archivierung (Vision Sensor Visualisation Studio) .....	252
5.1.3.1 Archivierung starten/beenden: .....	254
5.1.4 Archivierung via ftp bzw smb .....	255
5.1.4.1 Beispiel Archivierung via ftp .....	256
5.1.4.2 Beispiel: Archivierung via smb .....	258
5.1.5 RAMDisk (auf dem Sensor) .....	264
5.2 Backup .....	267
5.2.1 Backuperstellung .....	267
5.2.2 Austausch SBS Vision Sensor .....	267
5.3 Job- Umschaltung .....	267
5.3.1 Job- Umschaltung mit digitalen Eingängen .....	267
5.3.1.1 Job 1 oder Job 2 .....	267
5.3.1.2 Job 1... 31 via binärem Eingangs-Bitmuster .....	267

5.3.1.3 Job I...n via Impulsen .....	268
5.3.2 Job- Umschaltung Ethernet .....	268
5.3.3 Job- Umschaltung Seriell .....	268
5.3.4 Job- Umschaltung mit Vision Sensor Visualisation Studio .....	269
5.4 Betrieb mit SPS .....	270
5.4.1 Profibus Plugadapter (RS422) .....	270
5.4.2 Beispiel Siemens S7 .....	270
5.4.3 Beispiel Beckhoff CX 1020 .....	270
5.5 Netzwerkanchluss .....	270
5.5.1 Einbindung des SBS Vision Sensors ins Netzwerk / Gateway .....	270
5.5.2 Netzwerkanchluss, Ablauf / Problembhebung - Direkter Anschluss .....	270
5.5.3 Netzwerkanschluss, Ablauf / Problembhebung – Anschluss über Netzwerk .....	271
5.5.4 Verwendete Ethernet- Ports .....	272
5.5.5 Zugriff auf SBS über Netzwerk .....	273
5.5.6 Zugriff auf SBS über das Internet / World Wide Web .....	274
5.6 Vision Sensor Profinet, Einleitung .....	275
5.6.1 Elektrischer Anschluss SBS Vision Sensor im Profinet- Netzwerk .....	276
5.6.2 Konfiguration des SBS über FESTO Vision Sensor Configuration Studio für den Einsatz mit PROFINET .....	277
5.6.2.1 Einstellungen in Vision Sensor Device Manager .....	277
5.6.2.2 Setzen von IP Adresse und Name .....	277
5.6.2.3 Vision Sensor Configuration Studio öffnen .....	279
5.6.2.4 Schnittstelle “Profinet” auswählen .....	279
5.6.2.5 Telegramm definieren .....	280
5.6.2.6 Sensor starten, Daten ausgeben .....	280
5.6.3 Profinet- Konfiguration der SPS am Beispiel einer Siemens S7-1200 TIA 12 .....	282
5.6.3.1 Neues Projekt anlegen .....	282
5.6.3.2 GSD Datei auswählen .....	282
5.6.3.3 SBS Vision Sensor zum Projekt hinzufügen .....	283
5.6.3.4 SBS Vision Sensor mit SPS verbinden .....	284
5.6.3.5 Einfügen der I/O Daten .....	284
5.6.3.6 IP Adresse SBS Vision Sensor im Projekt setzen (Möglichkeit 1) .....	285
5.6.3.7 IP Adresse in Vision Sensor Device Manager setzen (Möglichkeit 2) .....	285
5.6.3.8 Name im TIA Portal setzen .....	286
5.6.3.9 Name in SBS Vision Sensor schreiben .....	287
5.6.3.10 Projekt übersetzen und auf Steuerung laden .....	287
5.6.4 Profinet- Telegrammbeschreibungen SBS .....	289
5.6.4.1 Modul 1: „Control“ (Von Steuerung an SBS) .....	289
5.6.4.2 Modul 2: “Status” (Von SBS Vision Sensor an Steuerung) .....	291
5.6.4.3 Modul 3: “Data” (Von SBS Vision Sensor an Steuerung) .....	295
5.6.4.4 Modul 4: „Request“ (Von Steuerung an SBS) .....	295
5.6.4.5 Modul 5: „Response“ (Von Steuerung an SBS) .....	296
5.6.4.6 Start- / Ende- Kriterien je Profinet Kommando .....	296
5.6.5 Timing Diagramme zur SBS Vision Sensor Profinet Kommunikation mit einer SPS .....	298
5.6.5.1 Fall: Trigger ok .....	298
5.6.5.2 Fall: Trigger nicht möglich (not ready) .....	298
5.6.5.3 Fall: Jobchange ok .....	299
5.6.5.4 Fall: Jobchange delayed .....	299
5.6.5.5 Fall: Jobchange nicht möglich (z.B. falsche Job Nummer) .....	300

5.6.5.6 Fall: Switch to run ok .....	300
5.6.5.7 Fall: Switch to run nicht möglich .....	300
5.6.5.8 Wichtige Empfehlungen für SPS Programmierer .....	301
5.6.5.9 Request Sequenzen .....	301
5.7 Vision Sensor EtherNet/IP, Einleitung .....	303
5.7.1 Elektrischer Anschluss des Vision Sensors im EtherNet/IP- Netzwerk .....	303
5.7.2 Konfiguration des SBS Vision Sensors für den Einsatz mit EtherNet/IP .....	303
5.7.2.1 Einstellungen in Vision Sensor Device Manager .....	304
5.7.2.2 Setzen von IP Adresse und Name .....	304
5.7.2.3 Vision Sensor Configuration Studio öffnen .....	305
5.7.2.4 Schnittstelle "EtherNet/IP" auswählen .....	305
5.7.2.5 Telegramm definieren .....	305
5.7.2.6 Sensor starten, Daten ausgeben .....	306
5.7.3 EtherNet/IP Protokoll .....	307
5.7.3.1 Assembly request .....	307
5.7.3.2 Assembly response .....	309
5.7.4 Implementierung des Vision Sensors in die RSLogix .....	311
5.7.4.1 Via Generic Profile .....	312
5.7.4.2 Via EDS-File .....	313
5.7.5 Ergebnis Daten: Assembly response .....	314
5.7.6 EtherNet/IP, Anhang .....	316
5.7.6.1 Assembly Request .....	316
5.7.6.2 Assembly Response .....	319
5.8 Rescue .....	324
<b>6 Bildeinstellung und Zubehör .....</b>	<b>327</b>
6.1 Gute Bilder .....	327
6.2 Umgebungslicht, Abschottung / IR Variante .....	327
6.3 Externe Beleuchtungen .....	328
6.4 Die wichtigsten Beleuchtungsarten: Hellfeld, Dunkelfeld und Diffuse Beleuchtung: .....	329
6.4.1 Hellfeld - Beleuchtung .....	329
6.4.2 Dunkelfeld Beleuchtung .....	330
6.4.3 Diffuse Beleuchtung (nur extern) .....	331
<b>7 Technische Daten .....</b>	<b>332</b>
<b>8 Anhang .....</b>	<b>335</b>
8.1 Telegramm, Datenausgabe .....	335
8.1.1 Serielle Kommunikation ASCII .....	335
8.1.2 Serielle Kommunikation BINÄR .....	357
8.2 Weitere Erläuterungen zur Kantenantastung (Lagenachführung) .....	383
8.3 Vision Sensor Visualisation Studio oder Vision Sensor Configuration Studio starten über Autostart .....	387
8.4 Pflege und Wartung .....	387
8.4.1 Reinigung .....	387

# I Allgemeines und Sicherheit

## I.1 Sicherheitshinweise

Vor der Inbetriebnahme des SBS Vision Sensors diese Montage- und Bedienungsanleitung, insbesondere die Sicherheitshinweise, lesen, verstehen und unbedingt beachten. Der Anschluss des SBS Vision Sensors darf nur durch geschultes Fachpersonal erfolgen. Eingriffe und Veränderungen am Gerät sind nicht zulässig!

Der SBS Vision Sensor ist gemäß EU-Maschinenrichtlinien kein Sicherheitsbauteil und der Einsatz in Anwendungen, bei denen die Sicherheit von Personen von Gerätefunktionen abhängt, ist nicht zulässig. Die eingestellte IP-Adresse des SBS Vision Sensors ist auf dem beiliegenden Etikett zu notieren. Das Etikett ist nach der Montage auf dem Sensor an gut sichtbarer Stelle aufzukleben. Die IP-Adresse des SBS Vision Sensors darf in einem Netzwerk nur einmalig vorkommen. Zur Verwendung mit allen gelisteten konfigurierten Anschlusskabeln (CYJV).

## I.2 Lieferumfang

- SBS Vision Sensor inklusive eingebauter Beleuchtung (oder als Version mit C-Mount-Anschluss ohne eingebaute Beleuchtung)
- CD-ROM mit PC-Software
- Montage- und Bedienungsanleitung, Montageklammer, Inbusschlüssel, Schraubendreher, Schutzkappe für Ethernet Stecker, Schutzkappe für Datastecker (sofern vorhanden)

## I.3 Einsatzvoraussetzungen

Für die Konfiguration des SBS Vision Sensors ist ein handelsüblicher PC / Notebook (mindestens Pentium 4, 1 GHz, und 1 GB RAM, mit Betriebssystem Microsoft Windows 7 oder Windows 10 mit Netzwerkanschluss mit RJ-45 Anschluss und ein Netzwerk mit TCP-IP Protokoll erforderlich. Empfohlen wird ein Pentium 4 Dual Core > 2 GHz und 2 GB RAM, für Windows 7 bzw. Windows 10. Für die Bildschirmauflösung werden mindestens 1024 x 768 Pixel empfohlen. Außerdem werden Grundkenntnisse in der Bedienung von Computern vorausgesetzt. Werkseitig ist der SBS Vision Sensor mit der IP-Adresse 192.168.100.100 und einer Sub-Netz- Maske 255.255.255.0 und dem Gateway 192.168.100.1 eingestellt. Der Betrieb des SBS Vision Sensors ist unabhängig von einem PC oder einer SPS. Nur für die Konfiguration des SBS Vision Sensors ist ein PC / Notebook notwendig. Um reproduzierbare Ergebnisse zu erzielen und Fehlfunktionen zu vermeiden, ist auf eine ausreichende und konstante Objektbeleuchtung zu achten. Lichtreflexionen oder wechselndes Fremdlicht können Auswertungsergebnisse verfälschen. Gegebenenfalls externe Lichtquelle und / oder Lichtschutzvorrichtungen zum Schutz vor Fremdlicht / Umgebungslicht verwenden.

## 2 Bestimmungsgemäße Verwendung

### 2.1 Einsatzgebiet

Der SBS Vision Sensor ist ein optischer Sensor und besitzt je nach Variante diverse Auswertemethoden: Mustervergleich, Kontrast, Grauschwelle, Konturerkennung, Barcode-, DataMatrix-Code- oder OCR- (Klarschrift) Lesung. Das Produkt ist ausschließlich für industrielle Zwecke geeignet. In Wohnbereichen müssen evtl. zusätzliche Maßnahmen zur Funkentstörung getroffen werden.

#### **Objekt:**

Der SBS Vision Sensor erkennt fehlerhafte Teile sowie Teile in falscher Position, Winkellage, Reihenfolge oder Kombinationen von alledem präzise und hochgenau. Für Prüfaufgaben und Auswertungen stehen verschiedene Detektoren zur Verfügung: z. B. Mustervergleich, Konturerkennung, Helligkeit, Grauschwellen-, Kontrasterkennung, Messschieber oder BLOB. Die Advanced-Version des SBS Vision Sensors bietet zusätzlich eine Lagenachführung. Damit lassen sich auch solche Merkmale sicher detektieren, die nicht wiederholgenau in der eingelesenen Position erscheinen. Alle Auswertungen erfolgen relativ zur aktuellen Teileposition und -winkellage, ohne dass Sie für jede mögliche Position ein eigenes Merkmal definieren müssen.

Die Advanced-Version bietet darüber hinaus noch die Kalibrierung in Weltkoordinaten für Mess- und Roboteranwendungen.

#### **Code Leser:**

Die Identifikation von Produkten, Bauteilen oder Verpackungen anhand aufgedruckter oder direkt markierter – genagelter oder gelasertes – Codes bzw Klarschrift ist heute in vielen Bereichen der Industrie üblich. Der Code Leser von FESTO 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, und dies von beliebigen Trägermaterialien (Metall, Kunststoff, Papier, Glas). Auch schiefe, verzerrte oder auf konvexen, spiegelnden oder transparenten Oberflächen aufgebrachte Codes entziffert der Sensor routiniert. Ausserdem kann der Sensor mit dem Detektor Klarschriftlesung auch direkt aufgedruckte Schriften lesen.

#### **Color:**

Der SBS Vision Sensor Color bietet eine leistungsfähige Objekterkennung in Kombination mit Farberkennung. Dies ermöglicht eine Erhöhung der Stabilität von vielen Anwendungen, bei denen im Graubild zu geringe Unterschiede vorhanden sind. Außerdem können z.B. selbstleuchtende Teile wie farbige LED's sowie "Nichtfarben" wie Weiss und Schwarz erkannt werden.

#### **Universal:**

Im SBS Vision Sensor Universal sind alle Funktionen des SBS Vision Sensors Objekt, Code Leser und Color in einem Gerät in Kombination verfügbar. Der SBS Vision Sensor ist eine kostengünstige Alternative zu herkömmlichen Bildverarbeitungssystemen.

## 2.2 Funktionsübersicht: Objekt, Code Leser

### Leistungsmerkmale Vision Sensoren: Objekt / Code Leser

Funktion	Objekt Std.	Objekt Adv.	Code Leser Std.	Code Leser Adv.
Bilder pro Sekunde	50	50	50	50
Anzahl Jobs	8	255	8	255
Lagenachführung	nur Kontur	X		X
Kalibrierung in Weltkoordinaten		X		
Anzahl Detektoren	32	255	2	255
- Mustervergleich (X-, Y- Translation)	X	X		X
- Konturmatching (X-, Y- Translation u. Drehlage)	X	X		
- Grauschwelle	X	X		X
- Kontrast	X	X		X
- Helligkeit	X	X		X
- Messschieber		X		
- BLOB		X		
- Datacode			X	X
- Barcode			X	X
- OCR				
4 Schaltausgänge, 2 Eingänge, PNP oder NPN	X	X	X	X
Frei definierbare Schalt- Aus-/Eingänge, PNP oder NPN	2	4	2	4
Freiform der ROI	nur Kontur	X		X
Timeout, definiertes Zeitverhalten	X	X	X	X
Variable Auflösungen	X	X	X	X
Beleuchtung quadrantengesteuert	X	X	X	X
Bildrekorder	X	X	X	X
Encodereingänge		X		X
Ethernet-Schnittstelle	X	X	X	X

<b>Funktion</b>	<b>Objekt Std.</b>	<b>Objekt Adv.</b>	<b>Code Leser Std.</b>	<b>Code Leser Adv.</b>
PROFINET	X	X	X	X
RS422 / RS232 Schnittstelle		X	X	X
EtherNet/IP Schnittstelle	X	X	X	X
Sensorüberwachung mit Viewer, Job-Upload	X	X	X	X
Sensorüberwachung mit SBSxWebViewer (Webviewer)	X	X	X	X
R3B integriert 6 / 12	X / X	X / X	X / X	X / X
R2B integriert 12 mm		X		X
Variante mit C-Mount		X		X

## 2.2.1 Funktionsübersicht: Color, Universal

### Leistungsmerkmale Color, Universal

Funktion	Color Standard	Color Advanced	Universal Monochrom Advanced
Bilder pro Sekunde	40	40	40
Anzahl Jobs	8	255	255
Lagenachführung	nur Kontur	X	X
Kalibrierung in Weltkoordinaten		X	X
Anzahl Detektoren	32	255	255
- Mustervergleich (X-, Y- Translation)		X	X
- Konturmatching (X-, Y- Translation u. Drehlage)		X	X
- Grauschwelle		X	X
- Kontrast	X	X	X
- Helligkeit		X	X
- Messschieber		X	X
- BLOB		X	X
- Datacode			X
- Barcode			X
- OCR			X
- Farbwert		X	
- Farbfläche	X	X	
- Farbliste		X	
4 digitale Ausgänge, 2 Eingänge, PNP oder NPN	X	X	X
Frei definierbare Schalt- Aus- / Eingänge, PNP or NPN	2	4	4
Freiform der ROI	nur Kontur	X	X
Timeout, definiertes Zeitverhalten.	X	X	X
Variable Auflösungen	X	X	X
Beleuchtung quadrantengesteuert	X	X	X
Bildrekorder	X	X	X

<b>Funktion</b>	<b>Color Standard</b>	<b>Color Advanced</b>	<b>Universal Monochrom Advanced</b>
Encodereingänge		X	X
Ethernet Schnittstelle	X	X	X
PROFINET	X	X	X
RS422 / RS232 Schnittstelle		X	X
EtherNet/IP Schnittstelle	X	X	X
Sensorüberwachung mit Viewer, Job-Upload, etc.	X	X	X
Sensorüberwachung mit SBSxWebViewer (Webviewer)	X	X	X
R3B integriert 6 / 12	X / X	X / X	
R2B integriert 12 mm		X	
Variante mit C-Mount		X	X

## 2.3 Sensortypen

### 2.3.1 Objekt

Artikel-Nr.	Typenbezeichnung	Optik	Schärftiefe	Interne Beleuchtung	min. Arb.-abstand /mm *1	min. Sichtfeld mm x mm
R3B Advanced Weiß						
8058724	SBSI-Q-AF-R3B-F6-W	6	Normal	Weiß	6	5 x 4
8058725	SBSI-Q-AF-R3B-F12-W	12	Normal	Weiß	30	8 x 6
R3B Advanced IR						
8058726	SBSI-Q-AF-R3B-F6-NR *3	6	Normal	Infrarot	6	5 x 4
8058727	SBSI-Q-AF-R3B-F12-NR *3	12	Normal	Infrarot	30	8 x 6
R3B Advanced C-Mount						
8058728	SBSC-Q-AF-R3B *2,3	C-Mount		Extern	objektiv-abhängig	objektiv-abhängig
R3B Standard Weiß						
2942261	SBSI-Q-R3B-F6-W	6	Normal	Weiß	6	5 x 4
2942262	SBSI-Q-R3B-F12-W	12	Normal	Weiß	30	8 x 6
R3B Standard IR						
2942265	SBSI-Q-R3B-F6-NR *3	6	Normal	Infrarot	6	5 x 4
2942266	SBSI-Q-R3B-F12-NR *3	12	Normal	Infrarot	30	8 x 6
R2B Advanced Weiß						
8058730	SBSI-Q-AF-R2B-F12-W	12	Normal	Weiß	12	16 x 13
R2B Advanced C-Mount						
8058729	SBSC-Q-AF-R2B *2,3	C-Mount		Extern	objektiv-abhängig	objektiv-abhängig

\*1 Bei größeren Arbeitsabständen (ab ca. 200 mm) kann eine externe Beleuchtung nötig werden.

\*2 Bei Nutzung der C-Mount-Version des SBS Vision Sensors wird in jedem Fall ein C-Mount Objektiv mit dem mitgelieferten Zwischenring 5 mm oder ein C-Mount-Übergehäuse benötigt.

\*3 Externe IR-Beleuchtung ist nur bei IR Typen oder C-Mount-Sensoren möglich.

## 2.3.2 Code Leser

Artikel-Nr.	Typenbezeichnung	Optik	Schärfentiefe	Interne Beleuchtung	min. Arb.-abstand /mm *1	min. Sichtfeld mm x mm
R3B Advanced Weiß						
8058715	SBSI-B-AF-R3B-F6-WV	6	Normal	Weiß	6	5 x 4
8058716	SBSI-B-AF-R3B-F12-WV	12	Normal	Weiß	30	8 x 6
R3B Advanced Rot						
8058717	SBSI-B-AF-R3B-F6-R	6	Normal	Rot	6	5 x 4
8058718	SBSI-B-AF-R3B-F12-R	12	Normal	Rot	30	8 x 6
R3B Advanced IR						
8058719	SBSI-B-AF-R3B-F6-NR *3	6	Normal	Infrarot	6	5 x 4
8058720	SBSI-B-AF-R3B-F12-NR *3	12	Normal	Infrarot	30	8 x 6
R3B Advanced C-Mount						
8058721	SBSC-B-AF-R3B *2,3	C-Mount		Extern	objektiv-abhängig	objektiv-abhängig
R3B Standard Weiß						
2930232	SBSI-B-R3B-F6-WV	6	Normal	Weiß	6	5 x 4
2930233	SBSI-B-R3B-F12-WV	12	Normal	Weiß	30	8 x 6
2930242	SBSI-B-R3B-F6-WV-D	6	Erhöht	Weiß	6	5 x 4
2930243	SBSI-B-R3B-F12-WV-D	12	Erhöht	Weiß	30	8 x 6
R3B Standard Rot						
2930234	SBSI-B-R3B-F6-R	6	Normal	Rot	6	5 x 4
2930235	SBSI-B-R3B-F12-R	12	Normal	Rot	30	8 x 6
2930236	SBSI-B-R3B-F6-R-D	6	Erhöht	Rot	6	5 x 4
2930237	SBSI-B-R3B-F12-R-D	12	Erhöht	Rot	30	8 x 6
R3B Standard IR						
2930238	SBSI-B-R3B-F6-NR *3	6	Normal	Infrarot	6	5 x 4
2930239	SBSI-B-R3B-F12-NR *3	12	Normal	Infrarot	30	8 x 6
2930240	SBSI-B-R3B-F6-NR-D *3	6	Erhöht	Infrarot	6	5 x 4
2930241	SBSI-B-R3B-F12-NR-D *3	12	Erhöht	Infrarot	30	8 x 6

Artikel-Nr.	Typenbezeichnung	Optik	Schärftiefe	Interne Beleuchtung	min. Arb.-abstand /mm *1	min. Sichtfeld mm x mm
R2B Advanced Rot						
8058723	SBSI-B-AF-R2B-F12-R	I2	Normal	Rot	30	16 x 13
R2B Advanced C-Mount						
8058722	SBSC-B-AF-R2B*2,3	C-Mount		Extern	objektiv-abhängig	objektiv-abhängig

\*1 Bei größeren Arbeitsabständen (ab ca. 200 mm) kann eine externe Beleuchtung nötig werden.

\*2 Bei Nutzung der C-Mount-Version des SBS Vision Sensors wird in jedem Fall ein C-Mount Objektiv mit dem mitgelieferten Zwischenring 5 mm oder ein C-Mount-Übergehäuse benötigt.

\*3 Externe IR-Beleuchtung ist nur bei IR Typen oder C-Mount-Sensoren möglich.

## 2.3.3 Color

Artikel-Nr.	Typenbezeichnung	Optik	Schärfentiefe	Interne Beleuchtung	min. Arb.-abstand /mm *1	min. Sichtfeld mm x mm
R3B Advanced Weiß						
8058733	SBSI-F-AF-R3C-F6-W	6	Normal	Weiß	6	5 x 4
8058734	SBSI-F-AF-R3C-F12-W	12	Normal	Weiß	30	8 x 6
R3B Advanced C-Mount						
8058735	SBSC-F-AF-R3C *2	C-Mount		Extern	objektiv-abhängig	objektiv-abhängig
R3B Standard Weiß						
8058731	SBSI-F-R3C-F6-W	6	Normal	Weiß	6	5 x 4
8058732	SBSI-F-R3C-F12-W	12	Normal	Weiß	30	8 x 6

\*1 Bei größeren Arbeitsabständen (ab ca. 200 mm) kann eine externe Beleuchtung nötig werden.

\*2 Bei Nutzung der C-Mount-Version des SBS Vision Sensors wird in jedem Fall ein C-Mount Objektiv mit dem mitgelieferten Zwischenring 5 mm oder ein C-Mount-Übergehäuse benötigt.

## 2.3.4 Universal

Artikel-Nr.	Typenbezeichnung	Optik	Schärfentiefe	Interne Beleuchtung	min. Arb.-abstand /mm *1	min. Sichtfeld mm x mm
R2B Universal C-Mount						
8058736	SBSC-U-AF-R2B*2,3	C-Mount		Extern	objektiv-abhängig	objektiv-abhängig
R3B Universal C-Mount						
8058737	SBSC-U-AF-R3B*2,3	C-Mount		Extern	objektiv-abhängig	objektiv-abhängig

\*1 Bei größeren Arbeitsabständen (ab ca. 200 mm) kann eine externe Beleuchtung nötig werden.

\*2 Bei Nutzung der C-Mount-Version des SBS Vision Sensors wird in jedem Fall ein C-Mount Objektiv mit dem mitgelieferten Zwischenring 5 mm oder ein C-Mount-Übergehäuse benötigt.

\*3 Externe IR-Beleuchtung ist nur bei IR Typen oder C-Mount-Sensoren möglich.

## 2.4 Sichtfeldgröße/Schärfentiefe

### Sichtfeldgröße R3B 6mm Objektiv, intern

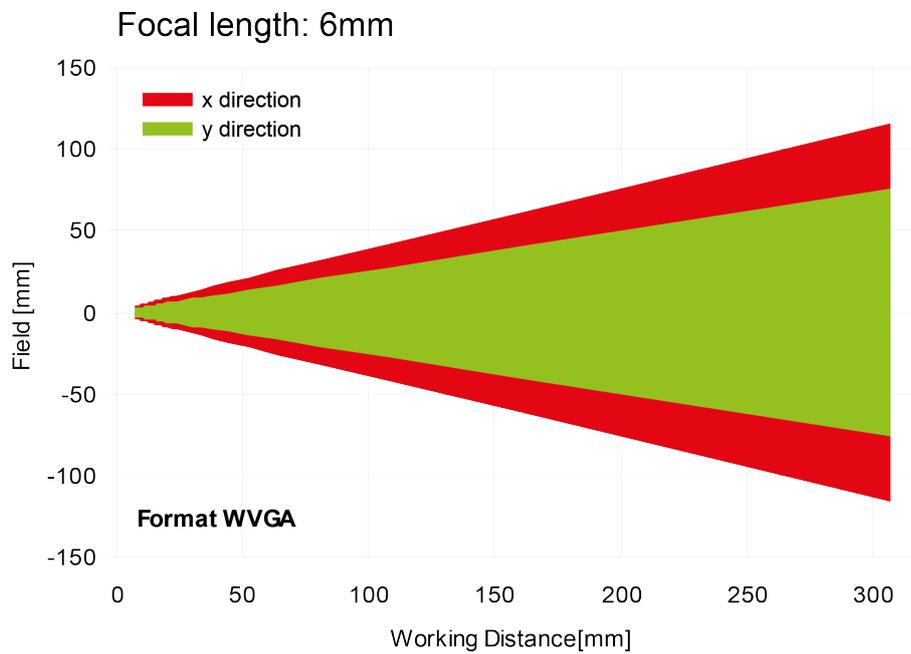


Abbildung 1: Sichtfeldgröße 6mm Objektiv, intern

### Sichtfeldgröße R3B 12mm Objektiv, intern

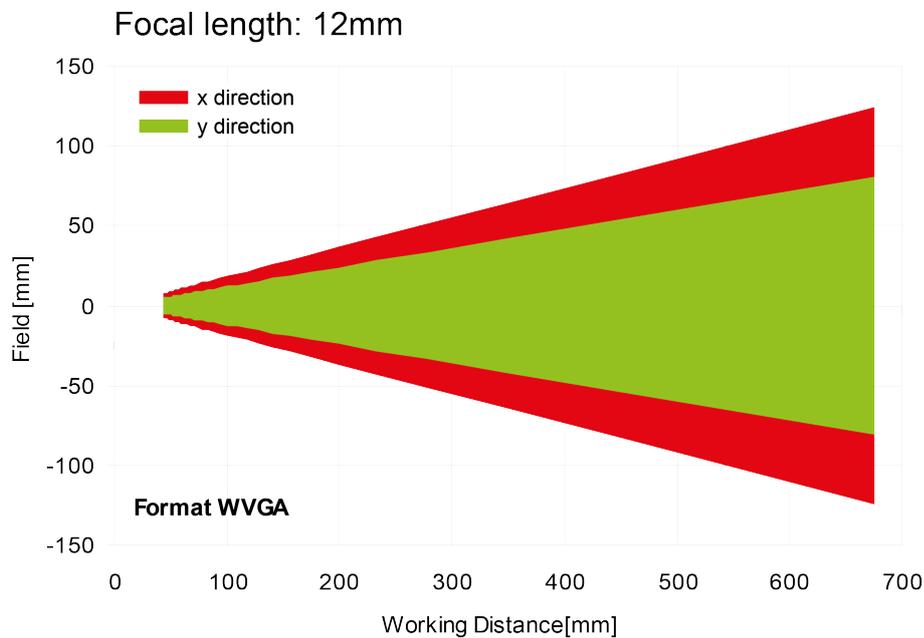


Abbildung 2: Sichtfeldgröße 12mm Objektiv, intern

## Sichtfeldgröße R2B I 2mm Objektiv, intern

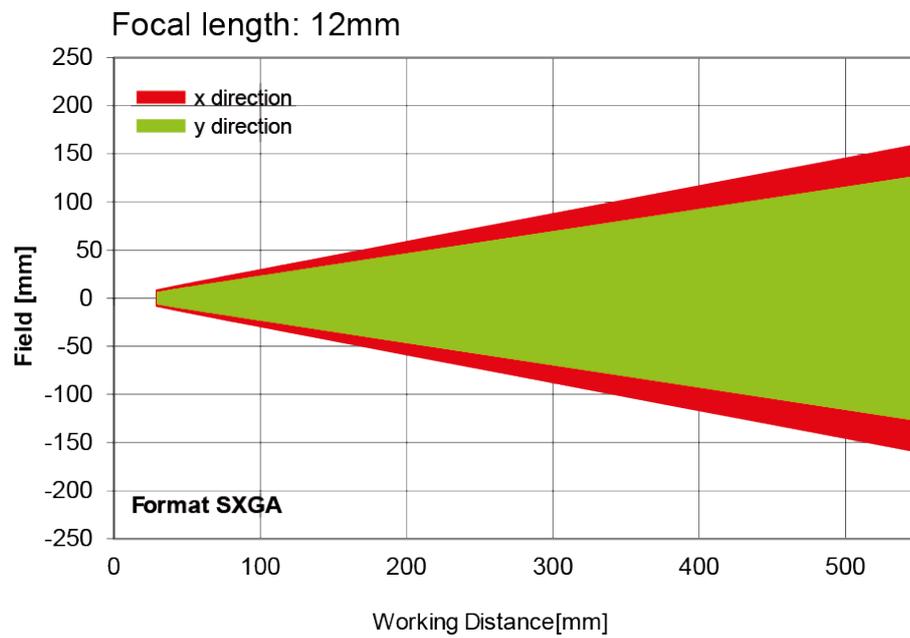


Abbildung 3: Sichtfeldgröße R2B, 12mm Objektiv, intern

**Schärfentiefe R3B 6mm Objektiv intern, normal**

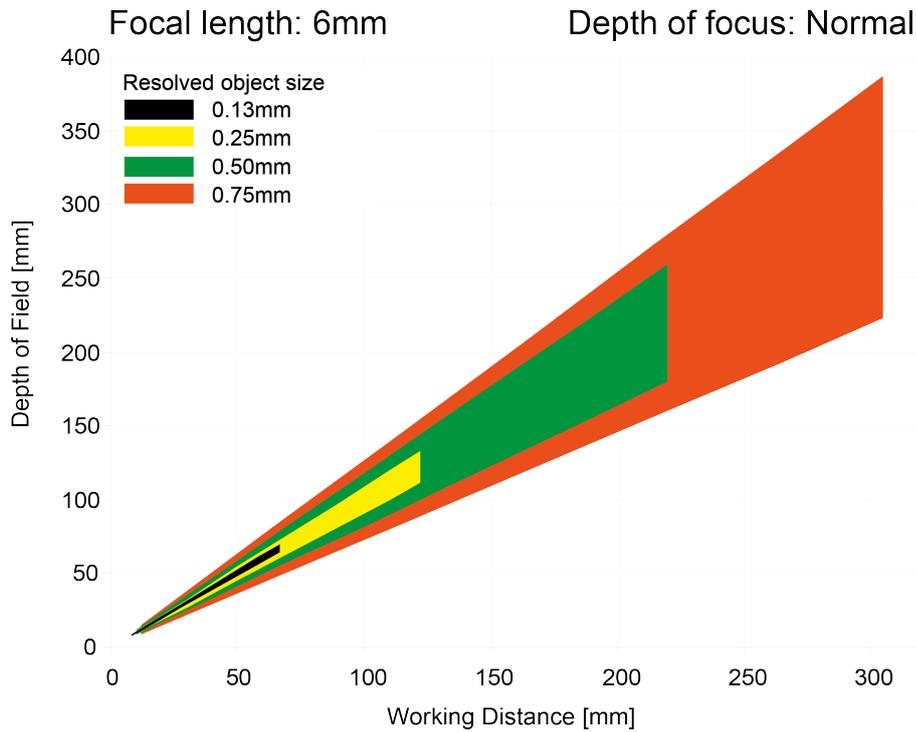


Abbildung 4: Schärfentiefe, 6mm Objektiv intern, normal

**Schärfentiefe R3B 6mm Objektiv intern, erhöht**

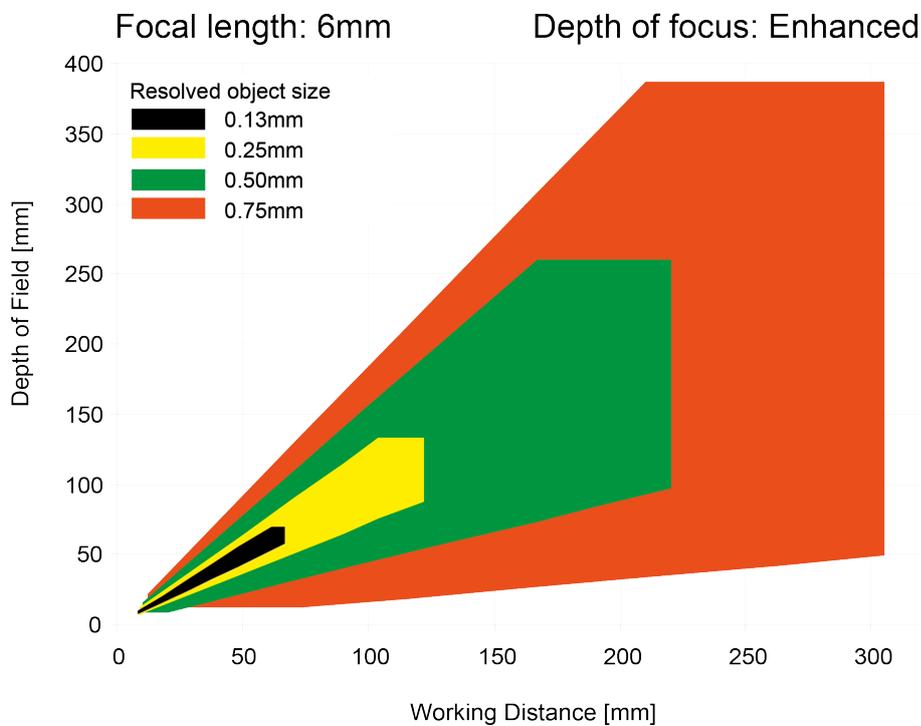


Abbildung 5: Schärfentiefe, 6mm Objektiv intern, erhöht

## Schärfentiefe R3B I 2mm Objektiv intern, normal

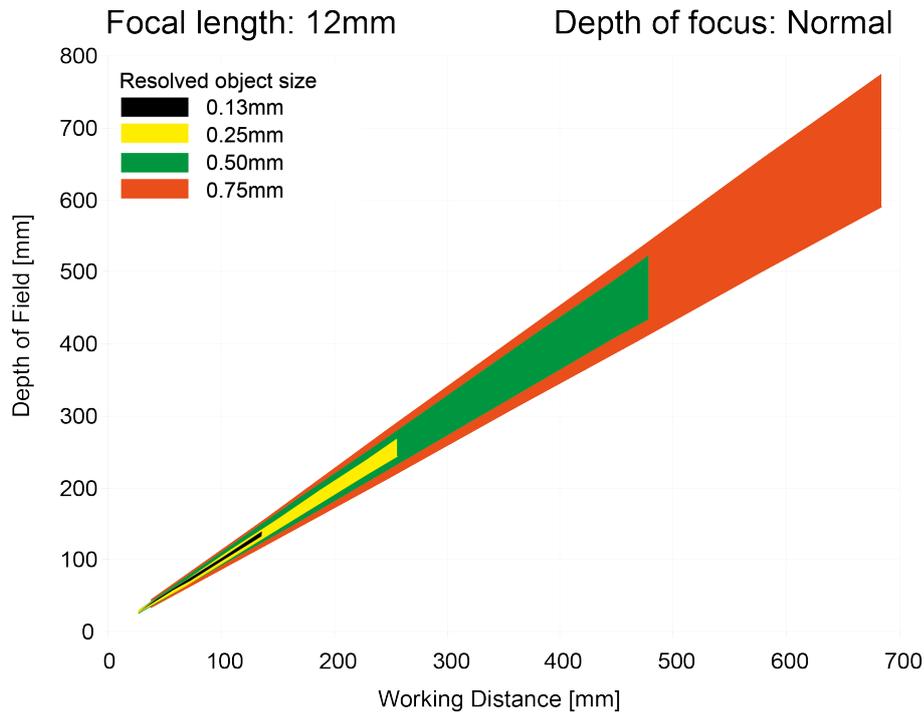


Abbildung 6: Schärfentiefe, 12mm Objektiv intern, normal

## Schärfentiefe R3B I 2mm Objektiv intern, erhöht

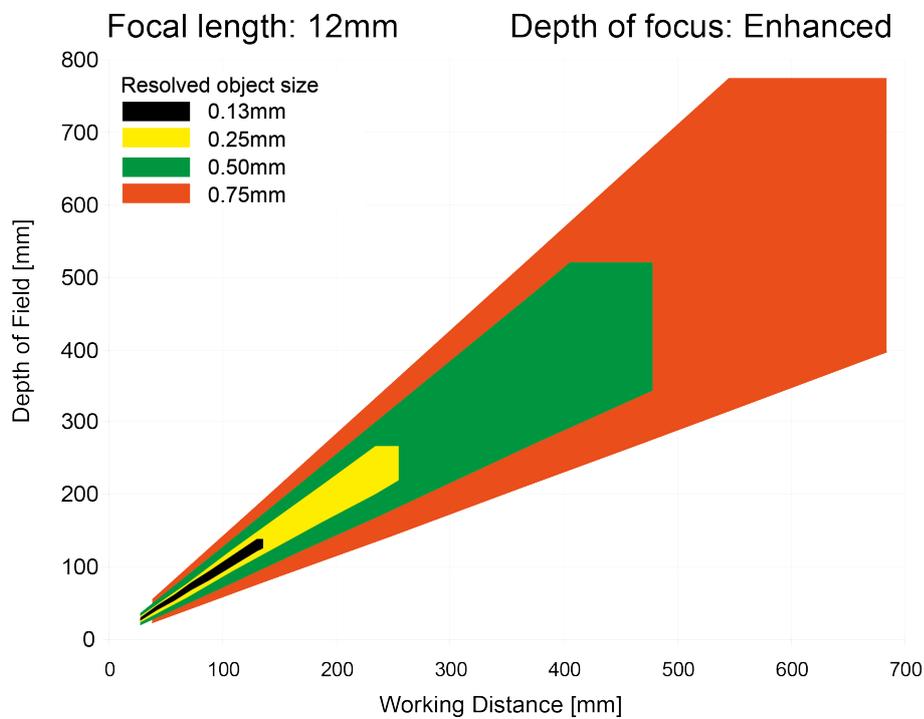


Abbildung 7: Schärfentiefe, 12mm Objektiv intern, erhöht

### Schärfentiefe R2B I 2mm Objektiv intern, normal

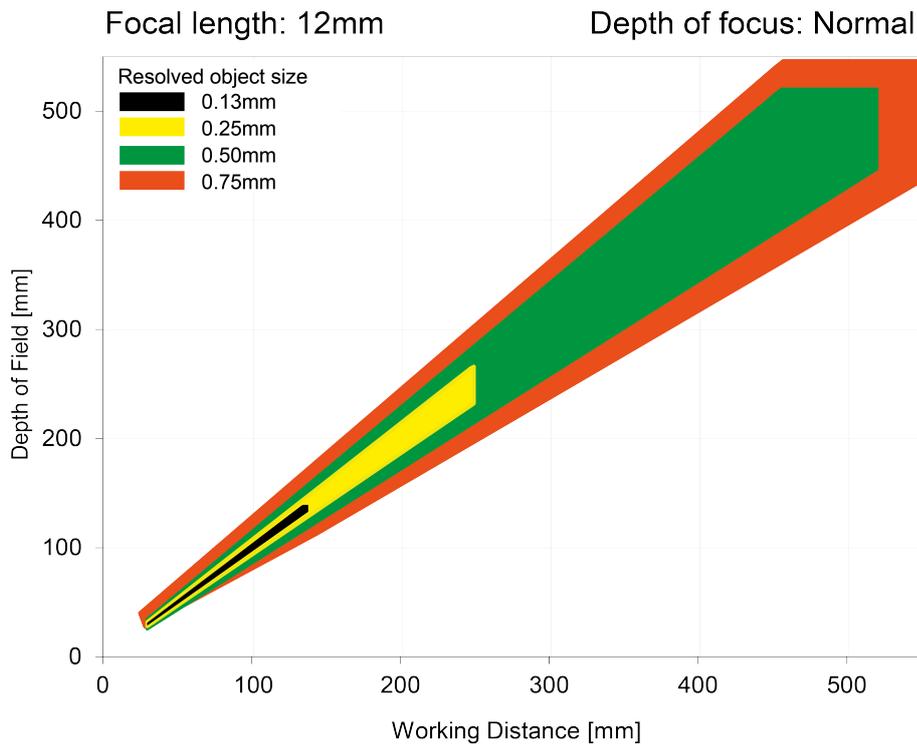


Abbildung 8: Schärfentiefe R2B I 2mm Objektiv intern, normal

## 3 Installation

### 3.1 Mechanische Installation

Um die Messungen zu optimieren, ist der SBS Vision Sensor vor Erschütterung konstruktiv zu schützen. Versorgungs- und I/O-Kabel sind mit Kabelbinder gegen Verrutschen und Quetschen zu sichern. Die Positionierung des SBS Vision Sensors ist so zu wählen, dass störende Effekte beispielsweise durch zulässige Positionsabweichungen des Messobjekts oder Änderungen in der Umgebungsbeleuchtung keinen wesentlichen Einfluss haben. Der SBS Vision Sensor auf den Schwalbenschwanz der Montageklammer (im Lieferumfang enthalten) zu schieben und an eine geeignete Vorrichtung schrauben. Nur die Montageklammer SBAM-C6-A (8031377) oder das Montagegelenk SBAM-C6-A2 (8031378) für die Montage verwenden.

#### 3.1.1 Anordnung für Dunkelfeld-Beleuchtung

Zur Vermeidung von direkten Reflektionen und Hervorhebung von Kanten etc.

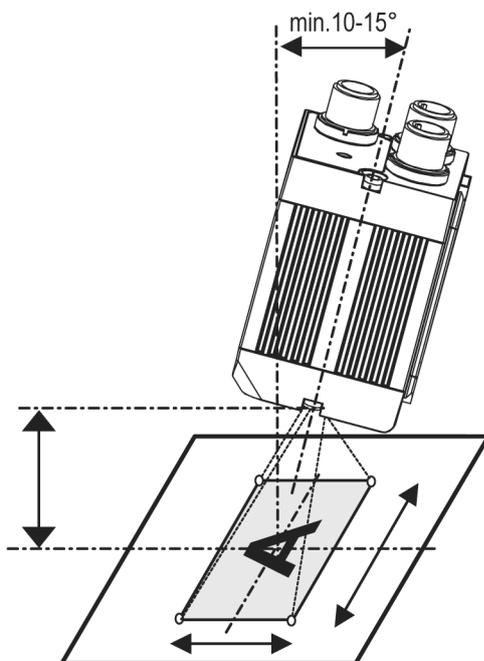


Abbildung 9: Anordnung Dunkelfeld Beleuchtung

### 3.1.2 Anordnung für Hellfeld-Beleuchtung

Bei Durchlicht / Messaufgaben oder zur Hervorhebung von stark reflektierenden Objekten / Kanten etc.

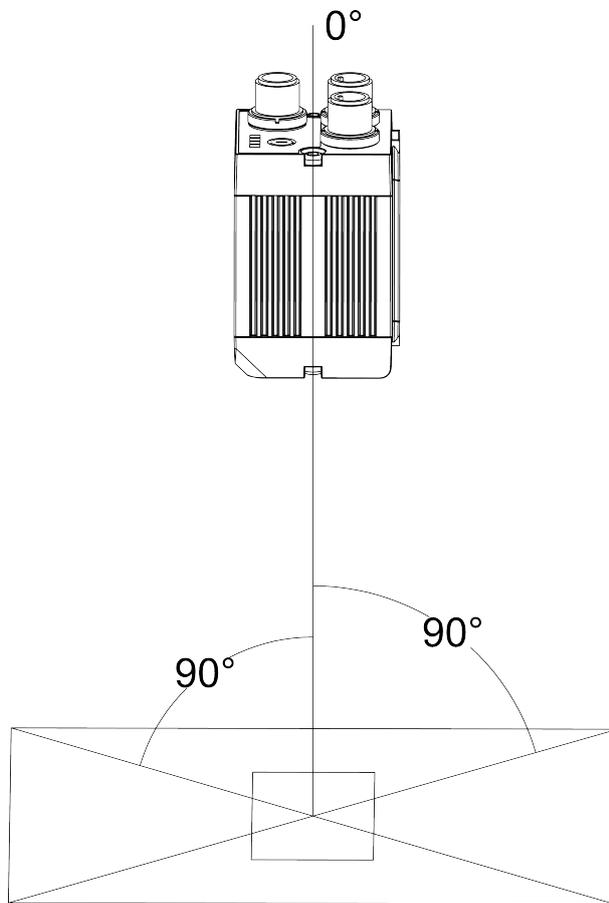


Abbildung 10: **Anordnung für Hellfeld-Beleuchtung (senkrecht zum Objekt)**

Arbeitsabstand entsprechend Tabelle Sichtfeldgröße / Arbeitsabstände einhalten.

Um Störreflektionen vom Messobjekt zu vermeiden, ist der SBSVision Sensor mit einem Neigungswinkel von ca.  $10^\circ$  -  $15^\circ$  gegenüber der optischen Achse grob auszurichten.

#### **Feinjustage**

Achtung: Die Feinausrichtung des SBS Vision Sensors ist erst nach der elektrischen Installation und der Inbetriebnahme (PC-Software-Installation) möglich.

## 3.1.3 Anordnung für senkrechte Ausleuchtung

Um die absolut senkrechte Ausrichtung des SBS Vision Sensors auf die Objektoberfläche sicherzustellen, zum Test ein Stück Reflexfolie oder einen Spiegel auf das Objekt auflegen und die SBS Vision Sensor Bediensoftware starten. Für ein stetig aktualisiertes Bild den Triggemodus: „Freilauf“ und Bildaktualisierung: „Kontinuierlich“ auswählen. Nun den Sensor solange möglichst senkrecht auf die Reflex- / Spiegeloberfläche ausrichten, bis im Bild der Bedienoberfläche die eingebauten Beleuchtungs-LEDs direkt blenden. Anordnung s. Abb. in Kap. [Anordnung für Hellfeld-Beleuchtung \(Seite 25\)](#)

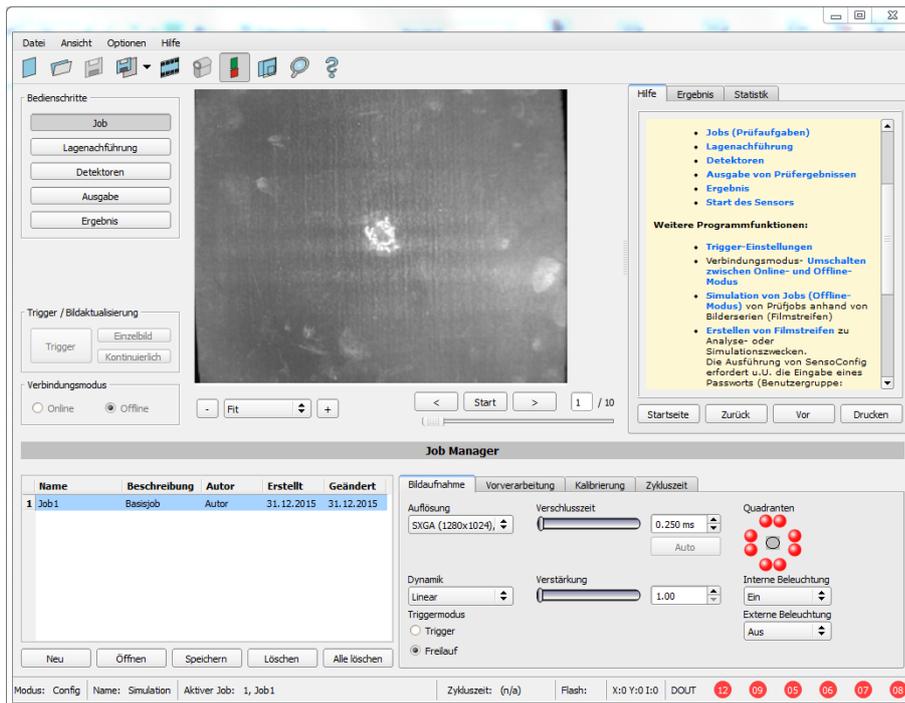


Abbildung 1 I: Abbild bei senkrechter Ausrichtung

### 3.1.4 Zusammenbau SBS Vision Sensor – Montageklammer SBAM-C6-CP

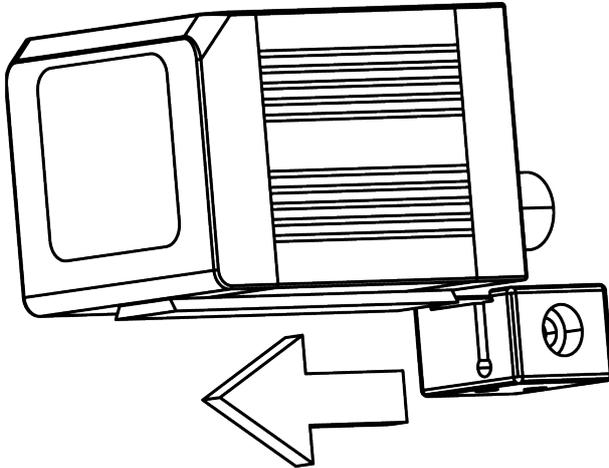


Abbildung 12: Zusammenbau SBS – Montageklammer SBAM-C6-CP

Zum Anbau des SBS Vision Sensors an ein Halterungssystem / Maschinenkörper die beiliegende Schwalbenschwanz- Montageklammer SBAM-C6-CP auf die Schwalbenschwanzführung an der Unterseite des SBS Vision Sensors aufschieben und mit der Inbus-Schraube in der Querbohrung der Montageklammer an der gewünschten Position festziehen. An der Halteklammer kann nun weiteres FESTO Halterungszubehör befestigt werden oder beliebige andere Befestigungen über die Gewindebohrungen im SBAM-C6-CP angebracht werden.

## 3.2 Elektrische Installation

Die elektrische Installation des SBS Vision Sensors muss durch geschultes Fachpersonal erfolgen. Bei der elektrischen Installation des SBS Vision Sensors sind alle stromführenden Komponenten vom Netz trennen. Bei Betrieb im Netzwerk und um dabei Kollisionen im Netzwerk zu vermeiden, ist sicherzustellen, dass die werkseitig eingestellte Netzwerkadresse (IP-Adresse) des SBS Vision Sensors mit 192.168.100.100 / 24 frei ist und von keinem anderen im Netzwerk angeschlossenen Gerät verwendet wird. Gegebenenfalls ist die IP-Adresse des SBS Vision Sensors anzupassen, wie unter „Netzwerkeinstellungen“ beschrieben. Die im Lieferumfang enthaltenen Schutzkappen müssen im Betrieb des SBS Vision Sensors auf die unbenutzten M12 Anschlussbuchsen (Data und LAN) aufgesteckt werden. Bei Nichtbeachtung sind Funktionsstörungen möglich. Für eine fehlerfreie Funktion darf die Länge der Anschlussleitungen 30 m nicht überschreiten.

## 3.2.1 Anschlussmöglichkeiten

Für den autarken Betrieb (ohne PC / SPS) ist nach der Inbetriebnahme nur noch der Anschluss 24 V DC notwendig.

Für die elektrische Installation sind folgende Anschlüsse zu verbinden:

- \*A: Anzeige- LED's
- \*B: Focus- Einstellschraube
- \*C: 24 VDC, I/O- Anschluss M12
- \*D: Data RS422/RS232 Anschluss M12
- \*E: LAN Anschluss M12

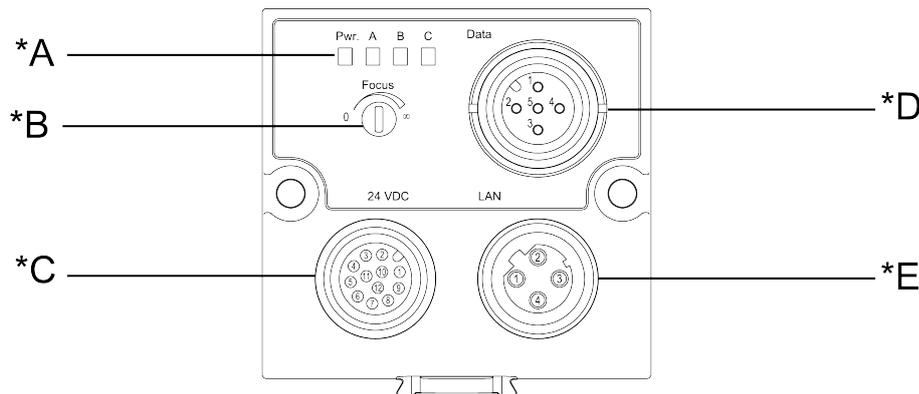


Abbildung 13: Anschlüsse SBS Vision Sensor

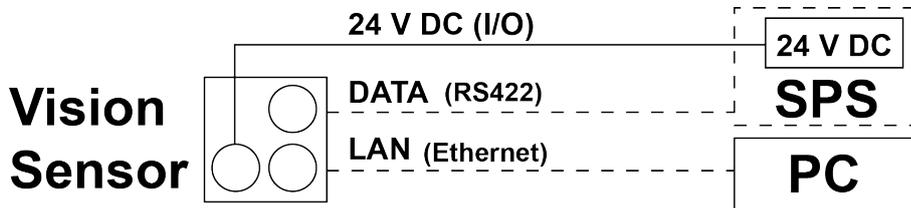


Abbildung 14: Anschluß SBS Vision Sensor

### 3.2.1.1 LED- Anzeige

Bezeichnung	Farbe	Bedeutung
Pwr.	Grün	Betriebsspannung
A	Gelb	Ergebnis 1
B	Gelb	Ergebnis 2
C	Gelb	Ergebnis 3

(Alle Anzeige- LED's werden ohne Berücksichtigung von ggf. genutzten Verzögerungszeiten gesetzt)

### 3.2.1.2 Fokussierschraube

Fokussierschraube zum Einstellen des Fokus.  
 Bildscharfstellung: Uhrzeigersinn = größerer Objektabstand  
 Gegenuhrzeigersinn = kleinerer Objektabstand

### 3.2.1.3 24 V DC Anschluss

M12 Anschlussbuchse für Versorgungsspannung und digitale I/O.  
 Steckerbelegung s. [PIN-Belegung Anschluss 24V DC](#)

### 3.2.1.4 LAN- Anschluss

M12 Anschlussbuchse für Ethernetverbindung.  
 Steckerbelegung s. [PIN-Belegung Anschluss LAN](#)  
 Nur die zugelassenen Netzwerkkabel verwenden.

#### 3.2.1.4.1 Direkter Anschluss des SBS Vision Sensors an einen PC (vorzugsweise):



Abbildung 15: Direkter Anschluß SBS Vision Sensor <> PC

#### 3.2.1.4.2 Anschluss des SBS Vision Sensors über ein Netzwerk an einen PC:

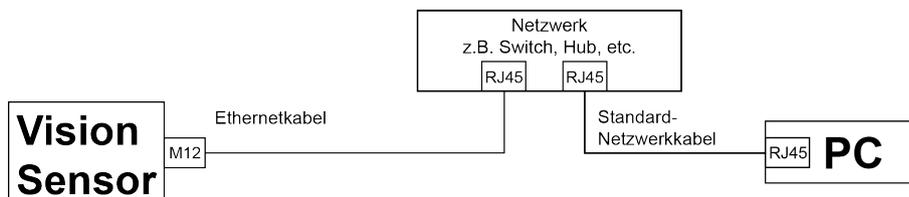


Abbildung 16: Anschluß über Netzwerk

## 3.2.1.5 Data Anschluss

M12 Anschlussbuchse für DATA Serielle Schnittstelle.

Steckerbelegung s. [PIN-Belegung DATA\\*A\)](#)

## 3.2.1.6 Stecker-Anschlüsse

Alle Pin- Belegungen und Signale beziehen sich auf die Belegung aus Sensorsicht.

### 3.2.1.6.1 PIN-Belegung Anschluss 24V DC

PIN	Farbe	Signal, (Vorzugs- Funktion)
1	BN	+ Ub (24V DC)
2	BU	GND
3	WH	IN (Externer Trigger)
4	GN	READY *1
5 *2, *5	PK	IN/OUT (Advanced: Encoder B+)
6 *2, *5	YE	IN/OUT
7 *2	BK	IN/OUT, LED B *4
8 *2	GY	IN/OUT, LED C *4
9	RD	OUT (Externe Beleuchtung)
10	VT	IN (Advanced: Encoder A+)
11	GYPK	VALID *3
12	RDBU	OUT (Auswerfer, max. 100mA), LED A *4

\*1 Ready: Bereit für nächsten ext. Trigger.

\*2 Umschaltbarer Ein- Ausgang

\*3 VALID: Anzeige für gültige Ergebnisse

\*4 Alle Anzeige- LED´s werden ohne Berücksichtigung von ggf. genutzten Verzögerungszeiten gesetzt

\*5 Nicht verfügbar bei allen Standard Typen

Bei geschirmten Kabeln, Schirm großflächig auflegen.

### 3.2.1.6.2 PIN-Belegung Anschluss LAN

(M12) 4 pol	Signal
1	TxD+
2	RxD+
3	TxD-
4	RxD-

### 3.2.1.6.3 PIN-Belegung DATA\*<sup>A)</sup>

PIN	Farbe	Verwendung RS422	Verwendung RS232
1	Braun	RxD+	Rx
2	Weiß	RxD-	NC
3	Blau	TxD+	NC
4	Schwarz	TxD-	Tx
5	Grau	GND	GND

\*A) Nicht bei Objekt-, Color- Standard Version.

Bei geschirmten Kabeln, Schirm auflegen.

### 3.2.1.6.4 Exemplarischer Anschlussplan für folgende, beispielhafte Konfiguration:

- Stromversorgung
- Trigger
- 1x digitaler Schaltausgang
- Encoder
- Ethernet zu PC oder Steuerung

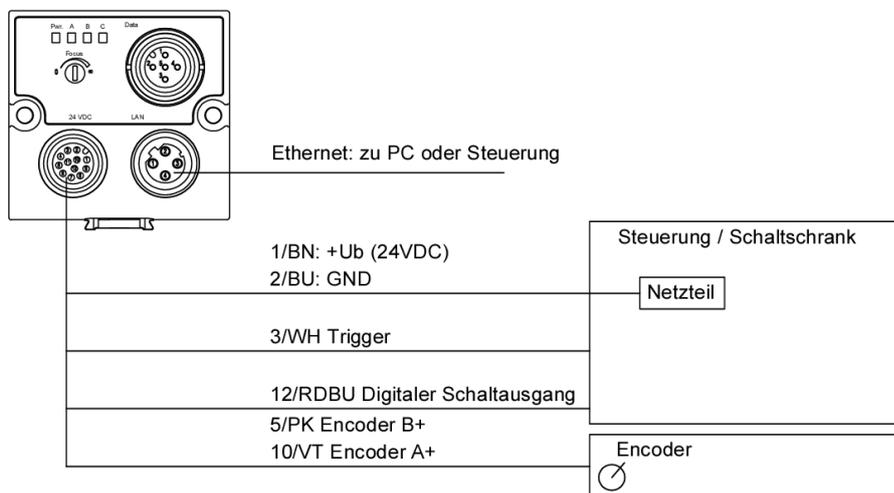


Abbildung 17: Abbildung, Exemplarischer Anschlussplan

## 3.2.1.6.5 Elektrischer Anschluß Versorgungsspannung mit Schirmung

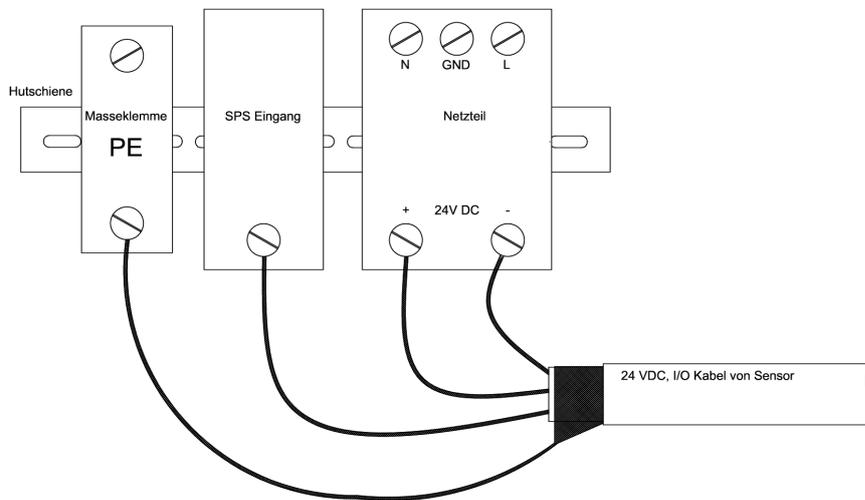


Abbildung 18: Stromversorgung 24VDC im Schaltschrank mit Schirmung

## 3.2.1.6.6 Elektrischer Anschluß PNP / NPN

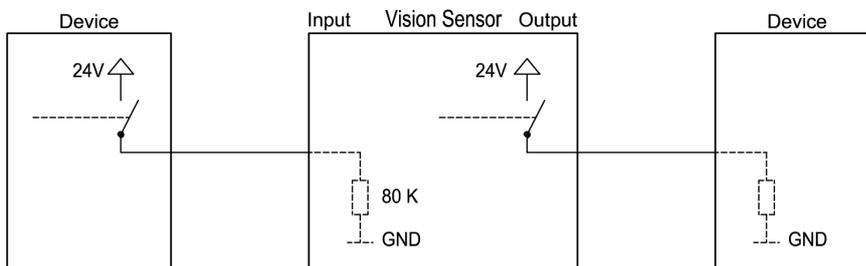


Abbildung 19: Anschlussbeispiel SBS Vision Sensor im PNP Modus, Ein- / Ausgänge schalten gegen +24V

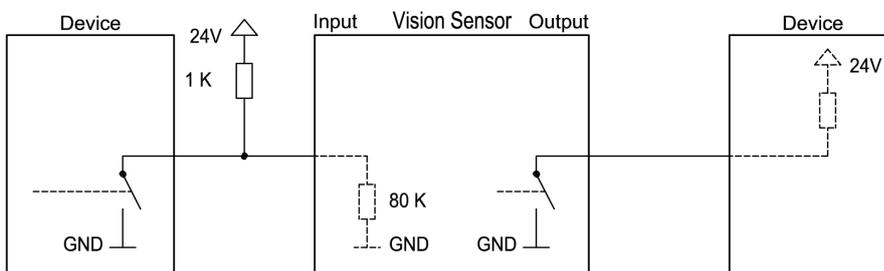


Abbildung 20: Anschlussbeispiel SBS Vision Sensor im NPN Modus

Da die Eingänge auf Masse referenzieren, ist unter Umständen ein zusätzlicher Pullup Widerstand notwendig, damit die Eingangsspannung im nicht geschalteten Zustand auf 24V angehoben wird. Die Ausgänge schalten gegen Masse.

### **3.3 Netzwerkanschluss Kurzanleitung**

Durch die nachfolgenden Anweisungen wird die Netzwerkkonfiguration des PC und des SBS Vision Sensors geändert. Werden dabei falsche Einstellungen verwendet, können unter Umständen die Netzwerkverbindungen auf dem PC verloren gehen. Zur Sicherheit sind die alten Einstellungen zu notieren und bei Bedarf wieder zu verwenden. Ein Neustart des Systems wird nach der Durchführung dieser Anweisungen möglicherweise notwendig. Um herauszufinden welche IP-Adresse in Ihrem Netzwerk oder lokal auf Ihrem PC zulässig ist, und um Ihre Einstellungen an Ihrem PC durchzuführen, bitte zuvor den zuständigen Systembetreuer oder Administrator kontaktieren. Die verwendeten Abbildungen, Dialoge und Menüs stammen aus dem Betriebssystem Microsoft Windows XP™. In anderen Betriebssystemen sind die Abbildungen ähnlich.

#### **3.3.1 Grundeinstellungen des PC und des SBS Vision Sensors**

Voraussetzung für die Konfiguration des SBS Vision Sensors mit einem PC: PC mit Netzwerkkarte und eine installierte TCP / IP LAN-Verbindung, auch wenn der PC an keinem Netzwerk angeschlossen ist. Der SBS Vision Sensor unterstützt die automatische Erkennung der Ethernetübertragungsrates, jedoch maximal 100 MBit. Das Internetprotokoll IPv4 muss aktiviert sein. Der SBS Vision Sensor kann grundsätzlich über zwei Möglichkeiten konfiguriert und parametrisiert werden.

Siehe auch Kap. Netzwerkanschluss

- 1. Direkter Anschluss**
- 2. Netzwerkanschluss**

## 3.3.2 Direkter Anschluss - Einstellen der IP-Adresse des PC

Für die Verbindung des SBS Vision Sensors mit einem Computer via Ethernet müssen die IP-Adress-Einstellungen der beiden Geräte korrespondieren. Die Werkseinstellung der IP-Adresse des SBS Vision Sensors ist 192.168.100.100 / 24 mit Subnetzmaske = 255.255.255.0. Beim direkten Anschluss muss der PC auf eine zum Sensor passende fixe IP-Adresse wie folgt eingestellt werden:

1. Mit Klick auf Start > Systemsteuerung > Netzwerkverbindung > LAN-Verbindung > Eigenschaften, öffnet sich das Dialogfenster "Eigenschaften von LAN-Verbindung".
2. In der Liste „Diese Verbindung verwendet folgende Elemente“ den Eintrag „Internetprotokoll (TCP / IP)“ auswählen und auf „Eigenschaften“ klicken.
3. Im folgenden Fenster sind die gewünschte IP-Adresse und die Sub-Netzmaske des PC einzustellen.
4. Mit OK die Eingaben bestätigen.

### Beispiel:

Der SBS Vision Sensor wird mit der IP-Adresse 192.168.100.100 und der Subnetzmaske 255.255.255.0 ausgeliefert. Die IP-Adresse kann im Beispielsfall von 192.168.100.1 bis 192.168.100.254 bei eingestellter Subnetzmaske 255.255.255.0 gewählt werden - mit Ausnahme der IP-Adresse des Sensors (192.168.100.100).

Das Ändern der Sensor IP-Adresse siehe Inbetriebnahme. Netzwerkadressen .0 und .255 nicht als Geräteadressen verwenden, da diese meist für Netzwerkinfrastruktur wie z.B. f. Server, Gateways etc. vorbehalten sind.

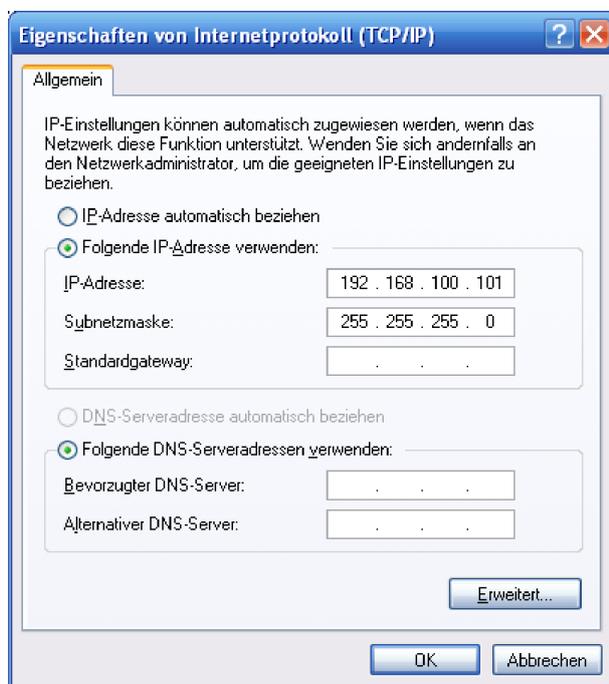


Abbildung 21: PC IP Setup

### 3.3.3 Netzwerkanschluss - Einstellen der IP-Adresse des SBS Vision Sensors

Vor dem Anschluss des Sensors ins Netzwerk mit dem Netzwerkadministrator klären, ob die Adresse des Sensors bereits vergeben ist (default: 192.168.100.100 mit Subnetzmaske 255.255.255.0). Ansonsten kann dies zum Ausfall des Netzwerkes führen. Die eingestellte IP-Adresse ist auf dem beiliegenden Etikett des SBS Vision Sensors zu notieren. Das Etikett ist nach der Montage auf dem Sensor an gut sichtbarer Stelle aufzukleben.

#### Netzwerk-Verbindungsgeschwindigkeit:

Insbesondere bei der Nutzung der VGA Auflösung und Vision Sensor Visualisation Studio sollte der Sensor unbedingt und ausschliesslich mit 100 Mbit /full-duplex betrieben werden.

#### Sensor IP noch frei:

Sensor am Netzwerk anschließen und dann ggf. IP des Sensors passend zum PC und nach Vorgabe des Administrators wie ab 2. beschrieben einstellen.

#### Sensor IP schon vergeben:

1. Sensor und PC zuerst über direkten Anschluss verbinden und eine zulässige IP-Adresse im Sensor einstellen
2. Danach kann nun der Anschluss via Netzwerk wie folgt durchgeführt werden. Voraussetzung ist der elektrische Anschluss und die Installation der PC-Software. Für die Einstellung der IP-Adresse am SBS Vision Sensor sind folgende Schritte in der PC-Software auszuführen:
  - a. Vision Sensor Device Manager starten.
  - b. Sensor markieren.
  - c. Mit "Einstellungen" die neue IP-Adresse des Sensors setzen. Diese wurde vom Administrator oder Systembetreuer vergeben. Die IP-Adresse des PC wird in Statuszeile unter den Buttons angezeigt.
  - d. Sensor markieren und verbinden.

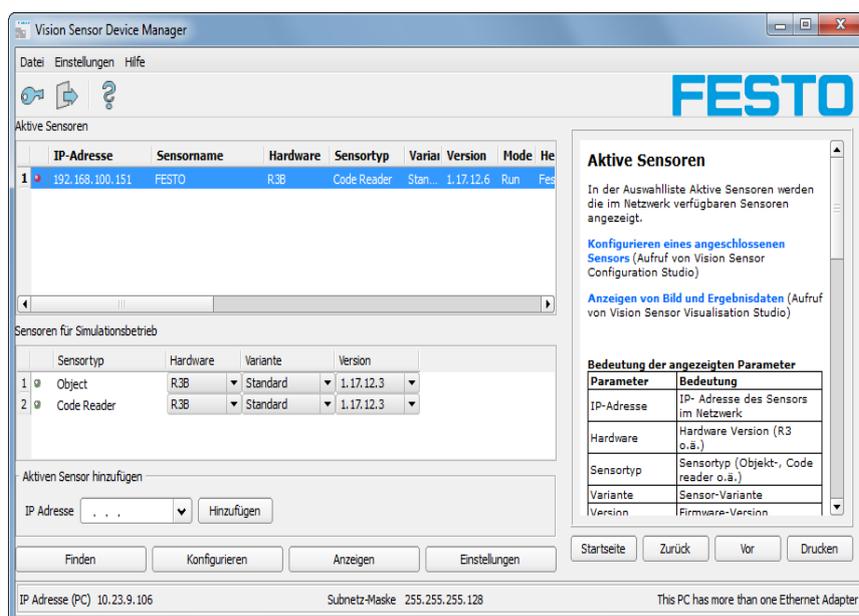


Abbildung 22: Vision Sensor Device Manager

Die Änderung des Standard Gateway ermöglicht den Betrieb in unterschiedlichen Subnetzwerken. Ändern Sie diese Einstellung nur nach Rücksprache mit dem Administrator. Durch DHCP ist die automatische Einbindung eines neuen Computers oder Sensors in ein bestehendes Netzwerk ohne dessen manuelle Konfiguration möglich. Am Sensor, dem Client, muss im Normalfall lediglich der automatische Bezug der IP-Adresse eingestellt sein. Beim Start des Sensors am Netz kann er die IP-Adresse, die Netzmaske und das Gateway von einem DHCP-Server beziehen. Die Aktivierung des DHCP-Modus erfolgt über den Button „Einstellungen“ durch Betätigung der Checkbox „DHCP“. Da ein und derselbe SBS Vision Sensor somit zu verschiedenen Zeitpunkten verschiedene IP-Adressen haben kann, muss bei Aktivierung des DHCP ein Sensorname vergeben werden. Sollten mehrere SBS Vision Sensor in einem Netzwerk sein, muss jedem ein eindeutiger Name zugewiesen werden.



Abbildung 23: SBS Vision Sensor IP Setup

Wenn ein SBS Vision Sensor mit DHCP an einem Netzwerk ohne DHCP-Server eingeschaltet wird, setzt sich der SBS Vision Sensor automatisch auf die IP-Adresse 0.0.0.0. Dies kann der Fall sein, z.B. bei Stromausfall / Serverausfall oder Neustart der Anlage nach einem Anlagenstillstand, weil der DHCP-Server evtl. langsamer bootet als der SBS. Stellen Sie sicher, dass der SBS Vision Sensor erst dann eingeschaltet wird, wenn der DHCP-Server zur Verfügung steht.

## 4 SBS – Bedien- und Konfigurationssoftware

### 4.1 SBS – Bedien- und Konfigurationssoftware – Übersicht

#### 4.1.1 Aufbau der PC- Software

Die SBS Vision Sensor Konfigurationssoftware besteht aus den folgenden drei Anwendungen:

- **Vision Sensor Device Manager**

Mit diesem Programm wählen Sie den zu konfigurierenden Sensor oder einen Sensor-Simulator aus und starten wahlweise die Anwendungen Vision Sensor Configuration Studio oder Vision Sensor Visualisation Studio. Hier werden auch wenn gewünscht / erforderlich Passworte und Benutzerrechte verwaltet.

- **Vision Sensor Configuration Studio**

Dieses Programm stellt Ihnen umfassende Funktionen für Einrichtung und Test von Sensoren sowie die Definition von Prüfaufgaben (Jobs) zur Verfügung. Zur Bedienung benötigen Sie, falls Passwortschutz aktiviert, die Berechtigung der Benutzergruppe Administrator.

- **Vision Sensor Visualisation Studio**

Dieses Programm dient zur Anzeige von Bildern und Ergebnissen und damit zur Überwachung/Überprüfung von Sensoren und zur Analyse von Messergebnissen. Im Vergleich zu Vision Sensor Configuration Studio bietet es nur eingeschränkte Konfigurationsmöglichkeiten. Zur Bedienung benötigen Sie, falls Passwortschutz aktiviert, die Berechtigung der Benutzergruppe Administrator oder Werker. Von hier aus stehen auch umfangreiche Archivierungsfunktionen zur Verfügung.

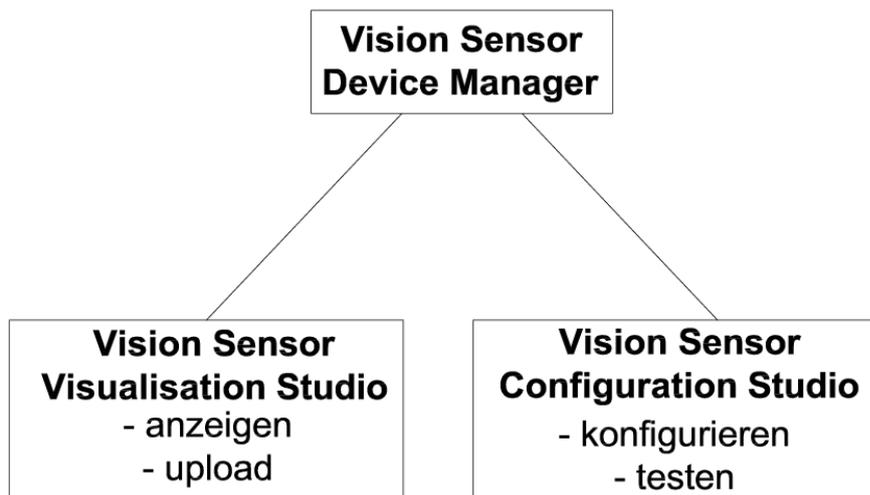


Abbildung 24: Softwarestruktur

## 4.1.2 Hilfe im Kontext

Für alle wichtigen Programmfunktionen gibt es kontextsensitive Hilfe-Seiten: Sobald Sie eine bestimmte Funktion auf der Programmoberfläche auswählen, erhalten Sie im Hilfe-Fenster die passenden Informationen.

Alle verfügbaren Hilfeseiten im Zusammenhang können Sie einsehen, wenn Sie Hilfe (Button mit "?"-Symbol, oder Doppelklick im Online- Hilfe Fenster) im Menü wählen. Dort können Sie auch nach Begriffen oder Stichworten suchen.

Im Unterschied zur kontextsensitiven Hilfe können Sie die Größe dieses Hilfefensters beliebig anpassen, sodass auch längere Hilfetexte übersichtlich dargestellt werden.

Verwendete Open Source Software: [Open Source Licences \(Seite 3\)](#)

13.09.2016

## 4.2 SBS Vision Sensor – Bedien- und Konfigurationssoftware – Kurzanleitung

Exemplarischer Ablauf, (Beispiel: Objektsensor)

### 4.2.1 SBS Vision Sensor , Kurzanleitung, Starten der Software

Diese Kurzanleitung erläutert Schritt für Schritt den exemplarischen Ablauf zur Einstellung einer Prüfaufgabe auf dem Vision Sensor.

Zum Starten der SBS Vision Sensor Anwendungssoftware auf das Desktop- Icon „SBS Vision Sensor“ klicken.



Abbildung 25: Icon SBS Vision Sensor

### 4.2.2 Vision Sensor Device Manager: Sensoren oder Sensorsimulationen öffnen / Passworte

In diesem Programm können Sie einen Sensor oder eine Sensor-Simulation zur Konfiguration oder zur Anzeige (Überwachung) auswählen sowie verschiedene Grundeinstellungen vornehmen.

Nächstes Thema: [Vision Sensor Configuration Studio: Sensor einstellen \(Seite 42\)](#)

#### Sensoren konfigurieren oder anzeigen

Um einen Sensor zur Konfiguration oder zur Anzeige zu öffnen, den gewünschten Sensor in der Liste „Aktive Sensoren“ markieren. Danach startet ein Klick auf den Button „**Konfigurieren**“ das Modul „Vision Sensor Configuration Studio“. Mit dem Button „**Anzeige**“ startet das Modul „Vision Sensor Visualisation Studio“.

## Sensorsimulation

Um einen Sensor zur Offline- Simulation zu öffnen, den gewünschten Sensor in der Liste „Sensoren für Simulationsbetrieb“ markieren. Danach startet ein Klick auf den Button „Konfigurieren“ das Modul „Vision Sensor Configuration Studio“.

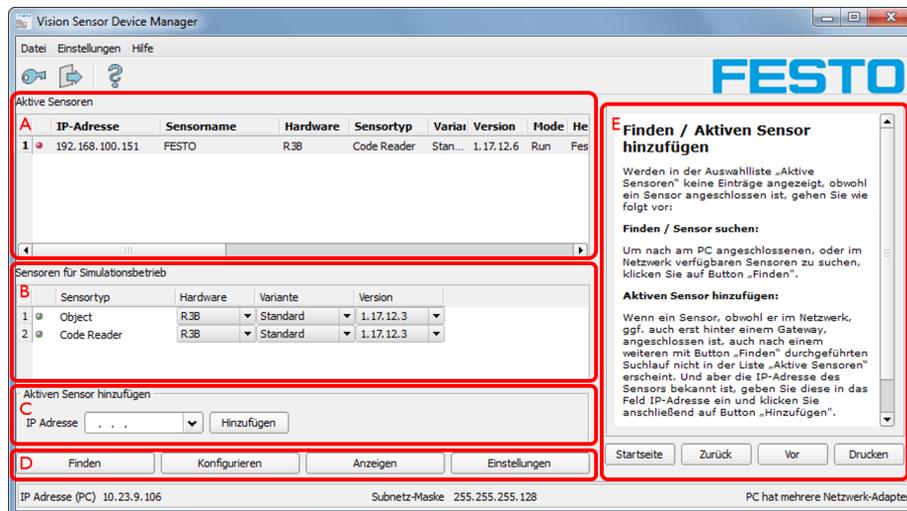


Abbildung 26: Vision Sensor Device Manager Übersicht

### A) Aktive Sensoren

In dieser Liste werden alle vom PC aus erreichbaren SBS Vision Sensoren angezeigt.

### B) Sensoren für Simulationsbetrieb

Hier werden alle zur Offline- Simulation verfügbaren SBS Vision Sensoren angezeigt.

### C) Sensoren per IP Adresse hinzufügen

Sensoren, die nach Softwarestart bzw. nach „Finden“ (Auslösen weiterer Suchdurchgang) nicht in der Liste „Aktive Sensoren“ erscheinen, aber sicher im Netzwerk vorhanden sind (ggf. z.B. erst hinter einem Gateway), und deren IP-Adresse bekannt ist, können hier mit Ihrer IP- Adresse eingetragen werden. Mit Drücken des Buttons „Hinzufügen“ werden solche Sensoren, wenn gefunden, ebenfalls in die Liste „Aktive Sensoren“ eingetragen und können nun bearbeitet werden.

### D) Funktionen

- **Finden**

Auslösen eines weiteren Suchdurchganges

- **Konfigurieren**

Konfigurieren eines angeschlossenen Sensors oder einer Sensorsimulation = Vision Sensor Configuration Studio

- **Anzeigen**

Anzeige von Bild- und Ergebnisdaten eines angeschlossenen Sensors = Vision Sensor Visualisation Studio

- **Einstellungen**

Netzwerkeinstellungen wie IP-Adresse etc. des Sensors bearbeiten

## E) Kontext- Hilfe

Kontextsensitive Hilfe zum aktuellen Thema

### 4.2.3 Passworte

Beim ersten Start nach der Installation ist die Passwordeingabe komplett deaktiviert und der Auto-Login als Administrator voreingestellt. Sollen Parametereinstellungen vor unbefugtem Zugriff geschützt werden, sollten Passworte für die Passwordebene „Admin“ und „User“ s.u. vergeben werden. Dies kann über die Menüleiste Datei / Benutzerverwaltung bzw. den Button mit dem Schlüsselsymbol in der Toolbar aufgerufen werden.



Abbildung 27: Passwort Button

### 4.2.4 Passwordebene:

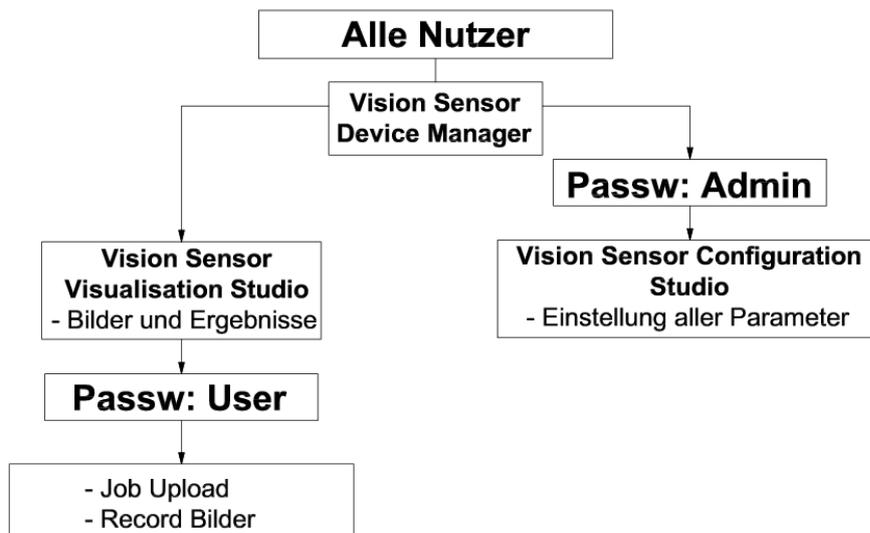


Abbildung 28: Passwordebene

Passwort Ebene	Vision Sensor Device Manager	Vision Sensor Configuration Studio	Vision Sensor Visualisation Studio
Administrator Passwort	alle Funktionen	alle Funktionen	alle Funktionen
Werker	alle Fkt. außer	keine	alle Funktionen,

Passwort	- Konfigurieren - Einstellungen - Update		inklusive Job- Upload und Bildrekorder
Bediener (ohne Passwort)	alle Fkt. außer - Konfigurieren - Einstellungen - Update	keine	nur Anzeige von Bildern, Prüfergebnissen und Statistik

Um nach Vergabe von Passwörtern die Funktion „Konfigurieren“ nutzen zu können, ist nun ein Login mit Klick auf den Toolbar- Login- Button, und danach die Eingabe des vorher vergebenen Passworts nötig.



Abbildung 29: Login Button

Abbildung 30: Passworteingabe

Durch Vergabe eines leeren Passworts kann die Abfrage wieder ohne weitere Eingabe quittiert werden. Durch Aktivierung der Checkbox „Passwortabfrage deaktivieren“ wird die Abfrage dauerhaft deaktiviert.

Wurden Passwörter vergeben und dann aber vergessen, ist durch Neuinstallation der Software das Rücksetzen auf den Auslieferungszustand möglich.

## 4.3 Vision Sensor Configuration Studio: Sensor einstellen

Mit diesem Programm können Sie Ihren SBS Vision Sensor in sechs folgerichtigen Arbeitsschritten für eine oder mehrere Prüfaufgaben (Jobs) konfigurieren.

Nächstes Thema: [Lagenachführung einstellen \(Seite 45\)](#)

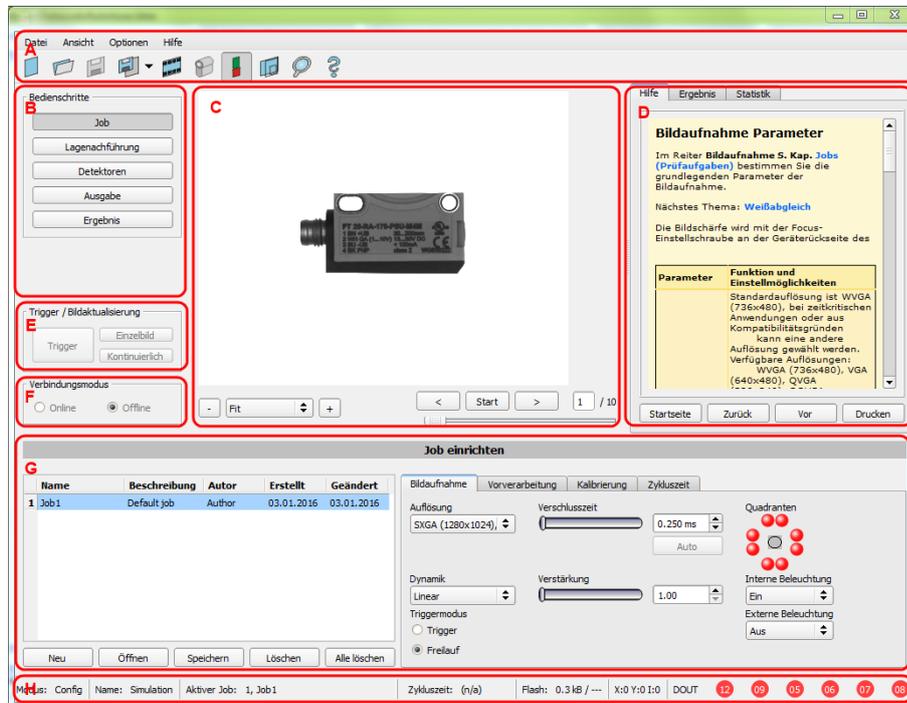


Abbildung 31: Vision Sensor Configuration Studio

**Die verschiedenen Arbeitsbereiche sind:**

### A) Menü- und Toolbar

### B) Bedienschritte

Erklärung s. nächstes Kapitel

### C) Bild

Bildausgabe mit grafisch einstellbaren Arbeits- und Suchbereichen, sowie Zoomfunktion und Filmstreifenavigation

### D) Kontext- Hilfe

Kontextsensitive Online Hilfe, automatisch zu jeder Aktion aktualisiert.

### E) Einstellungen der Bildaufnahme

Umschaltung zwischen kontinuierlichem Modus und Einzelbildmodus und Software Trigger

### F) Verbindungsmodus

Umschaltung zwischen Online- und Offline- Modus. (Sensor vorhanden oder Simulation ohne Sensor)

### G) Konfigurationsfenster

Variabel, zur entsprechenden Aktion, wechselnder Inhalt zur Einstellung der zugehörigen Parameter.

### H) Statusleiste

Verschieden Statusinformationen einschließlich: Modus / Name des SBS / aktiver Job. Im Run Modus: Zykluszeit xy Position des Cursors und Identität des Pixels / einzelene I/O Ein-/Aus- Status (wie unter "Ausgabe/Ausgangssignale" konfiguriert).

### 4.3.1 Job konfigurieren

Um einen Job zu konfigurieren: unter Bedienschritte/Job im Feld "Jobs" (G), den Jobeintrag editieren oder ggf. einen neuen Job anlegen.

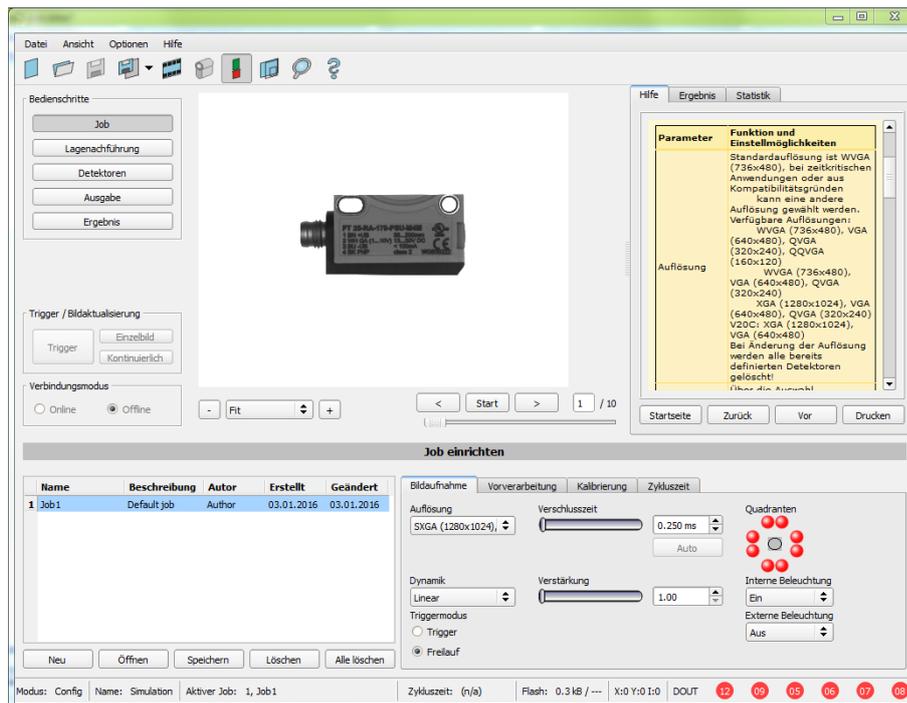


Abbildung 32: Vision Sensor Configuration Studio Job

Hier werden im Feld „Jobs“ neue Jobs angelegt und auch mehrere Jobs verwaltet. Außerdem werden hier alle globalen Einstellungen, die für die gesamte Prüfaufgabe gültig sind, wie z.B. Verschlusszeit, Verstärkung, Beleuchtungseinstellungen etc. vorgenommen.

Ein Job enthält sämtliche Einstellungen und Parameter, die zur Durchführung einer bestimmten Prüfaufgabe erforderlich sind.

- Zuerst sollten, um ein kontrastreiches und scharfes Bild zu erhalten, folgende grundlegenden Bildeinstellungen gemacht werden:
  - \* Bildhelligkeit: Verschlusszeit bzw Verstärkung einstellen s. Job/Bildaufnahme
  - \* Bildscharfe: Focus Einstellschraube an der Rückseite des SBS Vision Sensors einstellen bis eine scharfe Abbildung sichtbar ist
- Im Auslieferungszustand ist als Trigger Modus = "Freilauf" (s. Job/Bildaufnahme) und als „Trigger / Bildaktualisierung“ = "Kontinuierlich" eingestellt. Damit wird zur Focus- und Helligkeitseinstellung permanent ein neues Bild eingelesen und somit die Anzeige auch permanent aktualisiert.

- Die danach folgende Einstellung der Lagenachführung und der Detektoren erfolgt vorzugsweise im Einzelbildmodus, da alle Einstellungen dann auf einem Masterbild basieren und der Bildeinzug nicht permanent ausgeführt wird. Dazu unter Bildaufnahme/Triggermodus = Trigger einstellen.
- Innerhalb eines Jobs kann nachfolgend eine Lagenachführung und (je nach Sensortyp) 32 bzw beliebig viele verschiedene Detektoren zur Lösung der Prüfaufgabe definiert werden.

### 4.3.2 Lagenachführung einstellen

Bei Objekten bzw. Merkmalen, deren Position im Bild variiert, kann eine Lagenachführung nützlich bzw. erforderlich sein. Hierfür stehen drei verschiedene Detektionsmethoden (Lagedetektoren) zur Verfügung.

Nächstes Thema: [Detektoren einstellen \(Seite 46\)](#)

Die Lagenachführung ist optional und steht mit der Methode Mustervergleich, Kantenantastung und Konturvergleich zur Verfügung.

Nach Auswahl der Methode zur Lagenachführung die entsprechenden Arbeitsbereiche im Bild grafisch in Position und Größe auf das Merkmal, welches zur Lagebestimmung dienen soll, einstellen. Die zugehörigen Parameter werden unten rechts dargestellt und können dort auch angepasst werden. Die Lagenachführung wirkt auf alle nachfolgend in diesem Job definierten Detektoren. Im Beispiel hier wird die linke obere Ecke des rechteckigen Bauteils durch die Bestimmung der linken und der oberen Außenkante und deren Schnittpunkt zur Lagebestimmung des nur translatorisch in X- und Y- Richtung in der Position variierenden Bauteiles bestimmt. Sollte auch die Winkellage des Bauteiles variieren können, ist die Methode „Konturvergleich“ zur Lagenachführung zu verwenden.

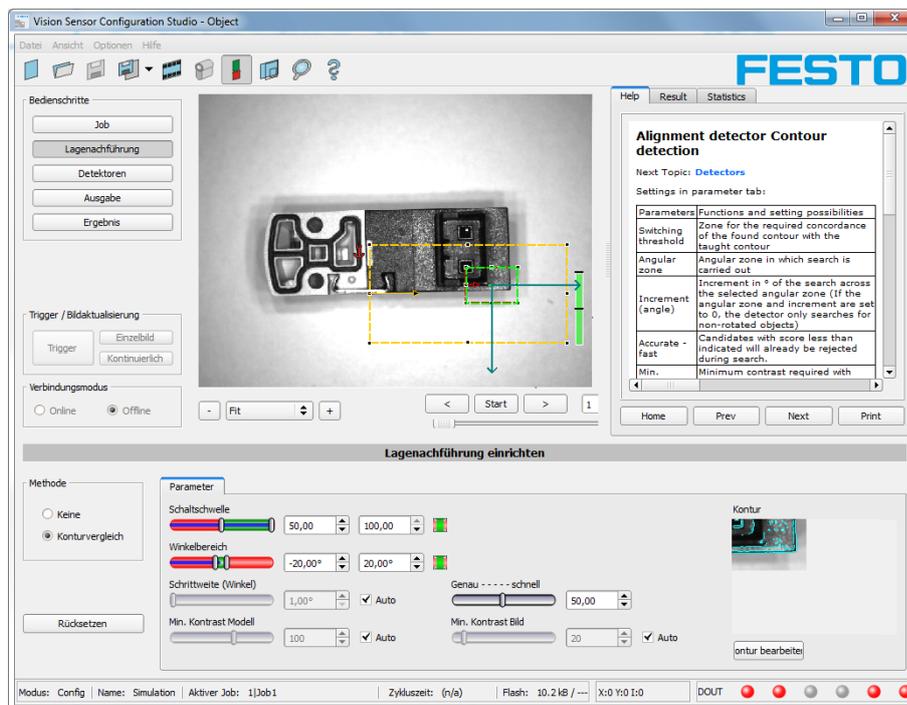


Abbildung 33: Configuration Studio Lagenachführung

## 4.3.3 Detektoren einstellen

Hier können verschiedene Detektoren zur Lösung einer Prüfaufgabe ausgewählt und eingestellt werden. Zuerst wird im unten dargestellten Dialog ein gewünschter Detektor ausgewählt.

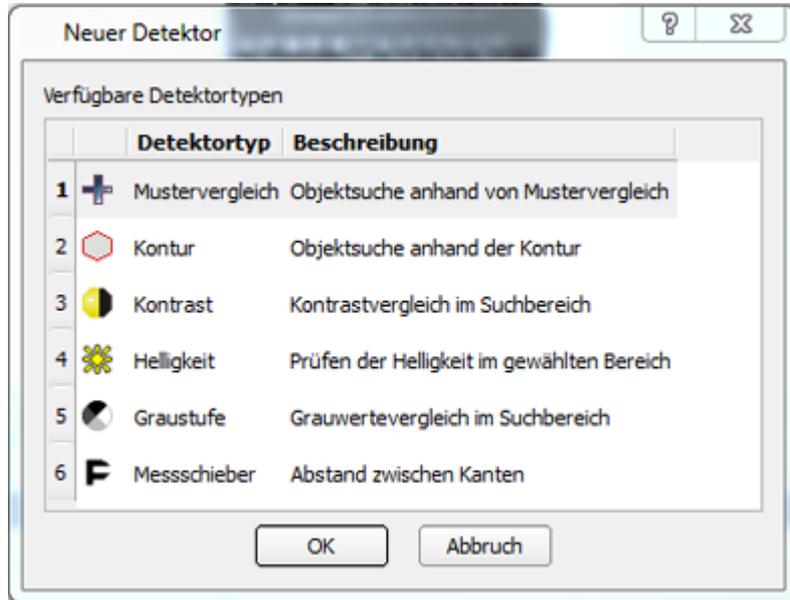


Abbildung 34: Detektorliste Objektsensor

Danach werden die Arbeits- und Suchbereiche graphisch im Bild eingestellt. Falls Einlernbereiche vorhanden sind, werden diese sofort bei Abschluss der Einstellung eingelernt. Unten links werden alle in diesem Job definierten Detektoren angezeigt. Unten rechts werden die Parameter des aktuell ausgewählten Detektors angezeigt und können dort auch angepasst werden. Falls weitere Merkmale am selben Teil zu prüfen sind, lassen sich mit „Neu“ beliebig viele weitere Detektoren, analog wie oben beschrieben, erstellen. Im Beispiel wurden zwei Helligkeits- Detektoren zur Überprüfung der Anwesenheit von Kontakten im Prüfteil definiert. Detektor 1 findet einen Kontakt (Helligkeitswert liegt im geforderten Bereich, da metallisch- glänzender, d.h. hoch reflektierender Kontakt vorhanden), und meldet deshalb ein positives Ergebnis. Detektor 2 findet keinen Kontakt (Helligkeitswert liegt außerhalb des geforderten Bereichs, da kaum Reflektion durch dunkles Kunststoffgehäuse), und meldet deshalb ein negatives Ergebnis.

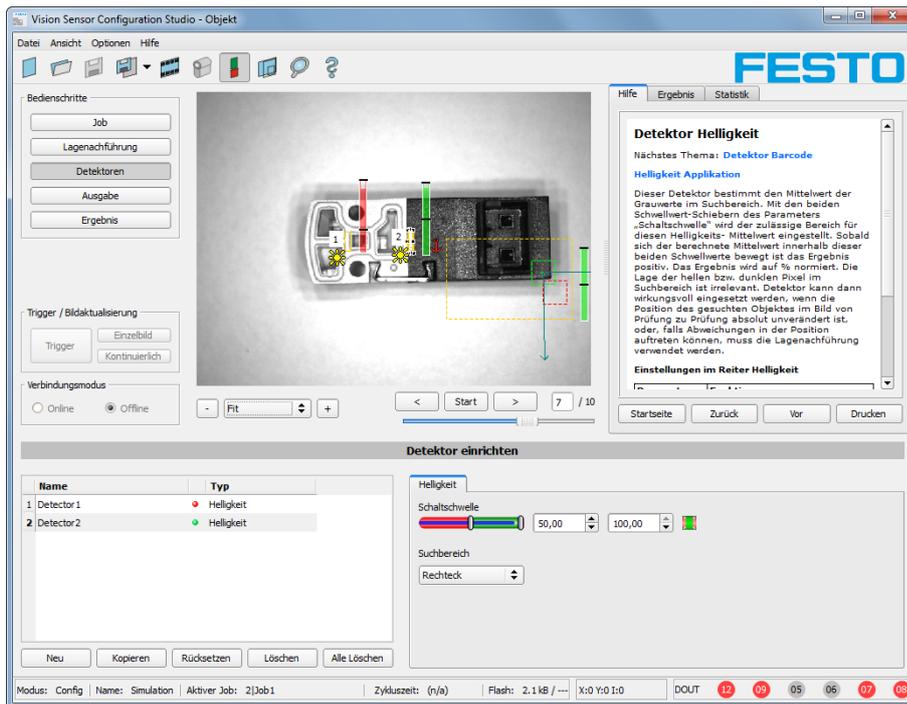


Abbildung 35: Detektor erstellen

### 4.3.4 Ausgabe, I/O und Datenausgabe

Im Bedienschritt Ausgabe können verschiedene Einstellungen bezüglich der digitalen Ein- / Ausgänge und der Datenausgaben gemacht werden.

Nächstes Thema: [Ergebnis \(Seite 48\)](#)

In den verschiedenen Tabs die Schnittstellen auswählen und aktivieren. Detektorergebnisse logisch verknüpfen, und den vorhandenen I/O's zuordnen.

Zur Ausgabe von Ergebnisdaten ebenfalls gewünschte Schnittstelle wählen und Datenstring zusammenstellen.

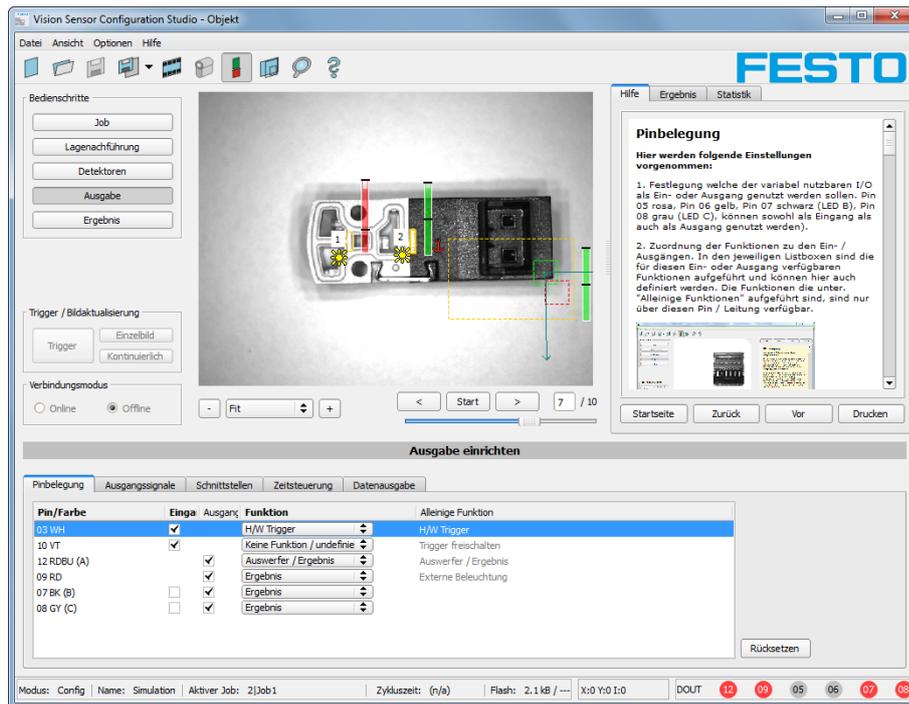


Abbildung 36: Ausgabe, Digitale Signale und Daten

### Einstellmöglichkeiten in den verschiedenen Tabs:

- **Pinbelegung**  
Auswahl und Zuordnung der digitalen Schalt- Ein- und Ausgänge.
- **Ausgangssignale**  
Zuordnung einer logischen Verknüpfung unter Nutzung der booleschen Ergebnisse aller Detektoren. Definition von komplexen logischen Verknüpfungen via Tabelle oder via Eingabe einer logischen Formel.  
Zu jedem vorhandenen digitalen Ausgang kann eine eigene logische Verknüpfung zugeordnet werden.
- **Schnittstellen**  
Auswahl, Einstellung und Aktivierung der einzelnen Schnittstellen.
- **Zeitsteuerung**  
Einstellung der Delayzeiten: Trigger-Verzögerung, Ergebnis-Verzögerung und Ergebnis-Dauer
- **Datenausgabe**  
Einstellung des Datenausgabestrings via RS422 oder Ethernet.

Auswahl von: Binärem- oder ASCII- Protokoll, Vorspann u./o. Nachspann, Standardinhalten u./o. flexibel zusammenstellbaren, speziellen Einzeldaten der einzelnen Detektoren.  
Es können beliebig viele Einzelergebnisse aller definierten Detektoren im Ausgabestring frei angeordnet werden.

### 4.3.5 Ergebnis

Über diese Funktion wird die Prüfung mit allen gemachten Einstellungen auf dem PC zu Kontrollzwecken ausgeführt. Dabei werden alle Ergebnisse genau wie später auf dem Sensor erzeugt und angezeigt. Jedoch z.B. die Ausführungszeiten nicht aktualisiert, da diese Werte nur aussagefähig sind, wenn die Ausführung

auf dem Sensor selbst erfolgt. S. nächster Schritt: „Sensor starten“. Es werden keine Hardware-Ausgänge gesetzt.

Nächstes Thema: [Sensor starten \(Seite 49\)](#)

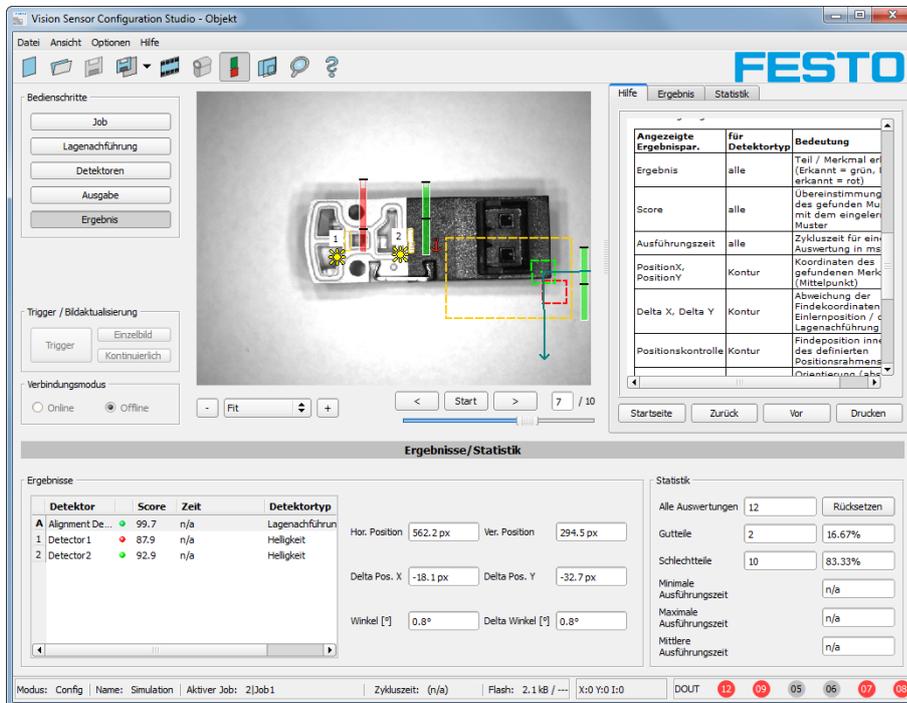


Abbildung 37: Ergebnisanzeige

### 4.3.6 Sensor starten

Mit Aktivierung dieser Funktion werden alle Einstellungen auf den Sensor übertragen, im Flash gespeichert und dort entsprechend der vorgenommenen Einstellungen z.B. im Freilauf oder im getriggerten Modus ausgeführt. Alle Anzeigen in der Detektorliste, im Ergebnisfeld bzw. unter „Statistik“ werden hier aktualisiert. Bei Aktivierung dieser Funktion werden die übertragenen Parameter permanent gespeichert und bei der Ausführung werden auch die entsprechenden Hardware- Ausgänge gesetzt.

Nächstes Thema: [Vision Sensor Visualisation Studio, Bilder und Ergebnisse anzeigen \(Seite 51\)](#)

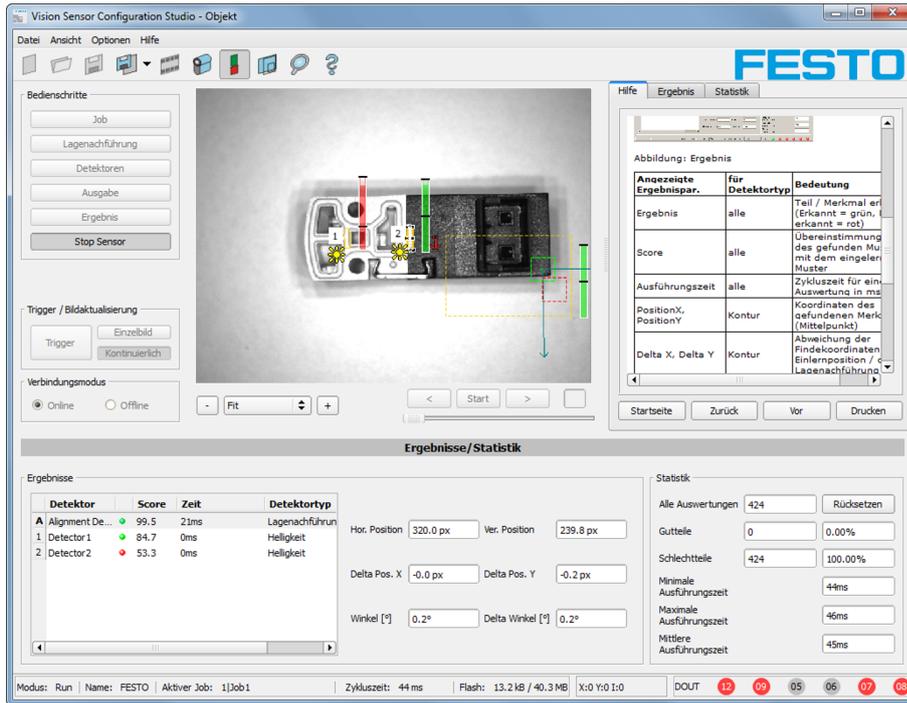


Abbildung 38: Sensor starten

## 4.4 Vision Sensor Visualisation Studio, Bilder und Ergebnisse anzeigen

Dieses Programm dient zur Überwachung/Überprüfung von angeschlossenen Sensoren und zur Analyse von Prüfergebnissen, sowie zur Archivierung von Prüfergebnissen und Bildern.

Nach Klick auf den Button „**Anzeige**“ in Vision Sensor Device Manager startet das Modul Vision Sensor Visualisation Studio.

Das aktuelle Bild wird mit Einzeichnungen der Lagenachführung und der Detektoren angezeigt (falls „Bildübertragung = Aktiv“ im Konfigurationsmodul unter Job/Allgemein aktiviert ist).

Im Tab „**Ergebnis**“ werden die einzelnen Detektoren mit Ihren Ergebnissen, und das Gesamtergebnis dargestellt.

Im Tab „**Statistik**“ werden weitere statistische Ergebnisse angezeigt.

Mit „**Bild einfrieren**“ können ereignisgesteuert (z.B. Schlechtteil) Bilder in der Anzeige festgehalten werden.

Mit „**Zoom**“ können Bilder vergrößert dargestellt werden.

Mit „**Bilder archivieren**“ können Bilder und Ergebnisdaten, wie zuvor unter „Menü Datei/Archivierung konfigurieren“, eingestellt, auf der Festplatte des angeschlossenen PC's, mit oder ohne numerischen Ergebnisdaten, archiviert werden.

Mit „**Rek. Bilder**“ kann der Bildrekorder ausgelesen werden.

Im Tab „**Job**“ können auf dem Sensor vorhandene Jobs umgeschaltet werden.

Im Tab „**Hochladen**“ können weitere zuvor definierte Jobs oder ganze Jobsätze vom Viewer aus auf den Sensor geladen werden.

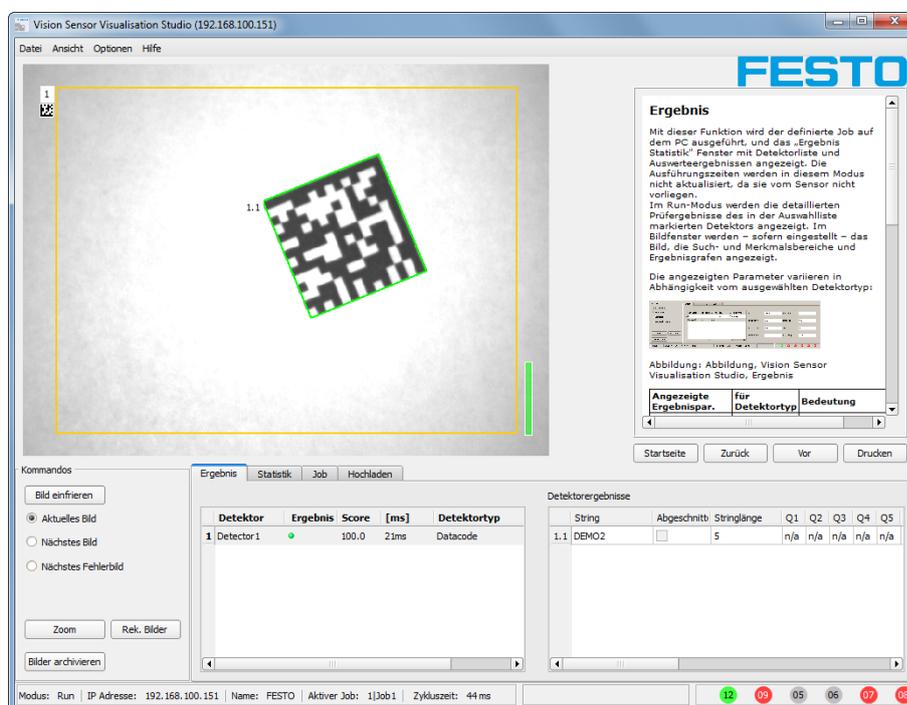


Abbildung 39: Vision Sensor Visualisation Studio

## 4.5 SBS – Bedien- und Konfigurationssoftware – Vision Sensor Device Manager, alle Funktionen

In diesem Programm können Sie einen Sensor oder eine Sensor-Simulation zur Konfiguration, oder zur Anzeige (Überwachung) auswählen, sowie verschiedene Grundeinstellungen vornehmen:

- [Aktive Sensoren \(Seite 52\)](#)
- [Sensoren für Simulationsbetrieb \(Seite 54\)](#)
- [Finden / Aktiven Sensor hinzufügen \(Seite 54\)](#)
- [Konfigurieren eines angeschlossenen Sensors \(Seite 55\)](#)
- [Anzeigen von Bild- und Ergebnisdaten \(Seite 55\)](#)
- [Netzwerk- Einstellungen des Sensors \(Seite 55\)](#)
- [Update / Firmware-Aktualisierung \(Seite 56\)](#)
- [Benutzerverwaltung / Passworte \(Seite 56\)](#)

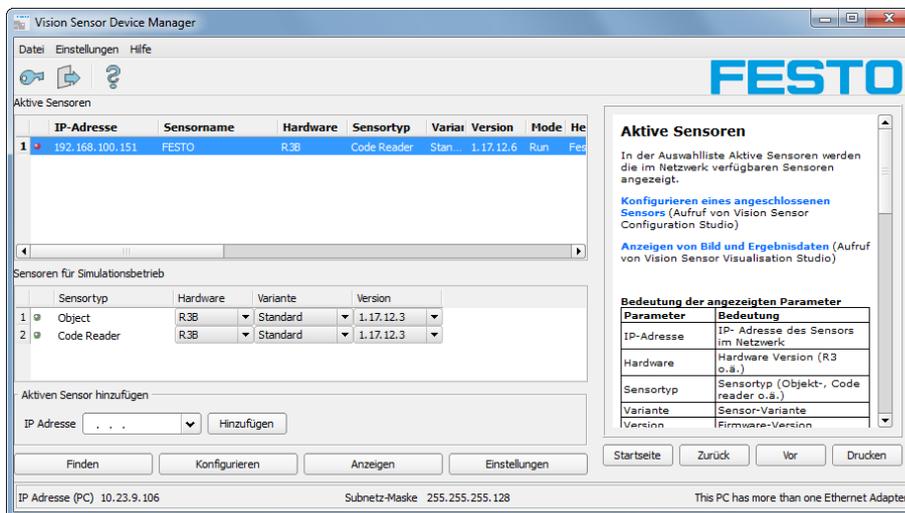


Abbildung 40: Vision Sensor Device Manager

Ist die Funktion „Konfigurieren“ nicht zugänglich (Button inaktiv) so ist ein Login (Button mit Türsymbol und Pfeil) mit Passwordeingabe nötig. Falls Sie das Passwort nicht kennen, bitte den Administrator kontaktieren.

### 4.5.1 Aktive Sensoren

In der Auswahlliste Aktive Sensoren werden die im Netzwerk verfügbaren Sensoren angezeigt.

[Konfigurieren eines angeschlossenen Sensors \(Seite 55\)](#) (Aufruf von Vision Sensor Configuration Studio)

[Anzeigen von Bild- und Ergebnisdaten \(Seite 55\)](#) (Aufruf von Vision Sensor Visualisation Studio)

#### Bedeutung der angezeigten Parameter

Parameter	Bedeutung
IP-Adresse	IP- Adresse des Sensors im Netzwerk

Hardware	Hardware Version (R3B, R2B o.ä.)
Sensortyp	Sensortyp (Objekt-, Farbsensor, Code reader, o.ä.)
Variante	Sensor-Variante (Advanced o.ä.)
Version	Firmware-Version
Mode	Betriebsart (Run, Config oder Offline)
Funktionseinschränkungen	Neue Funktionen die noch nicht unterstützt werden ???
Sensorname	Name des Sensors
Hersteller	Name des Herstellers
Mac-Adresse	Mac-Adresse des Sensors
Subnetz-Maske	Subnetzmaske des Sensors
Gateway	Standard Gateway
DHCP	DHCP aktiv / inaktiv
Betriebssystem	Art des Betriebssystems
Betriebssystem Version	Version des Betriebssystems
Plattform	z.B. SBS Vision Sensor H
Hardware	Hardware Version
RAM	RAM Größe
Flash	Flash Größe

**Hinweise:**

- Werden in der Liste keine Einträge angezeigt, obwohl ein Sensor angeschlossen ist, können Sie diesen mit Button „Finden“ oder Button „Hinzufügen“ einfügen.
- Ist kein Sensor angeschlossen, stehen Ihnen in der Liste [Sensoren für Simulationsbetrieb \(Seite 54\)](#), Simulationen verschiedener Sensoranwendungen zur Verfügung.

Über den Button Details (am rechten Ende der Parameter Liste von „Aktive Sensoren“) ist eine noch detailliertere Liste der SBS Vision Sensor Parameter abzurufen.

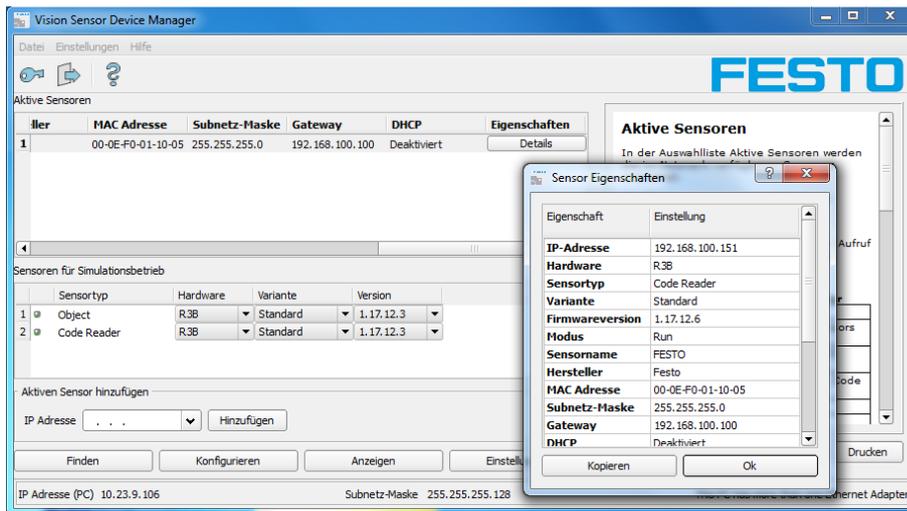


Abbildung 41: Sensoreigenschaften

## 4.5.2 Sensoren für Simulationsbetrieb

In der Auswahlliste Simulation werden Ihnen verfügbare Sensor-Simulationen angezeigt. Zur Bearbeitung einen Listeneintrag doppelklicken bzw. auswählen und Button: Konfigurieren (Aufruf von Vision Sensor Configuration Studio) drücken.

### Bedeutung der angezeigten Parameter

Parameter	Bedeutung
Sensortyp	Sensortyp (z.B. Objekt-, Farbsensor, Code reader, ...)
Hardware	Hardwaretyp (z.B. Auflösung, Monochrom- oder Farbsensor)
Version	Firmware-Version
Variante	Sensor-Variante (z. B. Advanced ...)

Ist die Funktionen "Konfigurieren" nicht zugänglich (Button inaktiv), so ist ein Login mit Passworteingabe nötig. Falls Sie das Passwort nicht kennen, bitte den Administrator kontaktieren.

## 4.5.3 Finden / Aktiven Sensor hinzufügen

Werden in der Auswahlliste „Aktive Sensoren“ keine Einträge angezeigt, obwohl ein Sensor angeschlossen ist, gehen Sie wie folgt vor:

### Finden / Sensor suchen:

Um nach am PC angeschlossenen, oder im Netzwerk verfügbaren Sensoren zu suchen, klicken Sie auf Button „Finden“.

### Aktiven Sensor hinzufügen:

Wenn ein Sensor, obwohl er im Netzwerk, ggf. auch erst hinter einem Gateway, angeschlossen ist, auch nach einem weiteren mit Button „Finden“ durchgeführten Suchlauf nicht in der Liste „Aktive Sensoren“

erscheint. Und aber die IP-Adresse des Sensors bekannt ist, geben Sie diese in das Feld IP-Adresse ein und klicken Sie anschließend auf Button „Hinzufügen“.

Der Sensor erscheint nun in der Liste und kann zur Bearbeitung ausgewählt werden.

#### 4.5.4 Konfigurieren eines angeschlossenen Sensors

Markieren Sie einen Sensor (bzw. eine Simulation) in der Liste und klicken Sie auf den Button „Konfigurieren“. Das Konfigurationsprogramm Vision Sensor Configuration Studio wird aufgerufen und die ggf. auf dem Sensor gespeicherten Jobs werden in der Auswahlliste angezeigt. Beim Aufruf von Vision Sensor Configuration Studio erscheint u.U. eine Passwortabfrage. Zur Festlegung von Passwörtern siehe Benutzerverwaltung. (Button mit Schlüsselsymbol)

s. Kapitel: [SBS – Bedien- und Konfigurationssoftware –Vision Sensor Configuration Studio, alle Funktionen](#)

#### 4.5.5 Anzeigen von Bild- und Ergebnisdaten

Markieren Sie einen Sensor in der Liste und klicken Sie auf den Button „Anzeigen“. Das Programm Vision Sensor Visualisation Studio wird aufgerufen und Bilder und Messergebnisse des aktiven Jobs angezeigt.

##### Hinweise:

Durch Aufruf von Vision Sensor Visualisation Studio wird der Betrieb des ausgewählten Sensors zunächst nicht beeinflusst.

s. Kapitel : [SBS – Bedien- und Konfigurationssoftware –Vision Sensor Visualisation Studio, alle Funktionen](#)

#### 4.5.6 Netzwerk- Einstellungen des Sensors

Mit dem Button „Einstellungen“ können Sie die Netzwerkeinstellungen des gewählten Sensors ändern. IP-Adresse, Subnetz-Maske, Standard- Gateway, DHCP und ein Sensorname können hier eingestellt werden. Die IP-Adresse und die Subnetz-Maske des PC wird unten in der Statusleiste von Vision Sensor Device Manager angezeigt. Zur Verbindung des Sensors mit dem PC müssen die Adressräume übereinstimmen. Dazu ggf. hier die IP-Adresse etc. des Sensors entsprechend einstellen. Bitte kontaktieren Sie zur Festlegung von Netzwerkparametern Ihren Administrator. Weitere Informationen hierzu finden Sie auch im Kapitel [Netzwerkanschluss Kurzanleitung](#) und [Netzwerkanschluss](#) . Wenn "DHCP = aktiv" gewählt wird, muss für den Sensor ein Name vergeben werden, da die IP-Adresse dann bei jedem Sensorstart neu vergeben wird und somit wechseln kann, d.h. nicht mehr eindeutig ist. Für diese Funktionen benötigen Sie Administratorrechte (siehe Benutzerverwaltung).



Abbildung 42: Vision Sensor Device Manager IP Setup

s. Kapitel: [Netzwerkanschluss Kurzanleitung](#) und [Netzwerkanschluss](#)

## 4.5.7 Update / Firmware-Aktualisierung

Mit dem Menüpunkt Datei/Firmware-Update können Sie die Firmware des gewählten Sensors aktualisieren. Dazu muss vorher via Download von der FESTO Homepage bzw. vom FESTO Support die entsprechende Firmware-Update Datei beschafft werden. Wählen Sie im sich öffnenden Dialog die entsprechende Firmware-Datei und folgen den Anweisungen.

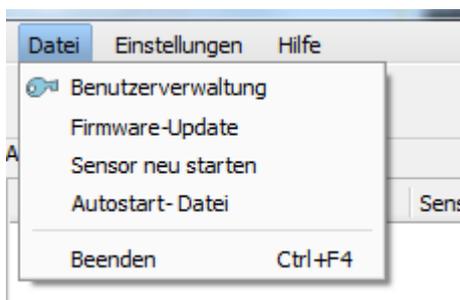


Abbildung 43: Vision Sensor Device Manager, Firmware Update

## 4.5.8 Benutzerverwaltung / Passworte

Die SBS -Konfigurationssoftware unterscheidet drei Benutzergruppen, die unterschiedliche Berechtigungen besitzen: (Button oben, links, mit Schlüsselsymbol)

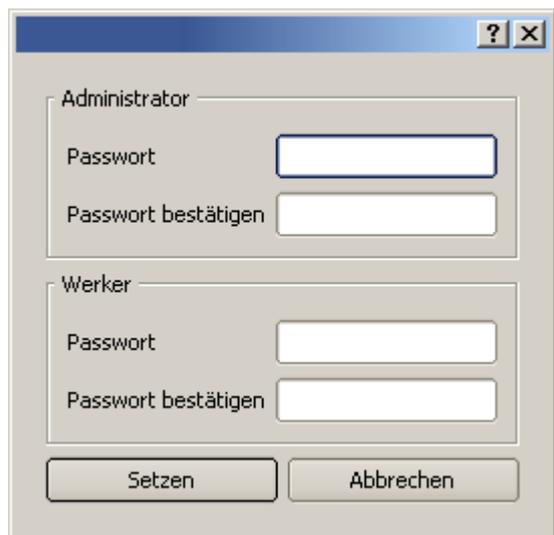


Abbildung 44: Vision Sensor Device Manager, Passworte

Passwort Ebene	Vision Sensor Device Manager	Vision Sensor Configuration Studio	Vision Sensor Visualisation Studio
Administrator Passwort	alle Funktionen	alle Funktionen	alle Funktionen
Werker Passwort	alle Fkt. außer - Konfigurieren - Einstellungen - Update	keine	alle Funktionen, inklusive Job- Upload und Bildrekorder
Bediener (ohne Passwort)	alle Fkt. außer - Konfigurieren - Einstellungen - Update	keine	nur Anzeige von Bildern, Prüfergebnissen und Statistik

Nach Installation der Software wird der Login automatisch sofort bei Aufruf der Anwendung ohne Passwortabfrage ausgeführt. Es sind keine Passworte vergeben.

**Passwörter festlegen:**

Wählen Sie Benutzerverwaltung im Datei-Menü oder klicken Sie in der Toolbar auf den Button mit Schlüsselsymbol, um Passwörter für die Benutzerkategorien Administrator und Werker zu vergeben bzw. zu ändern. Nach Eingabe eines Passworts wird automatisch ein LogOut ausgeführt, d.h. ab dann ist die Eingabe des neu vergebenen Passwortes nötig. Bei Vergabe eines "leeren" Passwortes kann die Eingabe einfach mit OK quittiert werden.



Abbildung 45: Vision Sensor Device Manager, Passwort-Button

**Login**

Nach der Vergabe von Passwörtern und darauf folgendem automatischem LogOut ist z. B. zur Konfiguration eines Sensors ein Login nötig. Dazu in der Toolbar auf den Button mit Schlüsselsymbol klicken, um sich einzuloggen oder / und, nach erfolgter Passwortheingabe, die Passwortheingabe für die nächsten Sitzungen für die gewählte Benutzergruppe zu deaktivieren.

Wurde der Haken bei „Passwortabfrage deaktivieren“ gesetzt, wird beim nächsten Start der Anwendung nicht mehr nach dem Passwort gefragt.



Abbildung 46: Vision Sensor Device Manager Login- Button

## 4.6 SBS – Bedien- und Konfigurationssoftware –Vision Sensor Configuration Studio, alle Funktionen

Mit diesem Programm können Sie Ihren SBS Vision Sensor in sechs Arbeitsschritten für eine oder mehrere Prüfaufgaben (Jobs) konfigurieren:

- [Jobs \(Prüfaufgaben\) \(Seite 58\)](#)
- [Lagenachführung \(Seite 83\)](#)
- [Detektoren \(Seite 94\)](#)
- [Ausgabe von Prüfergebnissen \(Seite 182\)](#)
- [Ergebnis \(Seite 207\)](#)
- [Start des Sensors \(Seite 209\)](#)

### Weitere Programmfunktionen:

- [Trigger-Einstellungen \(Seite 210\)](#)
- [Verbindungsmodus- Umschalten zwischen Online- und Offline-Modus \(Seite 211\)](#)
- [Simulation von Jobs \(Offline-Modus\) \(Seite 212\)](#) von Prüfjobs anhand von Bilderserien (Filmstreifen)
- [Erstellen von Filmstreifen \(Seite 212\)](#) zu Analyse- oder Simulationszwecken.  
Die Ausführung von Vision Sensor Configuration Studio erfordert u.U. die Eingabe eines Passworts (Benutzergruppe: Administrator). Siehe hierzu : [Benutzerverwaltung / Passworte](#)
- [Archivierung Bildrekorder \(Seite 223\)](#) (auch via FTP / SMB)

Um auch ohne Trigger ein stetig aktualisiertes Livebild zu erhalten folgende Einstellungen vornehmen:

- **Freilauf** einstellen unter "Job/Bildaufnahme"
- **Kontinuierlich** einstellen unter "Trigger / Bild holen" Programmoberfläche und Bedienung

### 4.6.1 Jobs (Prüfaufgaben)

Ein Job enthält sämtliche Einstellungen und Parameter, die zur Durchführung einer bestimmten Prüfaufgabe erforderlich sind.

Nächstes Thema: [Erstellen, Bearbeiten und Verwalten von Jobs \(Seite 59\)](#)

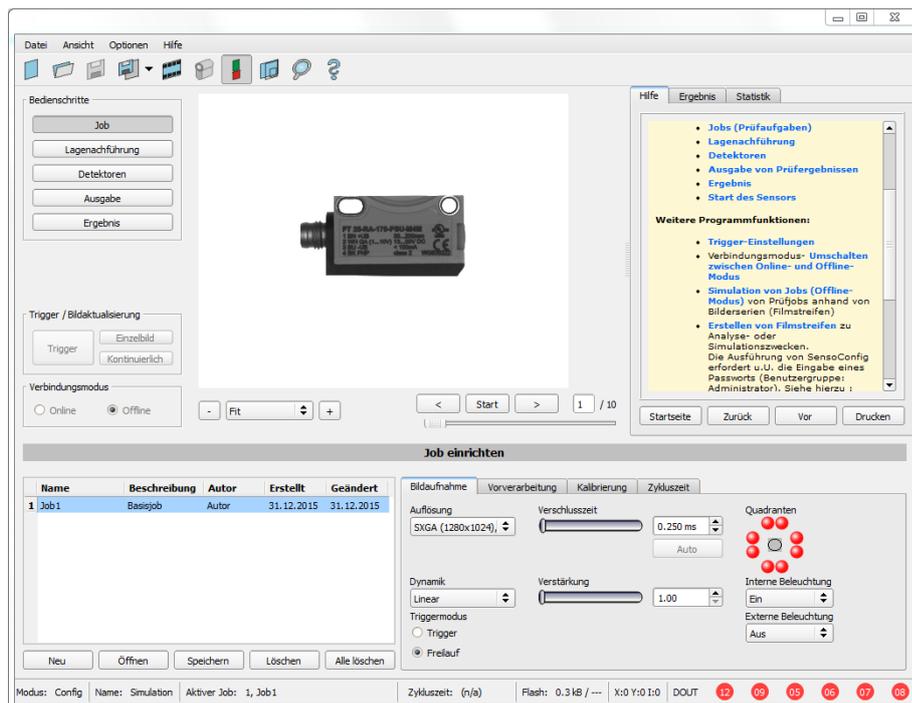


Abbildung 47: Vision Sensor Configuration Studio Job

### 4.6.1.1 Erstellen, Bearbeiten und Verwalten von Jobs

Einen ausgewählten (in der Liste links unten markierten) Job können Sie durch Eingabe von Parametern in den Reitern des Konfigurationsfensters (rechts, unten) bearbeiten.

Nächstes Thema: [Laden und Speichern von Job oder Jobsatz \(Seite 60\)](#)

Wenn kein Jobeintrag in der Liste vorhanden ist, müssen Sie zuerst einen neuen Job erstellen.

#### Neuen Job erstellen:

1. Klicken Sie auf den Button "Neu" unter der Job-Auswahlliste links unten. Ein neuer Jobeintrag erscheint in der Liste.

2. Editieren Sie den Eintrag durch Doppelklick auf das jeweilige Feld (Name, Beschreibung, Autor)

#### Weitere Funktionen:

Funktion	Beschreibung
Neu	Neuen Job definieren
Laden	Einen Job vom PC laden
Speichern	Den ausgewählten Job auf dem PC speichern
Löschen	Den ausgewählten Job aus der Liste löschen
Alle löschen	Alle Jobs in der Liste löschen

Alle beschriebenen Funktionen können Sie auch über das Datei-Menü ausführen.

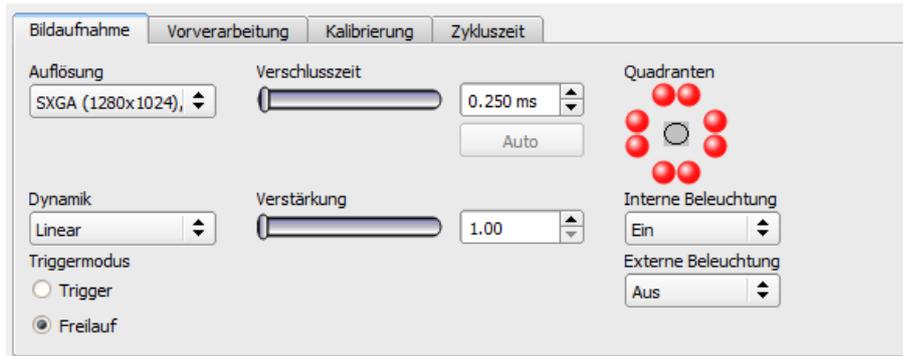


Abbildung 48: Vision Sensor Configuration Studio Jobliste

Wenn die Kapazität des Sensorspeichers erschöpft ist und keine weiteren Jobs auf den Sensor geladen werden können, wechselt die Farbe der Restspeicheranzeige in der Statuszeile (unten) auf Rot.

### 4.6.1.2 Laden und Speichern von Job oder Jobsatz

Jobs können einzeln oder ein ganzer Satz von Jobs als Jobsatz geladen und gespeichert werden. Sind mehrere Jobs auf dem Sensor gespeichert, bilden diese einen Jobsatz, den Sie genau so wie einen einzelnen Job als XML-Datei auf Ihrem PC oder einem externen Speichermedium ablegen können.

Nächstes Thema: [Bildaufnahme Parameter \(Seite 61\)](#)

#### Job / JobSet speichern:

Wählen Sie „Job speichern unter ...“, oder „Jobsatz speichern unter ...“ aus dem Datei-Menü.

#### Job / Jobsatz öffnen:

Wählen Sie „Job öffnen ...“, oder „Jobsatz öffnen“ ... aus dem Datei-Menü.

Mit dem Button "Starte Sensor" werden Jobs auf den Sensor übertagen.

Alle auf dem Sensor gespeicherten Jobs werden beim Laden eines neuen Jobsatzes gelöscht!

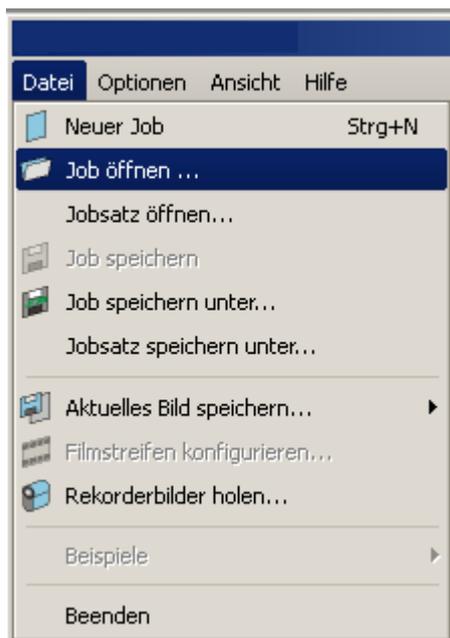


Abbildung 49: Vision Sensor Configuration Studio Jobs laden / speichern

### 4.6.1.3 Bildaufnahme Parameter

Im Reiter **Bildaufnahme S. Kap. Jobs (Prüfaufgaben)** bestimmen Sie die grundlegenden Parameter der Bildaufnahme.

Nächstes Thema: [Vorverarbeitung, Filter zur Bildverbesserung \(Seite 63\)](#)

Die Bildschärfe wird mit der Focus- Einstellschraube an der Geräterückseite des SBS Vision Sensors eingestellt.

Parameter	Funktion und Einstellmöglichkeiten
Auflösung	<p>Standardauflösung ist WVGA (736x480), bei zeitkritischen Anwendungen kann eine andere Auflösung gewählt werden.</p> <p>Verfügbare Auflösungen:</p> <p>R3B: WVGA (736x480), VGA (640x480), QVGA (320x240), QQVGA (160x120)</p> <p>R3C: WVGA (736x480), VGA (640x480), QVGA (320x240)</p> <p>R2B: XGA (1280x1024), VGA (640x480), QVGA (320x240)</p> <p>R2C: XGA (1280x1024), VGA (640x480)</p> <p>Bei Änderung der Auflösung werden alle bereits definierten Detektoren gelöscht!</p>
Zoom (nur R2B)	Über die Auswahl verschiedener Zoom-Stufen können unterschiedliche Bildausschnitte mit unterschiedlichen Abbildungsgrößen erzielt werden.
Dynamik	Optimierung der Charakteristik der Bildaufnahme: "Linear" bedeutet lineare Kennlinie (verhalten wie bei SBS -Produkten, die keine dynamische Bildaufnahme unterstützen), "Hoch" bedeutet bessere Feinabstufung in hellen Bereichen des Bildes (Übersteuerung).
Triggermodus	Auswahlmöglichkeit, ob der SBS Vision Sensor im getriggerten Modus oder im Freilauf betrieben werden soll.

Parameter	Funktion und Einstellmöglichkeiten
	Im getriggerten Modus kann über den Triggereingang Pin 03 WH oder über eine der Schnittstellen eine Bildaufnahme ausgelöst werden. Im Freilauf macht der SBS Vision Sensor kontinuierlich Bilder und Auswertungen.
Verschlusszeit	Parameter zur Steuerung der Bildhelligkeit. Die Bildhelligkeit sollte vorzugsweise mit der Verschlusszeit eingestellt werden. Erst im zweiten Schritt, wenn nötig, die Verstärkung einstellen (Grundeinstellung Verstärkung = 1). Bei bewegten Prüfobjekten kann eine längere Verschlusszeit zu Bewegungsunschärfe im Bild führen. Mit dem Button „Auto“ kann die Belichtung automatisch eingestellt werden. Die maximal am Schieberegler einstellbare Verschlusszeit ist auf 100 ms eingestellt. Jedoch ist zu beachten, dass die Dauer des internen Belichtungspulses auf 8 ms begrenzt ist. Verschlusszeiten länger als 8 ms machen also nur Sinn, wenn externe Beleuchtung oder interne + externe Beleuchtung verwendet werden.
Verstärkung	Parameter zur Steuerung der Bildhelligkeit. Die Bildhelligkeit sollte vorzugsweise mit der Verschlusszeit eingestellt werden, erst im zweiten Schritt wenn nötig die Verstärkung einstellen (Grundeinstellung Verstärkung = 1)
Quadranten Beleuchtung	Durch Klicken auf die Darstellung der LED können einzelne Quadranten der Beleuchtung abgeschaltet werden. Diese Funktion kann bei geringen Arbeitsabständen Reflexionen unterdrücken.
Interne Beleuchtung	Auswahl für interne Beleuchtung (Ein / Aus)
Externe Beleuchtung	Auswahl für externe Beleuchtung (Ein / Aus / Permanent), die externe Beleuchtung wird über Pin 09 RD geschaltet.

Um auch ohne Trigger ein stetig aktualisiertes Livebild zu erhalten, folgende Einstellungen (ggf. temporär) vornehmen:

**Freilauf** einstellen unter "Job/Bildaufnahme"

**Kontinuierlich** einstellen unter "Trigger/Bildaktualisierung" (links, halbe Höhe)

## 4.6.1.4 Weißabgleich

Der Weißabgleich dient der Kompensation eines eventuellen Farbstiches im Bild durch Lichtverhältnisse oder Kamerachip.

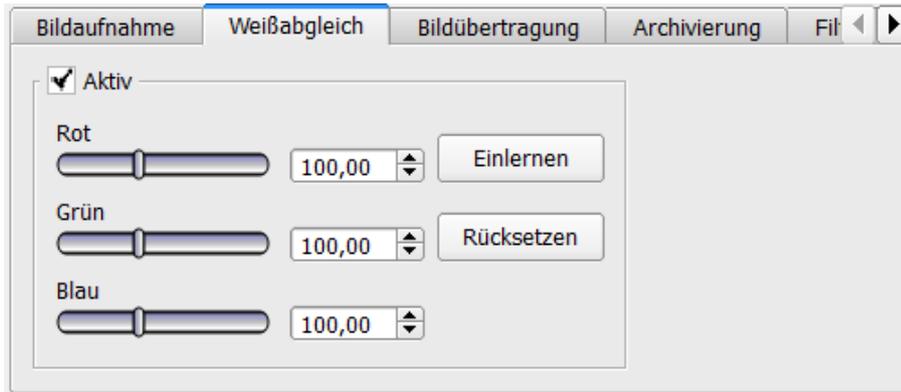


Abbildung 50: Weißabgleich

Parameter	Funktion
Rot	Prozentuale Gewichtung der Rot-Kanals (0-100)
Grün	Prozentuale Gewichtung der Grün-Kanals (0-100)
Blau	Prozentuale Gewichtung der Blau-Kanals (0-100)
Einlernen	Durchführung des Weißabgleichs, für den Weißabgleich ist eine weiße oder leichtgraue Fläche unter der Kamera zu positionieren
Rücksetzen	Werte zurück setzen

#### 4.6.1.5 Vorverarbeitung, Filter zur Bildverbesserung

Im Reiter Filter können Sie die vom Sensor aufgenommenen Bilder vor der Auswertung filtern oder neu anordnen.

- Es können bis zu 5 Filter aktiviert werden, die in der angegebenen Reihenfolge ausgeführt werden.
- Alle Detektoren (Lagenachführung und Standard-Detektoren) werden auf dem vorverarbeiteten Bild arbeiten, nicht auf dem Originalbild.
- Insbesondere mit den morphologischen Operatoren (Dilatation und Erosion) können auch in Kombination Verbesserungen des Bildes erreicht werden, z.B. durch Nacheinanderausführung von Erosion und Dilatation oder umgekehrt.

Nächstes Thema: [Kalibrierung, Kalibriermethode auswählen \(Seite 65\)](#)

Beispiel: Schwarze, punktförmige Störungen vor hellem Hintergrund lassen sich eliminieren, wenn Dilatation und Erosion aufeinander folgen.

**Folgende Anordnungsfilter stehen zur Verfügung:**

Anordnung Typ	Effekt
Rotation 180°	Rotation des Bildes um 180°
Spiegelung horizontal	Horizontale Spiegelung des Bildes

Spiegelung vertikal	Vertikale Spiegelung des Bildes
---------------------	---------------------------------

**Folgende Filter für die Bildverbesserung stehen zur Verfügung:**

Filtertyp	Effekt
Gauss	Das Bild wird mit einem Gauss- Filter geglättet, zur Reduktion von Rauschen, Unterdrückung störender Details und Artefakte und Glättung von Kanten.
Erosion	Ausweitung dunkler Bereiche, Eliminierung heller Pixel in dunklen Bereichen, Elimination von Artefakten, Trennung von hellen Objekten. Wirkung: Jeder Grauwert wird durch den minimalen Grauwert innerhalb der Filtermaske (z.B. 3x3 Filtermaske) ersetzt.
Dilation	Ausweitung heller Bereiche, Eliminierung dunkler Pixel in hellen Bereichen, Elimination von Artefakten, Trennung von dunklen Objekten. Wirkung: Jeder Grauwert wird durch den maximalen Grauwert innerhalb der Filtermaske (z.B. 3x3 Filtermaske) ersetzt.
Median	Jeder Grauwert wird ersetzt durch den Median- Wert der Pixel, die in der Filtermaske gefunden werden (z.B. 3x3). Typische Abwendung: Glättung des Bildes, Unterdrückung von Bildrauschen, speziell von lokalen hellen oder dunklen Bereichen/Pixeln (Salz- und Pfeffer- Rauschen)
Mittelwert	Jeder Grauwert wird ersetzt durch den Mittelwert der Pixel, die in der Filtermaske gefunden werden (z.B. 3x3). Typische Anwendung: Glättung des Bildes, Unterdrückung von Störungen und Bildrauschen.
Amplitude	Jeder Grauwert wird ersetzt durch den Bereichs- Wert (Maximaler Grauwert - Minimaler Grauwert) der Pixel, die in der Filtermaske gefunden werden (z.B. 3x3). Typische Anwendungen: Detektion und Verbesserung von Kanten und Verbesserung von lokalem Bildkontrast. (ab Firmware 1.5.X.X)
Standardabweichung	Jeder Grauwert wird ersetzt durch die Standardabweichung der Pixel, die in der Filtermaske gefunden werden (z.B. 3x3). Typische Anwendungen: Hervorheben von Oberflächendefekten oder Kanten.
Kantenfilter (Sobel)	Das gefilterte Bild enthält Kanten, die durch die Anwendung des Sobel- Algorithmus gefunden wurden (vergleiche auch Literatur zur Bildverarbeitung). Typische Anwendungen: Detektion und Verbesserung von Kanten, Verbesserung von lokalem Kontrast und Erkennung von Oberflächendefekten.
Multiplikation	Der Grauwert jedes Bildpixels wird multipliziert mit dem ausgewählten Multiplikator. (2x, 4x, 8x, ...). Der Wertebereich ist begrenzt auf 255.
Invertierung	Invertierung der Bildpixel / Grauwerte

Die Wirkung eines aktivierten Filters ist unmittelbar im Bild erkennbar. Je größer der Filterkern gewählt wird, umso stärker ist die Filterwirkung. Die Reihenfolge der Anwendung der Filter ist mit der Reihenfolge von oben nach unten identisch.

**Filter konfigurieren:**

1. Wählen Sie die Filter in der gewünschten Reihenfolge über die Ausklappmenüs in der Spalte Filter.
2. Geben Sie die Größe des Filterkerns in den Ausklappmenüs in der Spalte Wert ein. Bei Einstellung „Aus“ wird der betreffende Filter deaktiviert.



Abbildung 51: Reiter Job / Filter

**4.6.1.6 Kalibrierung, Kalibriermethode auswählen**

Die Kalibrierung dient zur Umrechnung von Bild-Koordinaten (Pixel) in Welt-Koordinaten (z.B. Millimeter). Bei Nutzung dieser Funktion, werden alle Koordinatenausgaben, (Positionen und Messergebnisse) in der gewählten Einheit berechnet und ausgegeben.

Nächstes Thema: [Kalibrierung, Skalierung \(Seite 68\)](#)

**Kalibriermethoden**

Skalierung (Messen)	Relative Vermessung, limitierte Genauigkeit (Messen, Prüfen, Koordinatenursprung = linke, obere Ecke des Sichtfeldes).
Punktpaarliste (Roboter/ Pick and Place)	Absolute Vermessung, beliebiges Bezugssystem (Roboterkalibrierung, Koordinatenursprung des Roboters)
Kalibrierplatte (Messen)	Relative Vermessung, hohe Genauigkeit (Messen, Prüfen, Koordinatenursprung = linke, obere Ecke des Sichtfeldes).
Einheit	Gewünschte Einheit für Weltkoordinaten
">" / "<"	Zum nächsten, letzten Eingabeschritt wechseln

Hinweis: Es werden alle Ergebniswerte für Positionen und Messergebnisse korrigiert. Um die Zykluszeit nicht zu belasten, d.h. zu verlängern, werden die Bilddaten jedoch nicht umgerechnet bzw. entzerrt dargestellt! So ist, auch mit aktiver Kalibrierung, eine hohe Ausführungsgeschwindigkeit gewährleistet.

**Die Aktivierung der Kalibrierung erfolgt in zwei Schritten:**

## I. Auswahl der Kalibriermethode

Wechsel mit den Tasten [**<**], [**>**] zum nächsten / letzten Schritt

## 2. Durchführung der gewählten Kalibriermethode

Sobald eine Kalibriermethode ausgewählt ist wird links neben dem Tab-Titel "Kalibrierung" die Status-LED angezeigt. Ist die Kalibrierung aktiv, so werden alle Funktionen, z.B. Detektoren, nur dann korrekt ausgeführt wenn die Kalibrierung gültig ist, d.h erfolgreich ausgeführt werden konnte.

### Bedeutung der Farben: Punkten in Bild, und in Punktpaarliste:

Farbe	Bedeutung
Grün	Kalibrierung gültig, Punkte exakt positioniert
Gelb	Kalibrierung gültig, Punkte nicht exakt positioniert
Rot	keine gültige Kalibrierung

### Bedeutung der Farben: Bei den einzelnen Kalibriermethoden

Kalibriermethode	Bedeutung
Skalierung	Status-LED = grün: Default- oder Eingabewerte ergeben den Skalierfaktor, keine Fehlerberechnung möglich.
Punktpaarliste	Status-LED, Punkte im Bild und entsprechende Zeile(n) in Punktpaarliste: - grün: gültige Kalibrierung, Punkte exakt positioniert - gelb: gültige Kalibrierung, Punkte nicht exakt positioniert - rot: keine gültige Kalibrierung Bei neuem Job: - grün: Defaultwerte (6 Punkte) ergeben korrekte Defaultkalibrierung
Kalibrierplatte	Status-LED: - grün: gültige Kalibrierung - rot: keine gültige Kalibrierung Bei neuem Job: - rot: da noch keine Kalibrierung mit Kalibrierplatte erfolgt.

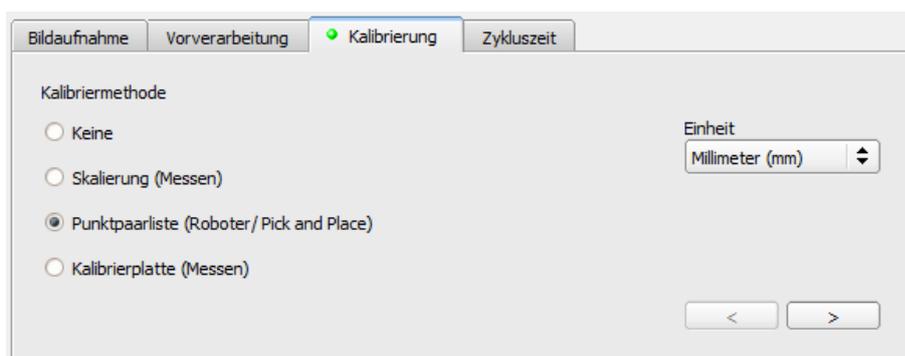


Abbildung 52: Kalibriermethode auswählen

**Detailbeschreibung**

Methode	Funktion und Einstellmöglichkeiten
<p><b>Keine</b></p>	<p>Kalibrierung nicht aktiv, Koordinaten -Ermittlung, .-Anzeige und -Ausgabe in Pixel (px)</p>
<p><b>Skalierung (Messen)</b> (Relative Vermessung von z.B. Abständen in Weltkoordinaten)</p>	<p>Die Kalibriermethode "Skalierung" dient zur relativen Bestimmung von z.B. Abständen in Weltkoordinaten (z.B. mm). Dies geschieht hier über einen einfachen Verhältnisfaktor. Es wird ein Faktor für beide Koordinatenachsen X und Y bestimmt. Das hat den Vorteil der sehr einfachen Anwendung, die Genauigkeit ist dabei limitiert. Verzerrungen durch schrägen Blickwinkel und durch Linsenverzeichnung werden bei dieser Methode nicht korrigiert. Weltkoordinaten sind nicht absolut, Koordinatenwerte beziehen sich auf Nullpunkt in der linken, oberen Ecke des Sichtfeldes. <b>Beispiel:</b> Ermittlung des Abstands zwischen zwei Objekten in mm. (limitierte Genauigkeit)</p>
<p><b>Punktpaarliste (Roboter / Pick and Place)</b> (Absolute Vermessung in Weltkoordinaten, in beliebigem Bezugssystem z.B. Roboterkoordinatensystem)</p>	<p>Die Kalibriermethode "Punktpaarliste" dient zur Bestimmung absoluter Positionen in Weltkoordinaten (z.B. mm). Dabei werden die Skalierung in x und y getrennt, die Verkippung des Sensors ggü. der Sichtfeldebene, und die Linsenverzeichnung korrigiert. <b>Beispiel:</b> Absolute Position von Objekten in Weltkoordinaten (z.B. Roboterkoordinatensystem), in Millimeter ermitteln. Dies geschieht hier über die Bildaufnahme eines zuvor, z.B. von einem Roboter, im Sichtfeld platzierten Kalibrierteiles. Dabei wird je Punktpaar die - Bildkoordinate durch grafische Eingabe im Bild oder numerische Eingabe ermittelt, und die - Weltkoordinate von z.B. der Robotersteuerung übertragen und numerisch eingegeben. Dieser Ablauf wird so oft durchgeführt bis die gewünschte Anzahl an Punktpaaren in der Liste eingetragen ist.</p>
<p><b>Kalibrierplatte (Messen)</b> (Relative Vermessung von z.B. Abständen in Weltkoordinaten)</p>	<p>Die Kalibriermethode "Kalibrierplatte" dient zur relativen Bestimmung von z.B. Abständen in Weltkoordinaten (z.B. mm). Dies geschieht über die Bildaufnahme einer Kalibrierplatte. Durch die hohe Punktzahl und die bekannte genaue, relative Lage der Punkte auf der Platte zueinander, liefert diese Methode eine hohe Genauigkeit. Dabei werden die Skalierung in x und y getrennt, die Verkippung des Sensors ggü. der Sichtfeldebene, und die Linsenverzeichnung korrigiert. Die Weltkoordinaten sind nicht absolut, die Koordinatenwerte beziehen sich auf den Nullpunkt in der linken, oberen Ecke des Sichtfeldes. Neben Koordinaten werden auch Distanzen umgerechnet. <b>Beispiel:</b> Ermittlung des Abstands zwischen zwei Objekten in mm.</p>

Methode	Funktion und Einstellmöglichkeiten
	(hohe Genauigkeit)
<b>Einheit</b>	Einheit der Welt-Koordinaten / Distanzen. - mm (Millimeter) - cm (Zentimeter) - m (Meter) - in (Inch / Zoll)
">" / "<"	Zum nächsten, letzten Eingabeschritt wechseln

## Die Kalibrierung wirkt auf folgende Detektoren / Lagenachführungen

Detektor	Ergebniswert
Kontur	Zentrumskoordinaten x, y, Winkel
Mustervergleich	Zentrumskoordinaten x, y, Winkel
Messschieber	Zentrumskoordinaten x, y, Abstand
BLOB	Schwerpunkt-/ Zentrumskoordinaten x, y; Breite, Höhe, Winkel
Lagenachführung	Ergebniswert
Kontur	Zentrumskoordinaten x, y, Winkel
Mustervergleich	Zentrumskoordinaten x, y, Winkel
Kantenantastung	Zentrumskoordinaten x, y

Nächstes Thema: [Zeitverhalten Parameter \(Seite 82\)](#)

### 4.6.1.6.1 Kalibrierung, Skalierung

Die Kalibriermethode "Skalierung" dient zur relativen Bestimmung, von z.B. Abständen in Weltkoordinaten (z.B. mm). Dies geschieht hier über einen einfachen Verhältnisfaktor für beide Koordinatenachsen X und Y. Die Methode ist sehr einfach anwenbar, die Genauigkeit ist jedoch limitiert, da keine Korrektur von Verzerrungen und Verzeichnung vorgenommen wird.

Nächstes Thema: [Kalibrierung, Punktpaarliste \(Seite 70\)](#)

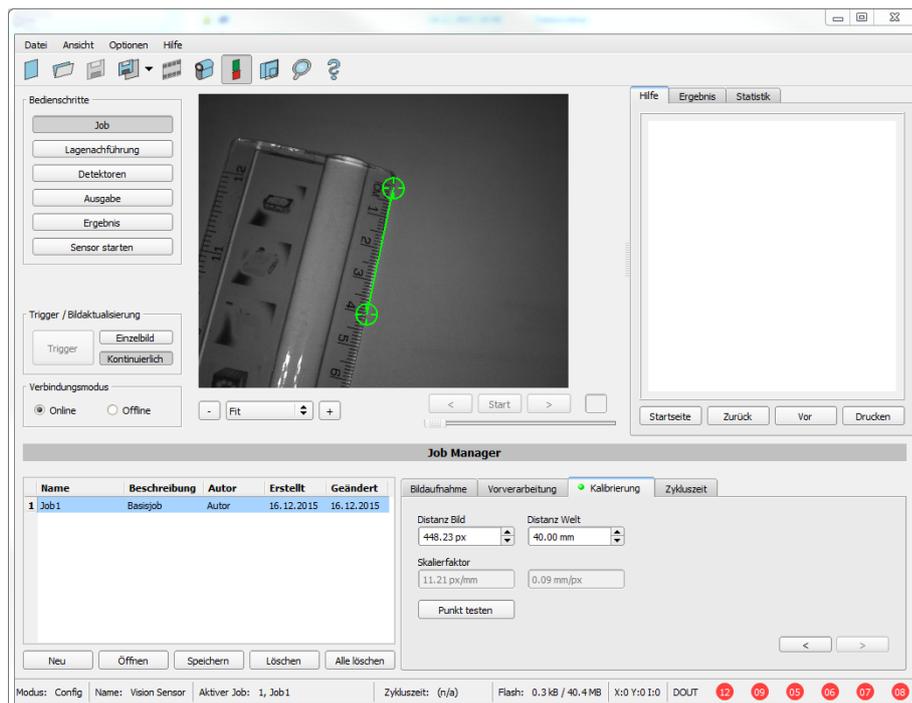


Abbildung 53: Kalibriermethode Skalierung

**Beispiel:** Ermittlung des Abstandes zwischen zwei Objekten in Millimeter.

### Parameter Skalierung

Parameter	Funktion
Distanz Bild	Distanz im Bild in Pixel (px), durch grafische Eingabe bzw. Werteeingabe.
Distanz Welt	Entsprechende Distanz in Welt, durch Werteeingabe (in zuvor festgelegter Einheit z.B. mm)
Skalierfaktor	Aus o.g. Einstellungen "Distanz Bild" und "Distanz Welt" resultierende Skalierfaktoren z.B. [x] px/mm bzw. [y] mm/px
Punkt testen	Es kann ein Testpunkt (grafisch oder Werteeingabe) im Bild gesetzt werden, dessen Koordinaten in Weltkoordinaten zur Kontrolle der Skalierung im Testpunktfenster angezeigt werden, Koordinatenursprung: linke, obere Ecke des Sichtfeldes.
">" / "<"	Zum nächsten / vorherigen Eingabeschritt wechseln

### Hinweise:

Es ist darauf zu achten, dass der Sensor möglichst senkrecht auf die Sichtfeldebene ausgerichtet ist, um zu stark unterschiedliche Verzerrungen in den beiden Achsen X und Y zu vermeiden. Verzerrung durch schrägen Blickwinkel und durch Linsenverzeichnung werden bei dieser Methode nicht korrigiert.

Zur Parametrierung ein Objekt mit bekannter Ausdehnung (z.B. Endmaß) im Bild platzieren. Die beiden grafischen (grünen) Fadenkreuze im Bild auf die Punkte mit der genau bekannten Distanz positionieren. Der Abstand in Bildpixel zwischen den beiden Mittelpunkten wird im Feld "Distanz Bild"

angezeigt.

Nun den bekannten Welt-Abstand im Feld "Distanz Welt" eintragen (z.B. in mm).

Der Skalierfaktor wird nun berechnet und angezeigt. Ab sofort werden nun Positionen und Abstände in Weltkoordinaten / z.B. mm angezeigt und ausgegeben.

Weltkoordinaten sind nicht absolut, Koordinatenwerte beziehen sich auf den Nullpunkt in der linken, oberen Ecke des Sichtfeldes. Neben Koordinaten werden auch Distanzen umgerechnet.

Diese Art der Kalibrierung ist für Standardobjektive, integriert oder C-Mount, geeignet. D.h. nicht für telezentrische Objektive!

## 4.6.1.6.2 Kalibrierung, Punktpaarliste

Die Kalibriermethode "Punktpaarliste" dient zur Bestimmung absoluter Positionen in Weltkoordinaten (z.B. mm).

Nächstes Thema: [Kalibrierung, Kalibrierplatte \(Seite 79\)](#)

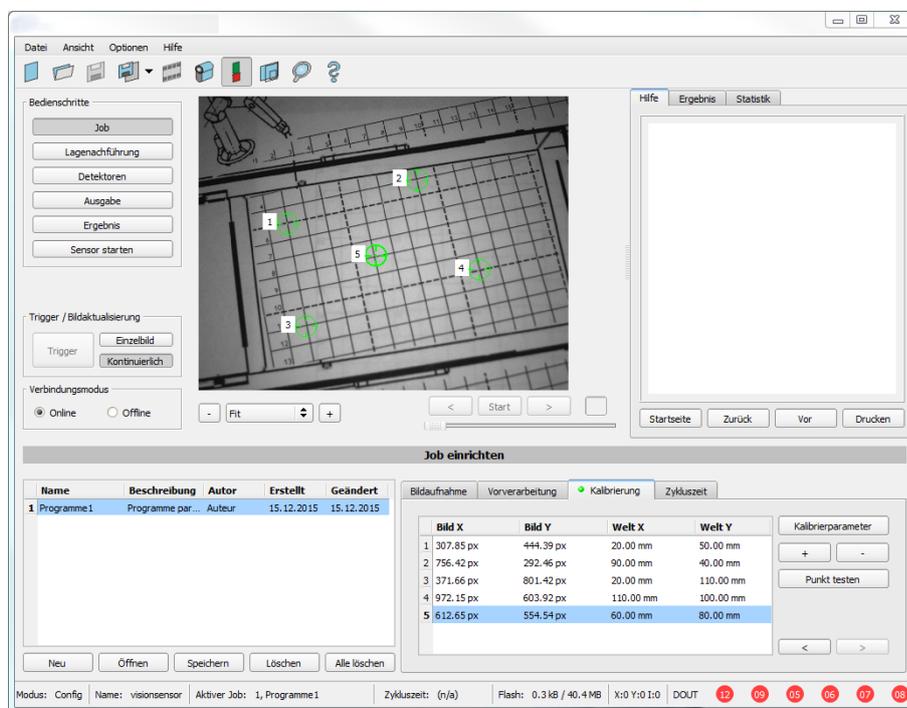


Abbildung 54: Kalibriermethode Punktpaarliste

**Beispiel:** Absolute Position (und Orientierung) von Objekten in Weltkoordinaten (z.B. Roboterkoordinatensystem) ermitteln.

### Motivation / Nutzen

Nach der Kalibrierung des Sensors via Punktpaarliste liegt die Position des vom Roboter zu greifenden Teiles direkt im absoluten Koordinatensystem des Roboters vor!

Dabei wurden sämtliche Fehler wie Verzerrung und Verzeichnung korrigiert. In Pick and Place Anwendungen kann der Roboter nun also mit den vom Sensor gelieferten Positionsdaten direkt in seinem Koordinatensystem verfahren und das Teil greifen!

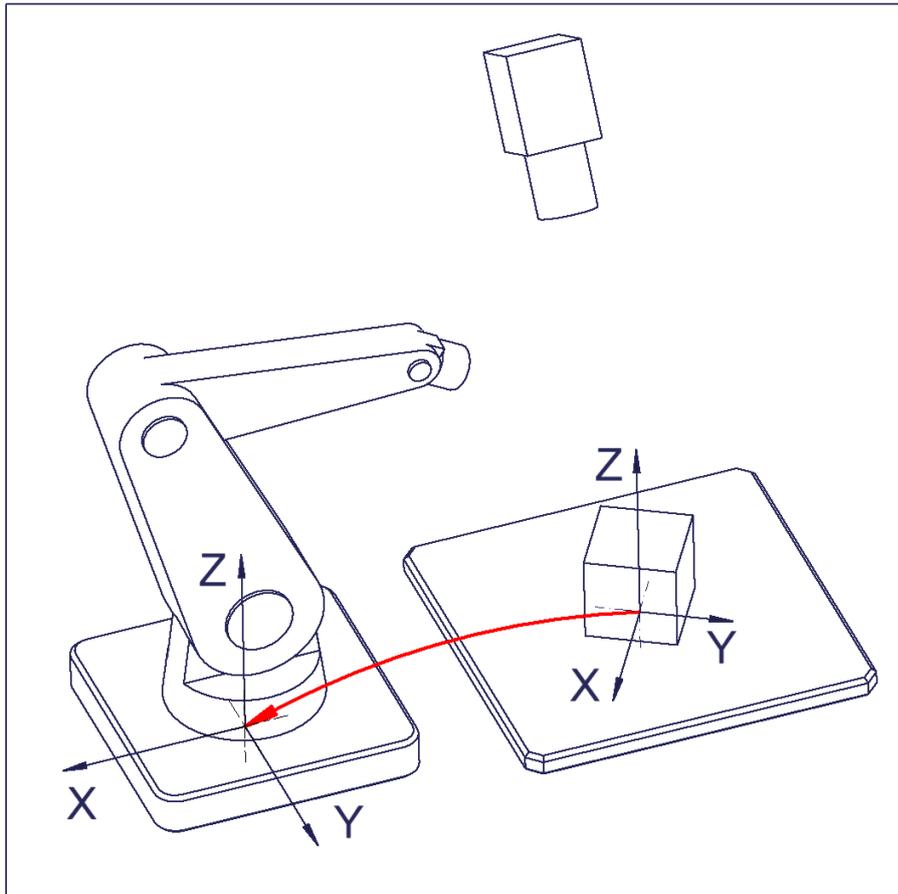


Abbildung 55: Position des zu greifenden Teiles direkt im Roboterkoordinatensystem!

### Ablauf zur Kalibrierung mit der Punktpaarliste

Vorab müssen Bildschärfe und Helligkeit eingestellt, und die gewünschte Einheit muss ausgewählt worden sein.

1. Kalibriermodell (-mit/ohne Korrektur der Linsenverzeichnung) auswählen, und ggf. z-Offset einstellen.

2. Zeile 1 in Listbox "Punktpaarliste" auswählen.

3. Kalibrierteil (vorzugsweise flach, symmetrisch, z.B. ähnlich Beilagscheibe) an genau bekannter Weltkoordinate im Sichtfeld platzieren (z.B. mit Roboter).

4. Fadenkreuz (Nr. "n" zu entsprechender Zeile "n" in Punktpaarliste) exakt im Zentrum des o.g. Kalibrierobjektes grafisch positionieren. Dazu das Bild ggf. zoomen.

Alternativ: per "Snap- Funktion", d.h. Rechtsklick irgendwo innerhalb des Kalibrierobjektes. Dabei wird der Schwerpunkt des Kalibrierobjektes automatisch bestimmt.

Vorzugsweise punktsymmetrische Kalibrierobjekte verwenden, da dann der Schwerpunkt unabhängig ist von der Orientierung. Bzw. bei nicht punktsymmetrischen Kalibrierobjekten auf immer gleiche Orientierung bei der Positionierung achten! (nicht verfügbar bei Farbsensoren)

Ergebnis: Pixelwerte für Bildkoordinaten "Bild X" und "Bild Y" sind automatisch in Zeile "n" eingetragen.

5. Nun im Feld "Welt X" und "Welt Y" die entsprechenden, bekannten Weltkoordinatenwerte (bei z.B. Roboter: die Werte von der Robotersteuerung) eintragen.

6. Schritte 2-5 so lange wiederholen, bis die gewünschte Anzahl an Punktpaaren eingegeben wurde. Ggf. mit "+" weitere Zeilen anlegen bzw. mit "-" löschen. (mind, 6 Punkte, empfohlen > 10 Punkte)

Automatisierter Ablauf via Schnittstellen Kommandos: [Kalibrierung mit Schnittstellen-Kommandos \(Seite 77\)](#)

## Parameter Punktpaarliste

Methoden	Funktion und Einstellmöglichkeiten
<b>- Bild X</b> <b>- Bild Y</b> Werte in Punktliste	Koordinatenwerte in Pixel (px) im Bild, über die exakte grafische Positionierung des Fadenkreuzes auf den Mittelpunkt des in Weltkoordinaten genau platzierten Kalibrierteils. Oder, per "Snap- Funktion": rechter Mausklick irgendwo innerhalb des symmetrischen Kalibrierobjekts, kann die genaue Mittenposition auch automatisch bestimmt werden (empfohlen). Hinweis: Die Snap- Funktion ist nicht verfügbar bei Farbsensoren.
<b>- Welt X</b> <b>- Welt Y</b> Werte in Punktliste	Koordinatenwerte in Welt in gewählter Einheit (z.B. mm), durch direkte Wert- Eingabe in Punkteliste. Diese Werte sind im Falle von z.B. Pick&Place / Roboter die X- / Y- Koordinatenwerte, die von der Robotersteuerung bei Ablage des Kalibirerteiles /Anfahren des entsprechenden Punktes, abgelesen und in die Punkteliste übertragen werden können.
<b>Kalibrierparameter</b>	<b>Kalibriermodell:</b> Mit oder ohne Korrektur der Linsenverzeichnung. <b>Z- Offset:</b> (falls Offset gegeben) Offset zwischen Kalibrier- und Messebene eingeben <b>Verschiedene Ausgabeparameter</b> der Ausgleichsrechnung sowie Fehlerkenngrößen. s. <a href="#">Kalibrierung, Kalibrierparameter (Seite 73)</a>
"+" / "-"	Eine Zeile / Listenpunkt hinzufügen oder löschen. Löschen wirkt auf die jeweils markierte Zeile
<b>Punkt testen</b>	Es kann ein Testpunkt im Bild gesetzt werden, dessen Koordinaten in Weltkoordinaten zur Kontrolle / Plausibilitätstest der Kalibrierung im Testpunkt- Fenster angezeigt werden.
">" / "<"	Zum nächsten / vorherigen Eingabeschritt wechseln

### Hinweise:

Der Sensor kann in beliebiger **Ausrichtung** (Pose) in Bezug auf die Messebene montiert werden (wobei eine möglichst senkrechte Ausrichtung zur Messebene weniger Korrektur erfordert, und damit grundsätzlich vorteilhafter ist).

Die **Genauigkeit** hängt vor allem von der hohen Güte und zweitens von der ausreichenden Anzahl der Kalibrierpunkte ab. Die Genauigkeit kann durch eine hohe Güte (hohe Präzision bei der Positionseingabe) der einzelnen Punkte optimiert werden, wenn z.B. einige Punkte in gelber Farbe dargestellt werden.

Diese Art der Kalibrierung ist für Standardobjektive, integriert oder C-Mount, geeignet. D.h. nicht für telezentrische Objektive!

### **Minimalanforderung an die Anzahl der Punktpaare ist "6" Punkte.**

Die minimal benötigte Punkteanzahl bei der Kalibrierung via Punktpaarliste ist 6 Punkte! Ab dieser Punkteanzahl können Fehleingabe (etwa x und y vertauscht etc.) durch hohe Fehlerwerte im Dialog "Kalibrierparameter" [Kalibrierung, Kalibrierparameter \(Seite 73\)](#) aufgedeckt werden. (ab  $\leq 5$  Punkte sind die Fehlerwerte immer = 0, da keine Fehlerrechnung möglich).

Die eingegebenen Punkte werden zur Anzeige der Positions-Güte d.h. wie gut diese mit der per Ausgleichsrechnung ermittelten Position übereinstimmen, in folgenden Farben dargestellt (erst ab Mindestanzahl "6" Punkten sinnvoll nutzbar).

### **Bedeutung der Farben der Punkten in Bild und in der Punktpaarliste:**

Farbe	Bedeutung
Grün	Kalibrierung gültig, Punkte exakt positioniert
Gelb	Kalibrierung gültig, Punkte nicht exakt positioniert
Rot	keine gültige Kalibrierung

Die im Falle von gelber Darstellung sichtbare Linie aus dem Punktzentrum heraus, ist ein Maß für Richtung und Betrag des Fehlers in Bezug auf die erzielte Positionsgenauigkeit der Punkteingabe in realer Welt.

Sind die Fehler hier groß, sind ggf. bei ein oder mehreren Punkten die x- und y- Werte, oder ganze Punktpaare in Bild und Welt vertauscht. .

Im Dialog "Kalibrierparameter" [Kalibrierung, Kalibrierparameter \(Seite 73\)](#) werden die **Abweichungswerte** / Fehler: "Mittelwert", "Min"imaler Fehler und "Max"imaler Fehler angezeigt. Ggf. mit diesen Werten die exakte Positionseingabe der bestehenden Punkte optimieren.

Diese Methode liefert neben den reinen **absoluten Koordinatenwerten** auch die **Orientierung** des zu greifenden Teiles, (sofern ein entsprechender Detektor, z.B. Kontur oder Mustervergleich, verwendet wird).

**Die Ergebniskordinaten z.B. des zu greifenden Teiles liegen direkt im Bezugssystem, z.B. des Roboters vor!**

#### **4.6.1.6.2.1 Kalibrierung, Kalibrierparameter**

Hier werden die Kalibrier-, sowie Abweichungsparameter zur eventuell gewünschten Optimierung angezeigt. Ausserdem kann hier ggf. der Z-Versatz der Kalibrier- ggü. der Messebene eingegeben und somit kompensiert werden.

Beim hier verwendeten Kalibriermodell werden Standardobjektive, integriert oder C-Mount beachtet. Für z.B. telezentrische Objektive ist diese Art der Kalibrierung nicht geeignet!

Nächstes Thema: [Kalibrierung mit Schnittstellen-Kommandos \(Seite 77\)](#)

Abbildung 56: Kalibrierung, Kalibrierung Parameter

Parameter	Funktion
Kalibriermodell. Standardobjektiv, mit Linsenverzeichnung	Korrektur von: - Skalierung, X und Y getrennt - Verzerrung durch Verkippung des Sensors ggü. der Sichtfeldebene - Korrektur der Linsenverzeichnung

Parameter	Funktion
<b>Eingabeparameter</b>	
Versatz Kalibrierebene ggü. Messebene in Z- Richtung	Für Z=0 sind Kalibrier- und Messebene identisch. Für Z!=0 verschiebt sich die Kalibrier- gegenüber der Messebene, wobei die Ebenen stets parallel sind. Das Vorzeichen der Verschiebung ergibt aus der Z-Richtung des rechtshändigen Weltsystems (Daumen = x, Zeigefinger = y, Mittelfinger = z). Hinweis: Der Schärfentiefebereich des Sensor muss dabei die Mess- und die Kalibrierebene abdecken! s. <a href="#">Versatz Kalibrierebene ggü. Messebene in Z- Richtung (Seite 75)</a>
Fokus	Fokus / Brennweite des Objektivs <ul style="list-style-type: none"> <li>Bei intergriertem Objektiv: Wert wird entsprechend dem intern verbauten Objektiv automatisch eingetragen</li> <li>Bei C-Mount Objektiv: Wert von verwendetem Objektiv ablesen und eintragen. Optional: zur Plausibilitätskontrolle etwa des Z-Wertes bei u.g. "Translation des Kalibrierobjekts", kein Fehlfunktion falls nicht genutzt!</li> </ul>
<b>Anzeigeparameter (read only)</b>	
Kappa (x10E-6)	Berechneter Kappawert des Objektivs, Anzeige in "Mikro-Kappa"
Pixelabstand	Berechnetes Raster / Achsabstand von Pixel zu Pixel auf dem Sensor. Verringerung der Auflösung im Tab „Bildaufnahme“ wirkt sich auf diesen Parameter aus.
Koordinatenursprung / Pixel	Durchstichpunkt der optischen Achse die durch Messebene im Zentrum des Sensorchips, ggü. idealem Zentrum, in Bezug auf linke, obere Ecke in Pixel.
Bildgröße	Bildgröße in Pixel
Translation des Kalibrierobjekts	Alle drei berechneten Werte für die Translation des Kalibrierobjekts, d.h. in X-, Y- und Z- Richtung
Rotation des Kalibrierobjekts	Alle drei berechneten Werte für die Rotation des Kalibrierobjekts, d.h. die Winkel Alpha, Beta und Gamma
<b>Abweichungen</b>	
Mittelwert	Mittlerer Fehler der berechneten Positionen ggü. der Eingabe
Min.	Maximaler Fehler der berechneten Positionen ggü. der Eingabe
Max.	Minimaler Fehler der berechneten Positionen ggü. der Eingabe

### Versatz Kalibrierebene ggü. Messebene in Z- Richtung

Vorzeichen des "Z"-Werts, abhängig von Ausrichtung des Weltkoordinatensystems / rechtshändigen Weltsystems (Daumen = x, Zeigefinger = y, Mittelfinger = z, s.u.).

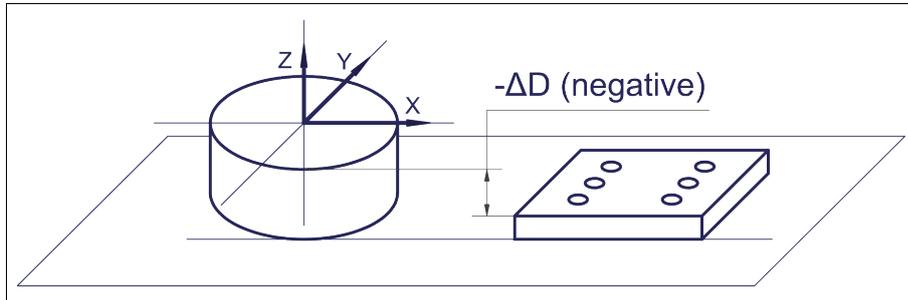


Abbildung 57: Delta "D" / Z-Offset = negativ! Falls Z-Richtung nach oben, und Kalibrierebene tiefer als Messebene!

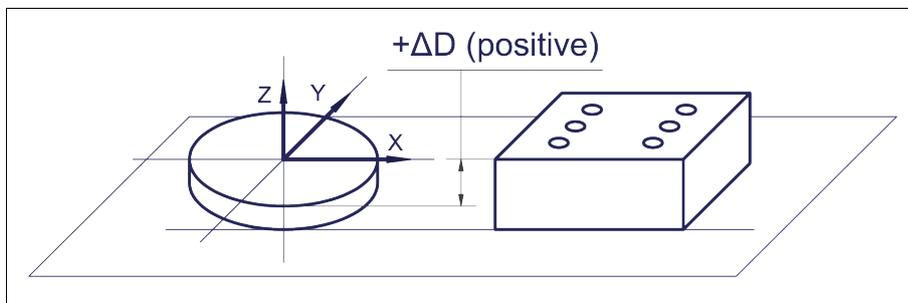


Abbildung 58: Delta "D" / Z-Offset = positiv! Falls Z-Richtung nach oben, und Kalibrierebene höher als Messebene!

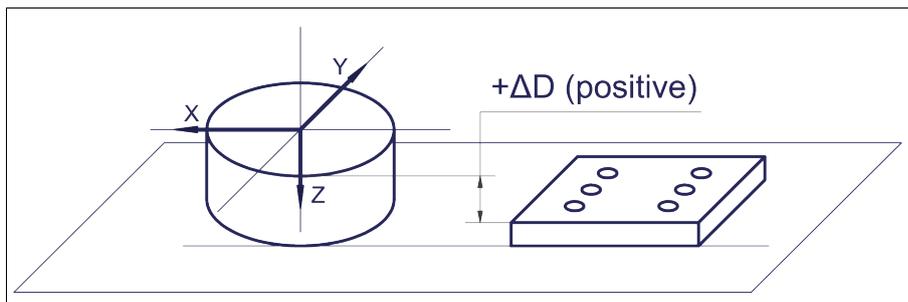


Abbildung 59: Delta "D" / Z-Offset = positiv! Falls Z-Richtung nach unten, und Kalibrierebene tiefer als Messebene!

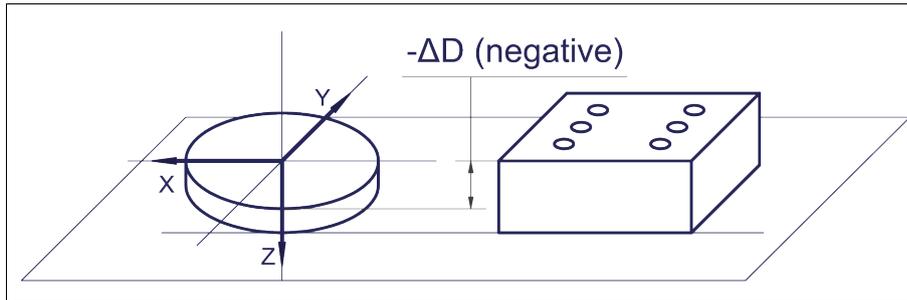


Abbildung 60: Delta "D" / Z-Offset = negativ! Falls Z-Richtung nach unten, und Kalibrierebene höher als Messebene!

#### 4.6.1.6.2.2 Kalibrierung mit Schnittstellen-Kommandos

Mittels spezieller Schnittstellen-Kommandos zur automatisierten Erzeugung der Punktpaarliste, etwa zur Re- Kalibrierung bei Prozessdrift oder Verstellungen an der Sensor- oder Roboteranmontage, kann der Kalibrierablauf via Punktpaarliste automatisiert z.B. von der Robotersteuerung aus ausgeführt werden.

**Beispiel:** Als Kalibrierobjekt dient ein kreisförmiges Blechteil, das mit einem BLOB Detektor erkannt wird, der den Kreismittelpunkt / Schwerpunkt findet. Zur korrekten Ausführung der Schnittstellen-Kommandos auf dem Sensor muss die Schnittstelle zur Steuerung, z.B. Ethernet, aktiviert, und als Ausgabedaten müssen der X- und Y- Wert der Findekoordinate als ersten und zweiten Wert definiert sein.

#### Ablauf zur automatisierten (Re-) Kalibrierung mit Schnittstellen-Kommandos via Punktpaarliste

##### Szenario

##### 1. Separater Job zur Detektion des Kalibrierteils (hier "Job 1")

Kontur Detektor, der den Schwerpunkt des kreisförmigen Kalibrierteils findet. Als erster und zweiter Wert in den Ethernet- Datenausgabe sind der X- und der Y-Wert des gefundenen Kreismittelpunktes definiert.

##### 2. Zu kalibrierender Job (hier "Job2")

Der Sensor befindet sich in diesem Job. Es ist Job/Kalibrierung/Punktpaarliste eingestellt, und der Sensor wurde mit diesem Job gestartet

##### Ablauf / Flussdiagramm

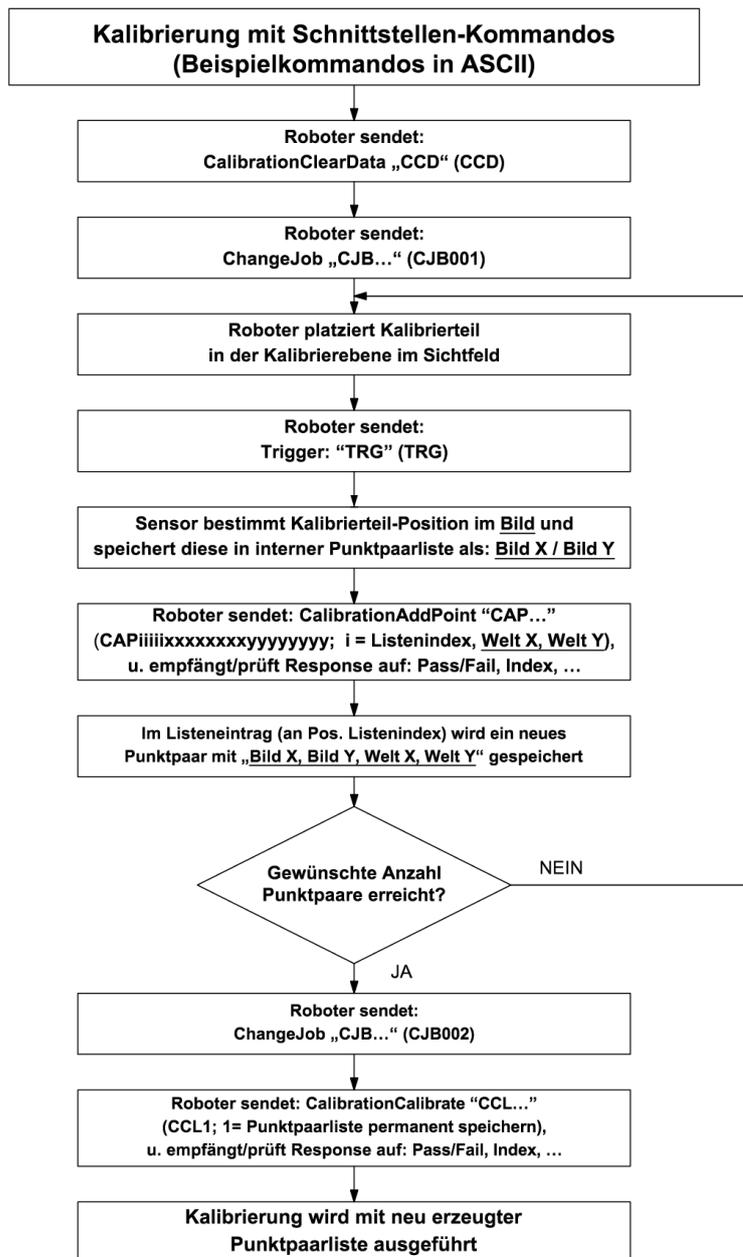


Abbildung 6 I: Automatisierter Ablauf zur Kalibrierung via Punktpaarliste

Die Telegrammbeschreibung ist zu finden unter: [Serielle Kommunikation ASCII \(Seite 335\)](#)

Über die hier verwendeten Telegramme "Trigger / TRG", "Calibration Add Point / CAP" und "Calibration Calibrate / CCL" hinaus, sind die folgenden Telegramme verfügbar:

- "Calibration Clear Data / CCD": Rücksetzen aller Werte in der Punktpaarliste
- "Calibration Validate / CVL": Validierung der Kalibrierung, ohne die gültige Kalibrierung zu verändern.

### 4.6.1.6.3 Kalibrierung, Kalibrierplatte

Die Kalibriermethode "Kalibrierplatte" dient zur relativen Bestimmung von z.B. Abständen in Weltkoordinaten (z.B. mm). Dies geschieht über die Bildaufnahme einer Kalibrierplatte mit einem einzigen Klick.

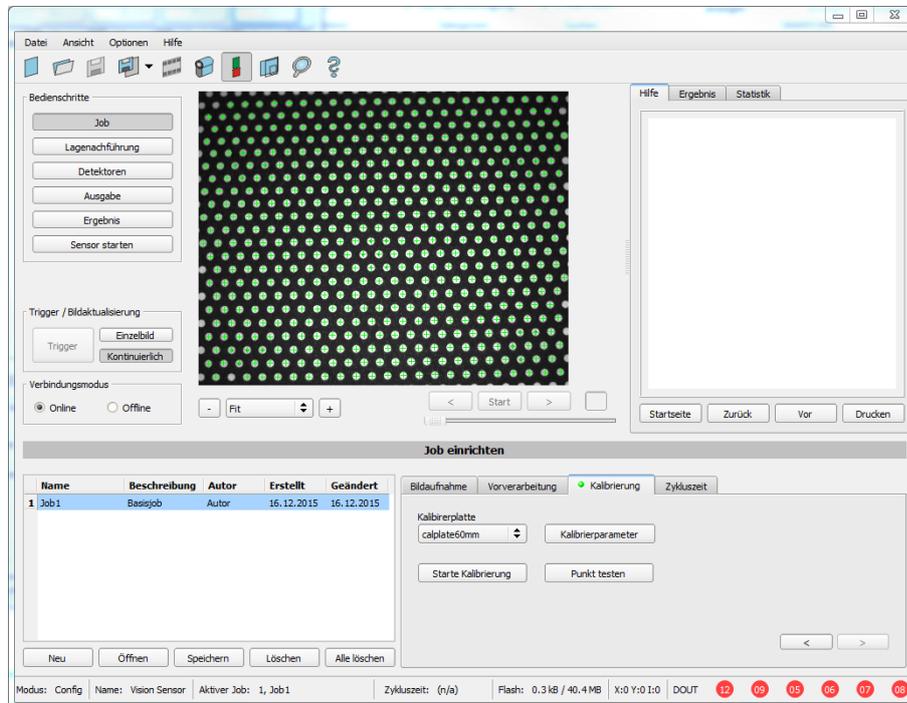


Abbildung 62: Kalibriermethode Kalibrierplatte

**Beispiel:** Ermittlung des Abstands zwischen zwei Objekten in mm (hohe Genauigkeit).

#### Ablauf Kalibrierung mittels Kalibrierplatte

Vorab müssen Bildschärfe und Helligkeit eingestellt sein, und die gewünschte Einheit muss ausgewählt worden sein.

1. Kalibriermodell (mit / ohne Korrektur der Linsenverzeichnung) auswählen, und ggf. z-Offset einstellen.
2. Kalibrierplatte möglichst formatfüllend im Sichtfeld platzieren (s. dazu auch "Hinweise zur optimierten Nutzung der Kalibrierplatte / Randbedingungen" ([Seite 80](#)) und "Typen / Größen von Kalibrierplatten" ([Seite 81](#))).
3. In der Auswahlbox "Kalibrierplatte" die o.g., entsprechende Kalibrierplatte (Größe und Typ) auswählen.
4. Mit Klick auf den Button "Starte Kalibrierung" werden alle sichtbaren Punkte der Kalibrierplatte bestimmt, alle erkannten markiert, und die Kalibrierung berechnet.

#### Parameter Kalibrierplatte

Parameter	Funktion
<b>Kalibrierplatte</b>	Hier wird die verwendete Kalibrierplatte (Größe/ Typ) ausgewählt.

Parameter	Funktion
	(s. dazu auch "Hinweise zur optimierten Nutzung der Kalibrierplatte / Randbedingungen" (Seite 80) und "Typen / Größen von Kalibrierplatten" (Seite 81)).
<b>Kalibrierparameter</b>	Kalibriermodell: mit oder ohne Korrektur der Linsenverzeichnung. Hier wird ausserdem ggf. der z- Offset zwischen Kalibrier- und Messebene eingegeben. Und verschiedene Ausgabeparameter sowie Fehler- / Optimierungskenngößen angezeigt. Siehe: <a href="#">Kalibrierung, Kalibrierparameter (Seite 73)</a>
<b>Starte Kalibrierung</b>	Kalibriervorgang wird ausgelöst. Alle sichtbaren Punkte der Kalibrierplatte werden bestimmt, alle erkannten markiert und die Kalibrierung berechnet.
<b>Punkt testen</b>	Es kann ein Testpunkt im Bild gesetzt werden dessen Koordinaten in Weltkoordinaten zur Kontrolle / Plausibilitätstest der Kalibrierung der Skalierung im Testpunkt- Fenster angezeigt werden.
">" / "<"	Zum nächsten / vorherigen Eingabeschritt wechseln

## Hinweise:

Der Sensor kann in beliebiger **Ausrichtung** (Pose) in Bezug auf die Messebene montiert werden (wobei eine möglichst senkrechte Ausrichtung zur Messebene weniger Korrektur erfordert und damit vorteilhaft ist). Es werden die Skalierung, in X und Y, die Verkipfung des Sensors ggü. der Sichtfeldebene, und die Linsenverzeichnung (je nach gewähltem Kalibrierkorrigiert).

Die Weltkoordinaten sind **nicht absolut**, die Koordinatenwerte beziehen sich auf den Nullpunkt, in linker, oberer Ecke des Sichtfeldes. Neben Koordinaten werden auch Distanzen umgerechnet.

Diese Art der Kalibrierung ist für Standardobjektive, integriert oder C-Mount, geeignet. D.h. nicht für telezentrische Objektive!

Normierung: Unabhängig von Position und Ausrichtung in der die Kalibrierplatte erfasst wird, liegt bei dieser Kalibriermethode der Koordinatenursprung immer in der linken oberen Ecke des Sichtfeldes (Bild und Welt). Die Null-Grad-Richtung und die positive X- Achse zeigen nach Ost.

## Hinweise zur optimierten Nutzung der Kalibrierplatte / Randbedingungen

- Die Kalibrierplatte muss sauber und eben sein.
- Die Ausleuchtung der Platte sollte über im gesamten Sichtfeld homogen und die nicht überbelichtet sein. Die hellen Bereiche sollten einen Grauwert von mindestens 100 aufweisen und alle unter dem Wert 255 liegen. Der Kontrast zwischen hellen und dunklen Bereichen sollte mind. 100 Grauwerte betragen.  
D.h. das Bild darf weder komplett noch bereichsweise, überbelichtet noch unterbelichtet sein.
- Der gesamte Sichtbereich sollte von der Kalibrierplatte abgedeckt sein. Dabei muss für eine erfolgreiche, präzise Kalibrierung nicht die gesamte Platte sichtbar sein. Es ist ausreichend wenn ca. ein Viertel der Platte, (immer inklusive des Zentrums der Platte, mit den kleinen schwarzen Punkten in der Mitte der weißen Punkte) wie unten dargestellt, sichtbar sind.

- Nach erfolgter Kalibrierung darf die Fokussierung und die Position des Sensors zur Messebene nicht mehr verändert werden.

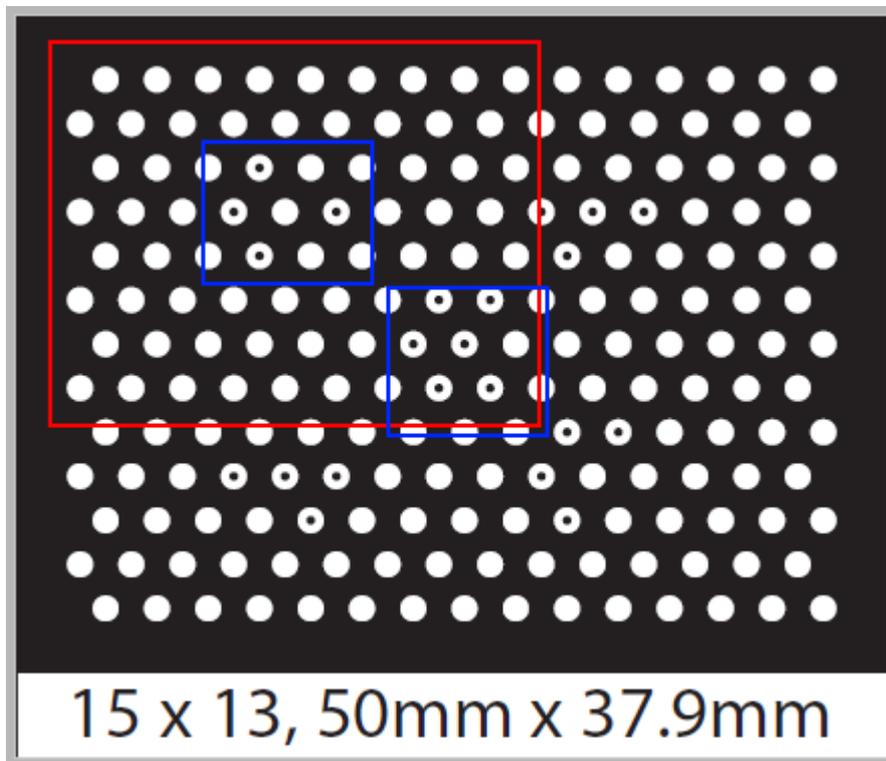


Abbildung 63: Kalibrierplatte, Rot = minimales Sichtfeld, d. h. mind. 2x blaue Bereiche im Bild.

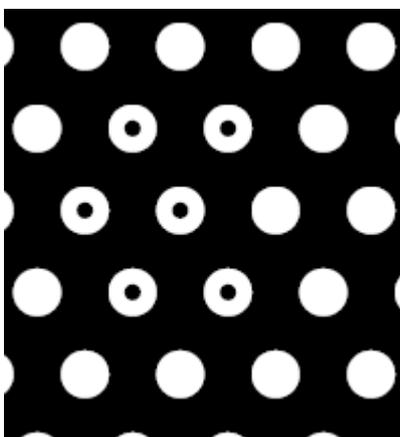


Abbildung 64: Kalibrierplatte, Ausschnitt mit schwarzen Punkten im Zentrum (blaue Bereiche s.o.)

- Der Durchmesser eines weißen Kreises sollte mindestens 20 Pixel betragen.

### Typen / Größen von Kalibrierplatten

Kalibrierplattengrößen	Punkteanzahl
------------------------	--------------

50mm x 50mm	15 x 13
100mm x 100mm	15 x 13
200mm x 200mm	15 x 13

Im Installationsverzeichnis: FESTO/SBS Vision Sensor/Dokumentation/... sind die verfügbaren Kalibrierplatten als .pdf-Datei zu finden. Diese können auf Papier oder auf ein anderes Medium gedruckt / flach aufgebracht werden. Beim Ausdruck die Einstellung "Tatsächliche Größe" verwenden, und darauf achten, dass der Druck nicht skaliert wird. Die Kantenlänge / Beschriftung der Platte muss dem Namen der Platte bei der Auswahl in der Software entsprechen.

## 4.6.1.7 Zeitverhalten Parameter

Im Reiter Zeitverhalten bestimmen Sie das Zeitverhalten des SBS .

Nächstes Thema: [Lagenachführung \(Seite 83\)](#)

Parameter	Funktion und Einstellmöglichkeiten
Max. Zykluszeit	<p>Parameter zur Steuerung der Ausführungszeit eines Zyklus. Innerhalb eines Zyklus können mehrere Bilder ausgewertet werden (im Falle "Anzahl Bilder" &gt; 1). Die maximale Ausführungszeit dient zum Abbruch eines Zyklus nach einer definierten Zeit. Das Ergebnis des Zyklus ist nach Abbruch immer "nicht o.k.". Die maximale Zykluszeit sollte immer größer gewählt werden als der Zeitbedarf für eine komplette Auswertung.</p> <p>Die Zykluszeit misst die Zeit vom Trigger bis zum Setzen der digitalen Schaltausgänge. Soll die Zykluszeit begrenzt werden, z.B. weil der Maschinentakt nicht überschritten werden darf, muss der Wert für die maximale Zykluszeit entsprechend begrenzt werden. Das Ergebnis aller bis zu diesem Zeitpunkt nicht fertig ausgeführten Detektoren wird auf fehlerhaft gesetzt. Bei der Wahl der maximalen Zykluszeit ist zu berücksichtigen, dass diese nicht hart eingehalten wird, sondern in Abhängigkeit des gerade ausgeführten Detektors etliche weitere Millisekunden bis zum Abbruch verstreichen können. Es wird empfohlen, diese Überschreitung der maximalen Zykluszeit anhand der tatsächlichen Ausführungszeit zu überprüfen und den eingestellten Wert für die maximale Zykluszeit entsprechend zu verkleinern.</p>
Max. Bearbeitungszeit pro Bild	Maximale Dauer einer Auswertung innerhalb des Zyklus inkl. Bildaufnahme.
Min. Bearbeitungszeit pro Bild	Minimale Dauer einer Auswertung innerhalb des Zyklus inkl. Bildaufnahme. Die minimale Bearbeitungszeit kann zum Unterdrücken von Mehrfachtriggern verwendet werden. Im Fall von "Anzahl Bilder" = 1 (default) entspricht die Min. Bearbeitungszeit pro Bild der minimalen Zykluszeit.
Anzahl Bilder	Maximale Anzahl von Bildaufnahmen, die nach einem Trigger ausgeführt werden,

(max)	sofern keines der folgenden Abbruchkriterien erfüllt ist: - "Gesamt Jobergebnis" = positiv (einstellbar unter Ausgabe/Ausgangssignale) - "Max. Zykluszeit" nicht erfüllt ist (falls aktiviert).
LED-Stärke	Dieser Wert wird automatisch berechnet und nur angezeigt. Standard-Wert ist 100%. Die LED-Leistung wird automatisch reduziert, wenn bei relativ langen Belichtungszeiten und relativ kurzer minimaler Job-Zeit (kurze min. Zykluszeit und / oder sehr schnelle Bearbeitung der Detektoren) die Pause zum Abkühlen der LEDs zu klein wird. Die minimale Zykluszeit muss Faktor 10 größer sein als die Shutterzeit, damit die LEDs mit 100% Leistung betrieben werden können.
Auto	Der Schalter "Auto" stellt die "Min. Bearbeitungszeit pro Bild" so ein, dass die LED-Stärke immer 100 % ist.

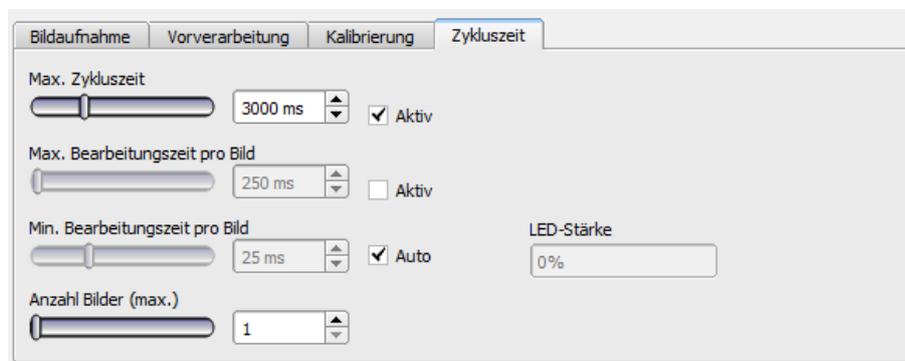


Abbildung 65: Reiter Job / Zykluszeit

## 4.6.2 Lagenachführung

Bei Objekten bzw. Merkmalen, deren Position im Bild variiert, kann eine Lagenachführung erforderlich sein. Hierfür stehen Ihnen drei verschiedene Detektionsmethoden (Lagedetektoren) zur Verfügung.

Nächstes Thema: [Auswahl und Konfiguration eines Lagedetektors \(Seite 84\)](#)

Für jeden Job kann maximal ein Lagedetektor definiert werden.

### Funktionsweise einer Lagenachführung

Bei einer Lagenachführung handelt es sich um ein nachgeführtes Koordinatensystem, das an einem ausgewählten Merkmal verankert wird. Alle in der Folge definierten Detektoren werden relativ zu diesem Koordinatensystem ausgerichtet. Das nachgeführte Koordinatensystem wird in dunkelblau eingezeichnet

### Hinweise zur Bedeutung und Einstellung der verschiedenen Rahmen im Bild s. Kap. [Such- und Merkmalsbereiche](#)

Da die Lagenachführung einen zusätzlichen Rechenschritt darstellt und somit Zykluszeit in Anspruch nimmt, sollte sie nur dann eingesetzt werden, wenn es die Anwendung erfordert.

### Anwendungsbeispiel:

Lagenachführung des gesamten Teiles anhand von zwei Antastern, d.h. hier wird die linke, obere Teilecke erkannt. Nun können alle Merkmale relativ zu dieser Teileposition gefunden und überprüft werden. Alle nachfolgenden Detektoren werden relativ zu der jeweils aktuell gefundenen Teillege positioniert.

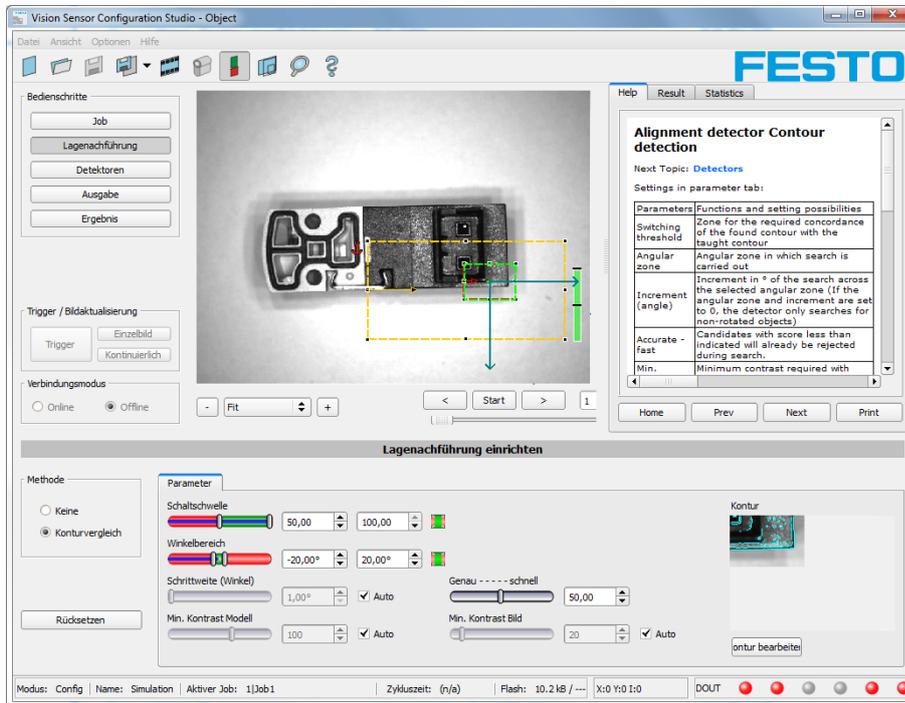


Abbildung 66: Lagenachführung

## 4.6.2.1 Auswahl und Konfiguration eines Lagedetektors

Lagedetektor auswählen:

1. Klicken Sie auf den Button „Lagenachführung“.
2. Wählen Sie eine Detektionsmethode im Konfigurationsfenster:

Nächstes Thema: [Lagedetektor Mustervergleich, Parameter \(Seite 86\)](#)

### Die verschiedenen Lagedetektoren und Hinweise zu deren Auswahl

Methode	Auswahlkriterien
Keine	Lagenachführung nicht aktiv
Kantenantastung	<p>Erkennung horizontal und/oder vertikaler Kanten Die Antastung an Kanten sollte immer dann ausgewählt werden wenn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ein Bildversatz nur in X- und / oder Y- Richtung auftreten kann</li> <li>■ kontrastreiche, achsparallele Kanten vorhanden sind</li> </ul> <p>Die Kantenantastung ist, wenn o.g. Kriterien erfüllt sind, eine sehr schnelle Methode der Lagenachführung. Die Kantenantastung kann nicht bei Winkelversatz / Rotation eingesetzt werden.</p>
Konturerkennung	Erkennung von Konturen und Kanten in beliebiger Winkellage

	<p>Die Konturerkennung ist immer dann zwingend einzusetzen wenn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ auch ein Winkerversatz (rotatorischer Versatz ggü. der Einlernlage) auftreten kann</li> </ul> <p>Sie kann vorzugsweise eingesetzt werden, wenn kontrastreiche Kanten im Bild vorhanden sind. Die relativ aufwändige Funktion Konturerkennung resultiert in der Regel auch in einer vergleichsweise längeren Zykluszeit.</p>
Mustervergleich	<p>Erkennung beliebiger Muster Der Mustervergleich kann vorzugsweise eingesetzt werden wenn</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ eher keine / weniger kontrastreiche bzw. achsparallele Kanten, sondern Bereiche mit Grauwertmustern im Bild vorhanden sind</li> </ul> <p>Der Mustervergleich kann nicht bei Winkerversatz / Rotation eingesetzt werden. Drehlagertoleranz ca +/- 5% je nach Muster.</p>

### Lagedetektor konfigurieren:

1. Passen Sie die im Bild dargestellten Such- und Merkmalsbereiche ggf. in Position und Größe an.
2. Konfigurieren Sie den ausgewählten Lagedetektor im Reiter Parameter.

## 4.6.2.2 Lagenachführung Mustervergleich

Dieser Detektor eignet sich zur Erkennung von Mustern beliebiger Form, auch ohne deutliche Kanten oder Konturen.

[Farbkanal auswählen \(Seite 140\)](#)

[Lagedetektor Mustervergleich, Parameter \(Seite 86\)](#)

### 4.6.2.2.1 Farbkanal auswählen

Auswahl des Farbraums und der Zusammensetzung der Graubildes (Farbkomponenten), auf dem der Detektor arbeitet.

Ein Bild, das mit einem Farbchip aufgenommen wurden enthält durch die Farbkomponente mehr Information als ein monochromes Bild.

Diese Eigenschaft kann auch bei monochromen Detektoren genutzt werden. Durch Auswahl der Farbkanäle kann die Zusammensetzung des Graubildes verändert werden und damit können einzelne Bereiche gezielt verstärkt oder abgeschwächt werden.

Das angezeigte Bild wird abhängig vom Bildchip und vom gewählten Detektor angezeigt.

- Monochrom Chip: Anzeige immer Grauwerte
- Farbchip + Farbdetektor: Anzeige immer farbig
- Farbchip + Objekterkennungsdetektoren: Monochrombild, Anzeige abhängig vom gewählten Farbraum und den Farbkanälen

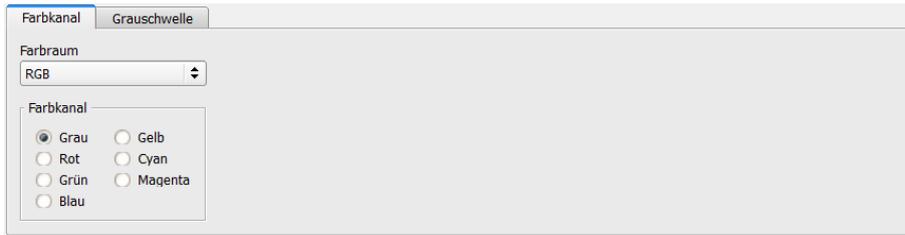


Abbildung 67: Farbkanal

Parameter	Funktion
Farbraum	Farbräume: RGB, <a href="#">Farbmodell RGB (Seite 219)</a> , HSV, <a href="#">Farbmodell HSV (Seite 219)</a> , LAB, <a href="#">Farbmodell LAB (Seite 220)</a>
Farbkanal	Auswahl eines Farbfilters, im resultierenden Graubild, auf dem der Detektor arbeitet. Nicht gewählte Farben werden ausgeblendet..

## 4.6.2.2 Lagedetektor Mustervergleich, Parameter

Nächstes Thema: [Lagedetektor Kantenantastung, Parameter \(Seite 88\)](#)

**Einstellungen im Reiter Parameter:**

Parameter	Funktion
Schaltsschwelle	Bereich für die geforderte Übereinstimmung des gefundenen Musters mit dem gelernten Muster
Genau - Schnell	Anzahl der Suchstufen / Vergrößerungsstufen Großer Wert: schneller = riskanter (Kandidaten übersehen) Kleiner Wert: langsamer = risikoärmer (alle Kandidaten)
Muster	Zeigt das eingelernte Muster = roter Rahmen
Rücksetzen	Für diesen Lagedetektor die Werkseinstellungen wieder herstellen
Suchbereich anpassen	Maskierung des Musters, Bereiche des eingelernten Musters können deaktiviert werden, s. auch Kap. <a href="#">Funktion: Muster bearbeiten</a>



Abbildung 68: Lagedetektor, Mustervergleich

#### 4.6.2.2.3 Ergebnisoffset

Mit Ergebnisoffset kann die Position eines gefundenen Objekts verändert werden. Das kann hilfreich sein z.B. zur Definition eines geeigneten Greifpunktes am gefundenen Teil in Pick and Place Anwendungen.

##### Einstellungen im Reiter Ergebnisoffset

Parameter	Funktion
Kein	Kein Offset, d.h. automatisch bestimmtes Zentrum des gefundenen Objekts / der Finderegion.
Offset	<p>Frei wählbare Position (grafisch oder durch Werteeingabe). Etwa zur Anpassung an optimalen Greifpunkt bei Roboteranwendungen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Offset X: Offset in X- Richtung</li> <li>• Offset Y: Offset in Y- Richtung</li> <li>• Offset Winkel: Winkel- Offset</li> </ul>

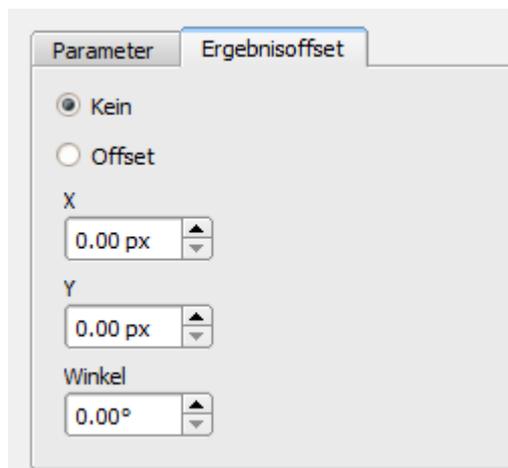


Abbildung 69: Ergebnisoffset

#### 4.6.2.3 Lagenachführung Kantenantastung

Diese Lagenachführung ermittelt Merkmale mittels Kantenantastungen (in X- und Y-Richtung).

Sie eignet sich zur Detektion horizontaler und vertikaler Kanten und somit des daraus resultierenden Kreuzungspunktes.

Zur Erkennung von Kanten in beliebigen Winkellagen empfiehlt sich der Einsatz des Konturvergleichs.

[Farbkanal auswählen \(Seite 140\)](#)

[Lagedetektor Kantenantastung, Parameter \(Seite 88\)](#)

##### 4.6.2.3.1 Farbkanal auswählen

Auswahl des Farbraums und der Zusammensetzung der Graubildes (Farbkomponenten), auf dem der Detektor arbeitet.

Ein Bild, das mit einem Farbchip aufgenommen wurde enthält durch die Farbkomponente mehr Information als ein monochromes Bild.

Diese Eigenschaft kann auch bei monochromen Detektoren genutzt werden. Durch Auswahl der Farbkanäle kann die Zusammensetzung des Graubildes verändert werden und damit können einzelne Bereiche gezielt verstärkt oder abgeschwächt werden.

Das angezeigte Bild wird abhängig vom Bildchip und vom gewählten Detektor angezeigt.

- Monochrom Chip: Anzeige immer Grauwerte
- Farbchip + Farbdetektor: Anzeige immer farbig
- Farbchip + Objekterkennungsdetektoren: Monochrombild, Anzeige abhängig vom gewählten Farbraum und den Farbkanälen



Abbildung 70: Farbkanal

Parameter	Funktion
Farbraum	Farbräume: RGB, <a href="#">Farbmodell RGB (Seite 219)</a> , HSV, <a href="#">Farbmodell HSV (Seite 219)</a> , LAB, <a href="#">Farbmodell LAB (Seite 220)</a>
Farbkanal	Auswahl eines Farbfilters, im resultierenden Graubild, auf dem der Detektor arbeitet. Nicht gewählte Farben werden ausgeblendet..

#### 4.6.2.3.2 Lagedetektor Kantenantastung, Parameter

Diese Lagenachführung ermittelt Merkmale mittels Kantenantastungen (in X- und Y-Richtung). Sie eignet sich zur Detektion horizontaler und vertikaler Kanten und somit des daraus resultierenden Kreuzungspunktes.

Zur Erkennung von Kanten in beliebigen Winkellagen empfiehlt sich der Einsatz des Konturvergleichs.

Nächstes Thema: [Lagedetektor Konturerkennung, Parameter \(Seite 91\)](#)

#### Einstellungen im Reiter Parameter:

Parameter	Funktion und Einstellmöglichkeiten
Antastung	Hier wird festgelegt, ob die Antastung in „Horizontal und Vertikal“, „Nur Horizontal“ oder „Nur Vertikal“ erfolgen soll. Bei „Horizontal und Vertikal“ wird der Ursprungsort senkrecht und waagrecht verschoben. Bei „Nur horizontal“ wird der Ursprungsort nur waagrecht verschoben. Bei „Nur Vertikal“ wird der Ursprungsort nur senkrecht verschoben.
Kantenstärke	Kantenstärke / Kontrast ab welchem eine Kante als Kante detektiert werden soll
Übergang	Wahl zwischen Hell-Dunkel- oder Dunkel-Hell-Übergang
Glättung	Der Kantenverlauf in Suchrichtung wird geglättet. Mit größeren Werten werden verrauschte Kanten, unscharfe Kanten oder Kanten, die nicht senkrecht zur Suchrichtung stehen, sicherer erkannt. Außerdem können mit größeren Werten eng beieinander liegende Hell-Dunkel-Hell- oder Dunkel-Hell-Dunkel-Übergänge ignoriert werden. Damit lassen sich störende Kanten, z.B. Kratzer, ausblenden. Die Wirkung der Glättung kann über die Schaltfläche "Ergebnisse" grafisch dargestellt werden.
Suchrichtung	Suchrichtung „Links -> Rechts“ / „Rechts -> Links“ oder „Unten -> Oben“ / „Oben -> Unten“ einstellen.
Anzahl Suchstreifen	Anzahl der parallelen Suchstreifen in die die Breite des Suchbereichs aufgeteilt wird. Die Kantenantastung wird in jedem Suchstreifen durchgeführt, und die erste Kante ist entscheidend. Je mehr Suchstreifen, desto eher wird die erste Kante gefunden. (Feinere Abtastung hat eine längere Ausführungszeit zur Folge)
Rücksetzen	Die Werkseinstellungen für diesen Detektor wieder herstellen.

### Optimierung:

#### Ausführungsgeschwindigkeit erhöhen:

- Suchbereich für Position (gelber Rahmen) nur so groß wie nötig
- Suchstreifen verringern
- Wert für Glättung verkleinern
- Auflösung auf QQVGA, QVGA oder VGA statt WVGA verringern (Achtung: Globaler Parameter, wirkt auf alle Detektoren!)

#### Robustheit optimieren:

- Falls unscharfe Kante: Wert für Glättung erhöhen
- Störkanten wie Kratzer werden erkannt: Schaltschwelle oder / und Wert für Glättung erhöhen
- Kante nicht senkrecht zur Suchrichtung: Suchstreifen erhöhen

#### Wirkung von Anzahl Suchstreifen

„Suchstreifen“ gibt an, in wie viele parallele Suchstreifen der Suchbereich aufgeteilt wird. Die Kantenantastung wird innerhalb jedes Suchstreifens über die gesamte Breite durchgeführt. Die erste

Kante in Suchrichtung aller Suchstreifen wird als Gesamtergebnis betrachtet. Mit Erhöhung von „Anzahl Suchstreifen“ wird sichergestellt, dass die erste Kante im Suchbereich gefunden wird.

Weitere Hinweise zur Kantenantastung s. Anhang, Kap. [Weitere Erläuterungen zur Kantenantastung \(Lagenachführung\)](#)



Abbildung 71: Lagenachführung, Kantenantastung

## 4.6.2.4 Lagenachführung Kontur

Dieser Lagedetektor eignet sich zur Erkennung von Konturen bestehend aus Kanten in beliebigen Winkellagen.

[Farbkanal auswählen \(Seite 140\)](#)

[Lagedetektor Konturerkennung, Parameter \(Seite 91\)](#)

### 4.6.2.4.1 Farbkanal auswählen

Auswahl des Farbraums und der Zusammensetzung der Graubildes (Farbkomponenten), auf dem der Detektor arbeitet.

Ein Bild, das mit einem Farbchip aufgenommen wurden enthält durch die Farbkomponente mehr Information als ein monochromes Bild.

Diese Eigenschaft kann auch bei monochromen Detektoren genutzt werden. Durch Auswahl der Farbkanäle kann die Zusammensetzung des Graubildes verändert werden und damit können einzelne Bereiche gezielt verstärkt oder abgeschwächt werden.

Das angezeigte Bild wird abhängig vom Bildchip und vom gewählten Detektor angezeigt.

- Monochrom Chip: Anzeige immer Grauwerte
- Farbchip + Farbdetektor: Anzeige immer farbig
- Farbchip + Objekterkennungsdetektoren: Monochrombild, Anzeige abhängig vom gewählten Farbraum und den Farbkanälen

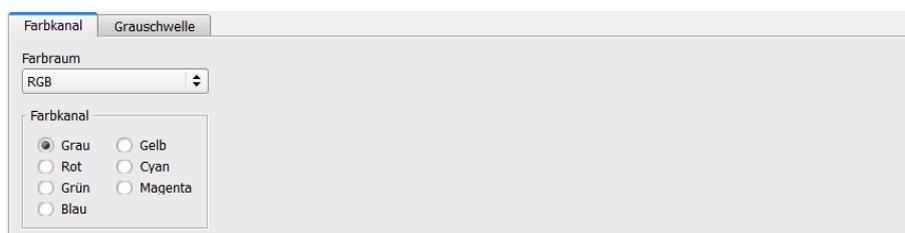


Abbildung 72: Farbkanal

Parameter	Funktion
Farbraum	Farbräume: RGB, <a href="#">Farbmodell RGB (Seite 219)</a> , HSV, <a href="#">Farbmodell HSV (Seite 219)</a> , LAB, <a href="#">Farbmodell LAB (Seite 220)</a>
Farbkanal	Auswahl eines Farbfilters, im resultierenden Graubild, auf dem der Detektor arbeitet. Nicht gewählte Farben werden ausgeblendet..

#### 4.6.2.4.2 Lagedetektor Konturerkennung, Parameter

Dieser Lagedetektor eignet sich zur Erkennung von Konturen bestehend aus Kanten in beliebigen Winkellagen.

Nächstes Thema: [Detektoren \(Seite 94\)](#)

#### Einstellungen im Reiter Parameter:

Parameter	Funktion und Einstellmöglichkeiten
Schaltswelle	Bereich für die geforderte Übereinstimmung der gefundenen Kontur mit der gelernten Kontur
Winkelbereich	Winkelbereich, in dem gesucht wird (großer Bereich bedeutet längere Bearbeitungszeit)
Schrittweite (Winkel)	Schrittweite in ° der Suche über den gewählten Winkelbereich (Wenn Winkelbereich und Schrittweite auf 0 gesetzt werden, sucht der Detektor nur nach nicht gedrehten Objekten)
Genau - Schnell	Kandidaten mit Übereinstimmungsgrad unterhalb des angegebenen Werts werden bereits bei der Suche verworfen. Großer Wert: schneller = riskanter (Kandidaten übersehen) Kleiner Wert: langsamer = risikoärmer (alle Kandidaten)
Min. Kontrast Modell	Minimal geforderter Kontrast beim eingelernten Modell bei dem eine Kante als solche akzeptiert wird.
Min. Kontrast Bild	Minimal geforderter Kontrast im aktuellen Bild bei dem eine Kante als solche akzeptiert wird
Rücksetzen	Für diesen Lagedetektor die Werkseinstellung wieder herstellen
Kontur bearbeiten	Über den Parameter „Kontur anpassen“ können Bereiche der eingelernten Kontur ausgeblendet werden. Wie mit einem Radierer können im Suchbereich die Bereiche entfernt werden, die für die Auswertung nicht benötigt werden. Diese markierten Bereiche können auch invertiert werden, also die Bereiche markiert werden, die für

die Ausführung wichtig sind. S. auch Kap. [Funktion: Muster bearbeiten \(Seite 102\)](#)

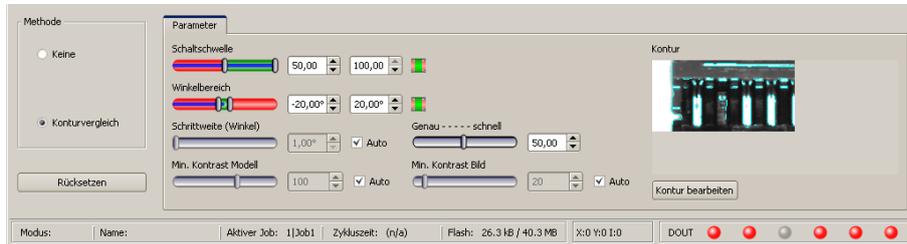


Abbildung 73: Lagedetektor Kontur

### 4.6.2.4.3 Geschwindigkeit

Über die hier einstellbaren Parameter wird die Ausführungsgeschwindigkeit beeinflusst. Die Suche wird entweder weniger fein durchgeführt, d.h. früher abgebrochen = schneller, oder es werden auch feinere Details bei der Suche berücksichtigt, d.h. länger gesucht = langsamer.

#### Einstellungen im Reiter **Geschwindigkeit**:

Parameter	Funktion
Übereinstimmungsgrad (genau - schnell)	<p>Kandidaten mit Übereinstimmungsgrad unterhalb des angegebenen Werts werden bereits bei der Suche verworfen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Großer Wert: frühes Verwerfen = schneller = riskanter</li> <li>• Kleiner Wert: spätes Verwerfen = langsamer = risikoärmer</li> </ul> <p>Falls die Suche fehlschlägt, kann der Wert für "Vollständige Suche" verkleinert werden.</p>
Suchstufen (genau - schnell)	<p>Anzahl der Suchstufen / Vergrößerungsstufen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Großer Wert: schneller = riskanter (Kandidaten übersehen)</li> <li>• Kleiner Wert: langsamer = risikoärmer (alle Kandidaten)</li> <li>• Auto = Automatische Wahl</li> </ul>

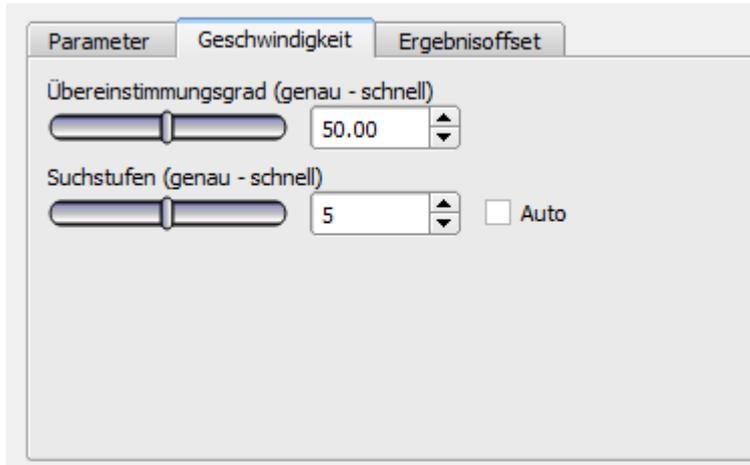


Abbildung 74: Geschwindigkeit

#### 4.6.2.4.4 Ergebnisoffset

Mit Ergebnisoffset kann die Position eines gefundenen Objekts verändert werden. Das kann hilfreiche sein z.B. zur Definition eines geeigneten Greifpunktes am gefundenen Teil in Pick and Place Anwendungen.

##### Einstellungen im Reiter Ergebnisoffset

Parameter	Funktion
Kein	Kein Offset, d.h. automatisch bestimmtes Zentrum des gefundenen Objekts / der Finderegion.
Offset	<p>Frei wählbare Position (grafisch oder durch Werteeingabe). Etwa zur Anpassung an optimalen Greifpunkt bei Roboteranwendungen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Offset X: Offset in X- Richtung</li> <li>• Offset Y: Offset in Y- Richtung</li> <li>• Offset Winkel: Winkel- Offset</li> </ul>

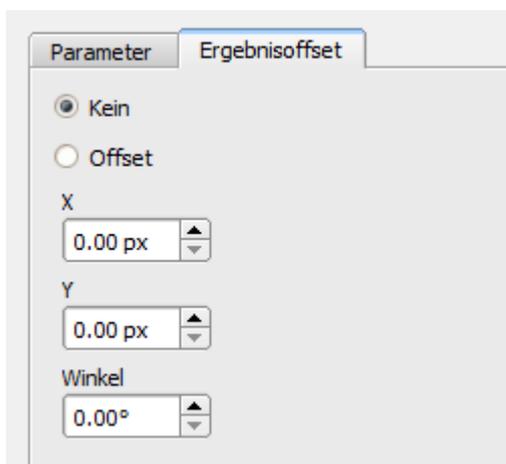


Abbildung 75: Ergebnisoffset

## 4.6.3 Detektoren

Jeder Job beinhaltet einen oder mehrere Prüfschritte (Detektoren), die Sie hier definieren können.

Nächstes Thema: [Erstellen und Bearbeiten von Detektoren \(Seite 94\)](#)

**Für Hinweise zur Bedeutung und Einstellung der verschiedenen Rahmen im Bild s. Kap. Such- und Merkmalsbereiche**

Bei der ersten Auswahl des Verarbeitungsschrittes „Detektoren“ öffnet sich direkt der Auswahldialog für einen neuen Detektor. Hier einen Detektor auswählen. Die entsprechenden Einstellbereiche werden grafisch im Bild als Rahmen in voreingestellter Lage und Größe dargestellt. Nun die Rahmen und die Parameter entsprechend der Prüfaufgabe einstellen.

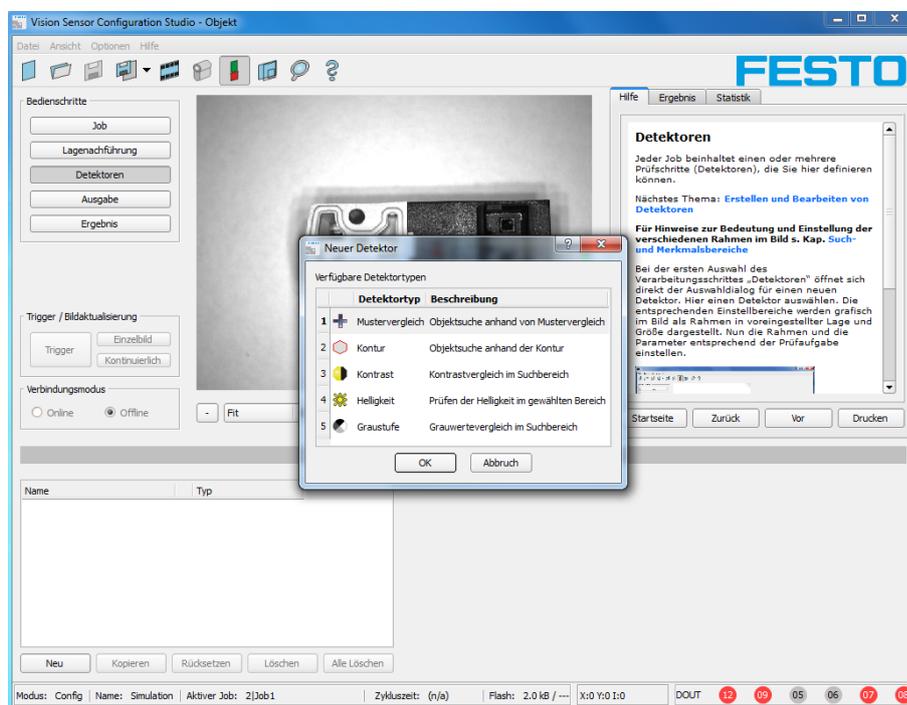


Abbildung 76: Detektor Auswahlliste Objektsensor

### 4.6.3.1 Erstellen und Bearbeiten von Detektoren

#### Detektortypen:

- [Detektor Mustervergleich \(Seite 96\)](#)
- [Detektor Konturerkennung \(Seite 106\)](#)
- [Detektor Kontrast \(Seite 114\)](#)
- [Detektor Helligkeit \(Seite 122\)](#)
- [Detektor Graustufe \(Seite 118\)](#)
- [Detektor BLOB, Einleitung \(Seite 126\)](#)
- [Detektor Messschieber \(Seite 140\)](#)

- [Detektor Barcode \(Seite 144\)](#)
- [Detektor 2D-Code \(Seite 152\)](#)
- [Detektor OCR \(Seite 161\)](#)
- [Detektor Farbfläche \(Seite 175\)](#)
- [Detektor Farbliste \(Seite 178\)](#)
- [Detektor Farbwert \(Seite 173\)](#)

**Neuen Detektor erstellen:**

1. Klicken Sie auf Button „Neu“ unter der Auswahlliste im Konfigurationsfenster und wählen Sie den gewünschten Detektortyp. Ein neuer Detektoreintrag erscheint in der Auswahlliste.
2. Editieren Sie den Detektornamen durch Doppelklick auf das Feld „Name“.

**Detektor konfigurieren:**

1. Markieren Sie einen Detektor in der Auswahlliste. Für jeden Detektor kann hier ein Name vergeben werden.
2. Legen Sie die zugehörigen [Such- und Merkmalsbereiche \(Seite 216\)](#) grafisch im Bild fest.
3. Konfigurieren Sie den Detektor, indem Sie Parameter in den Reitern Parameter /Allgemein und ggf. Erweitert des Konfigurationsfensters eingeben / einstellen.

Welche Reiter angezeigt werden, hängt vom gewählten Detektortyp ab.

Im Menüpunkt „Ansicht/Einzeichnungen konfigurieren“ können die Einzeichnungen im Bild (Rahmen in gelb, rot, etc.) beliebig je Detektor oder Kategorie an- oder abgeschaltet werden. Unter "Ansicht/Einzeichnungen nur aktueller Detektor" bzw. mit dem Button mit Rahmensymbol, können alle Einzeichnungen im Bild bis auf die des aktuell bearbeiteten Detektors abgeschaltet werden.

**Funktionen zum Verwalten der Detektoren:**

Schaltfeld	Funktion
Neu	Neuen Detektor einfügen > Dialog mit o.g. Detektorauswahlliste erscheint
Kopieren	Kopieren sämtlicher Parameter von einem Detektor zu einem oder mehreren anderen. Die Merkmalsbereiche (verschiedenfarbige Rahmen wie: Einlernbereich, Suchbereich etc.) werden dabei nicht mitkopiert. Die Detektortypen müssen dazu identisch sein. Kopiervorgang: Alle gewünschten Zieldetektoren vom gleichen Typ wie Quelldetektor anlegen. Quelldetektor in der Detektorliste auswählen. Button „Kopieren“ drücken. In der nun erscheinenden Liste alle gewünschten Zieldetektoren markieren (Mehrfachmarkierung mit gedrückter „Strg“- Taste und mit „Kopieren“ bestätigen).
Rücksetzen	Zurücksetzen der Parameter und des Such- und Merkmalsbereichs des ausgewählten Detektors auf die Standardwerte
Löschen	Löschen des ausgewählten Detektors
Alle	Löschen aller Detektoren in der Liste

Löschen	
---------	--

**Hinweis:**

In der Statuszeile am unteren Bildschirmrand wird mit „Flash: x.x/yyyy.y kB“, zuerst der durch die momentane Konfiguration benutzte Speicher (x.x), bzw. der auf dem Sensor verfügbare Speicher (yyyy.y) in kB angezeigt. Übersteigt der genutzte Speicher den verfügbaren Speicher wechselt diese Anzeige in rote Darstellung, da dann die momentanen Einstellungen nicht mehr auf dem Sensor Platz finden würden. In diesem Fall können Sie vor der Übertragung andere Jobs vom Sensor löschen.

### 4.6.3.2 Auswahl eines geeigneten Detektors

Nächstes Thema: [Detektor Mustervergleich \(Seite 96\)](#)

**Folgende Detektoren stehen zur Verfügung:**

Detektortyp	Beschreibung
Mustervergleich	Teilerkennung mittels Mustervergleich, X - und Y- translatorisch
Konturvergleich	Teilerkennung mittels Objektkontur, Rotation bis 360°
Kontrast	Bestimmung des Kontrastes im ausgewählten Suchfeld
Helligkeit	Prüfen der Helligkeit im gewählten Suchbereich
Graustufe	Bestimmung der Grauwerte im ausgewählten Suchfeld
BLOB	Zählen und Bewerten von Objekten
Messschieber	Abstand zwischen Kanten
Farbfläche	Farbauswertung über Fläche
Farbliste	Farbauswertung über Liste
Farbwert	Ausgabe von Farbwerten
Barcode	Barcodelesung ID Codes
DataCode	Datacodelesung 2D Codes
Optical Character Reader (OCR)	Klarschriftlesung

### 4.6.3.3 Detektor Mustervergleich

Dieser Detektor eignet sich zur Erkennung von Mustern beliebiger Form, auch ohne deutliche Kanten oder Konturen.

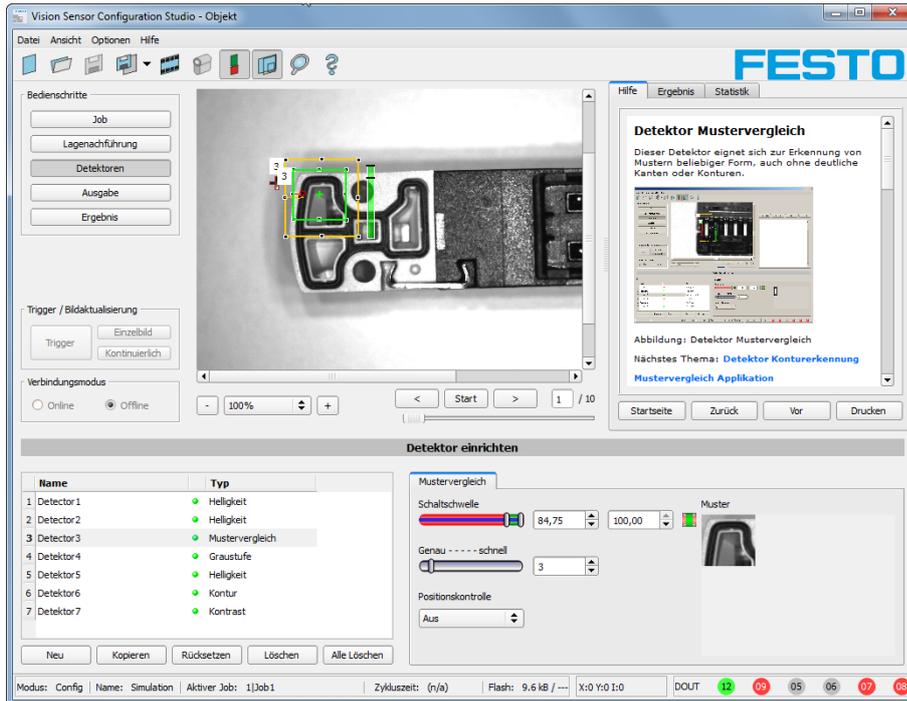


Abbildung 77: Detektor Mustervergleich

Nächstes Thema: [Detektor Konturerkennung \(Seite 106\)](#)

[Ergebnisoffset \(Seite 112\)](#)

[Funktion: Muster bearbeiten \(Seite 102\)](#)

[Mustervergleich Applikation \(Seite 100\)](#)

#### 4.6.3.3.1 Einstellungen im Reiter Muster:

Parameter	Funktion
Schwellschwelle	Bereich für die geforderte Übereinstimmung des gefundenen Musters mit dem gelernten Muster in %.
Genau - Schnell	Anzahl der Suchstufen / Vergrößerungsstufen. ( Mögliche Einstellungen 2-10) Großer Wert: schneller = riskanter (Kandidaten übersehen) Kleiner Wert: langsamer = risikoärmer (alle Kandidaten)
Positionskontrolle	Prüfung, ob sich das gefundene Muster an der richtigen Position befindet. Bei Aktivierung der Positionskontrolle wird der Positionrahmen in blau (wahlweise rechteckig oder elliptisch) angezeigt. Der Mittelpunkt des Musters muss innerhalb des blauen Rahmens liegen.
Muster	Zeigt das eingelernte Muster = Inhalt des roten Rahmens
Muster bearbeiten	Über den Parameter „Muster bearbeiten“ können Bereiche des eingelernten Muster ausgeblendet werden. Wie mit einem Radierer können im Suchbereich die Bereiche entfernt werden, die für die Auswertung nicht benötigt werden. Diese markierten Bereiche können auch invertiert werden. Es werden somit die Teile markiert , die für die Ausführung wichtig sind.

Sperrern	Muster sperren / entsperren. Im gesperrten Zustand ist das eingelernte Muster gegen (unbeabsichtigte / versehentliche) Änderungen, durch z.B. versehentliche Anpassung des Einlernbereichs geschützt. Zum neuen Einlernen entsperren.
----------	---

Bei neu angelegten Detektoren sind für alle Parameter Standardwerte voreingestellt, die für viele Anwendungen geeignet sind.

### **Optimierung Mustervergleich:**

#### **Ausführungsgeschwindigkeit:**

- Suchbereich für Position (gelber Rahmen) nur so groß wie nötig.  
Beachte: Suchbereich gibt den Bereich an, in dem der Schwerpunkt des Musters gesucht wird.
- Auflösung auf QVGA statt VGA verringern (Achtung: Globaler Parameter, wirkt auf alle Detektoren!)
- Regler: Genau - Schnell auf: Schnell

#### **Robuste Mustererkennung**

- Suchbereich für Position (gelber Rahmen) ausreichend groß?
- Regler: Genau - Schnell auf: Genau
- Markantes Grauwertmuster wählen, ggf. neu einlernen
- Wenn an falscher Position gefunden: Eindeutiges Muster verwenden, ggf. neu einlernen, ectl Schwellwert anpassen.

Wird unmittelbar nach Einlernen festgestellt, dass gefundene Position (grüne ROI) nicht mit Einlernbereich (rote ROI) übereinstimmt, sollte Regler: Genau - Schnell auf: Genau eingestellt werden.

### **4.6.3.3.2 Farbkanal auswählen**

Auswahl des Farbraums und der Zusammensetzung der Graubildes (Farbkomponenten), auf dem der Detektor arbeitet.

Ein Bild, das mit einem Farbchip aufgenommen wurden enthält durch die Farbkomponente mehr Information als ein monochromes Bild.

Diese Eigenschaft kann auch bei monochromen Detektoren genutzt werden. Durch Auswahl der Farbkanäle kann die Zusammensetzung des Graubildes verändert werden und damit können einzelne Bereiche gezielt verstärkt oder abgeschwächt werden.

Das angezeigte Bild wird abhängig vom Bildchip und vom gewählten Detektor angezeigt.

- Monochrom Chip: Anzeige immer Grauwerte
- Farbchip + Farbdetektor: Anzeige immer farbig
- Farbchip + Objekterkennungsdetektoren: Monochrombild, Anzeige abhängig vom gewählten Farbraum und den Farbkanälen

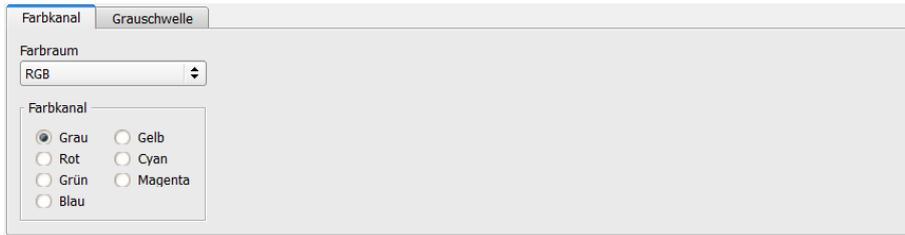


Abbildung 78: Farbkanal

Parameter	Funktion
Farbraum	Farbräume: RGB, <a href="#">Farbmodell RGB (Seite 219)</a> , HSV, <a href="#">Farbmodell HSV (Seite 219)</a> , LAB, <a href="#">Farbmodell LAB (Seite 220)</a>
Farbkanal	Auswahl eines Farbfilters, im resultierenden Graubild, auf dem der Detektor arbeitet. Nicht gewählte Farben werden ausgeblendet..

#### 4.6.3.3 Ergebnisoffset

Mit Ergebnisoffset kann die Position eines gefundenen Objekts verändert werden. Das kann hilfreiche sein z.B. zur Definition eines geeigneten Greifpunktes am gefundenen Teil in Pick and Place Anwendungen.

##### Einstellungen im Reiter Ergebnisoffset

Parameter	Funktion
Kein	Kein Offset, d.h. automatisch bestimmtes Zentrum des gefundenen Objekts / der Finderegion.
Offset	Frei wählbare Position (grafisch oder durch Werteeingabe). Etwa zur Anpassung an optimalen Greifpunkt bei Roboteranwendungen. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Offset X: Offset in X- Richtung</li> <li>• Offset Y: Offset in Y- Richtung</li> <li>• Offset Winkel: Winkel- Offset</li> </ul>

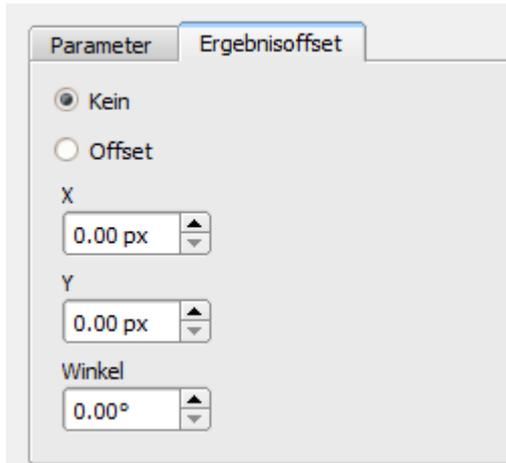


Abbildung 79: Ergebnisoffset

### 4.6.3.3.4 Mustervergleich Applikation

Im Beispiel wurde ein Kontakt (ganz links) des Prüfteiles als Muster eingelernt und wird an dieser Stelle auch mit hohem Übereinstimmungsgrad (Schwellschwelle nahe 100%) erkannt.

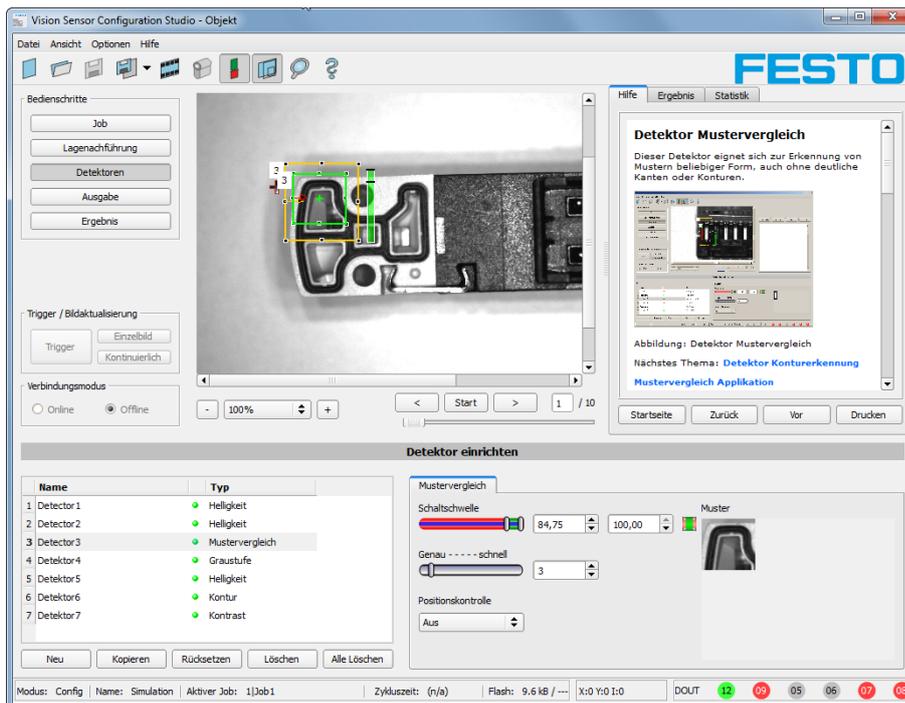


Abbildung 80: Mustervergleich, Applikationsbeispiel, positives Ergebnis

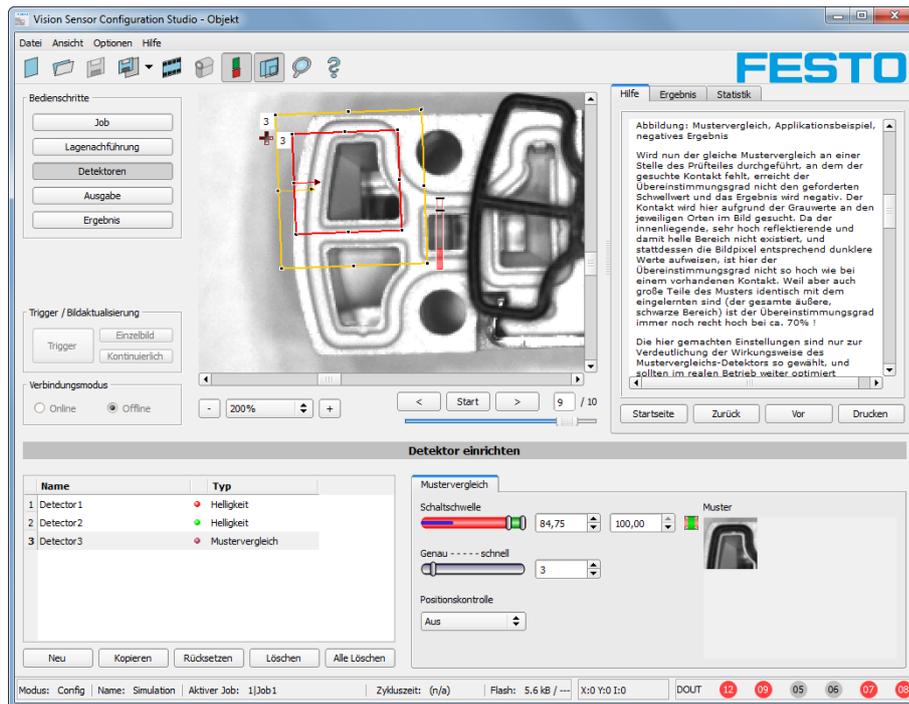


Abbildung 81: Mustervergleich, Applikationsbeispiel, negatives Ergebnis

Wird nun der gleiche Mustervergleich an einer Stelle des Prüfteil durchgeföhrt, an dem der gesuchte Kontakt fehlt, erreicht der Übereinstimmungsgrad nicht den geforderten Schwellwert und das Ergebnis wird negativ. Der Kontakt wird hier aufgrund der Grauwerte an den jeweiligen Orten im Bild gesucht. Da der innenliegende, sehr hoch reflektierende und damit helle Bereich nicht existiert, und stattdessen die Bildpixel entsprechend dunklere Werte aufweisen, ist hier der Übereinstimmungsgrad nicht so hoch wie bei einem vorhandenen Kontakt. Weil aber auch große Teile des Musters identisch mit dem eingelernten sind (der gesamte äußere, schwarze Bereich) ist der Übereinstimmungsgrad immer noch recht hoch bei ca. 70% !

Die hier gemachten Einstellungen sind nur zur Verdeutlichung der Wirkungsweise des Mustervergleichs-Detektors so gewählt, und sollten im realen Betrieb weiter optimiert werden, (Etwa durch Verkleinerung des Such- und Merkmalsbereichs >> relevantes Muster wird signifikanter, etc. )

Beim Einlernen wird das im roten Rahmen befindliche Bild als Referenz im Sensor gespeichert. Die Größe und Lage der Referenz wird durch den roten Rahmen definiert. Im Run-Modus sucht der SBS Vision Sensor dann im aktuellen Bild nach der größten Übereinstimmung mit dem Referenzbild / Muster innerhalb des Suchbereichs. Je nach Einstellung des Schwellwerts (= Grad der Übereinstimmung) wird das Objekt als gut erkannt oder nicht.

Die Mustererkennung ist nur bis zu ca.  $\pm 5$  Winkel-Grad drehlagentolerant. Muster mit größeren Verdrehungen werden nicht erkannt. Nutzbar z.B. zur Prüfung der Lagerichtigkeit von Teilen in Zuführanlagen.

### Beispiel:

Folgendes Muster wurde im Sensor eingelernt:



Abbildung 82: Muster, Referenz

Bei den folgenden drei Beispielbildern wird das Objekt mit 100% Übereinstimmung erkannt, da das eingelernte Muster exakt gleich ist, obwohl es sich an einem anderen Ort im Bild befindet, jedoch nur in X- bzw. Y- Richtung verschoben, und nicht verdreht ist.

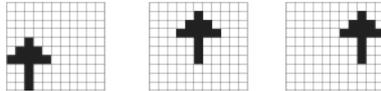


Abbildung 83: Muster, positives Ergebnis

Bei den drei nun folgenden Beispielbildern wird das Objekt ebenfalls erkannt, jedoch mit weniger als 100% Übereinstimmung (ca. 70-80%), da es in einigen Pixeln vom eingelernten Muster abweicht. Je nach Einstellung des Schwellwerts (Grad der Übereinstimmung) werden Gut- oder Schlecht- Ergebnisse geliefert.

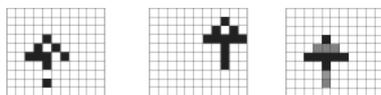


Abbildung 84: Muster, Grenzfälle

Die Mustererkennung ist nur bis zu  $\pm 5$  Winkel- Grad drehagentolerant. Das bedeutet, die Bilder in unterster Reihe würden auch erkannt, allerdings wäre hier, trotz 100% Pixelübereinstimmung, der tatsächliche Grad der Übereinstimmung zum Musterbild kleiner 100%. Muster mit größerer Verdrehung werden nicht erkannt. Dies kann z.B. zur Erkennung der Lagerichtigkeit von Teilen in Zuführanlagen als Funktion genutzt werden.

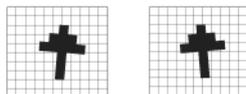


Abbildung 85: Muster, Rotation

#### 4.6.3.3.5 Funktion: Muster bearbeiten

Mit der Funktion "Suchbereich bearbeiten", können innerhalb der Suchfelder / Merkmalsfelder der verschiedenen Detektoren Bereiche für die Bewertung zugelassen oder ausgeschlossen werden.

##### Anwendungsbeispiel:

Äussere und innere Konturlinien, sowie Löcher sollen für die Auswertung irrelevant sein, aber alle Oberflächendefekte sollen detektiert werden.

Nach Maskierung werden nur die nicht markierten Bereiche innerhalb der ROI des Detektors für die Auswertung herangezogen. Die gelb markierten Bereiche sind maskiert und damit nicht mehr relevant für die Auswertung.

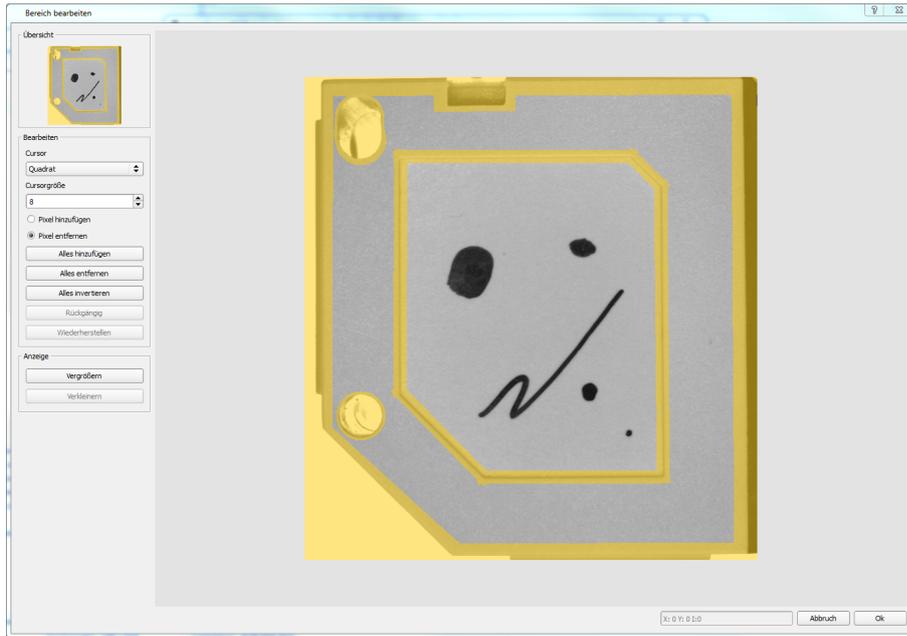


Abbildung 86: Muster / Suchbereich bearbeiten

**Bedienung:**

Parameter	Funktion
Cursor (Form)	Ändern der Form des Cursors (Quadrat, Kreis oder Linie). Mit der Einstellung: "Cursor = Linie", springt die Winkellage der Linie, bei gleichzeitig gedrückter Shift-Taste, in 15° Schritten.
Cursorgröße	Ändern der Größe des Cursors (Mögliche Einstellung 1-500, auch durch z.B. Mausrad)
Pixel hinzufügen / Pixel entfernen	Auswahl, ob der Cursor Pixel zur Bildverarbeitung hinzufügt oder ausschließt
Alles hinzufügen	Fügt alle Pixel der Bildverarbeitung hinzu
Alles entfernen	Schließt alle Pixel von der Bildverarbeitung aus
Alles invertieren	Invertiert alle Pixel
Rückgängig	Macht die letzte Aktion rückgängig
Wiederherstellen	Stellt die zuletzt rückgängig gemachte Aktion wieder her
Anzeige	Wählt den Anzeigemodus (Vergrößern / Verkleinern)

Durch die flexible Auswahl der Cursorform- und -Größe, sowie, ob eine Aktion Pixel hinzufügt oder entfernt, können sehr einfach und schnell komplexe geometrische oder frei geformte Bereiche definiert werden, die für die Prüfung relevant sind oder nicht berücksichtigt werden (gelb).

**Bei den verschiedenen Detektortypen sind folgende Einstellungen für die Nutzung der Funktion „Muster bearbeiten“ nötig.**

Detektortyp	Nötige Einstellung zur Bearbeitung des Musters
Mustervergleich, Kontur	Generell möglich mit „Muster bearbeiten“
Kontrast, Helligkeit, Graustufe, BLOB, Farbwert, Farbfläche, Farbliste	Suchbereich „Freiform“ auswählen

## Maskierung von Such- und Einlernbereichen, Beispiele

Anpassung des Suchbereichs an das Objekt für Detektoren Kontrast, Helligkeit und Grauschwelle

Für die oben genannten Detektoren gibt es drei Formen für den Suchbereich: Kreis, Rechteck und Freiform. Sollte mit Kreis bzw. Rechteck, das über den Kontrollpunkt an dem Pfeil auch gedreht werden kann, der Arbeitsbereich nicht gut genug an das Objekt angepasst werden können, dann den Freiform-Suchbereich verwenden. Damit lassen sich beliebige Suchbereichsgeometrien erstellen. Der Cursor zur Bearbeitung der Suchbereichs kann als Quadrat oder als Kreis in beliebig einstellbarer Größe gewählt werden. Es folgen einige Beispiele für Freiform -Suchbereiche mit kurzer Beschreibung, wie diese im Freiform-Editor erzeugt wurden.

### Beispiel I,

Muster mit relevanten Bereichen.

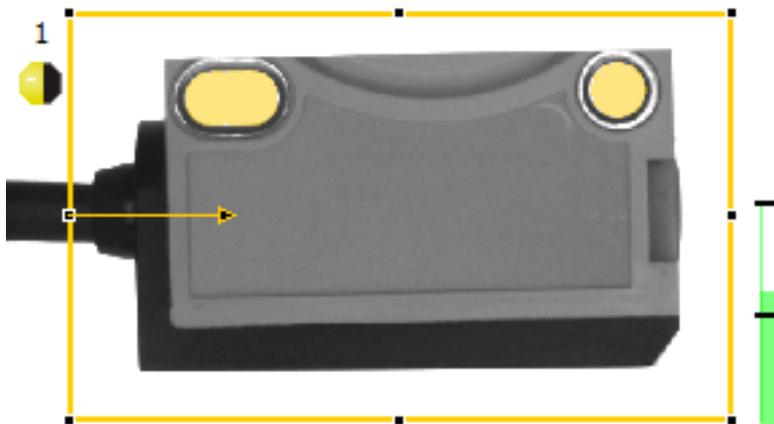


Abbildung 87: Muster bearbeiten 2

Erzeugt durch einen hinzufügenden und einen wegnehmenden Kreis.

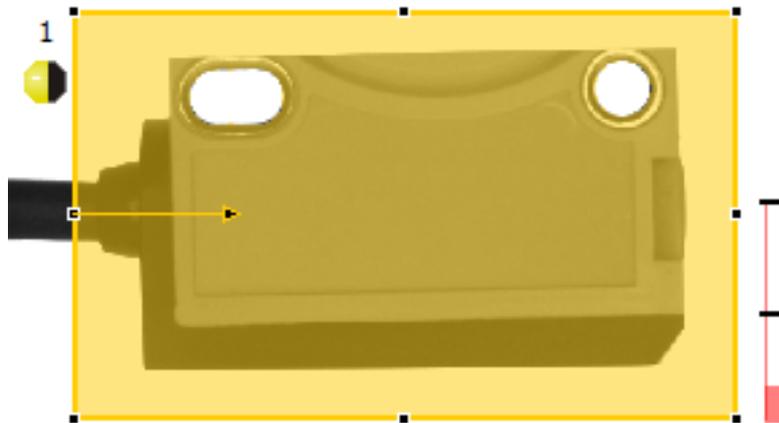


Abbildung 88: Muster bearbeiten 3

Erzeugt durch einen hinzufügenden und einen wegnehmenden Kreis.

**Beispiel 2,**

**Nur Oberflächendefekte sind relevant, Konturlinien des Objekts werden dazu maskiert.**

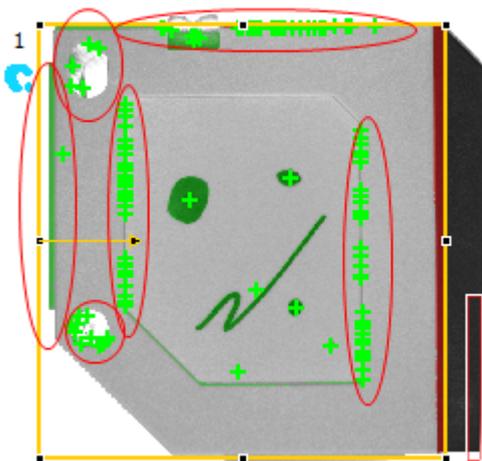


Abbildung 89: BLOB Detektor ohne Nutzung der Maskierung. Mit dem genutzten BLOB Detektor werden alle Oberflächendefekte, aber auch die äusseren und inneren Konturlinien erkannt.

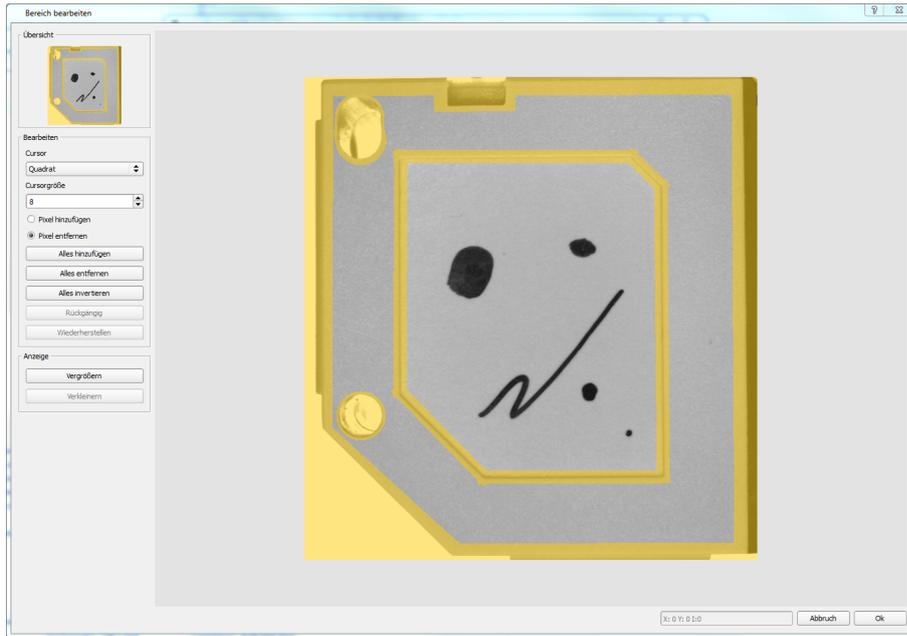


Abbildung 90: Maskierung der Konturlinien, die nicht erkannt werden sollen = gelbe Bereiche.

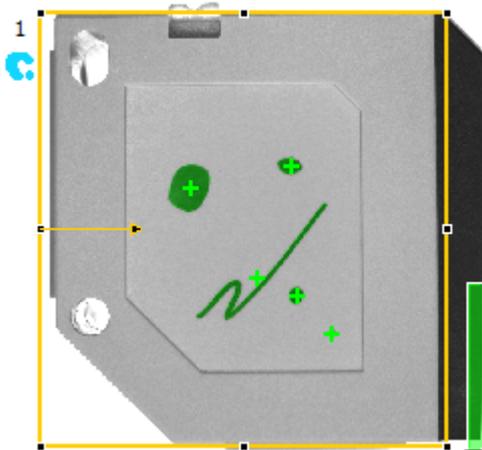


Abbildung 91: BLOB Detektor mit Nutzung der Maskierung. Nur Oberflächendefekte werden erkannt, alle im Maskierungsbereich liegenden Konturlinien / Objekte werden nun nicht mehr erkannt.

### 4.6.3.4 Detektor Konturerkennung

Dieser Detektor eignet sich zur Erkennung von Mustern anhand von Kanten, auch in beliebigen Winkellagen.

Nächstes Thema: [Detektor Kontrast \(Seite 114\)](#)

[Einstellungen im Reiter Winkel: \(Seite 110\)](#)

[Einstellungen im Reiter Skalierung: \(Seite 111\)](#)

[Geschwindigkeit \(Seite 111\)](#)

[Ergebnisoffset \(Seite 112\)](#)

[Kontur Applikation \(Seite 113\)](#)

[Funktion: Muster bearbeiten \(Seite 102\) \(Kontur\)](#)

Die Konturen des Objekts im Suchfeld werden beim Einlernen im Sensor gespeichert. Im Run-Modus sucht der Sensor die Position der größten Übereinstimmung mit der eingelernten Kontur im aktuellen Bild. Ist die Übereinstimmung zur abgespeicherten Kontur größer als der eingestellte Schwellwert, wird das Objekt als gut erkannt. Die Konturerkennung ist komplett drehlagentolerant, d.h. das gesuchte Objekt darf in beliebiger Lage im Bild erscheinen (Winkleinstellungen entsprechend wählen!).

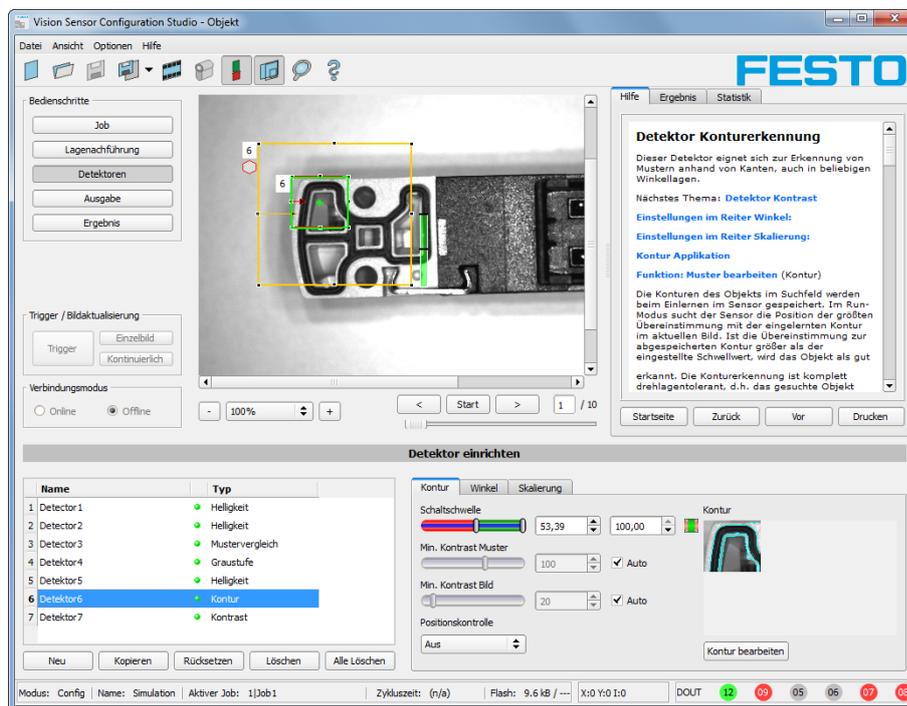


Abbildung 92: Detektor Kontur, Reiter Kontur

Die rechts unten hellblau eingezeichneten Kanten (kontrastreiche Übergänge im Bild) wurden auf Grund der getätigten Parametereinstellungen identifiziert und eingezeichnet. Diese können ggf. durch Veränderung der Parameter bzw. durch die Funktion „Kontur bearbeiten“ weiter verändert werden. Diese Kontur wird nun im Bild innerhalb des Suchbereiches (gelber Rahmen) gesucht.

#### 4.6.3.4.1 Einstellungen im Reiter Kontur:

Parameter	Funktion
Schwellschwelle	Bereich für die geforderte Übereinstimmung der gefundenen Kontur mit der gelernten Kontur.
Min. Kontrast Muster	Minimal geforderter Kontrast beim eingelernten Modell bei dem eine Kante als solche akzeptiert wird.
Min. Kontrast	Minimal geforderter Kontrast im aktuellen Bild bei dem eine Kante als solche

Bild	akzeptiert wird.
Positionskontrolle	Prüfung, ob sich das gefundene Muster an der richtigen Position befindet. Bei Aktivierung der Positionskontrolle wird der zulässige Bereich für die Position des gefundenen Merkmals in einem blauen Rahmen (wahlweise rechteckig oder elliptisch) angezeigt. Das Zentrum (grünes Kreuz) des gefundenen Merkmals muss sich dabei innerhalb des blauen Rahmens befinden.
Kontur	Zeigt die eingelernte Kontur mit Anzeige der gefundenen Kanten (Inhalt des roten Rahmen beim Einlernen)
Kontur bearbeiten	Über Kontur bearbeiten können Teile des Suchbereichs ausgeblendet werden. Wie mit einem Radierer können im Suchbereich die Bereiche entfernt werden, die für die Auswertung nicht gewünscht sind. Die markierten Bereiche können auch invertiert werden. Es werden somit die Teile markiert, die für die Ausführung wichtig sind. S. auch Kap. <a href="#">Funktion: Muster bearbeiten (Seite 102)</a>
Sperrern	Muster sperren / entsperren. Im gesperrten Zustand ist das eingelernte Muster gegen (unbeabsichtigte / versehentliche) Änderungen, durch z.B. versehentliche Anpassung des Einlernbereichs geschützt. Zum neuen Einlernen entsperren.

## Optimierung:

### Ausführungsgeschwindigkeit:

- Suchbereich für Position (gelber Rahmen) nur so groß wie nötig.  
Beachte: Suchbereich gibt den Bereich an, in dem der Schwerpunkt des Musters gesucht wird.
- Suchbereich für Winkel nur so groß wie nötig
- Suchbereich für Skalierung nur so groß wie nötig
- Auflösung auf QVGA statt VGA verringern (Achtung: Globaler Parameter, wirkt auf alle Detektoren!)
- Wert für „Min. Kontrast Muster“ erhöhen. In der Anzeige des Musters überprüfen, ob die relevanten Konturen noch vorhanden sind.
- Wert für „Min. Kontrast Bild“ erhöhen.
- Insbesondere im Fall von Lagenachführung: Alternatives Suchmuster verwenden. Beispielsweise mit höherem Kontrast, so dass „Min. Kontrast Muster“ und „Min. Kontrast Bild“ erhöht werden können.

### Robuste Erkennung:

- Suchbereich für Position (gelber Rahmen) ausreichend groß?
- Suchbereich für Winkel ausreichend groß?
- Suchbereich für Skalierung ausreichend groß?
- „Min. Kontrast Muster“ geeignet gewählt? Werden im eingelernten Muster die relevanten Konturen nicht angezeigt, so ist „Min. Kontrast Muster“ zu verkleinern. Werden zu viele Konturen angezeigt, so ist „Min. Kontrast Muster“ zu erhöhen.
- „Min. Kontrast Bild“ für aktuelles Bild geeignet gewählt? Hat das aktuelle Bild einen kleineren/größeren Kontrast als das eingelernte Muster, so ist „Min. Kontrast Bild“ kleiner/größer als „Min. Kontrast Muster“ zu wählen.

- Sind im Bild mehrere, sich überlappende Instanzen des Musters vorhanden
- Markante Kanten in Muster vorhanden? Gegebenenfalls Muster neu einlernen, so dass markante Kanten im eingelernten Muster liegen.
- Ergebniswert schwankt von Bild zu Bild? Gegebenenfalls dafür sorgen, dass keine „falschen“ Konturen im Bild eingelernt werden. Dies kann durch Erhöhung „Min. Kontrast Muster“ erreicht werden. Mit Hilfe von „Kontur bearbeiten“ können Suchbereiche ausgeblendet werden.
- Muster an falscher Position gefunden? Falls eingelerntes Muster nicht eindeutig ist, neues Muster einlernen.

#### 4.6.3.4.2 Farbkanal auswählen

Auswahl des Farbraums und der Zusammensetzung der Graubildes (Farbkomponenten), auf dem der Detektor arbeitet.

Ein Bild, das mit einem Farbchip aufgenommen wurden enthält durch die Farbkomponente mehr Information als ein monochromes Bild.

Diese Eigenschaft kann auch bei monochromen Detektoren genutzt werden. Durch Auswahl der Farbkanäle kann die Zusammensetzung des Graubildes verändert werden und damit können einzelne Bereiche gezielt verstärkt oder abgeschwächt werden.

Das angezeigte Bild wird abhängig vom Bildchip und vom gewählten Detektor angezeigt.

- Monochrom Chip: Anzeige immer Grauwerte
- Farbchip + Farbdetektor: Anzeige immer farbig
- Farbchip + Objekterkennungsdetektoren: Monochrombild, Anzeige abhängig vom gewählten Farbraum und den Farbkanälen

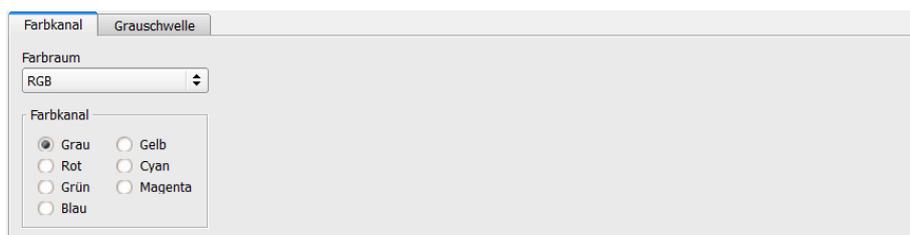


Abbildung 93: Farbkanal

Parameter	Funktion
Farbraum	Farbräume: RGB, <a href="#">Farbmodell RGB (Seite 219)</a> , HSV, <a href="#">Farbmodell HSV (Seite 219)</a> , LAB, <a href="#">Farbmodell LAB (Seite 220)</a>
Farbkanal	Auswahl eines Farbfilters, im resultierenden Graubild, auf dem der Detektor arbeitet. Nicht gewählte Farben werden ausgeblendet..

### 4.6.3.4.3 Funktion: Kontur bearbeiten

s. Kap: [Funktion: Muster bearbeiten](#)

### 4.6.3.4.4 Einstellungen im Reiter Winkel:

[Detektor Konturerkennung \(Seite 106\)](#)

[Einstellungen im Reiter Skalierung: \(Seite 111\)](#)

[Kontur Applikation \(Seite 113\)](#)

[Funktion: Muster bearbeiten \(Seite 102\)](#)

Parameter	Funktion
Winkelbereich	Winkelbereich, in dem gesucht wird
Schrittweite (Winkel)	Empfindlichkeit der Suche über den gewählten Winkelbereich in °

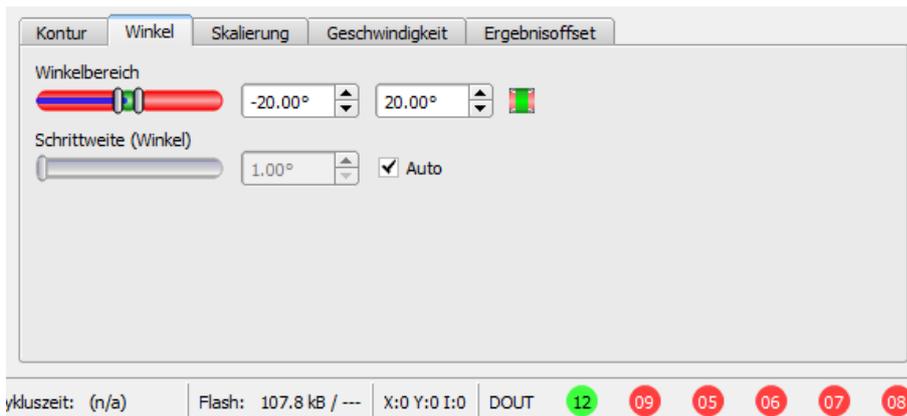


Abbildung 94: Detektor Kontur, Reiter Winkel

### Winkel, Drehsinn

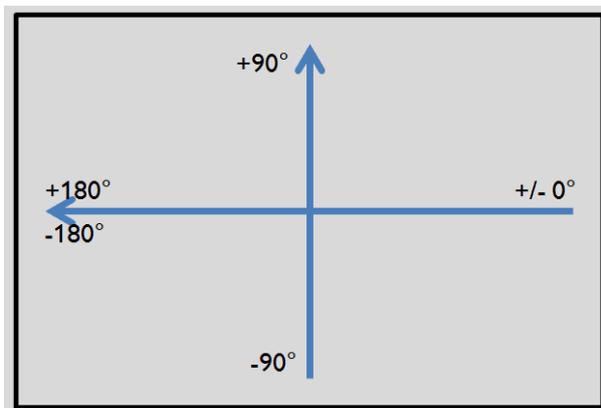


Abbildung 95: Drehsinn "Winkel"

#### 4.6.3.4.5 Einstellungen im Reiter Skalierung:

[Detektor Konturerkennung \(Seite 106\)](#)

[Einstellungen im Reiter Winkel: \(Seite 110\)](#)

[Kontur Applikation \(Seite 113\)](#)

[Funktion: Muster bearbeiten \(Seite 102\) \(Kontur\)](#)

Parameter	Funktion
Skalierung Min/Max	Erkennung auch von vergrößerten oder verkleinerten Objekten im angegebenen Skalierungsbereich
Schrittweite Skalierung	Empfindlichkeit der Suche über den gewählten Skalierungsbereich

Bei neu angelegten Detektoren sind für alle Parameter Standardwerte voreingestellt, die für viele Anwendungen geeignet sind.



Abbildung 96: Detektor Kontur, Reiter Skalierung

#### 4.6.3.4.6 Geschwindigkeit

Über die hier einstellbaren Parameter wird die Ausführungsgeschwindigkeit beeinflusst. Die Suche wird entweder weniger fein durchgeführt, d.h. früher abgebrochen = schneller, oder es werden auch feinere Details bei der Suche berücksichtigt, d.h. länger gesucht = langsamer.

##### Einstellungen im Reiter Geschwindigkeit:

Parameter	Funktion
Übereinstimmungsgrad (genau - schnell)	<p>Kandidaten mit Übereinstimmungsgrad unterhalb des angegebenen Werts werden bereits bei der Suche verworfen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Großer Wert: frühes Verwerfen = schneller = riskanter</li> <li>• Kleiner Wert: spätes Verwerfen = langsamer = risikoärmer</li> </ul>

	Falls die Suche fehlschlägt, kann der Wert für "Vollständige Suche" verkleinert werden.
Suchstufen (genau - schnell)	<p>Anzahl der Suchstufen / Vergrößerungsstufen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Großer Wert: schneller = riskanter (Kandidaten übersehen)</li> <li>• Kleiner Wert: langsamer = risikoärmer (alle Kandidaten)</li> <li>• Auto = Automatische Wahl</li> </ul>

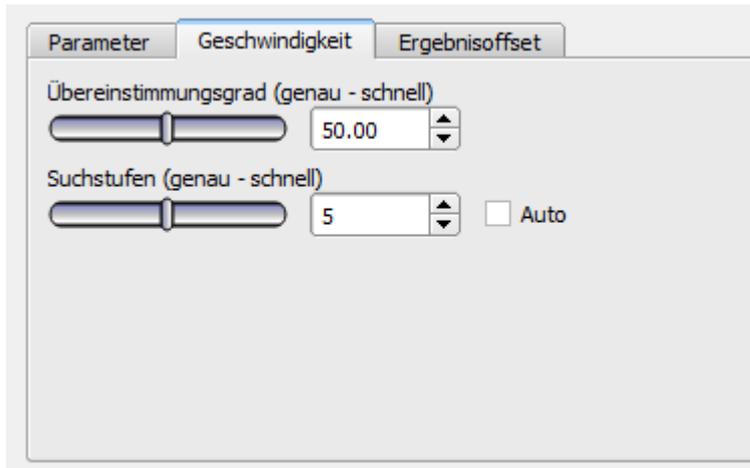


Abbildung 97: Geschwindigkeit

#### 4.6.3.4.7 Ergebnisoffset

Mit Ergebnisoffset kann die Position eines gefundenen Objekts verändert werden. Das kann hilfreich sein z.B. zur Definition eines geeigneten Greifpunktes am gefundenen Teil in Pick and Place Anwendungen.

#### Einstellungen im Reiter Ergebnisoffset

Parameter	Funktion
Kein	Kein Offset, d.h. automatisch bestimmtes Zentrum des gefundenen Objekts / der Finderegion.
Offset	<p>Frei wählbare Position (grafisch oder durch Werteeingabe). Etwa zur Anpassung an optimalen Greifpunkt bei Roboteranwendungen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Offset X: Offset in X- Richtung</li> <li>• Offset Y: Offset in Y- Richtung</li> <li>• Offset Winkel: Winkel- Offset</li> </ul>

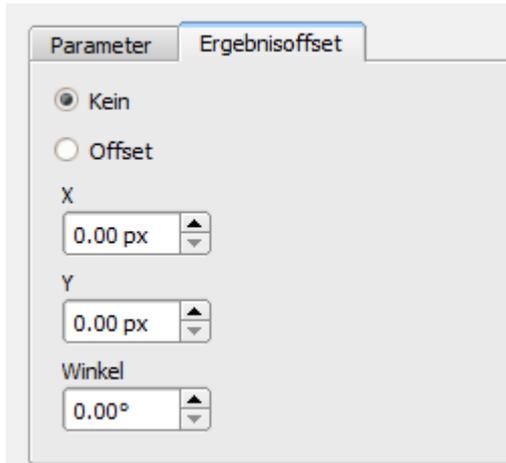


Abbildung 98: Ergebnisoffset

### 4.6.3.4.8 Kontur Applikation

Die sichtbaren Kanten eines im Prüfteil eingebauten Kontaktes werden als Kontur eingelesen und so das Vorhandensein des Kontaktes kontrolliert.

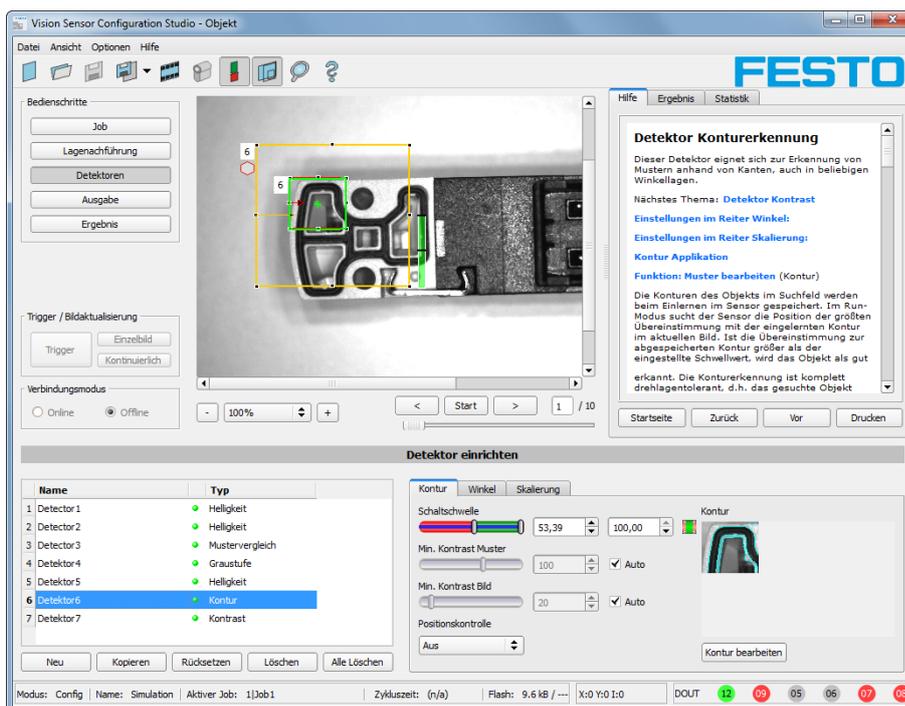


Abbildung 99: Kontur, Applikationsbeispiel, positives Ergebnis

Die gefundenen Konturlinien werden rechts unten in hell blau eingezeichnet. Der Kontakt wird so zuverlässig gefunden

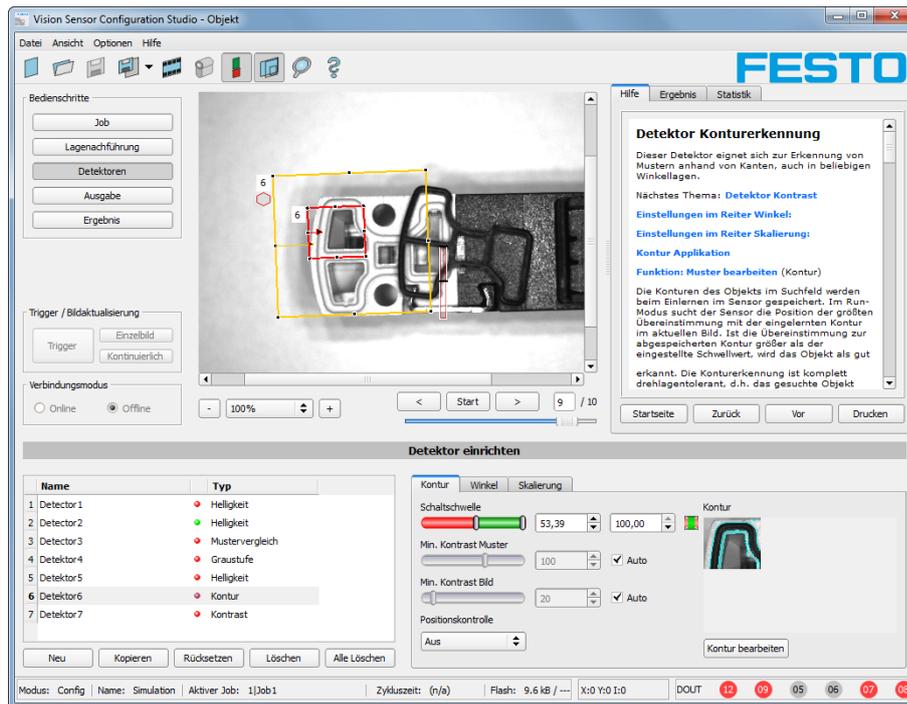


Abbildung 100: Kontur, Applikationsbeispiel, negatives Ergebnis

Wird nun dieselbe Konturprüfung an einer Stelle gemacht an der das Kontaktteil fehlt, werden dort auch die entsprechenden Kanten nicht gefunden und die Prüfung liefert ein negatives Ergebnis.

## 4.6.3.5 Detektor Kontrast

Nächstes Thema: [Detektor Graustufe \(Seite 118\)](#)

[Kontrast Applikation \(Seite 116\)](#)

Dieser Detektor bestimmt den Kontrast im ausgewählten Suchfeld. Hierzu werden alle Bildpunkte innerhalb des Suchbereichs mit ihren Grauwerten bewertet und der Kontrast berechnet. Liegt der Kontrastwert innerhalb der unter „Schaltschwelle“ eingestellten Grenzwerte wird das Ergebnis positiv. Die Lage der hellen bzw. dunklen Pixel ist hier irrelevant. Es kommt einzig auf die Spreizung von hellen und dunklen Pixeln und deren Mengenverhältnis an (Höchster Kontrast bei 50% Grauwert 0 = schwarz, und 50% Grauwert 255 = weiß).

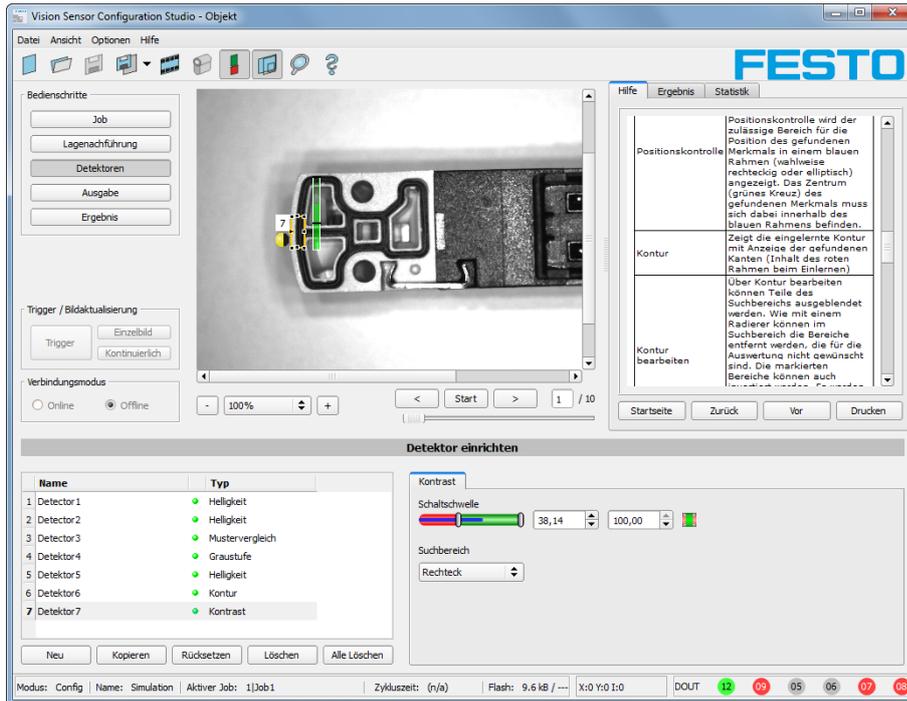


Abbildung 101: Detektor Kontrast

### Einstellungen im Reiter Kontrast

Parameter	Funktion
Schwellschwelle	Vorgabe des Kontrastbereichs, der akzeptiert wird.
Suchbereich (Form)	Die Form des Suchbereiches kann als Rechteck, Kreis oder als Freiform gewählt werden. Wenn Freiform gewählt wird ist „Suchbereich bearbeiten“ aktiv.
Suchbereich anpassen	Über den Parameter Suchbereich bearbeiten können Bereiche des Suchbereichs ausgeblendet werden. Wie mit einem Radierer können im Suchbereich die Bereiche entfernt werden, die für die Auswertung nicht benötigt werden. Diese markierten Bereiche können auch invertiert werden, also die Bereiche markiert werden, die für die Ausführung wichtig sind etc. s. Kap <a href="#">Funktion: Muster bearbeiten</a>
Anzeige Suchbereich	Ein- / Ausschalten der Anzeige der Suchbereich- Bearbeitungen

Bei neu angelegten Detektoren sind für alle Parameter Standardwerte voreingestellt, die für viele Anwendungen geeignet sind.

#### 4.6.3.5.1 Farbkanal auswählen

Auswahl des Farbraums und der Zusammensetzung der Graubildes (Farbkomponenten), auf dem der Detektor arbeitet.

Ein Bild, das mit einem Farbchip aufgenommen wurden enthält durch die Farbkomponente mehr Information als ein monochromes Bild.

Diese Eigenschaft kann auch bei monochromen Detektoren genutzt werden. Durch Auswahl der Farbkanäle kann die Zusammensetzung des Graubildes verändert werden und damit können einzelne Bereiche gezielt verstärkt oder abgeschwächt werden.

Das angezeigte Bild wird abhängig vom Bildchip und vom gewählten Detektor angezeigt.

- Monochrom Chip: Anzeige immer Grauwerte
- Farbchip + Farbdetektor: Anzeige immer farbig
- Farbchip + Objekterkennungsdetektoren: Monochrombild, Anzeige abhängig vom gewählten Farbraum und den Farbkanälen

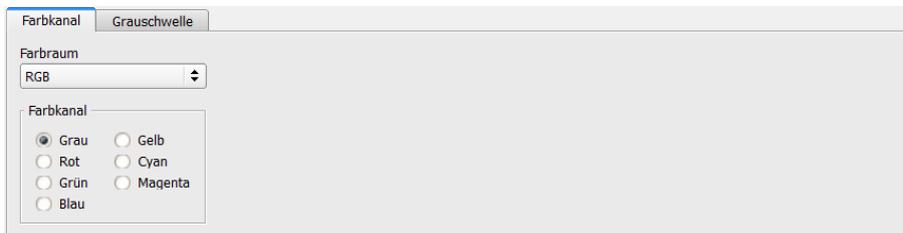


Abbildung 102: Farbkanal

Parameter	Funktion
Farbraum	Farbräume: RGB, <a href="#">Farbmodell RGB (Seite 219)</a> , HSV, <a href="#">Farbmodell HSV (Seite 219)</a> , LAB, <a href="#">Farbmodell LAB (Seite 220)</a>
Farbkanal	Auswahl eines Farbfilters, im resultierenden Graubild, auf dem der Detektor arbeitet. Nicht gewählte Farben werden ausgeblendet..

## 4.6.3.5.2 Kontrast Applikation

### [Detektor Kontrast \(Seite 114\)](#)

Im Beispiel wird anhand eines Kontrastdetektors die Anwesenheit eines Kontaktes geprüft.

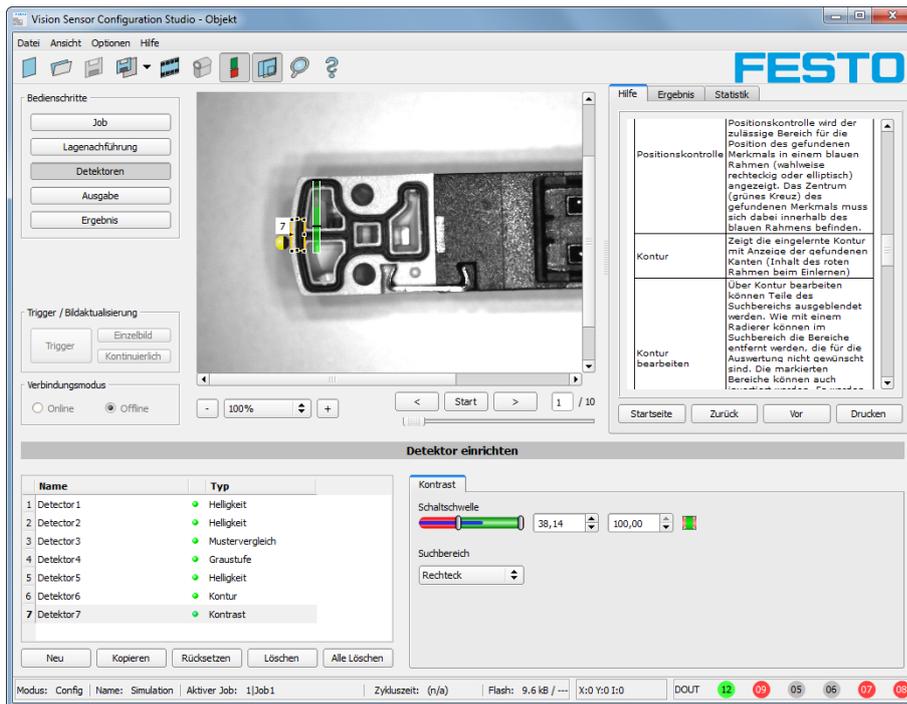


Abbildung 103: Kontrast, Applikationsbeispiel, positives Ergebnis

Der hochreflektierende, d.h. helle metallische Kontakt, inmitten des ihn umgebenden schwarzen Kunststoffgehäuses, wird mit einem Kontrastdetektor auf Anwesenheit geprüft. Da in diesem Bereich der Kontrast sehr hoch ist, liefert der Detektor einen hohen Wert und somit im Zusammenspiel mit einer Lagenachführung ein zuverlässiges Ergebnis.

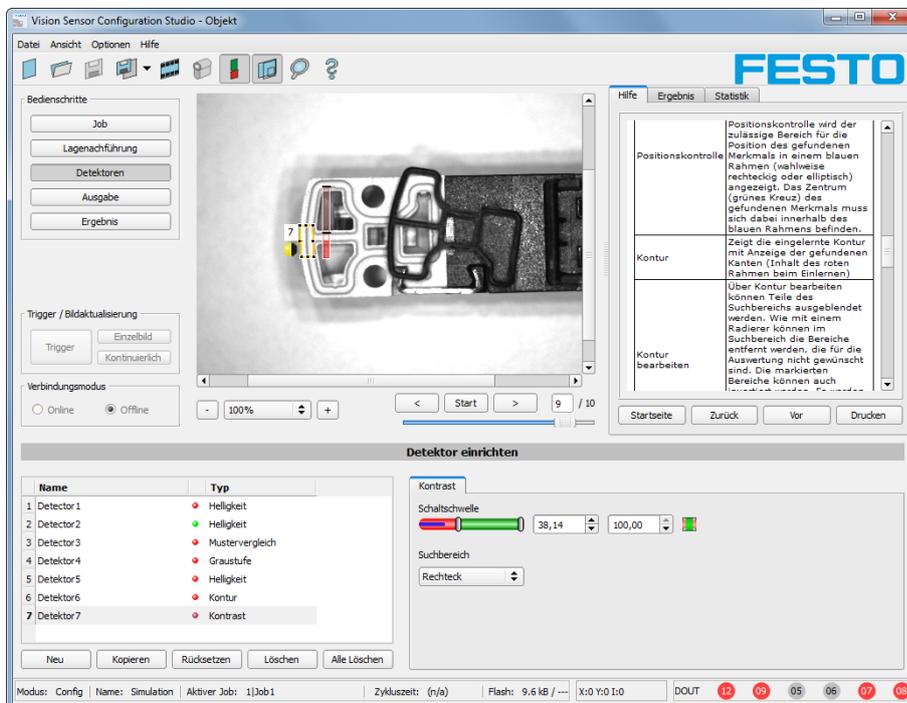


Abbildung 104: Kontrast, Applikationsbeispiel, negatives Ergebnis

Wird der selbe Detektor an einer Stelle eingesetzt, an der der Kontakt fehlt, liefert der Detektor ein negatives Ergebnis, da hier der Kontrast sehr niedrig ist zwischen der schwarzen Umgebung und dem nun sichtbaren, ebenfalls schwarzen Hintergrund des Kontaktes.

### Funktion Detektor Kontrast

Die dunklen und hellen Pixel werden nach Anzahl und Hell- bzw. Dunkelintensität bewertet.

Die Lage der hellen bzw. dunklen Pixel im Suchbereich ist irrelevant.

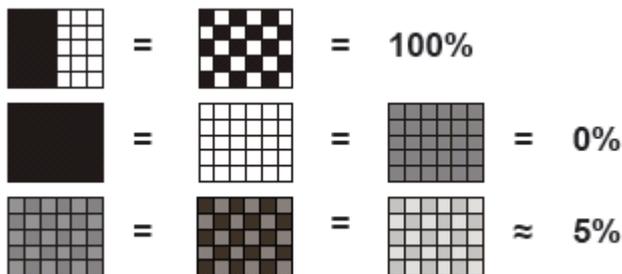


Abbildung I05: Kontrast Beispiele

Muster	Auswertemethode	Kontrast Bargraph
		<10%
		>90%
		<10%

Abbildung I06: Kontrast Erläuterung

### 4.6.3.6 Detektor Graustufe

Nächstes Thema: [Detektor Helligkeit \(Seite I22\)](#)

[Graustufe Applikation \(Seite I20\)](#)

Bei diesem Detektor wird im ersten Schritt mit den beiden Limitschiebern des Parameters „Grauschwelle“ der Wertebereich der Grauwerte festgelegt, die im Suchbereich auftreten dürfen.

Im zweiten Schritt wird unter „Schaltschwelle“ der Flächenanteil (in %) des Suchbereiches definiert, der die in Schritt I definierten Grauwerten aufweisen sein muss, um ein positives Ergebnis zu liefern.

Durch die jeweilige Invertierung können alle denkbaren Kombinationen eingestellt werden, auch solche bei denen z.B. nur Grauwerte am oberen und unteren Rand des Wertebereichs zulässig sind. Die Lage der hellen bzw. dunklen Pixel ist hier irrelevant.

Unter „Einzeichnungen“ können als Auswahlhilfe die Pixel, die einen Grauwert innerhalb (Gültige Pixel) oder außerhalb (Ungültige Pixel) der Grauwertbereichsfestlegung unter „Grauschwelle“ aufweisen, farblich markiert werden. So können sehr leicht z.B. Störpixel / Bereiche, die nicht vom Grauwertbereich abgedeckt sind erfasst werden.

#### 4.6.3.6.1 Einstellungen im Reiter Grauschwelle:

Parameter	Funktion
Grauschwelle	Wertebereich in dem die Grauwerte akzeptiert werden
Schaltswelle	Prozentualer Anteil der Fläche, die die unter „Grauschwelle“ definierten Grauwerte aufweisen muss
Suchbereich (Form)	Die Form des Suchbereiches kann als Rechteck, Kreis oder als Freiform gewählt werden. Wenn Freiform gewählt wird, ist „Suchbereich bearbeiten“ aktiv.
Einzeichnung	Auswahl der Pixel, die einen Grauwert innerhalb (Gültige Pixel) oder außerhalb (Ungültige Pixel) der Grauwertbereichsfestlegung unter „Grauschwelle“ aufweisen. Diese werden dann aus Auswahlhilfe farbig markiert. So können sehr leicht z.B. Störpixel / Bereiche, die nicht vom Grauwertbereich abgedeckt sind erfasst werden.
Suchbereich bearbeiten	Über den Parameter Suchbereich bearbeiten können Bereiche des Suchbereichs ausgeblendet werden. Wie mit einem Radierer können im Suchbereich die Bereiche entfernt werden, die für die Auswertung nicht benötigt werden. Diese markierten Bereiche können auch invertiert werden, also die Bereiche markiert werden, die für die Ausführung wichtig sind etc. s. Kap <a href="#">Funktion: Muster bearbeiten</a>
Anzeige Suchbereich	Ein- / Ausschalten der Anzeige der Suchbereich- Bearbeitungen

Bei neu angelegten Detektoren sind für alle Parameter Standardwerte voreingestellt, die für viele Anwendungen geeignet sind.

#### 4.6.3.6.2 Farbkanal auswählen

Auswahl des Farbraums und der Zusammensetzung der Graubildes (Farbkomponenten), auf dem der Detektor arbeitet.

Ein Bild, das mit einem Farbchip aufgenommen wurden enthält durch die Farbkomponente mehr Information als ein monochromes Bild.

Diese Eigenschaft kann auch bei monochromen Detektoren genutzt werden. Durch Auswahl der Farbkanäle kann die Zusammensetzung des Graubildes verändert werden und damit können einzelne Bereiche gezielt verstärkt oder abgeschwächt werden.

Das angezeigte Bild wird abhängig vom Bildchip und vom gewählten Detektor angezeigt.

- Monochrom Chip: Anzeige immer Grauwerte
- Farbchip + Farbdetektor: Anzeige immer farbig
- Farbchip + Objekterkennungsdetektoren: Monochrombild, Anzeige abhängig vom gewählten Farbraum und den Farbkanälen

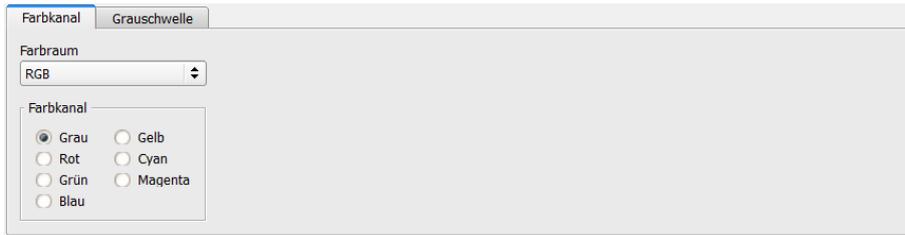


Abbildung 107: Farbkanal

Parameter	Funktion
Farbraum	Farbräume: RGB, <a href="#">Farbmodell RGB (Seite 219)</a> , HSV, <a href="#">Farbmodell HSV (Seite 219)</a> , LAB, <a href="#">Farbmodell LAB (Seite 220)</a>
Farbkanal	Auswahl eines Farbfilters, im resultierenden Graubild, auf dem der Detektor arbeitet. Nicht gewählte Farben werden ausgeblendet..

### 4.6.3.6.3 Graustufe Applikation

#### Detektor Graustufe (Seite 118)



Abbildung 108: Graustufe, Applikationsbeispiel, positives Ergebnis

Kontakt im Suchbereich vorhanden. Hohe Reflektion des Metallteiles bringt Grauwerte im Bereich  $> 192$ , d.h. innerhalb der geforderten Schwellwerte = positives Ergebnis

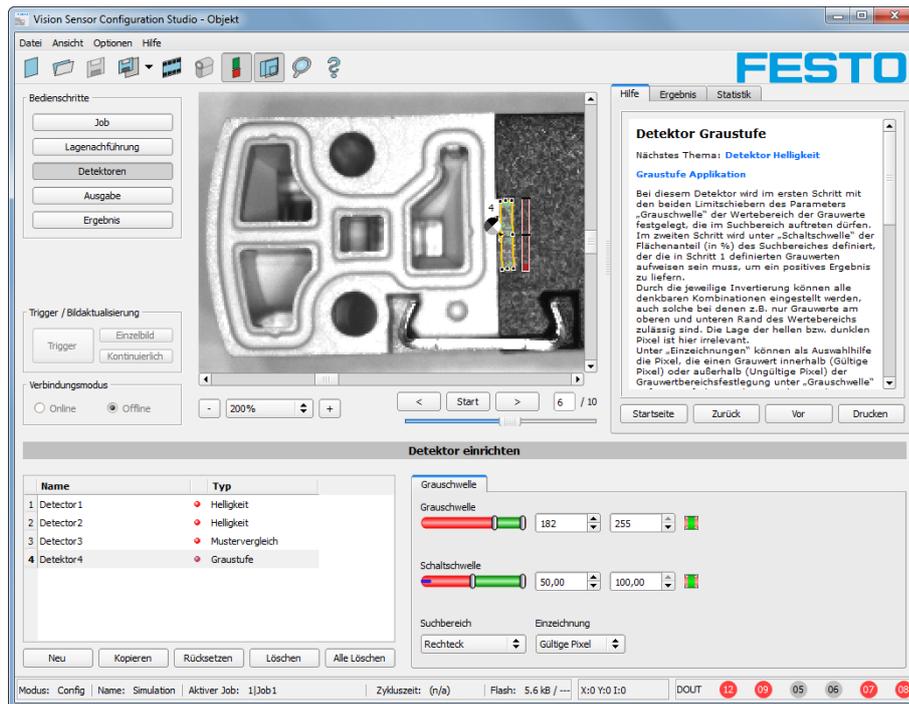


Abbildung 109: Grauschwelle, Applikationsbeispiel, negatives Ergebnis

Kontakt (hohe Reflektion des Metallteiles) im Suchfeld nicht vorhanden. D.h. Mittelwert der Grauwerte im Suchbereich nicht innerhalb der Schwellwerte (nicht innerhalb Grauwert 192-255, eher im Bereich < 50). Ergebnis: negativ = Kontakt nicht gefunden.

### Hinweis zur Bestimmung der Grauwerte:

In der Statuszeile am unteren Bildrand wird im zweitletzten Feld rechts beim Platzieren des Cursors irgendwo im Bildbereich die entsprechende X- und Y- Koordinate und der Grauwert („I“ = Intensity) angezeigt.

### Funktion Detektor Grauschwelle

Mit den beiden Limits des Schiebereglers Grauschwelle wird der zulässige Grauwertbereich definiert.

Alle Pixel, die innerhalb dieses Grauwertbereichs und innerhalb des definierten Arbeitsbereiches (gelber Rahmen) liegen werden aufsummiert. Das Verhältnis der Anzahl aller Pixel im Arbeitsbereich (gelber Rahmen) und der Anzahl der Pixel im akzeptierten Grauwertbereich repräsentiert das Ergebnis dieses Detektors.

Liegt dieses Ergebnis innerhalb der Limits, die am Schieberegler Schwellschwelle eingestellt sind, ist das Ergebnis positiv.

Die Position der Grauwertpixel im Bild spielt dabei keine Rolle.

**Beispiel:** (bei Einstellung des Schiebereglers Grauschwelle auf sehr dunkle Werte):

Die beiden Bilder liefern beim Detektor Grauschwelle genau das gleiche

Ergebnis, da jeweils 9 von 25 Pixeln als dunkel erkannt werden.

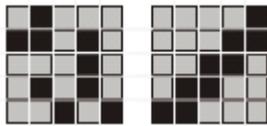


Abbildung 110: Grauschwelle, Beispiel 1

Angenommen der Schwellwert in diesem Beispiel wäre auf 10 eingestellt, würden folgende Bilder zu einem positiven Ergebnis führen.

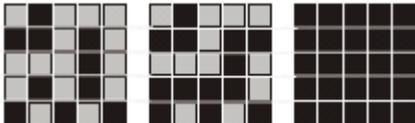


Abbildung 111: Grauschwelle Beispiel 2

## 4.6.3.7 Detektor Helligkeit

Nächstes Thema: [Detektor Barcode \(Seite 144\)](#)

[Helligkeit Applikation \(Seite 123\)](#)

Dieser Detektor bestimmt den Mittelwert der Grauwerte im Suchbereich. Mit den beiden Schwellwert-Schiebern des Parameters „Schaltschwelle“ wird der zulässige Bereich für diesen Helligkeits- Mittelwert eingestellt. Sobald sich der berechnete Mittelwert innerhalb dieser beiden Schwellwerte bewegt ist das Ergebnis positiv. Das Ergebnis wird auf % normiert. Die Lage der hellen bzw. dunklen Pixel im Suchbereich ist irrelevant. Detektor kann dann wirkungsvoll eingesetzt werden, wenn die Position des gesuchten Objektes im Bild von Prüfung zu Prüfung absolut unverändert ist, oder, falls Abweichungen in der Position auftreten können, muss die Lagenachführung verwendet werden.

### Einstellungen im Reiter Helligkeit

Parameter	Funktion
Schaltschwelle	Vorgabe des Helligkeitsbereichs, der akzeptiert wird
Suchbereich (Form)	Die Form des Suchbereiches kann als Rechteck, Kreis oder als Freiform gewählt werden. Wenn Freiform gewählt wird, ist Suchbereich bearbeiten aktiv.
Suchbereich bearbeiten	Über den Parameter „Suchbereich bearbeiten“ können Bereiche des Suchbereichs ausgeblendet werden. Wie mit einem Radierer können im Suchbereich die Bereiche entfernt werden, die für die Auswertung nicht benötigt werden. Diese markierten Bereiche können auch invertiert werden. Es werden somit die Bereiche markiert, die für die Ausführung wichtig sind, s. Kap <a href="#">Funktion: Muster bearbeiten</a>
Anzeige Suchbereich	Ein- / Ausschalten der Anzeige der Suchbereich- Bearbeitungen

Bei neu angelegten Detektoren sind für alle Parameter Standardwerte voreingestellt, die für viele Anwendungen geeignet sind.

#### 4.6.3.7.1 Farbkanal auswählen

Auswahl des Farbraums und der Zusammensetzung der Graubildes (Farbkomponenten), auf dem der Detektor arbeitet.

Ein Bild, das mit einem Farbchip aufgenommen wurden enthält durch die Farbkomponente mehr Information als ein monochromes Bild.

Diese Eigenschaft kann auch bei monochromen Detektoren genutzt werden. Durch Auswahl der Farbkanäle kann die Zusammensetzung des Graubildes verändert werden und damit können einzelne Bereiche gezielt verstärkt oder abgeschwächt werden.

Das angezeigte Bild wird abhängig vom Bildchip und vom gewählten Detektor angezeigt.

- Monochrom Chip: Anzeige immer Grauwerte
- Farbchip + Farbdetektor: Anzeige immer farbig
- Farbchip + Objekterkennungsdetektoren: Monochrombild, Anzeige abhängig vom gewählten Farbraum und den Farbkanälen

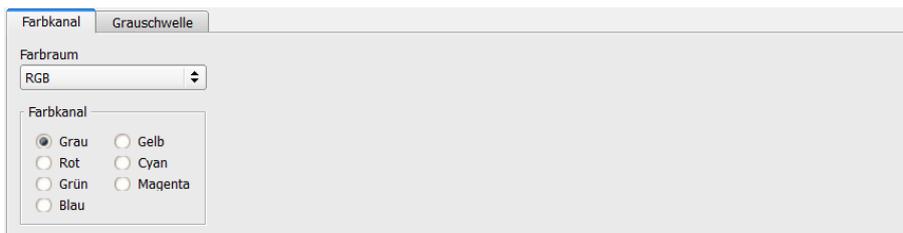


Abbildung I 12: Farbkanal

Parameter	Funktion
Farbraum	Farbräume: RGB, <a href="#">Farbmodell RGB (Seite 219)</a> , HSV, <a href="#">Farbmodell HSV (Seite 219)</a> , LAB, <a href="#">Farbmodell LAB (Seite 220)</a>
Farbkanal	Auswahl eines Farbfilters, im resultierenden Graubild, auf dem der Detektor arbeitet. Nicht gewählte Farben werden ausgeblendet..

#### 4.6.3.7.2 Helligkeit Applikation

##### [Detektor Helligkeit \(Seite 122\)](#)

Der Detektor Helligkeit berechnet den Mittelwert der Grauwerte aller Pixel im Suchbereich.



Abbildung I 13: Helligkeit, Applikationsbeispiel, positives Ergebnis

Kontakt ist an gesuchter Stelle vorhanden und der Mittelwert der Grauwerte im Suchbereich liefert deshalb einen sehr hohen Wert (nahe 100%). Damit ist der aktuelle Wert innerhalb der geforderten Schwellen und das Ergebnis ist positiv = Kontakt vorhanden.



Abbildung I 14: Helligkeit, Applikationsbeispiel, negatives Ergebnis

Kontakt ist an gesuchter Stelle nicht vorhanden und der Mittelwert der Grauwerte im Suchbereich liefert deshalb einen sehr niedrigen Wert (nahe 0%). Damit ist der aktuelle Wert nicht innerhalb der geforderten Schaltschwellen und das Ergebnis ist negativ = Kontakt nicht vorhanden.

**Beispiele: Helligkeitswert als Mittelwerte der Grauwerte**

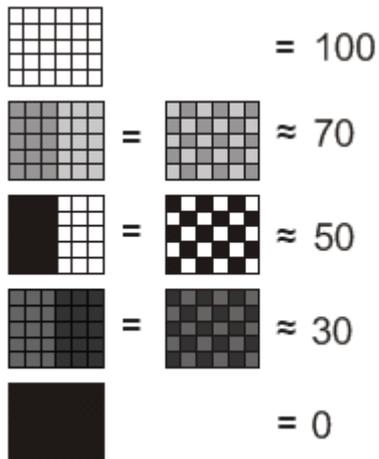


Abbildung I 15: Helligkeit, Beispiele

## 4.6.3.8 Detektor BLOB, Einleitung

Mit dem BLOB Detektor können ein oder mehrere Objekte, die gemeinsame Merkmale wie gleiche Grauwertbereiche, gleiche Fläche, gleichen Umfang, o.ä. aufweisen, identifiziert und gezählt werden.

[Farbkanal auswählen \(Seite 140\)](#)

[Detektor BLOB, Reiter Binarisierung, Absolute Schaltschwelle \(Seite 128\)](#)

[Detektor BLOB, Reiter Binarisierung, Dynamische Schaltschwelle \(Seite 130\)](#)

[Detektor BLOB, Reiter Merkmale \(Seite 134\)](#)

[Detektor BLOB, Reiter Sortierung \(Seite 139\)](#)

### BLOB Einleitung

"BLOB" Abkürzung (engl.) für "Binary Large Object" oder "Binary Labeled Object".

Grundfunktion der Bildverarbeitung zur Bewertung von zusammenhängenden Flächen und Objekten in einem Bild.

Unterscheidung der einzelnen Objekte anhand von einfachen Merkmalen, wie z.B. Fläche, Breite, Höhe, etc.

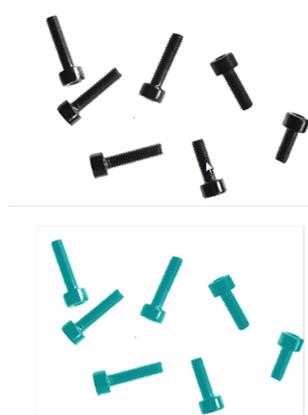


Abbildung 116: Schrauben 1. Binarisiert, 2. als BLOB / Objekt erkannt

### Typische Anwendungen

- Zählen von Objekten
- Unterscheidung / Klassifikation von Objekten im Bild anhand von:
- Größe, Fläche, Kontur
- Form, Geometrie
- Position, Orientierung

- Lage, Seite
- Oberflächenprüfung

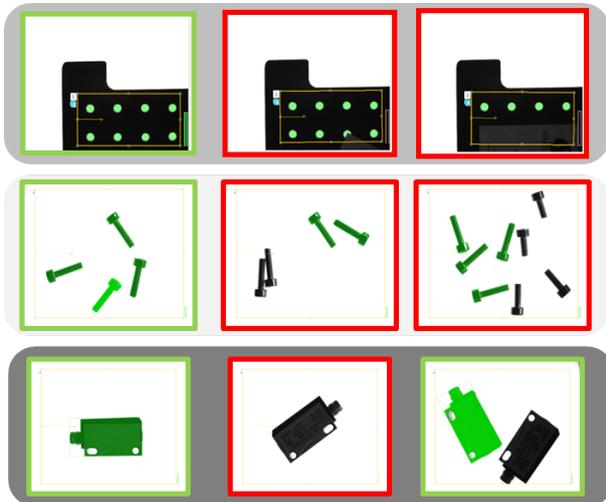
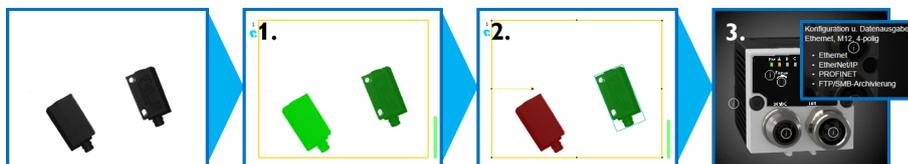


Abbildung I 17: Typische Anwendungen: Zählen, Klassifizieren / Sortieren, Lage / Seite

### BLOB, einfache Konfiguration in 3 Schritten



#### 1. Binarisierung

Trennung zwischen Hintergrund und relevanten Objekten

[Detektor BLOB, Reiter Binarisierung, Absolute Schaltschwelle \(Seite 128\)](#)

[Detektor BLOB, Reiter Binarisierung, Dynamische Schaltschwelle \(Seite 130\)](#)

#### 2. Filterung der erkannten BLOBs

Anhand verschiedener Merkmale wie: Fläche, Umfang, Orientierung, Lage, etc.

[Detektor BLOB, Reiter Merkmale \(Seite 134\)](#)

#### 3. Datenausgabe

Definition des Telegramms und Sortierung der Ergebnisse

[Detektor BLOB, Reiter Sortierung \(Seite 139\)](#)

[Datenausgabe \(Seite 201\)](#)

### 4.6.3.8.1 Farbkanal auswählen

Auswahl des Farbraums und der Zusammensetzung der Graubildes (Farbkomponenten), auf dem der Detektor arbeitet.

Ein Bild, das mit einem Farbchip aufgenommen wurden enthält durch die Farbkomponente mehr Information als ein monochromes Bild.

Diese Eigenschaft kann auch bei monochromen Detektoren genutzt werden. Durch Auswahl der Farbkanäle kann die Zusammensetzung des Graubildes verändert werden und damit können einzelne Bereiche gezielt verstärkt oder abgeschwächt werden.

Das angezeigte Bild wird abhängig vom Bildchip und vom gewählten Detektor angezeigt.

- Monochrom Chip: Anzeige immer Grauwerte
- Farbchip + Farbdetektor: Anzeige immer farbig
- Farbchip + Objekterkennungsdetektoren: Monochrombild, Anzeige abhängig vom gewählten Farbraum und den Farbkanälen

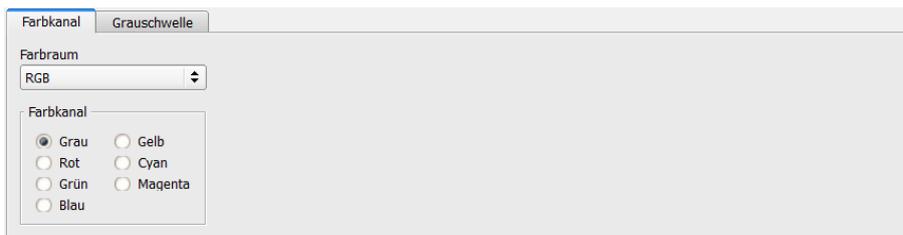


Abbildung 118: Farbkanal

Parameter	Funktion
Farbraum	Farbräume: RGB, <a href="#">Farbmodell RGB (Seite 219)</a> , HSV, <a href="#">Farbmodell HSV (Seite 219)</a> , LAB, <a href="#">Farbmodell LAB (Seite 220)</a>
Farbkanal	Auswahl eines Farbfilters, im resultierenden Graubild, auf dem der Detektor arbeitet. Nicht gewählte Farben werden ausgeblendet..

### 4.6.3.8.2 Detektor BLOB, Reiter Binarisierung, Absolute Schaltschwelle

In diesem Reiter können alle Parameter für die Binarisierung eines BLOBs gesetzt werden.

[Detektor BLOB, Einleitung \(Seite 126\)](#)

Die Binarisierung ist der erste Schritt bei der BLOB Auswertung und wird eingesetzt, um relevante Objekte vom Hintergrund des Bildes zu trennen. Dies geschieht durch Umwandlung des Grauwertbildes in ein reines Schwarz-/Weiß- Bild, d.h. binäres Bild.

Es stehen zwei Binarisierungs- Methoden zur Verfügung.



Abbildung 119: Detektor BLOB, Reiter Binarisierung

**In der ersten Auswahlbox wird die Binarisierungsmethode ausgewählt.**

Parameter	Funktion
Absolute Schaltschwelle	Die Binarisierungs- Schaltschwelle wird auf einen absoluten Grauwert im Wertebereich von 0 ... 255 eingestellt.
Dynamische Schaltschwelle	Die Dynamische Schaltschwelle wird automatisch bei jedem Bild auf eine nach statistischen Methoden optimierte Position eingestellt, um möglichst gut zwischen Vorder- und Hintergrund unterscheiden zu können. <a href="#">Detektor BLOB, Reiter Binarisierung, Dynamische Schaltschwelle (Seite 130)</a>

**Parameter bei Auswahl "Absolute Schaltschwelle"**

Parameter	Funktion
Absolute Schaltschwelle	Die obere und untere Schwelle definiert den Bereich gültiger Grauwerte, der Pixel, die zum jeweiligen BLOB zugeordnet werden.
Grauwertbereich	Einstellung der oberen und unteren Schwelle der Grauwerte für die Binarisierung.
Invertierung Button	Mit dem "Invertierungs Button" (Default: rot/grün/rot) kann die Logik für die Auswertung invertiert werden. Damit kann der relevante Bereich eingeschlossen oder ausgeschlossen werden.
Pipette Button	Durch Klick auf den "Pipette Button" wechselt der Cursor in ein Pipette- Symbol. Wird nun der Cursor bewegt und auf einen Pixel innerhalb des Bildes geklickt, werden die Schwellen der "Absoluten Schaltschwelle" auf +/- 10 Grauwerte über bzw. unter dem Grauwert des ausgewählten Pixels eingestellt. (Wertebereich maximal 0 ... 255)

## Randobjekte, Einzeichnungen und Histogramm

Parameter	Funktion
Randobjekte	Wenn die Checkbox "Randobjekte" aktiviert ist werden die ausgewählten BLOBs / Objekte berücksichtigt, auch wenn sie nicht komplett innerhalb des gelben Suchbereichs liegen. (natürlich müssen die Objekte in jedem Fall auch die BLOB-Merkmale innerhalb der gewählten Schaltschwellen erfüllen.) Bitte beachten: BLOBs werden auch als Randobjekte betrachtet wenn sie einen Bereich, der mit "Muster/Suchbereich bearbeiten" maskiert wurde, berühren, oder teilweise davon überdeckt werden. (auch wenn der maskierte / ausgeblendete Bereich im Innern des Suchbereichs liegt) <a href="#">Detektor BLOB, Randobjekte (Seite 131)</a>
Suchbereich	Die Form des Suchbereichs kann auf "Rechteck", "Kreis" oder "Freiform" eingestellt werden. Im Modus "Freiform" kann die Maskierfunktion "Suchbereich bearbeiten" genutzt, und damit nicht relevante Bereiche ausgeblendet werden.
Suchbereich bearbeiten	Mit Klick auf "Suchbereich bearbeiten" öffnet sich das Fenster zur Bearbeitung des Suchbereichs. <a href="#">Funktion: Muster bearbeiten (Seite 102)</a>
Einzeichnungen	"Gültige BLOBs": alle gültigen BLOBs, die die Merkmalskriterien innerhalb der eingestellten Merkmalschwellen erfüllen werden grün markiert. Ungültige BLOBs werden rot markiert. "BLOB Kontur": alle gültigen BLOBs, die die Merkmalskriterien innerhalb der eingestellten Merkmalschwellen erfüllen werden mit einer grünen Konturlinie markiert. Ungültige BLOBs werden nicht markiert.
Histogramm	Mit Klick auf "Histogramm" öffnet sich das Histogramm- Fenster. <a href="#">Detektor BLOB, Reiter Binarisierung, Histogramm (Seite 133)</a>

### 4.6.3.8.3 Detektor BLOB, Reiter Binarisierung, Dynamische Schaltschwelle

In diesem Reiter können alle Parameter für die Binarisierung via Dynamischer Schaltschwelle eingestellt werden. Die Dynamische Schaltschwelle kann genutzt werden wenn die gesuchten BLOBs / Objekte signifikant andere Grauwerte aufweisen als der Hintergrund, und dabei die Helligkeit / Beleuchtung über das gesamte Bild gleichmäßig fluktuiert.

Wenn sich die Bildhelligkeit gleichmäßig über das ganze Bild ändert werden die beiden Schaltschwellen automatisch bei jedem Bild nachjustiert. (Bei Nutzung von "Absolute Schaltschwelle" müssten die schaltschwellen manuell nachjustiert werden!)

Bitte beachten:

Bei Nutzung der Dynamischen Schaltschwelle werden die Schwellen bei jedem neuen Bild / Auswertung neu berechnet und nachjustiert.

Wechselnde Beleuchtungsbedingungen oder Oberflächen- Beschaffenheit / -Reflektivität können das Ergebnis beeinflussen.

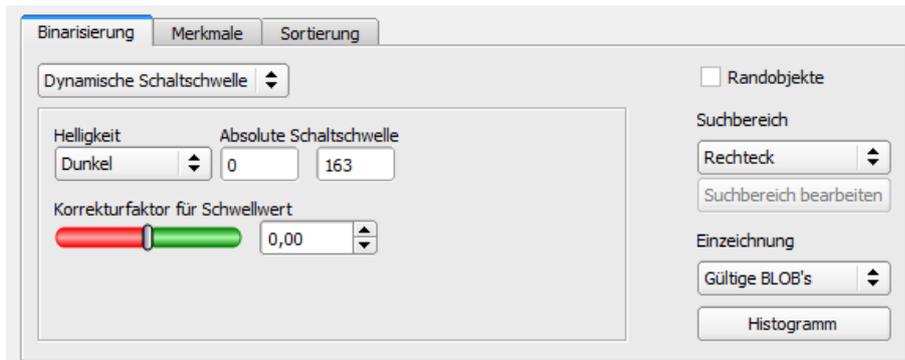


Abbildung 120: Detektor BLOB, Reiter Binarisierung, Dynamische Schaltschwelle

### Parameter bei Auswahl "Dynamische Schaltschwelle"

Parameter	Funktion
Dynamische Schaltschwelle	Die Schaltschwelle wird automatisch bei jedem Bild auf eine nach statistischen Methoden optimierten Position eingestellt um möglichst gut zwischen Vorder- und Hintergrund unterscheiden zu können.
Helligkeit	Definiert ob BLOB / Objekt heller oder dunkler ist als der Hintergrund.
Grauwertbereich	Grauwertschwellen für die Binarisierung.
Korrekturfaktor für Schwellwert	Der Binarisierungsschwellwert kann über diesen Korrekturfaktor in Richtung der Vordergrund- bzw. der Hintergrund-Helligkeit verschoben werden.

Zur weiteren Veranschaulichung der Dynamischen Schaltschwelle s. auch: [Detektor BLOB, Reiter Binarisierung, Histogramm \(Seite 133\)](#)

#### 4.6.3.8.3.1 Detektor BLOB, Randobjekte

Wenn die Checkbox "Randobjekte" aktiviert ist werden die ausgewählten BLOBs / Objekte berücksichtigt, auch wenn sie nicht komplett innerhalb des gelben Suchbereichs liegen. (Natürlich müssen die Objekte auch in jedem Fall die BLOB- Merkmale innerhalb der gewählten Schaltschwellen erfüllen.)

Bitte beachten: BLOBs werden auch als Randobjekte betrachtet wenn sie einen Bereich, der mit "Muster/Suchbereich bearbeiten" maskiert wurde, berühren, oder teilweise davon überdeckt werden. (auch wenn der maskierte / ausgeblendete Bereich im Innern des Suchbereichs liegt)

#### Beispiel I: Randobjekte, berührt äußeren, gelben Suchbereich.

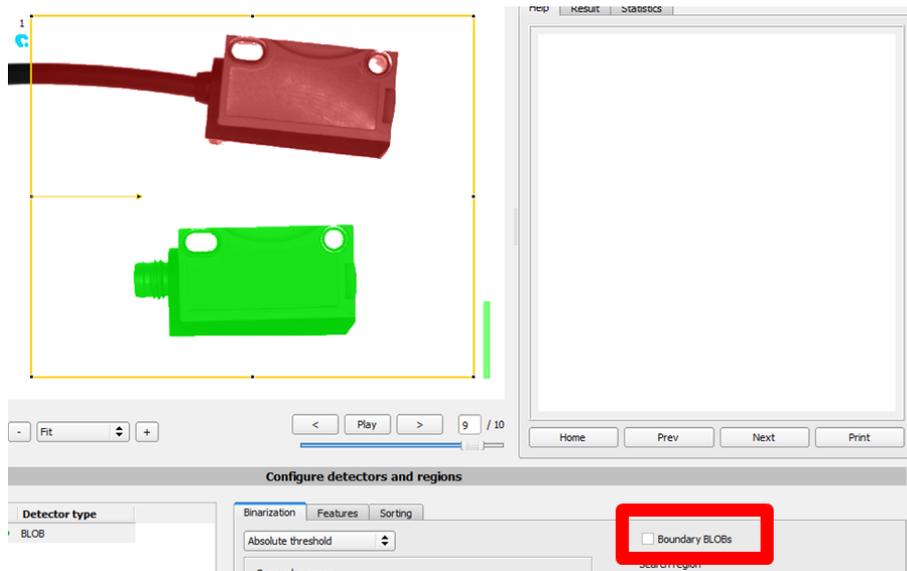


Abbildung 121: Randobjekte, Beispiel 1/1: Der BLOB berührt den äußeren, gelben Suchbereich. Er wird nicht als gültiger BLOB detektiert / markiert, da "Randobjekte" NICHT aktiviert ist.

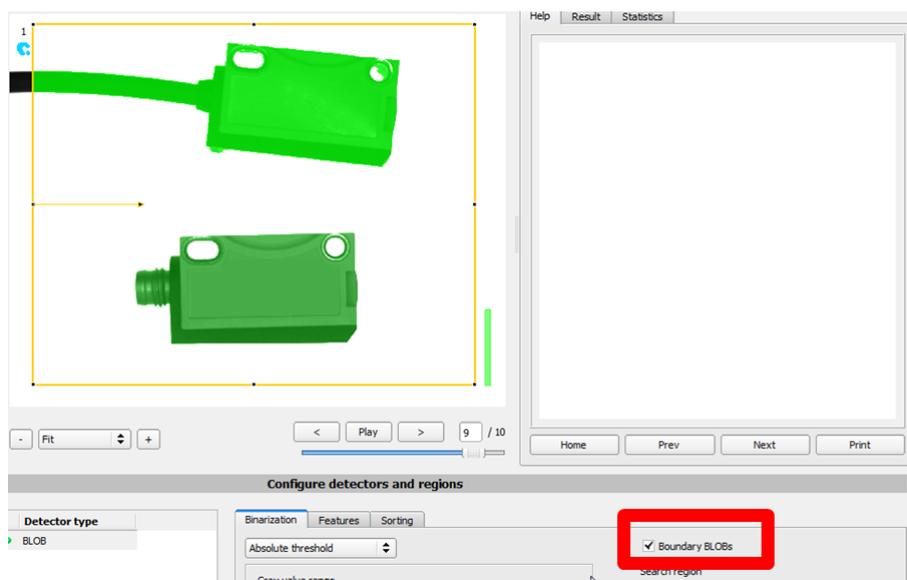


Abbildung 122: Randobjekte, Beispiel 1/2: Der BLOB berührt den äußeren, gelben Suchbereich. Er wird nun als gültiger BLOB detektiert / markiert, da "Randobjekte" AKTIV ist.

## Beispiel 2, Randobjekte, berühren inneren, maskierten Bereich.

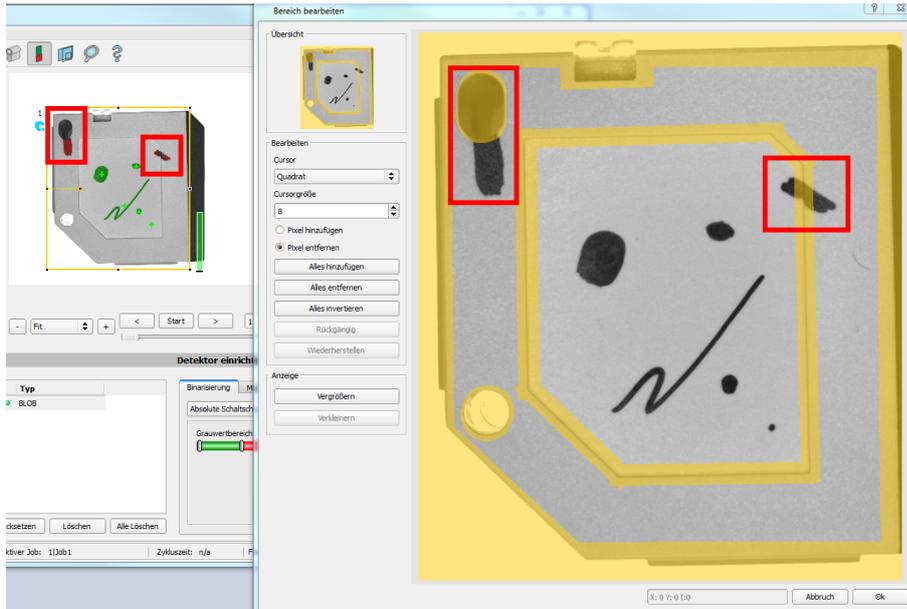


Abbildung 123: Randobjekte, Beispiel 2/1: Die BLOBs berühren die inneren, gelben, maskierten Bereiche. Sie werden nicht als gültige BLOBs detektiert / markiert, da "Randobjekte" NICHT aktiviert ist.

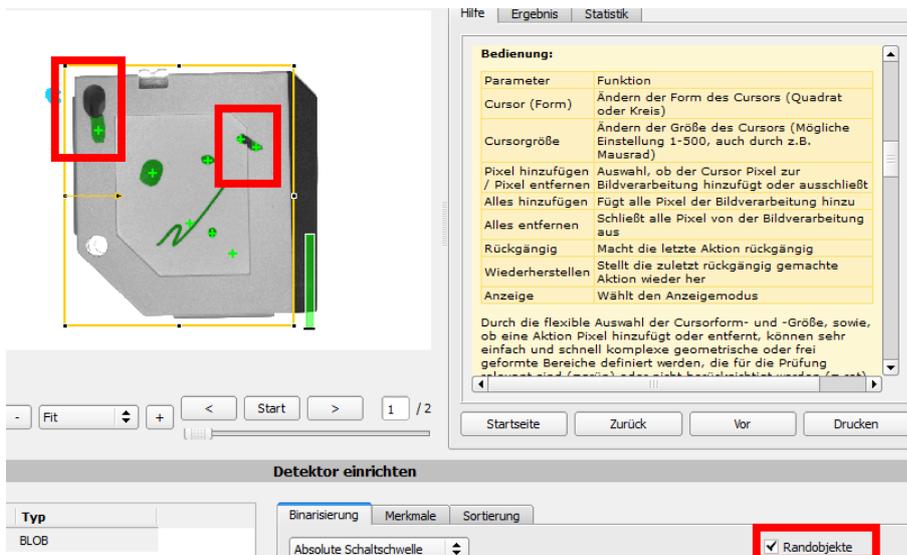


Abbildung 124: Randobjekte, Beispiel 2/2: Die BLOBs berühren zwar die inneren, gelben, maskierten Bereiche, sie werden nun aber als gültige BLOBs detektiert / markiert, da "Randobjekte" AKTIV ist.

#### 4.6.3.8.3.2 Detektor BLOB, Reiter Binarisierung, Histogramm

In diesem Fenster wird das Histogramm der Grauwerte im gelben Suchbereich, und die gewählten Schaltschwellen angezeigt.

Im hier gezeigten Beispiel sind klare Maximas für Vorder- und Hintergrund zu erkennen. Die Schaltschwelle zu Binarisierung ist ca. in der Mitte dazwischen positioniert.

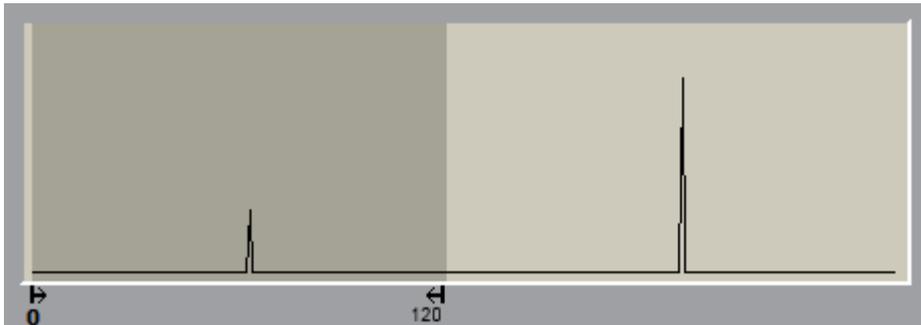


Abbildung 125: Detektor BLOB, Reiter Binarisierung, Histogramm

#### 4.6.3.8.4 Detektor BLOB, Reiter Merkmale

Hier werden die Merkmale / Filterkriterien zur Unterscheidung zwischen gültigen und ungültigen BLOBs / Objekten definiert.

##### Ablauf:

1. Schritt Binarisierung: Liste von BLOBs (alle gültig / grün).
2. Für jeden BLOB werden alle ausgewählten Merkmale bestimmt.
3. Für jedes Merkmal kann der Bereich für einen gültigen BLOB eingestellt werden. Vorzugsweise jeweilige "Pipette" verwenden.
4. Jeder BLOB wird auf die Einhaltung aller o.g. Merkmale mit ihren Schaltschwellen geprüft.
5. Jeder BLOB, der alle geforderten Merkmale erfüllt, ist ein gültiger BLOB (grün), alle anderen sind ungültig (rot).

Nur mit gültigen BLOBs können weitere Verarbeitungsschritte erfolgen, z.B. Datenausgabe.

**Beispiel:** Falls die Schwellen für das Merkmal "Fläche" auf den Bereich 100 ... 150 (Pixel) eingestellt wurde, werden nur BLOBs mit einer Fläche innerhalb dieses Bereichs als gültig erkannt (grün).

##### Checkbox (Default: Aktiv)

aktiv: Merkmal wird berechnet, gefiltert (einstellbare Schwellen), und steht zur Datenausgabe zur Verfügung.

inaktiv: Merkmal wird berechnet, aber NICHT gefiltert, steht aber zur Datenausgabe zur Verfügung.

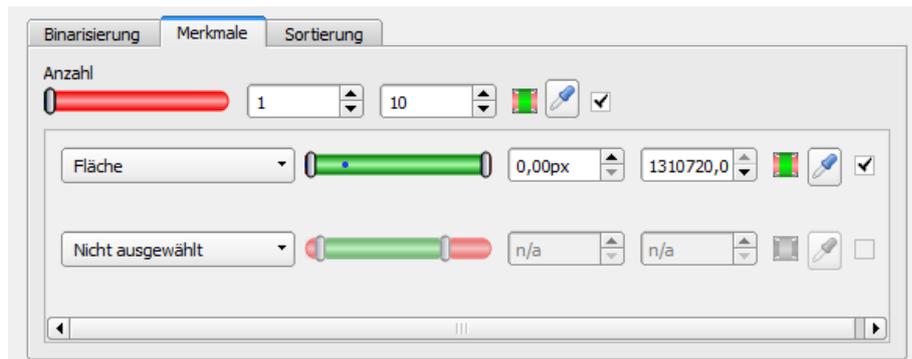


Abbildung 126: Detektor BLOB, Reiter Merkmale

### "Anzahl" im Reiter Merkmale

Zusätzlich zu den Merkmalen, die zur Filterung der BLOBs genutzt werden, kann die Anzahl der gefundenen und gültigen BLOBs geprüft werden.

Ergebnis positiv: wenn Anzahl der gültigen (gefilterten) BLOBs innerhalb des Bereichs von "Anzahl".

Ergebnis negativ: wenn Anzahl der gültigen (gefilterten) BLOBs außerhalb des Bereichs von "Anzahl".

Wenn der Detektor mehr als 10.000 BLOBs (Maximum) findet, wird das Detektorergebnis negativ und die Verarbeitung wird abgebrochen.

Merkmalsname	Funktion
Anzahl	Obere und untere Schwelle für die akzeptierte Anzahl von BLOBs (max. 10.000). Falls die Anzahl der BLOB's außerhalb der eingestellten Schwellen liegt ist das Detektorergebnis negativ, trotzdem werden gültige BLOBs im Bild grün markiert. Hinweis: Defekterkennung über Anzahl = 0
Invertierungs Button	Mit dem "Invertierungs Button" (Default: rot/grün/rot) kann die Logik für die Auswertung invertiert werden. Damit kann der relevante Bereich eingeschlossen oder ausgeschlossen werden.
Pipette- Button (Anzahl)	Durch Klick auf dieses Symbol werden die beiden Schwellen von "Anzahl" auf genau die Anzahl der im Bild gefundenen BLOBs eingestellt.
Checkbox (Anzahl, Default: Aktiv)	aktiv: Merkmal wird berechnet, gefiltert (einstellbare Schwellen), und steht zur Datenausgabe zur Verfügung. inaktiv: Merkmal wird berechnet, aber NICHT gefiltert, steht aber zur Datenausgabe zur Verfügung.

### Merkmale / Erste Ebene: Basis Parameter, und BLOB Typ / Geometrisches Modell

Merkmal	Funktion
Pipette- Button (Merkmal)	<p>Durch Klick auf den "Pipette Button" wechselt der Cursor in ein Pipette- Symbol. Wird nun der Cursor bewegt und auf einen Pixel innerhalb eines gültigen (grünen) BLOBs geklickt, werden die Schwellen des gewählten Merkmals auf +/- 10% des Wertes des BLOBs auf den geklickt wurde eingestellt.</p> <p>Beispiel: Wurde das Merkmal "Fläche" gewählt und mit Pipette aktiv auf einen Pixel innerhalb eines gültigen BLOBs geklickt, werden die beiden Schwellen für Fläche auf +/- 10% der berechneten Pixelanzahl (= Fläche) des gewählten BLOBs eingestellt.</p>
Checkbox (Merkmal, Default: Aktiv)	<p>aktiv: Merkmal wird berechnet, gefiltert (einstellbare Schwellen), und steht zur Datenausgabe zur Verfügung.</p> <p>inaktiv: Merkmal wird berechnet, aber NICHT gefiltert, steht aber zur Datenausgabe zur Verfügung.</p>
- Fläche	Fläche des BLOB, ohne Löcher, in Pixel.
- Fläche (mit Löchern)	Fläche des BLOB, mit Löchern, in Pixel.
- Konturlänge	Anzahl der Pixel der äußeren Kontur des BLOB.
- Kompaktheit	<p>Kompaktheit des BLOB (idealer Kreis = 1, alle anderen &gt; 1)</p> <p>Je stärker die Form des BLOBs vom idealen Kreis abweicht, desto größer wird der Wert für die Kompaktheit. Wertebereich. 1 ... 100 (limitiert auf 100, BLOBs mit größeren Werten werden als ungültig markiert)</p>
- Schwerpunkt X	X- Koordinate des BLOB Schwerpunktes
- Schwerpunkt Y	Y- Koordinate des BLOB Schwerpunktes
<b>BLOB Typ / Geometrisches Modell</b>	<b>Funktion</b>
Einige Merkmale werden berechnet auf der Basis eines gegebenen geometrischen Modells. Z.B. basiert die Exzentrizität auf dem Ellipsen- Fit des Objekts.	
 - Rechteck, achsenparallel (R1)	Umschließendes Rechteck parallel zur Y- und X- Achse. Ausreisser werden nicht eliminiert.
 - Rechteck, minimale Fläche (R2)	Umschließendes Rechteck mit kleinster Fläche. Ausreisser werden nicht eliminiert.
 - Ellipse, äquivalent (EI)	Äquivalente Ellipse, basierend auf den Momenten der Fläche.

**Merkmale / Zweite Ebene: BLOB Typ Parameter**

Merkmals	Relevant für	Funktion
- Zentrum X	R1, R2, EI	X- Koordinate des Zentrums des gefitteten, geometrischen Elements (Rechteck, Ellipse)
- Zentrum Y	R1, R2, EI	Y- Koordinate des Zentrums des gefitteten, geometrischen Elements (Rechteck, Ellipse)
- Breite	R1, R2, EI	Breite des geometrischen Elements. Breite $\geq 0$ , Breite $\geq$ Höhe. Die Orientierung wird so bestimmt, daß die Breite immer größer als die Höhe ist. (Ausnahme: R1, Rechteck, achsenparallel: Breite immer in horizontaler Richtung = parallel zur X- Achse)
- Höhe	R1, R2, EI	Höhe des geometrischen Elements. Höhe $\geq 0$ , Höhe $\leq$ Breite. Die Orientierung wird so bestimmt, daß die Breite immer größer als die Höhe ist. (Ausnahme: R1, Rechteck, achsenparallel: Höhe immer in vertikaler Richtung = parallel zur Y- Achse)
- Winkel (180)	R2, EI	Orientierung der Breite (lange Achse) des Objekts in Grad ( $^{\circ}$ ), (Bereich $-90 \dots +90^{\circ}$ , $0^{\circ}$ = Ost, Gegenuhrzeigersinn) siehe unten *1)
- Winkel (360)	R2, EI	Orientierung der Breite (lange Achse) des Objekts in Grad ( $^{\circ}$ ), (Bereich $-180 \dots +180^{\circ}$ , $0^{\circ}$ = Ost, Gegenuhrzeigersinn) siehe unten *1)
- Achsenverhältnis	EI	Verhältnis der langen zur kurzen Achse (a/b)
- Bauch / Rücken, Fläche	EI	Bauch / Rücken Unterscheidung, basierend auf Fläche, durch Vorzeichen angezeigt. Siehe auch: <a href="#">Detektor BLOB</a> , <a href="#">Reiter Merkmale</a> , <a href="#">Bauch / Rücken (Seite 138)</a>

**\*1) Winkel ( 180° / 360° ), Drehsinn**

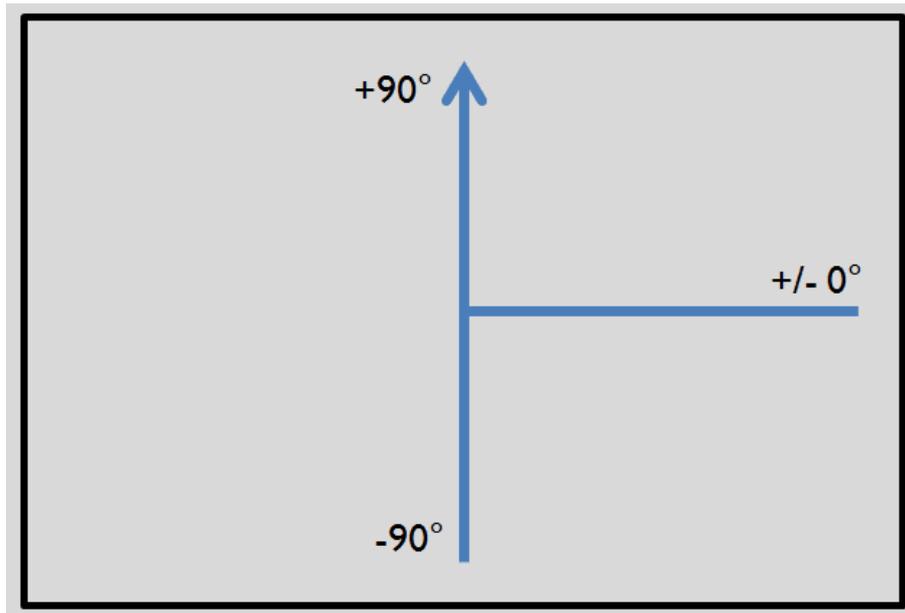


Abbildung I27: Drehsinn "Winkel (180)"

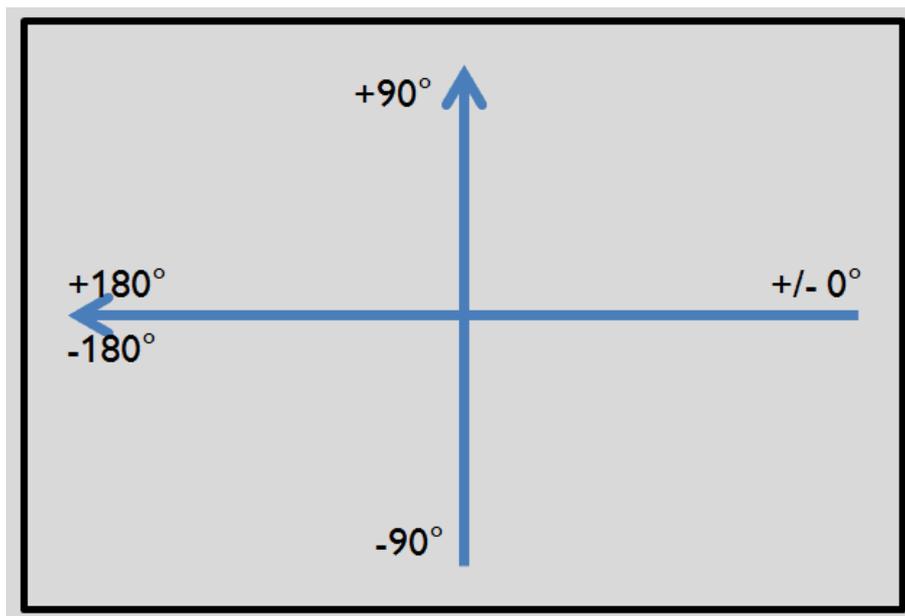


Abbildung I28: Drehsinn "Winkel (360)"

#### 4.6.3.8.4.1 Detektor BLOB, Reiter Merkmale, Bauch / Rücken

"Bauch/Rücken, Fläche" und "Bauch/Rücken, Kontur" beurteilen die Symmetrie eines BLOBs in Bezug auf eine durch die Mitte und der Ausrichtung des BLOBs bestimmte Achse. Wenn ein BLOB vollständig symmetrisch in Bezug auf diese Linie ist, wird das Ergebnis 0, sonst wird es von 0 abweichen. Das Vorzeichen des Wertes zeigt an, ob die Seite, links oder rechts dieser Achse "stärker" ausgeprägt ist.

"Bauch/Rücken, Fläche" und "Bauch/Rücken, Kontur" können zur Unterscheidung der Bauch-/Rücken-Lage eines Objekts verwendet werden, wie sie in vielen Bereichen der Zuführtechnik nötig ist. Anwendungen finden sich zum Beispiel an Vibrationsförderern oder in der Robotik.

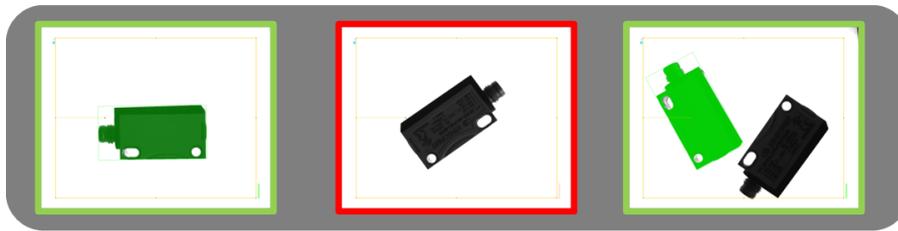


Abbildung 129: Bauch / Rücken, Fläche oder Kontur

Das linke Bild zeigt das gesuchte Objekt auf z.B. der Bauchseite liegend. Die Schaltschwellen werden so gewählt, dass diese Bauch- Seite / Lage zu einem positiven Ergebnis führt.

Das mittlere Bild zeigt das selbe Objekt in Rückenlage, in der es als "nicht ok" erkannt wird.

Das rechte Bild zeigt beide Objekte in einem Bild, wobei nur das Objekt in Rücklage als "ok" erkannt wird.

- "Bauch/Rücken, Fläche" zieht jeden Pixel, der zu dem BLOB gehört für die Berechnung heran.
- "Bauch/Rücken, Kontur" nutzt nur die Konturpixel des BLOBs für die Berechnung. Dieses Verfahren kann verwendet werden, wenn beispielsweise das Objekt innerhalb der Kontur variiert oder Änderungen aufgrund von Reflexionen oder andere Umwelteinflüssen unterliegt.

Die für die Berechnung verwendete Achse wird durch die Mitte und den Winkel ( $360^\circ$ ) des geometrischen Modells, das gewählt wurde, z.B. kleinstes umschließendes Rechteck (R2) oder Ellipse (EI), bestimmt.

Das geometrische Modell für die Berechnung sollte so gewählt werden, dass die Orientierung einen stabilen und eindeutigen Wert zurückliefert. So können hoch symmetrische Objekte (z.B. Rechtecke, Kreise, Quadrate oder punktsymmetrische Objekte) nicht zuverlässig mit dieser Methode bewertet werden. Für Objekte, bei denen das kleinste umschließende Rechteck keine eindeutige Orientierungsangabe liefert (z.B. „L“-förmige Geometrien), kann die Ellipse die bessere Wahl als geometrisches Modell sein

#### 4.6.3.8.5 Detektor BLOB, Reiter Sortierung

Die im Reiter "Merkmale" festgelegten Merkmale [Detektor BLOB, Reiter Merkmale \(Seite 134\)](#) werden für jeden BLOB berechnet. Die Ergebnisse dieser Berechnungen können über eine Schnittstelle in einem Datentelegramm an einen PC oder eine SPS versendet werden, wenn das Merkmal im entsprechenden [Datenausgabe \(Seite 201\)](#) ausgewählt wurde. Die Reihenfolge in der die Ergebnisse der einzelnen BLOBs versandt werden wird im Reiter „Sortierung“ festgelegt.

Falls z.B. das Merkmal "Schwerpunkt Y" gewählt wurde und es wurden 5 BLOBs gefunden, umfasst das ausgegebene Datentelegramm die Ergebnisse aller 5 BLOBs.

Falls als Sortierkriterium "Fläche" und als Sortierreihenfolge "absteigend" gewählt wurde, wird das Ergebniss (hier: Schwerpunkt Y) das BLOBs mit der größten Fläche zuerst ausgegeben.

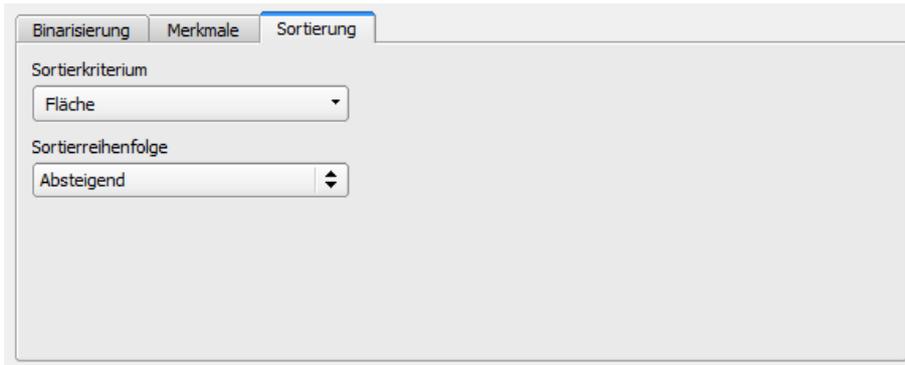


Abbildung I 30: Detektor BLOB, Reiter Sortierung

### Einstellungen im Reiter Sortierung

Parameter	Funktion
Sortierkriterium	Als Sortierkriterium kann jedes unter "Detektor BLOB/Reiter Merkmale" genannte Merkmal genutzt werden.
Sortierreihenfolge	Sortierreihenfolge "aufsteigend" oder "absteigend"

### 4.6.3.9 Detektor Messschieber

Mit diesem Detektor können Objekte auf Maßhaltigkeit geprüft werden.

[Farbkanal auswählen \(Seite I40\)](#)

[Detektor Messschieber, Reiter Antastung \(Seite I41\)](#)

[Detektor Messschieber, Reiter Abstand \(Seite I42\)](#)

[Messschieber Ergebnisse / Histogramm Fenster \(Seite I43\)](#)

#### 4.6.3.9.1 Farbkanal auswählen

Auswahl des Farbraums und der Zusammensetzung der Graubildes (Farbkomponenten), auf dem der Detektor arbeitet.

Ein Bild, das mit einem Farbchip aufgenommen wurden enthält durch die Farbkomponente mehr Information als ein monochromes Bild.

Diese Eigenschaft kann auch bei monochromen Detektoren genutzt werden. Durch Auswahl der Farbkanäle kann die Zusammensetzung des Graubildes verändert werden und damit können einzelne Bereiche gezielt verstärkt oder abgeschwächt werden.

Das angezeigte Bild wird abhängig vom Bildchip und vom gewählten Detektor angezeigt.

- Monochrom Chip: Anzeige immer Grauwerte
- Farbchip + Farbdetektor: Anzeige immer farbig

- Farbchip + Objekterkennungsdetektoren: Monochrombild, Anzeige abhängig vom gewählten Farbraum und den Farbkanälen

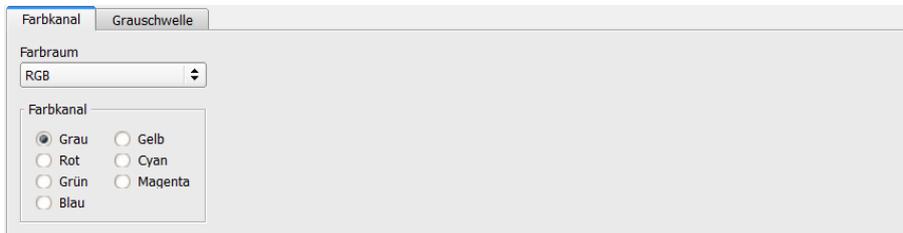


Abbildung 131: Farbkanal

Parameter	Funktion
Farbraum	Farbräume: RGB, <a href="#">Farbmodell RGB (Seite 219)</a> , HSV, <a href="#">Farbmodell HSV (Seite 219)</a> , LAB, <a href="#">Farbmodell LAB (Seite 220)</a>
Farbkanal	Auswahl eines Farbfilters, im resultierenden Graubild, auf dem der Detektor arbeitet. Nicht gewählte Farben werden ausgeblendet..

#### 4.6.3.9.2 Detektor Messschieber, Reiter Antastung

Hier können alle Messschieber- Parameter eingestellt, und das Ergebnis Histogramm aufgerufen werden.

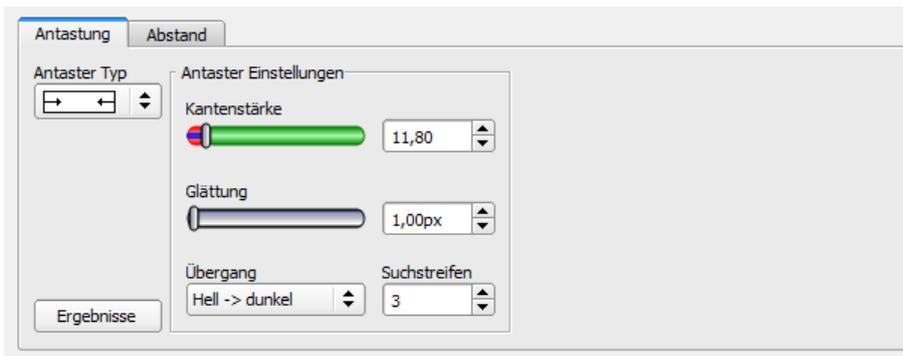


Abbildung 132: Detektor Messschieber, Reiter Antastung

Parameter	Funktion
Antaster Typ	Auswahl des Antaster Typs: - Ein Antaster, beidseitig - Ein Antaster, einseitig - Zwei Antaster, antiparallel, (entgegengesetzt) - Zwei Antaster, gleichgerichtet
Kantenstärke	Kantenstärke / Kontrast ab welchem (0... 100) eine Kante als Kante detektiert werden

	soll.
Glättung	Der Kantenverlauf in Suchrichtung wird geglättet. Mit größeren Werten werden verrauschte Kanten, unscharfe Kanten oder Kanten, die nicht senkrecht zur Suchrichtung stehen, sicherer erkannt. Außerdem können mit größeren Werten eng beieinander liegende Hell-Dunkel-Hell- oder Dunkel-Hell-Dunkel-Übergänge ignoriert werden. Damit lassen sich störende Kanten, z.B. Kratzer, ausblenden. Die Wirkung der Glättung kann über die Schaltfläche "Ergebnisse" grafisch dargestellt werden.
Übergang	Wahl zwischen Hell-Dunkel- oder Dunkel-Hell-Übergang
Anz. Suchstreifen	Anzahl der parallelen Suchstreifen in die die Breite des Suchbereichs aufgeteilt wird. Die Kantenantastung wird innerhalb jedes Suchstreifens über die gesamte Breite durchgeführt. Je mehr Suchstreifen, desto eher wird die erste Kante gefunden. (Feinere Abtastung hat eine längere Ausführungszeit zur Folge)
Ergebnisse	Öffnet Ergebnis- und Histogramm- Fenster

### 4.6.3.9.3 Detektor Messschieber, Reiter Abstand

Hier können alle Parameter für den gesuchten Abstand eingestellt werden.

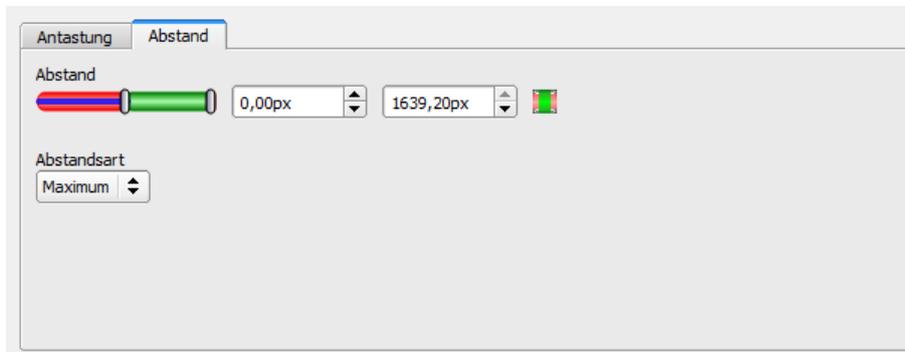


Abbildung 133: Detektor Messschieber, Reiter Abstand

Parameter	Funktion
Abstand	Abstandsbereich in Pixel. Blauer Balken: aktueller Abstandswert.
Abstandsart	Für jeden Suchstreifen wird ein Antastpunkt ermittelt. Ist die Zahl der Suchstreifen größer 1, gibt es mehrere Möglichkeiten wie aus diesen Antastpunkten ein Ergebnis ermittelt wird: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maximum: Es wird der Antastpunkt ausgewählt, der den maximalen Abstand ergibt.</li> <li>- Minimum: Es wird der Antastpunkt ausgewählt, der den minimalen Abstand ergibt.</li> <li>- Mittelwert: Alle Antastpunkte werden arithmetisch gemittelt. Sollten Ausreißer vorliegen, gehen diese in das Ergebnis ein und verfälschen es.</li> <li>- Median: Die Antastpunkte werden aufsteigend sortiert und der mittlere</li> </ul>

Antastpunkt wird verwendet. Ausreißer verfälschen das Ergebnis nicht.

### 4.6.3.9.4 Messschieber Ergebnisse / Histogramm Fenster

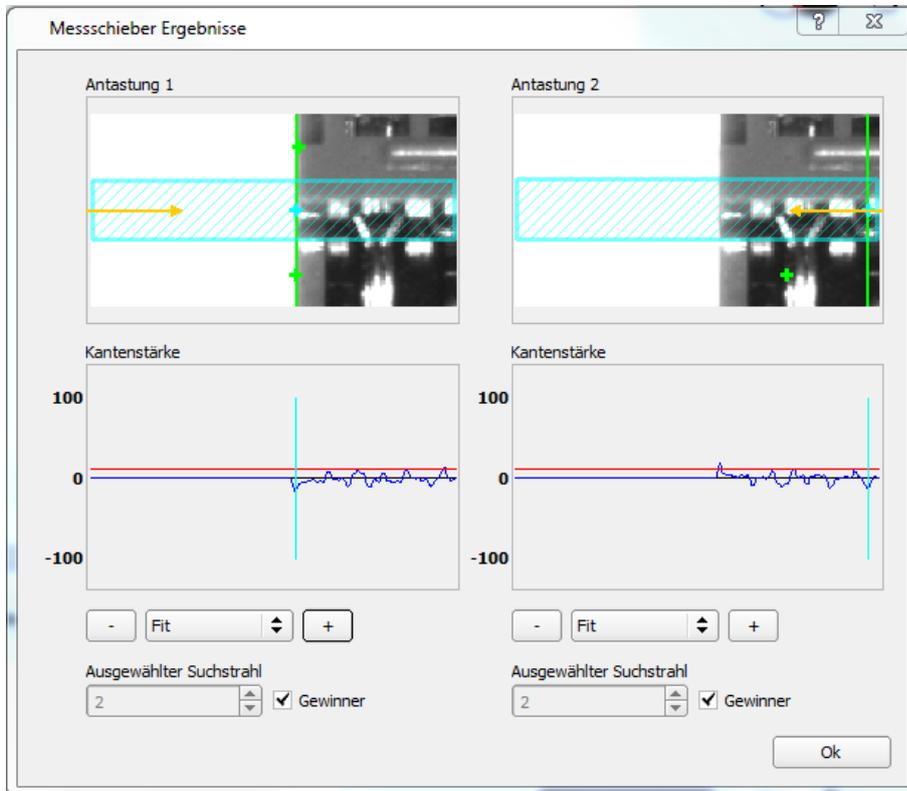


Abbildung 134: Messschieber Ergebnisse / Histogramm Fenster

Parameter	Funktion
Antastung (x)	Bild des Antasters (x) mit: - Grüne Linie: ermittelte Ergebniskante - Grüne Kreuze: ermittelter Kantenübergang je Suchstrahl - Hellblaue Region: Darstellung "Ausgewählter Suchstrahl"
Kantenstärke	Histogramm mit: - Blaue Linie: Kontrastverlauf im Bild, abhängig von ausgewähltem Suchstrahl - Rote Linie: geforderter Kontrast für Kante („Schaltschwelle“) - Hellblaue Linie: ermittelter Kantenübergang abhängig von ausgewähltem Suchstrahl
Fit, "+", "-"	Fit oder Zoom für „Kantenstärke-“ Histogramm
Ausgewählter Suchstreifen	Auswahl des im Antaster- Bild anzuzeigenden Suchstreifens (hellblaue Region) - Gewinner: Gewinner Suchstreifen (abhängig von Einstellungen in Reiter „Abstand“) - "1, 2, ..." Nummer des darzustellenden Suchstreifens

## 4.6.3.10 Detektor Barcode

Nächstes Thema: [Detektor 2D-Code \(Seite 152\)](#)

[Barcode-Detektor, Reiter Referenzstring \(Seite 145\)](#)

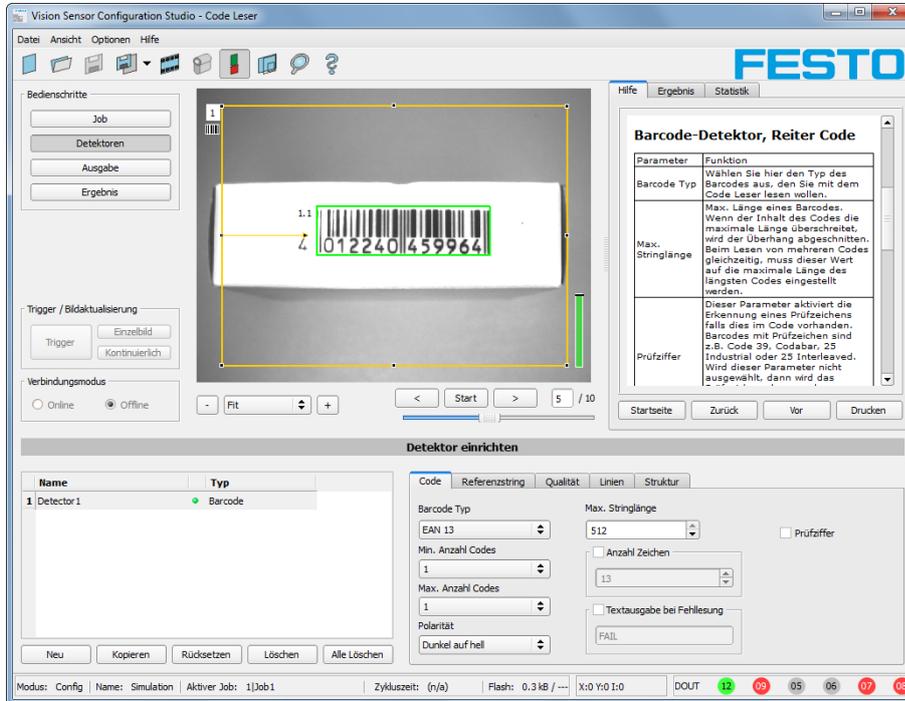


Abbildung 135: Detektor Barcode, Reiter Code

### 4.6.3.10.1 Barcode-Detektor, Reiter Code

Parameter	Funktion
Barcode Typ	Wählen Sie hier den Typ des Barcodes aus, den Sie mit dem Code Leser lesen wollen.
Max. Stringlänge	Max. Länge eines Barcodes. Wenn der Inhalt des Codes die maximale Länge überschreitet, wird der Überhang abgeschnitten. Beim Lesen von mehreren Codes gleichzeitig, muss dieser Wert auf die maximale Länge des längsten Codes eingestellt werden.
Prüfziffer	Dieser Parameter aktiviert die Erkennung eines Prüfzeichens falls dies im Code vorhanden. Barcodes mit Prüfzeichen sind z.B. Code 39, Codabar, 25 Industrial oder 25 Interleaved. Wird dieser Parameter nicht ausgewählt, dann wird das Prüfzeichen als normales Datenzeichen interpretiert und in der Zeichefolge mit ausgegeben.
Min. Anzahl Codes	Minimale Anzahl der Codes, die innerhalb des Suchbereichs gelesen werden sollen.
Max. Anzahl Codes	Maximale Anzahl der Codes, die innerhalb des Suchbereichs gelesen werden sollen. Wird dieser Wert höher gewählt, als tatsächlich notwendig, so kann sich die Ausführungszeit des Detektors geringfügig erhöhen.
Anzahl Zeichen	Spezifiziert die zu erwartende Anzahl von Zeichen im Barcode. Codes mit einer

	abweichenden Anzahl von Zeichen werden ignoriert. Dies dient zur Erhöhung der Erkennungssicherheit wenn die Anzahl der Zeichen des Codes vorher bekannt ist.
Textausgabe bei Fehllesung	Spezifiziert den Text, der im Falle einer Fehllesung über die Schnittstellen ausgegeben wird. Der Text erscheint nicht in der Ergebnisanzeige.
Polarität	Auswahlmöglichkeit für Druckfarbe des Codes „dunkel auf hell“ oder „hell auf dunkel“.

Bei neu angelegten Detektoren sind für alle Parameter Standardwerte voreingestellt, die für viele Anwendungen geeignet sind.

**Optimierung:**

**Ausführungsgeschwindigkeit:**

- Suchbereich für Position (gelber Rahmen) nur so groß wie nötig.

**Robuste Erkennung:**

- Suchbereich (gelber Rahmen) ausreichend groß?
- Markanter Kontrast vorhanden?
- Wurde die Auswahl "Prüfzeichen" aktiviert, obwohl kein Prüfzeichen im Code ist?

**4.6.3.10.2 Barcode-Detektor, Reiter Referenzstring**

[Detektor Barcode \(Seite 144\)](#)

[Barcode-Detektor, Reiter Qualität \(Seite 147\)](#)

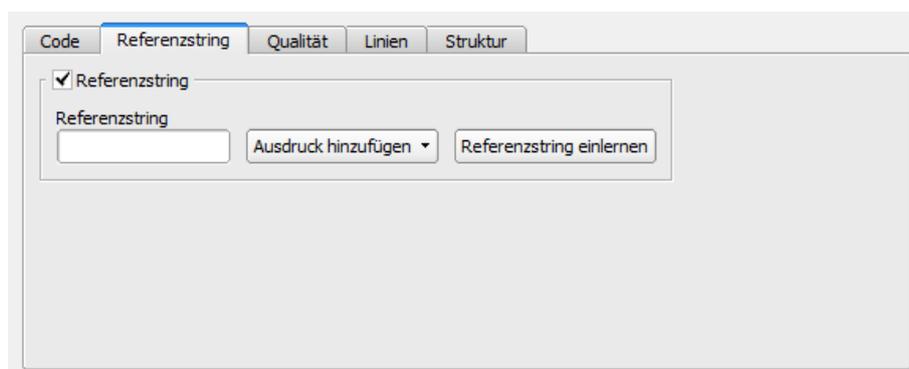


Abbildung 136: Abbildung, Detektor Barcode, Reiter Referenzstring

**Einstellungen im Reiter Referenzstring**

Parameter	Funktion
Stringvergleich	Aktiviert die Überprüfung des Inhaltes der gelesenen Informationen. Die Überprüfung des Inhaltes der gelesenen Informationen erfolgt auf Basis von regulären Ausdrücken.
Referenzstring	Dieser Text bzw. reguläre Ausdruck wird zur Verifikation herangezogen. Hier können konkrete Zeichen stehen, die direkt verglichen werden, oder reguläre Ausdrücke, um

	den Aufbau des gelesenen Ergebnisses zu überprüfen.
Ausdruck hinzufügen	Öffnet eine Liste mit Vorgaben für reguläre Ausdrücke.
Referenzstring einlernen	Liest den Code, der sich gerade unter dem Code Leser befindet und übernimmt den gelesenen Inhalt als Vergleichstext, der Text kann nachträglich noch editiert werden.

Bei neu angelegten Detektoren sind für alle Parameter Standardwerte voreingestellt, die für viele Anwendungen geeignet sind.

### Beispiele für Referenzzeichenketten definiert durch reguläre Ausdrücke:

Referenzzeichenkette	Treffer	Beispiel für Treffer
123	Zeichenkette, die 123 enthält	01234
\A123	Zeichenkette, die mit 123 beginnt	1234
123\Z	Zeichenkette, die mit 123 endet	0123
\A123\Z	Zeichenkette, die genau 123 entspricht	123
[123]	Zeichenkette, die eines der Zeichen enthält	33
[123]{2}	Zeichenkette, die eine Kette von 2 der Zeichen enthält	23
[12] [34]	Zeichenkette, die ein Zeichen aus einer der beiden Gruppen enthält	4

### Die wichtigsten Elemente regulärer Ausdrücke:

^ Steht für den Anfang der Zeichenkette

\$ Steht für das Ende der Zeichenkette, ggf. inklusive einem Newline als letztes Zeichen

. Steht für jedes Zeichen außer Newline

[...] Steht für jedes in den eckigen Klammern aufgeführte Literal. Ist das erste Zeichen ein '^', so ist der Ausdruck negiert. Mit dem Zeichen '-' kann man Wertebereiche angeben wie in '[A-Z0-9]'. Andere Zeichen verlieren ihre spezielle Bedeutung innerhalb eckiger Klammern, außer '\'.

\* Erlaubt 0 oder mehr Wiederholungen des vorhergehenden Literals / Gruppe

+ Erlaubt 1 oder mehr Wiederholungen

? Erlaubt 0 oder 1 Wiederholung

{n,m} Erlaubt n bis m Wiederholungen

{n} Erlaubt genau n Wiederholungen

| Trennt alternative Suchausdrücke

### 4.6.3.10.3 Barcode-Detektor, Reiter Qualität

[Barcode-Detektor, Reiter Referenzstring \(Seite 145\)](#)

[Barcode-Detektor, Reiter Linien \(Seite 149\)](#)

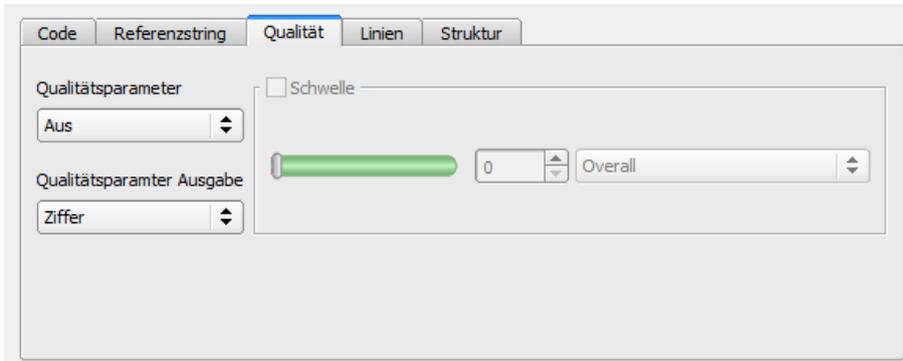


Abbildung 137: Abbildung, Detektor Barcode, Reiter Qualität

#### Einstellungen im Reiter Allgemein

Parameter	Funktion
Qualitätsparameter	<p>Bewertung der Druckqualität gemäß dem internationalen Standard ISO/IEC 15416.</p> <p>Für eine normgerechte Qualitätsbewertung sind bestimmte Mindestanforderungen an die Abbildung des Codes in der Kamera (Auflösung), die Anordnung der Kamera und die Art und Anordnung der Beleuchtung vorgeschrieben. Diese sind in den jeweiligen Normen abgedruckt.</p> <p>Für die einfachen ID Barcodes wird die Bewertung der Druckqualität in einem Tupel mit acht Elementen zusammengefasst:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Q1 Overall</li> <li>Q2 nicht genutzt</li> <li>Q3 nicht genutzt</li> <li>Q4 Minimal Reflectance</li> <li>Q5 Minimal Edge contrast</li> <li>Q6 Modulation</li> <li>Q7 Defects</li> <li>Q8 Decodability</li> </ul> <p>Während die Gesamtqualität der endgültige Symbolgrad ist, weisen die restlichen Grade auf mögliche qualitätsverringende Ursachen hin. Eine Liste mit häufig vorkommenden Defekten und deren Effekt auf die einzelnen Qualitätsgrade kann man im Standard ISO/IEC 15416 finden.</p> <p>Die einzelnen Qualitätsgrade sind wie folgt definiert: „overall“ ist der Minimalwert aller restlichen Gradwerte. „decode“ ist auf 4 gesetzt, wenn das untersuchte Barcodesymbol gelesen werden konnte, und auf 0 anderenfalls. Der „symbol contrast“ ist die Differenz zwischen maximalem und minimalem Reflexionswert des Grauwertprofils; stärkerer Kontrast ergibt einen besseren Grad. Der „minimal reflectance“ ist auf 4 gesetzt, wenn der minimale Reflexionswert des Grauwertprofils kleiner oder gleich 0.5 der maximale</p>

	<p>Reflexionswert ist, und auf 0 anderenfalls. Der Kantenkontrast ist der Kontrast zwischen zwei benachbarten Symbolelementen (beide Strich-zu-Loch oder Loch-zu-Strich). Der „minimal edge contrast“ bewertet den minimalen Kantenkontrast im Grauwertprofil. Die „modulation“ bewertet die Amplitude zwischen den Symbolelementen. Höhere Amplituden bedingen, dass Striche und Löcher zuverlässiger voneinander unterschieden werden können und dieser Grad höher bewertet wird. Die „defects“ sind Unregelmäßigkeiten im Grauwertprofil innerhalb einzelner Symbolelemente oder der Quietzonen, deren Vorhandensein mit niedrigerem Grad gekennzeichnet wird. Die „decodability“ bezeichnet Abweichungen der Symbolelementbreiten von ihrem Nominalwert, der im entsprechenden Symbologiestandard festgelegt ist. Die „additional requirements“ sind weitere symbologie-spezifische Anforderungen wie z.B.: die quiet zone Breiten, das wide/narrow Verhältnis, inter character gaps, guarding patterns oder andere.</p> <p>Die Druckqualitätsbewertung eines „Composit“ Barcodes umfasst die folgenden 24 Grade:</p> <p>OVERALL:</p> <p>Q1 Overall Q2 Overall Linear Q3 Overall Composite</p> <p>LINEAR:</p> <p>Q4 Decode Q5 Symbol Contrast Q6 Minimal Reflectance Q7 Minimal Edge contrast Q8 Modulation Q9 Defects Q10 Decodability Q11 Additional Requirements</p> <p>COMPOSITE:</p> <p>Q12 Decode Q13 Rap Overall</p> <p>COMPOSITE RAP:</p> <p>Q14 Contrast Q15 Minimal Reflectance Q16 Minimal Edge Contrast Q17 Modulation Q18 Defects Q19 Decodability Q20 Codeword Yield Q21 Unused Error Correction Q22 Modulation Q23 Decodability Q24 Defects</p> <p>Der Gesamtgrad „overall“ von der OVERALL Gruppe ist der endgültige Symbolgrad. Er ist der kleinere der anderen zwei Grade in der Gruppe: „overall linear“ und „overall composite“, welche der Gesamtgrade des linearen (ID) bzw.</p>
--	--

	<p>compositen (2D) Anteils des compositen Symbols darstellen. Die anderen zwei Gruppen, LINEAR und COMPOSITE, bestehen aus einzelnen Qualitätsgraden beider Symbolanteile und weisen auf mögliche qualitätsverringende Ursachen hin. Die Grade aus der Gruppe LINEAR entsprechen denjenigen aus dem oben beschriebenen einfachen ID Barcode Fall. Die Grade aus der Gruppe COMPOSITE entsprechen den PDF 417 Qualitätsgraden, wobei rap overall nach dem so genannten RAP Start-Stop Muster benannt ist, das für composite Symbole spezifisch ist. Zusätzlich stellt die Untergruppe COMPOSITE RAP die einzelnen Grauwertprofilgrade des RAP Musters dar. Diese Grade stimmen mit den einfachen ID Barcode Qualitätsgraden überein.</p>
<p>Typ Qualitätsparam.</p>	<p>Es gibt zwei Darstellungsformate für Qualitätsparameter. Beide Formate entsprechen den Normen. Die Parameter können mit Werten von A-F oder von 0-4 angegeben werden A, bzw. 4 ist die jeweils beste Bewertung. Die hier gemachte Einstellung wirkt sowohl auf die Anzeige der Qualitätsparameter am Bildschirm, als auch auf die Ausgabe der Qualitätsparameter über die Schnittstellen. Die Zuordnung ergibt sich wie folgt: A B C D F 4 3 2 1 0</p>

Bei neu angelegten Detektoren sind für alle Parameter Standardwerte voreingestellt, die für viele Anwendungen geeignet sind.

### 4.6.3.10.4 Barcode-Detektor, Reiter Linien

[Barcode-Detektor, Reiter Qualität \(Seite 147\)](#)

[Barcode-Detektor, Reiter Struktur \(Seite 151\)](#)

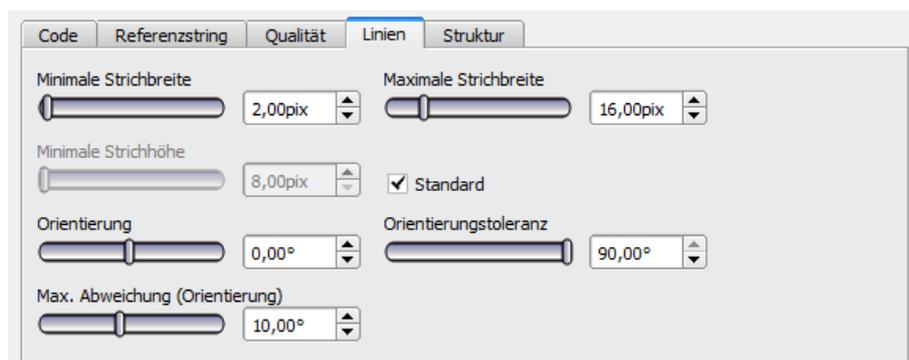


Abbildung 138: Abbildung, Detektor Barcode, Reiter Linien

#### Einstellungen im Reiter Linien

Parameter	Funktion
Minimale Strichbreite	Die minimale Größe eines Elements, d.h. die minimale Dicke aller Striche und Zwischenräume. Für sehr schmale Barcodes sollte der Wert auf 1.5 reduziert werden. Für sehr große Barcodes kann der Wert entsprechend vergrößert werden, was kürzere Laufzeiten mit sich bringt.

Maximale Strichbreite	Die maximale Größe eines Elements, d.h. die maximale Dicke aller Striche und Zwischenräume. Dieser Wert sollte groß genug sein, damit für das komplette Symbol die Kandidatenregion gefunden wird. Andererseits darf er nicht zu groß gewählt werden, dass zwei benachbarte Barcodes zu einem einzelnen Kandidaten verschmelzen.
Minimale Strichhöhe	Die minimale Höhe des Barcodes. Bei sehr flachen Barcodes mit einer Höhe von weniger als 16 Pixeln ist es sinnvoll die Höhe manuell einzustellen, damit der Barcode gefunden und gelesen werden kann. Die minimale Höhe beträgt 8 Pixel. Bei sehr hohen Barcodes, z.B. mit 70 Pixeln und mehr, kann das manuelle Setzen auf die entsprechende Höhe zu einer Beschleunigung beim Lesen führen.
Orientierung	Erwarteter Barcode Orientierungswinkel. Falls die Barcodes nur mit einer bestimmten Orientierung in den bearbeiteten Bildern erscheinen, so kann man den Wertebereich entsprechend reduzieren. Dadurch werden falsche Kandidaten früher erkannt. Die Ausführungszeit des Operators wird bei Einschränkung des Orientierungswinkels verkürzt. Diese Strategie gilt vor allem dann, wenn die bearbeiteten Bilder viel Hintergrundtextur mit falsch orientierten, barcodeähnliche Strukturen.
Orientierungstoleranz	Toleranz der Orientierung. Siehe 'Orientierung' für weitere Erklärungen.
Kantenschwellwert	Innerhalb einer Scanlinie werden Kanten mit Hilfe eines relativen Schwellwertes gefunden. Liegen in dem Barcode Störungen vor oder ist das Rauschen groß, so sollte der 'Kantenschwellwert' auf größere Werte gesetzt werden.
Max. Abweichung (Orientierung)	Ein potentieller Barcode besteht aus Strichen und damit auch Kanten mit einer einheitlichen Orientierung. Die Größe „Maximale Orientierungsabweichung“ gibt an, wie stark der Unterschied in der Orientierung benachbarter Kanten sein darf. Die Maximale Orientierungsabweichung ist ein Differenzwinkel in Gradmaß. Ist ein Barcode ausgefranst, d.h. die Strichkanten sind gestört, so ist die Maximale Orientierungsabweichung groß zu wählen. Mit kleinen Werten dagegen kann die Anzahl falscher Barcode Kandidaten reduziert werden.

Bei neu angelegten Detektoren sind für alle Parameter Standardwerte voreingestellt, die für viele Anwendungen geeignet sind.

#### 4.6.3.10.4.1 Optimierung: Ausführungsgeschwindigkeit:

- Suchbereich für Position (gelber Rahmen) nur so groß wie nötig

#### Robustheit:

- Suchbereich (gelber Rahmen) ausreichend groß?
- Markanter Kontrast vorhanden?
- Wurde die Auswahl "Prüfzeichen" aktiviert obwohl kein Prüfzeichen im Code ist?
- Code ausreichend groß im Sichtbereich ?
- Ist die Strichbreite ausreichend groß ?

### 4.6.3.10.5 Barcode-Detektor, Reiter Struktur

Barcode-Detektor, Reiter Linien (Seite 149)

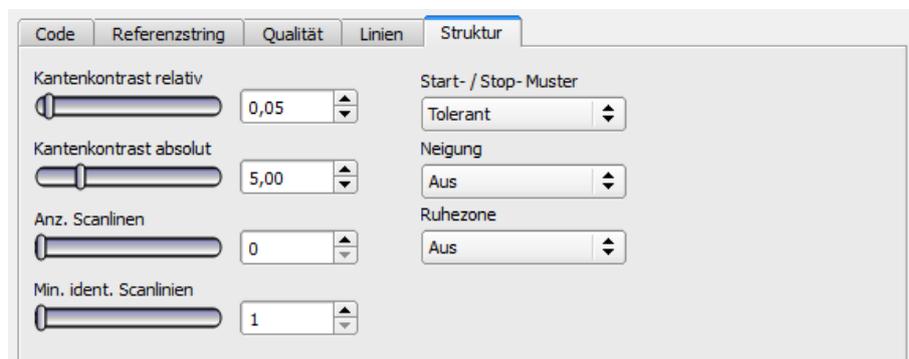


Abbildung 139: Detektor Barcode, Reiter Struktur

#### Einstellungen im Reiter Struktur

Parameter	Funktion
Kantenkontrast relativ	Kanten werden innerhalb einer Scanlinie mit Hilfe eines Schwellwerts gefunden. Der Parameter „Kantenkontrast relativ“ bestimmt, wie dieser Schwellwert relativ zum Dynamikbereich der Grauwerte entlang der Scanlinie berechnet wird. Bei großem Hintergrundrauschen oder Störungen sollte Kantenkontrast relativ auf größere Werte gesetzt werden. Typischer Wertebereich: [0.05 .. 0.2]; Standardwert: 0.05
Kantenkontrast absolut	Mit „Kantenkontrast absolut“ wird die Erkennung falscher Kanten verhindert. Bei Bildern mit hohem Rauschpegel sollte dieser Parameter höher gewählt werden. Bei rauschfreien Bildern mit niedrigem Kontrast kann ein zu hoher Wert die Erkennung richtiger Kanten stören. In solchen Fällen ist es empfehlenswert, den Wert zu reduzieren oder auf 0.0 zu setzen. Typischer Wertebereich: [0.0 .. 10.0]; Standardwert: 5.0
Anz. Scanlinien	Anzahl der Scanlinien, die während des Scannens eines Codes benutzt werden. Reduzierte Anzahl der Scanlinien erhöht die Geschwindigkeit. Bilder besserer Qualität benötigen weniger Scanlinien als Bilder von schlechterer Qualität. Bei durchschnittlicher Bildqualität sind Werte zwischen 2 und 5 ausreichend. Sollte ein Barcode nach Verringerung der Scanlinien nicht mehr gefunden werden, so muss die Anzahl der Scanlinien wieder erhöht werden. Typische Werte: [0, 5, 10, 20 ...]; Standardwert: 0
Min. ident. Scanlinien	Die minimale Anzahl von identischen Scanlinien, um eine Code als gelesen zu akzeptieren. Wenn dieser Parameter nicht gesetzt ist (Wert 0) wird der Barcode gelesen, sobald eine Scanlinie erfolgreich dekodiert wurde. Fehlesungen können reduziert werden wenn dieser Parameter auf 2 oder höher gesetzt wird. Typische Werte: [0, 2, 3, ...]; Standardwert: 0
Start- / Stop- Muster	Setzt die Suche nach Start-, bzw. Stopmuster innerhalb einer Scanlinie auf „Tolerant“ oder „Genau“. Tolerant erhöht die allgemeine Leserate,

	insbesondere in Bildern mit schlechtem Kontrast. „Genau“ erhöht die Robustheit gegenüber falscher Dekodierung, kann aber auch die allgemeine Leserate mindern. Standardwert: „Tolerant“
Neigung	Wenn „Neigung“ = „An“, Verbesserung der Lesbarkeit wenn einzelne Linien des Barcodes schräg zur Hauptrichtung des Codes ausgerichtet sind, z.B. wenn der Code durch unebene Oberfläche verzerrt erscheint. Wenn „Neigung“ = „Aus“, Standardeinstellung wenn alle Linien des Barcodes parallel im Bild erscheinen. Wenn „Neigung“ = „Auto“ wird zunächst Stellung „Aus“ und dann Stellung „Ein“ getestet, kann Lesezeit erhöhen. Werte: „Aus“, „Auto“, „An“; Standardwert: „Aus“
Ruhezone	Steuert die Erkennung der Ruhezone eines Barcodes. Wenn „Ruhezone“ = „An“, muss die Ruhezone mindestens so breit sein, wie in der entsprechenden Barcode-Norm festgesetzt ist. Wenn „Ruhezone“ auf eine Ganzzahl ( $\geq 1$ ) gesetzt ist, dann muss eine Ruhezone von mindestens „Ruhezone“ x X Pixeln eingehalten werden. Wenn „Ruhezone“ = „tolerant“ ist eine beschränkte Anzahl an Kanten in der Ruhezone erlaubt, aber höchstens eine pro vier Modulbreiten. Das Ziel ist zu verhindern, nur einen Teil des Barcodes zu erkennen, aber dennoch Codes mit einer einfachen Verletzung der Ruhezone noch lesen zu können. Wenn „Ruhezone“ = „Aus“, ist die Erkennung der Ruhezone ausgeschaltet. Die Erkennung der Ruhezone verhindert, dass einfache Barcodes innerhalb einer Strichsequenz eines längeren und/oder komplexeren Barcodes gefunden werden. Normalerweise liefern Werte zwischen 2 und 4 optimale Ergebnisse, weil dadurch falsche Barcodes unterdrückt werden, während kleine Störungen wie Text, Etikettenkanten, etc. immer noch toleriert werden. Wertevorschläge: „Aus“, „An“, 1, 2, 3, 4, 5; Standardwert: „Aus“

Bei neu angelegten Detektoren sind für alle Parameter Standardwerte voreingestellt, die für viele Anwendungen geeignet sind.

## 4.6.3.11 Detektor 2D-Code

### 4.6.3.11.1 2D-Code-Detektor, Reiter Code

Nächstes Thema: [Detektor OCR \(Seite 161\)](#)

[2D-Code-Detektor, Reiter Referenzstring \(Seite 154\)](#)

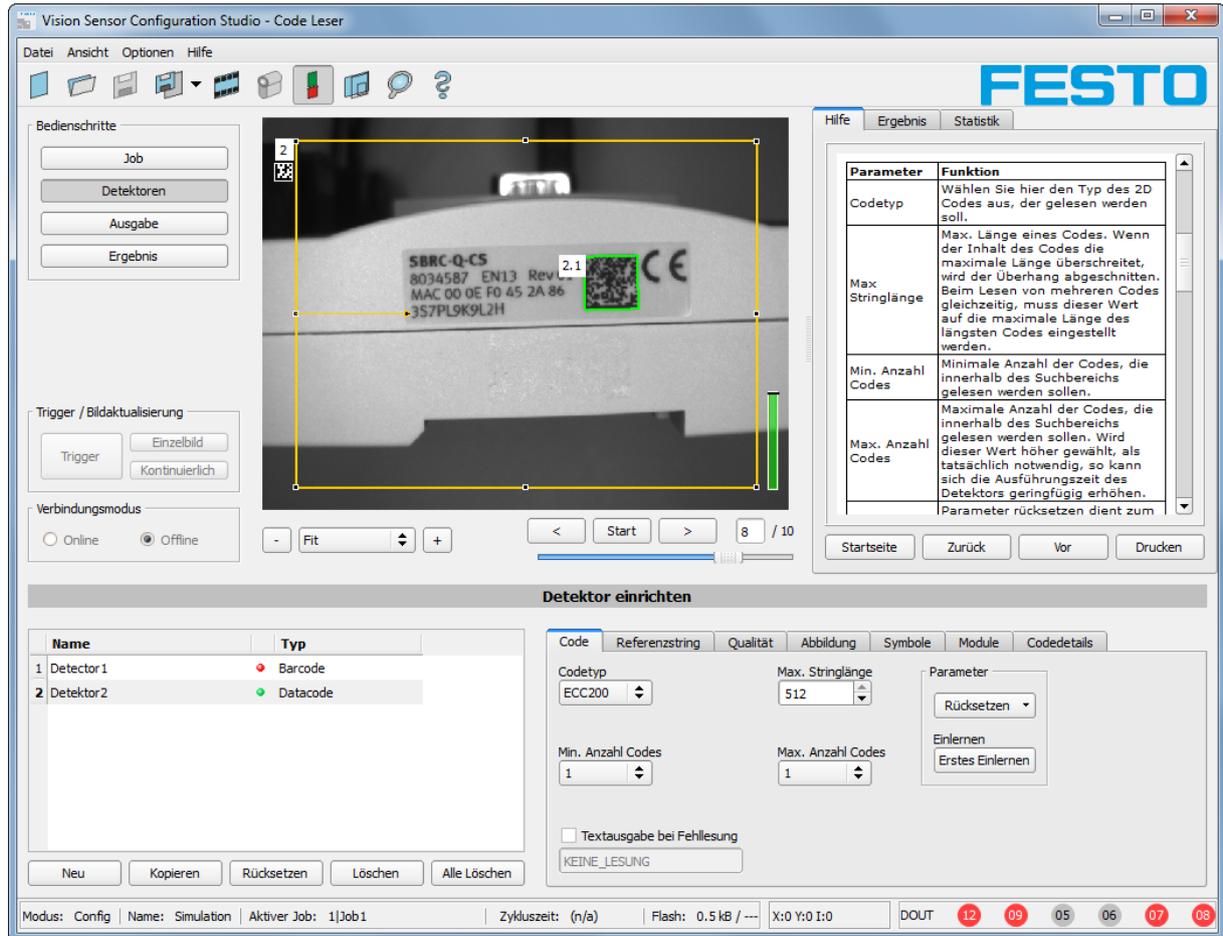


Abbildung I 40: Detektor 2D Code, Reiter Code

Parameter	Funktion
Codetyp	Wählen Sie hier den Typ des 2D Codes aus, der gelesen werden soll.
Max Stringlänge	Max. Länge eines Codes. Wenn der Inhalt des Codes die maximale Länge überschreitet, wird der Überhang abgeschnitten. Beim Lesen von mehreren Codes gleichzeitig, muss dieser Wert auf die maximale Länge des längsten Codes eingestellt werden.
Min. Anzahl Codes	Minimale Anzahl der Codes, die innerhalb des Suchbereichs gelesen werden sollen.
Max. Anzahl Codes	Maximale Anzahl der Codes, die innerhalb des Suchbereichs gelesen werden sollen. Wird dieser Wert höher gewählt, als tatsächlich notwendig, so kann sich die Ausführungszeit des Detektors geringfügig erhöhen.
Rücksetzen	Parameter rücksetzen dient zum Zurücksetzen der eingelernten Parameter auf den Anfangszustand vor dem Einlernen. Es gibt die Auswahlmöglichkeiten „Standard“, „Erweitert“ und „Maximum“. „Standard“ setzt die Grenzen des Suchbereiches so, dass beim Einlernen die Mehrzahl der möglichen Codes erkannt wird. Sollte Ihr Code dennoch nicht erkannt werden, dann wählen Sie die Einstellung „Erweitert“. Kann der Code immer noch nicht gelesen werden,

	<p>so setzen Sie die Einstellung auf „Maximum“. Die Einstellungen „Erweitert“ und „Maximum“ können die Ausführungszeit verlangsamen. Der Unterschied zu einem kompletten Zurücksetzen des Sensors ist, dass nur die Parameter für den Datamatrix Code zurückgesetzt werden. Die grundsätzlichen Parameter des Sensors wie z.B. für Beleuchtung, Ein- Ausgänge, serielle Schnittstelle usw. bleiben erhalten. Nach dem Zurücksetzen der Parameter kann wieder mit „Einlernen“ ein neuer Einlernvorgang gestartet werden.</p>
<p>Erstes Einlernen / Zusätzliches Einlernen</p>	<p>Einlernen: der Suchbereich des Sensors wird nach einem Datamatrix Code durchsucht. Wurde ein gültiger Code gefunden, dann werden die Parameter für diesen Code gespeichert. Ist der Einlernvorgang erfolgreich, wird der gefundene Code mit einem grünen Rahmen markiert. Im „Run“ - Modus wird dann nur genau nach diesem eingelernten Code gesucht.</p> <p>Nach erfolgtem Einlernen erscheint an gleicher Stelle der Button „Zusätzliches Einlernen“. Dieser ermöglicht die Erweiterung der eingelernten Parameter um entweder mehrere verschiedene Codes in einer Konfiguration lesen zu können oder eventuell vorhandene Streubereiche in der Druckqualität eines einzigen Codes zu erfassen. Mit "Zusätzliches Einlernen" wird der bereits eingelernte Parametersatz erweitert.</p>
<p>Textausgabe bei Fehllesung</p>	<p>Spezifiziert den Text, der im Falle einer Fehllesung über die Schnittstellen ausgegeben wird.</p>

Bei neu angelegten Detektoren sind für alle Parameter Standardwerte voreingestellt, die für viele Anwendungen geeignet sind.

### Optimierung:

#### Ausführungsgeschwindigkeit:

- Suchbereich für Position (gelber Rahmen) nur so groß wie nötig

#### Robuste Erkennung:

- Suchbereich (gelber Rahmen) ausreichend groß?
- Markanter Kontrast vorhanden?

### 4.6.3.11.2 2D-Code-Detektor, Reiter Referenzstring

[Detektor 2D-Code \(Seite 152\)](#)

[2D-Code-Detektor, Reiter Qualitätsparameter \(Seite 156\)](#)



Abbildung 141: Detektor 2D Code, Reiter Referenzstring

### Einstellungen im Reiter Referenzstring

Parameter	Funktion
Stringvergleich	Aktiviert die Überprüfung des Inhaltes der gelesenen Informationen. Die Überprüfung des Inhaltes der gelesenen Informationen erfolgt auf Basis von regulären Ausdrücken.
Referenzstring	Dieser Text bzw. reguläre Ausdruck wird zur Verifikation herangezogen. Hier können konkrete Zeichen stehen, die direkt verglichen werden, oder reguläre Ausdrücke, um den Aufbau des gelesenen Ergebnisses zu überprüfen.
Ausdruck hinzufügen	Öffnet eine Liste mit Vorgaben für reguläre Ausdrücke.
Referenzstring einlernen	Liest den Code, der sich gerade unter dem Code Leser befindet und übernimmt den gelesenen Inhalt als Vergleichstext, der Text kann nachträglich noch editiert werden.

Bei neu angelegten Detektoren sind für alle Parameter Standardwerte voreingestellt, die für viele Anwendungen geeignet sind.

### Beispiele für Referenzzeichenketten definiert durch reguläre Ausdrücke:

Referenzzeichenkette	Treffer	Beispiel für Treffer
123	Zeichenkette, die 123 enthält	01234
\A123	Zeichenkette, die mit 123 beginnt	1234
123\Z	Zeichenkette, die mit 123 endet	0123
\A123\Z	Zeichenkette, die genau 123 entspricht	123
[123]	Zeichenkette, die eines der Zeichen enthält	33
[123]{2}	Zeichenkette, die eine Kette von 2 der Zeichen enthält	23
[12] [34]	Zeichenkette, die ein Zeichen aus einer der beiden Gruppen enthält	4

## Die wichtigsten Elemente regulärer Ausdrücke:

^	Steht für den Anfang der Zeichenkette
\$	Steht für das Ende der Zeichenkette, ggf. inklusive einem Newline als letztes Zeichen
.	Steht für jedes Zeichen außer Newline
[...]	Steht für jedes in den eckigen Klammern aufgeführte Literal. Ist das erste Zeichen ein '^', so ist der Ausdruck negiert. Mit dem Zeichen '-' kann man Wertebereiche angeben wie in '[A-Z0-9]'. Andere Zeichen verlieren ihre spezielle Bedeutung innerhalb eckiger Klammern, außer '\'.
*	Erlaubt 0 oder mehr Wiederholungen des vorhergehenden Literals / Gruppe
+	Erlaubt 1 oder mehr Wiederholungen
?	Erlaubt 0 oder 1 Wiederholung
{n,m}	Erlaubt n bis m Wiederholungen
{n}	Erlaubt genau n Wiederholungen
	Trennt alternative Suchausdrücke

### 4.6.3.1.3 2D-Code-Detektor, Reiter Qualitätsparameter

[2D-Code-Detektor, Reiter Referenzstring \(Seite 154\)](#)

[2D-Code-Detektor, Reiter Abbildung \(Seite 158\)](#)



Abbildung 142: Abbildung, Detektor 2D Code, Reiter Qualität

#### Einstellungen im Reiter Qualität

Parameter	Funktion
Qualitätsparameter	Qualitätsparameter werden als zusätzliche Informationen zur Bewertung der Qualität der Codes zur Verfügung gestellt. Es gibt Qualitätsparameter nach nach AIM DPM-1-2006 und ISO/IEC 15415 Standard. Die Qualitätsparameter setzen sich aus insgesamt 8 Einzelbewertungen zusammen: Q1 Overall quality Q2 Contrast

	<p>Q3 Modulation                  Q4 Fixed pattern damage                  Q5 Decode                  Q6 Axial nonuniformity                  Q7 Grid nonuniformity                  Q8 Unused error correction                  Q9 Mean light</p> <p>Overall quality: Das Minimum aller folgenden Einzelbewertungen.                  Contrast: Ist der Bereich zwischen minimaler und maximaler Pixelintensität.                  Modulation: Gibt einen Wert für das Verhältnis von Schwarzanteil zu Weißanteil im Code wieder. Sowohl zu viel, als auch zu wenig Schwarzanteil führen zu einer Reduzierung des Wertes. Ein ausgewogenes Verhältnis von Schwarz- und Weißanteil vereinfacht die Zuordnung der einzelnen Module.                  Fixed pattern damage: Gibt Auskunft über den Zustand des „Finder Patterns“ und der Ruhenzonen des Codes.                  Decode quality: hat immer den Wert 4, wenn der Code erfolgreich gelesen wurde. Codes, die nicht gelesen werden können, können auch keiner Qualitätsbewertung unterzogen werden. Weil Datamatrix Codes eine Fehlerkorrektur beinhalten, können Fehler in einzelnen Modulen korrigiert werden. Die Summe der korrigierten Fehler wird im Wert „unused error correction“ abgebildet. Es ist durchaus möglich, dass Codes mit einer Unused Error Bewertung von 0 trotzdem gelesen werden können.                  Axial nonuniformity: Gibt Auskunft über eine eventuelle horizontale oder vertikale Verzerrung des Codes.                  Grid nonuniformity: Gibt Auskunft über generelle Verzerrungen des Codes.                  Qualitätsparameter nach AIM DPM- I-2006 sind eine Erweiterung zum ISO/IEC 15415 Standard, welche bestimmte Anforderungen an die Grauwert-Eigenschaften des Bildes des Datamatrix Codes definiert und somit die Reproduzierbarkeit der Qualitätsbewertung zwischen verschiedenen Herstellern verbessert.                  Die ungenutzte Fehlerkorrekturkapazität des behandelten Symbols wird im Grad unused error correction berechnet.                  Qualitätsparameter nach AIM haben einen Wert mehr, als Qualitätsparameter nach ISO/IEC 15415. Dieser Wert wird mit „Mean Light“ bezeichnet. „Mean light“ ist kein Qualitätswert für den Code, er gibt Aussage über die Qualität des Bildes, indem der durchschnittliche Grauwert der hellen Datacode Module berechnet wird. „Mean light“ kann Werte von 0.0 bis 1.0 haben was 0% bis 100% des maximalen Grauwertes entspricht. Ein Bild hat dann die geforderten Grauwerteigenschaften, wenn der Wert „mean light“ zwischen 70% und 86% liegt (also 0.70 bis 0.86).                  Für eine normgerechte Qualitätsbewertung sind bestimmte Mindestanforderungen an die Abbildung des Codes in der Kamera (Auflösung), die Anordnung der Kamera und die Art und Anordnung der Beleuchtung vorgeschrieben. Diese sind in den jeweiligen Normen abgedruckt.</p>
<p>Typ                  Qualitätsparameter</p>	<p>Es gibt zwei Darstellungsformate für Qualitätsparameter. Beide Formate entsprechen den Normen. Die Parameter können mit Werten von A-F oder von 0-4 angegeben werden A, bzw. 4 ist die jeweils beste Bewertung. Die hier</p>

	<p>gemachte Einstellung wirkt sowohl auf die Anzeige der Qualitätsparameter am Bildschirm, als auch auf die Ausgabe der Qualitätsparameter über die Schnittstellen.</p> <p>Die Zuordnung ergibt sich wie folgt:</p> <p>A B C D F 4 3 2 1 0</p>
--	--

Bei neu angelegten Detektoren sind für alle Parameter Standardwerte voreingestellt, die für viele Anwendungen geeignet sind.

### 4.6.3.11.4 2D-Code-Detektor, Reiter Abbildung

[2D-Code-Detektor, Reiter Qualitätsparameter \(Seite 156\)](#)

[2D-Code-Detektor, Reiter Symbole \(Seite 159\)](#)



Abbildung 143: Detektor 2D Code, Reiter Abbildung

#### Einstellungen im Reiter Abbildung

Parameter	Funktion
Min. Kontrast	Minimaler Kontrast in Graustufen zwischen hellen und dunklen Elementen des Codes, Wertebereich (1...100).
Polarität	Einstellmöglichkeit, ob heller Code auf dunklem Untergrund oder dunkler Code auf hellem Untergrund gelesen werden soll.
Neigung	Maximale Abweichung des Winkels im L-förmigen Finderpattern vom (idealerweise) rechten Winkel; die Angabe erfolgt im Bogenmaß und korrespondiert mit perspektivischen Verzerrungen, die beim Druck des Symbols oder bei der Bildaufnahme auftreten können.
Gespiegelt	Einstellmöglichkeit, ob der Code gespiegelt aufgebracht wurde, oder nicht. Aufgrund der Symmetrie des Codes ist dies mit bloßem Auge nicht erkennbar. Die Funktion ist hilfreich, wenn z.B. Codes auf transparentem Untergrund von hinten gelesen werden sollen.

Bei neu angelegten Detektoren sind für alle Parameter Standardwerte voreingestellt, die für viele Anwendungen geeignet sind.

### 4.6.3.11.5 2D-Code-Detektor, Reiter Symbole

[2D-Code-Detektor, Reiter Abbildung \(Seite 158\)](#)

[2D-Code-Detektor, Reiter Module \(Seite 159\)](#)

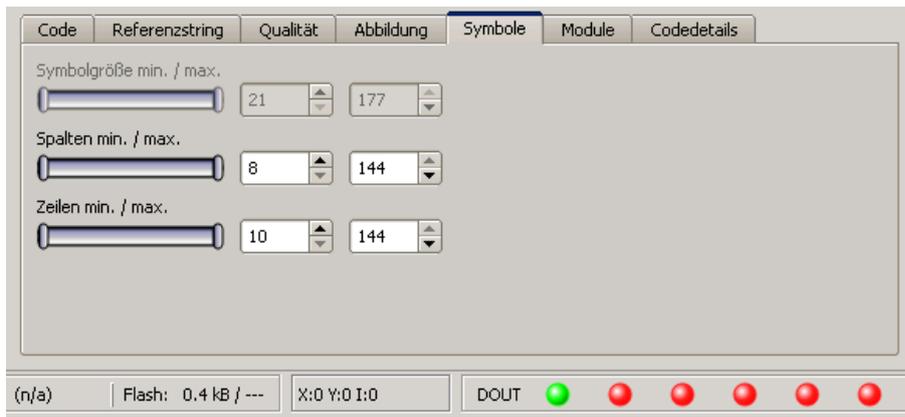


Abbildung 144: Abbildung, Detektor 2D Code, Reiter Symbole

#### Einstellungen im Reiter Symbole

Parameter	Funktion
Symbolgröße min. / max.	Nur QR-Code: Größe der Symbole im Bild in Pixel.
Spalten min. / max.	Nur ECC200 und PDF 417: Anzahl der Spalten inklusive Finder Pattern.
Zeilen min. / max.	Nur ECC200 und PDF 417: Anzahl der Zeilen inklusive Finder Pattern.

### 4.6.3.11.6 2D-Code-Detektor, Reiter Module

[2D-Code-Detektor, Reiter Symbole \(Seite 159\)](#)

[2D-Code-Detektor, Reiter Codedetails \(Seite 160\)](#)

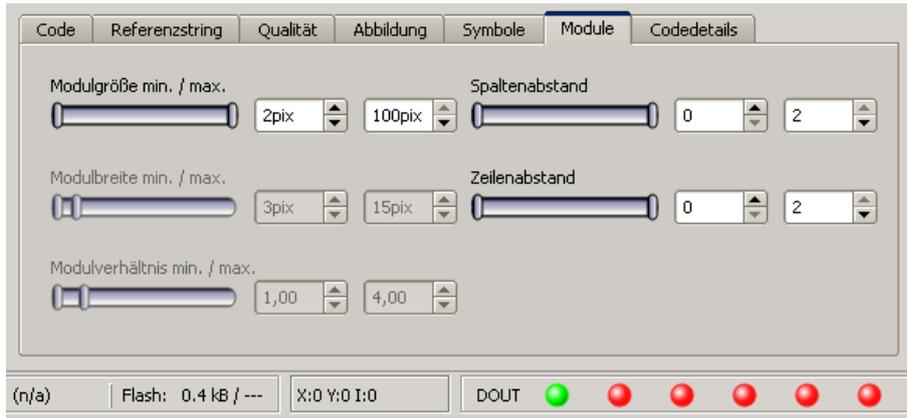


Abbildung 145: Detektor 2D Code, Reiter Module

### Einstellungen im Reiter Module

Parameter	Funktion
Modulgröße min. / max.	Größe der Module in Pixeln.
Modulbreite min. / max.	Nur PDF 417: Breite der Module im Bild in Pixel.
Modulverhältnis min. / max.	Nur PDF 417: Seitenverhältnis der Module im Bild (Höhe zu Breite).
Spaltenabstand	Nur ECC200 und QR-Code: Zulässiger Leerraum zwischen zwei Spalten, z.B. bei genagelten Codes, die keine flächendeckenden Module haben.
Zeilenabstand	Nur ECC200 und QR-Code: Zulässiger Leerraum zwischen zwei Zeilen.

### 4.6.3.11.7 2D-Code-Detektor, Reiter Codedetails

[2D-Code-Detektor, Reiter Module \(Seite 159\)](#)

[Detektor OCR \(Seite 161\)](#)

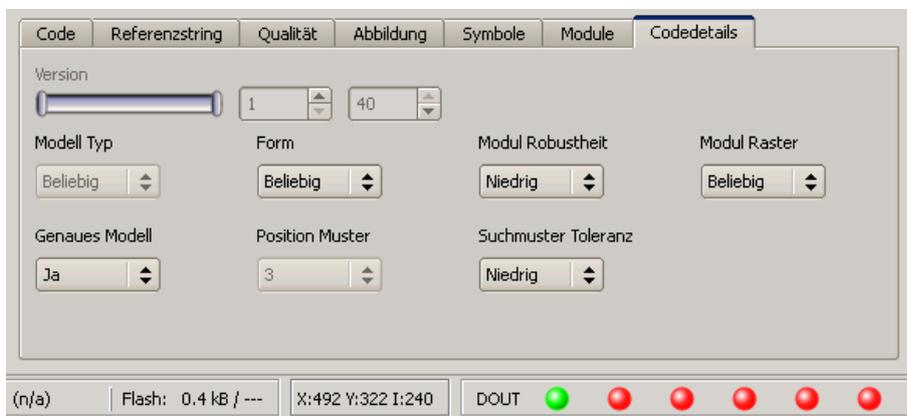


Abbildung 146: Detektor 2D Code, Reiter Codedetails

## Einstellungen im Reiter Codedetails

Parameter	Funktion
Version	Nur bei QR-Code: Version des Codes, bei Modell 1 Wertebereich 1..14, bei Modell 2 Wertebereich 1..40. Version gibt die Größe des Codes an. Version 1 bedeutet 21x21 Module, Version 2 bedeutet 25x25 Module . . . (Pro Version je 4 Module mehr)
Modell Typ	Nur bei QR-Code: Modell 1 oder Modell 2, Modell 2 ist die neuere Variante, unterstützt größere Codes.
Form	Nur bei ECC200 und QR-Code: Dient zur Spezifikation, ob rechteckige oder quadratische Codes gelesen werden sollen.
Modul Robustheit	Robustheit der Dekodierung gegenüber Datacodes mit sehr kleiner Modulgröße. Wird der Parameter auf 'hoch' gesetzt, so erhöht sich die Wahrscheinlichkeit, dass Datacodes mit sehr kleinen Modulen dekodiert werden können. Zusätzlich sollte in diesem Fall auch die minimale Modulgröße entsprechend angepasst werden, d.h. auf die angenommene minimale Modulgröße bzw. Modulbreite gesetzt werden.
Modul Raster	Nur ECC200: Angabe darüber, ob die Größe der Module in einem gewissen Rahmen variieren darf oder nicht. In Abhängigkeit von diesem Parameter werden verschiedene Algorithmen für die Berechnung der Modulpositionen verwendet. In einem Fall ('fixed') wird ein festes Gitter, bei dem die Abstände zwischen den Modulmittelpunkten alle gleich sind, verwendet. Im anderen Fall ('variable') wird das Gitter an der alternierenden Seite des Finderpatterns ausgerichtet. Bei 'any' werden beide Varianten für das Gitter nacheinander ausprobiert. Zu beachten ist, dass der Wert von 'module_grid' ignoriert wird, wenn 'finder_pattern_tolerance' auf 'high' gesetzt ist. In diesem Fall wird immer von einem festen Gitter ausgegangen. Werteliste: 'fixed', 'variable', 'any' Default: 'fixed' (enhanced: 'any')
Genaues Modell	Spezifiziert, ob die eingegebenen Parameter genau eingehalten werden müssen. Bei Auswahl von „Ja“ werden Codes Außerhalb der Parametergrenzen ignoriert.
Position Muster	Nur QR-Code: Anzahl von Position-Detection-Patterns, die im Bild gut sichtbar sein müssen, damit ein Code gesucht wird.
Suchmuster Toleranz	Nur bei ECC200: Toleranz der Suche gegenüber einem gestörten oder fehlenden Finderpattern. Das Finderpattern umschließt sowohl die L-förmige als auch die gegenüberliegende alternierende Seite. In einem Fall ('low') wird davon ausgegangen, dass das Finderpattern zum großen Teil vorhanden ist und kaum Störungen aufweist. Im anderen Fall ('high') kann das Finderpattern stark gestört sein oder komplett fehlen, ohne dass die Erkennung beeinträchtigt wird. Zu beachten ist allerdings, dass bei dieser Variante eine erhöhte Rechenzeit zu erwarten ist.

### 4.6.3.12 Detektor OCR

#### 4.6.3.12.1 Detektor OCR, Vorgehensweise

Im folgenden wird die Vorgehensweise zur Einrichtung eines OCR- Detektors zur Klarschriftlesung Schritt für Schritt beschrieben. Da die Einrichtungsschritte auf den Ergebnissen der zuvor durchgeführten

Schritten aufbauen, muss diese Abfolge für eine korrekte, prozesssichere Funktion eingehalten werden.

## Detektor OCR, Reiter Zeichen (Flexibel) (Seite 166)

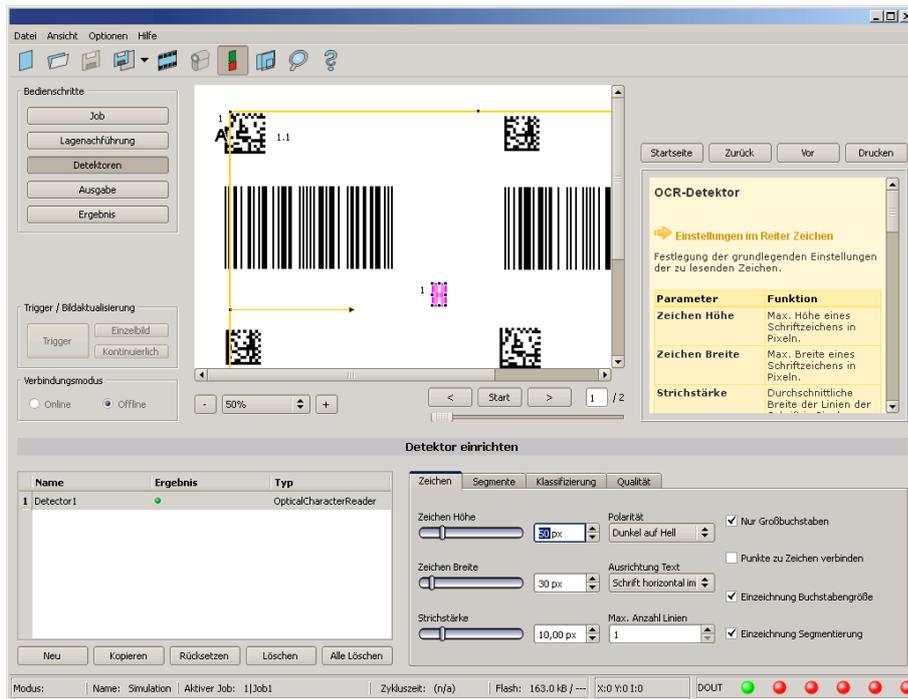


Abbildung 147: Detektor OCR

### 4.6.3.12.1.1 Generelle Abfolge der Parametrierung

- Segmentierung mit Hilfe der Reiter „Zeichen“ und „Segmente“ sowie des Reiters „Filter“ unter „Job“.
- Klassifikation mit Reiter „Klassifizierung“ durch Auswahl eines Zeichensatzes sowie durch Vorgabe eines Referenzstrings.
- Verwerfen von Zeichen, die nicht mit hinreichender Qualität klassifiziert werden konnten mit Reiter „Qualität“.
- Beim OCR-Detektor ist es nicht ausreichend, die Parameter an einem Bild einzustellen. Prozesssicherheit lässt sich nur an möglichst großen Bildserien beurteilen. Es wird empfohlen, typische Bildsequenzen abzuspeichern und für die Parameteroptimierung in den Simulationsmodus zu laden. Es sollten wenigsten einige Dutzend Bilder verwendet werden, die die Schwankungsbreite des Prozesses abbilden.

### 4.6.3.12.1.2 Segmentierung

- Optimierung der Segmentierung mit den beiden Reitern „Zeichen“ und „Segmente“. Ergebnis muss sein, dass alle gewünschten Zeichen sauber segmentiert sind. Das Ergebnis der Klassifikation, d.h. welches Symbol jedem segmentierten Zeichen zugeordnet wurde, spielt hier noch keine Rolle.

- Die Segmentierung kann durch Vorverarbeitung unter „Job“ – „Filter“ verbessert werden, z.B. durch „Gauss“, „Mean“ oder „Dilatation“/„Erosion“ oder eine Kombination davon. Für eine stabile Segmentierung wird empfohlen, die glättenden Filter wie "Gauss" oder "Mean" einzusetzen.
- Parameter „Gruppierung der Zeichen“ kann die Segmentierung unterstützen, indem die Zahl der Zeichen (pro Zeichengruppe) vorgegeben wird.
- Parameter „Max. Abweichung Grundlinie“ gibt an, wie sehr Zeichen vertikal gegenüber der Zeile verschoben sein dürfen. Dies wird in Prozent der Zeichenhöhe angegeben.
- Überprüfen Sie die korrekte Segmentierung aller Zeichen, bevor Sie zu "Klassifizierung" weitergehen. Die Klassifizierung hat keinen Einfluss auf die Segmentierung. Fehlerhaft segmentierte Zeichen werden fehlerhaft klassifiziert.

#### 4.6.3.12.1.3 Segmentierung Beispiele:

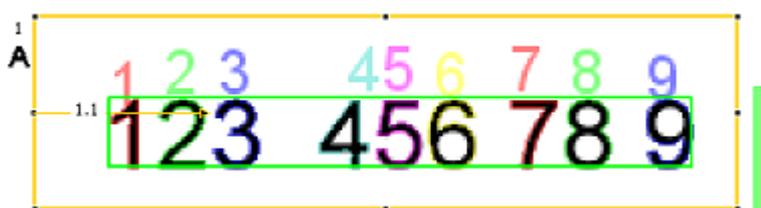


Abbildung 148: Abbildung 110: Segmentierung ohne Vorgabe für Parameter „Gruppierung der Zeichen“. Es werden alle Zeichen gefunden.

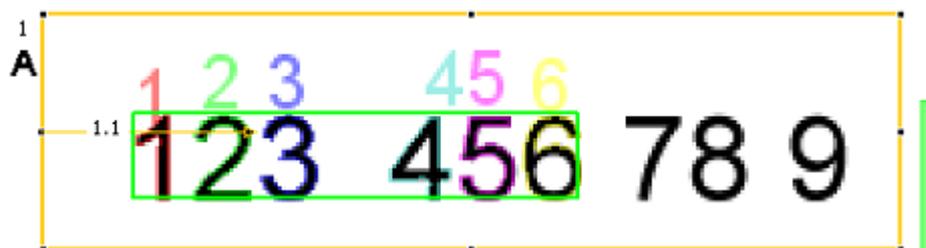


Abbildung 149: Abbildung 111: Segmentierung mit Vorgabe für Parameter „Gruppierung der Zeichen“, „3“: Es werden nur die beiden Dreiergruppen segmentiert.

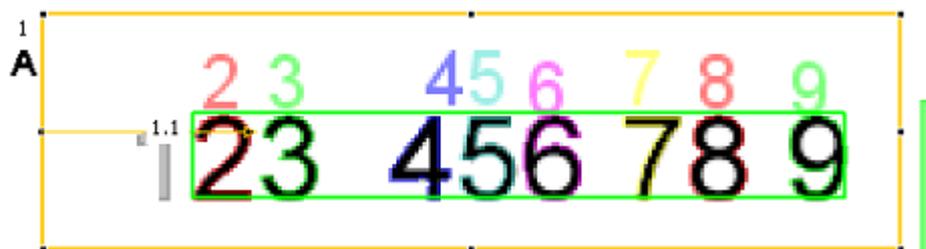


Abbildung 150: Abbildung 112: Segmentierung ohne Vorgabe für Parameter „Gruppierung der Zeichen“. Das erste Zeichen „1“ wird nicht segmentiert, da es in der Helligkeit zu stark von den anderen Zeichen abweicht.



Abbildung I 51: Abbildung I 13: Segmentierung mit Vorgabe für Parameter „Gruppierung der Zeichen“ „3 3 2 I“: Auch das in der Helligkeit abweichende Zeichen wird segmentiert.

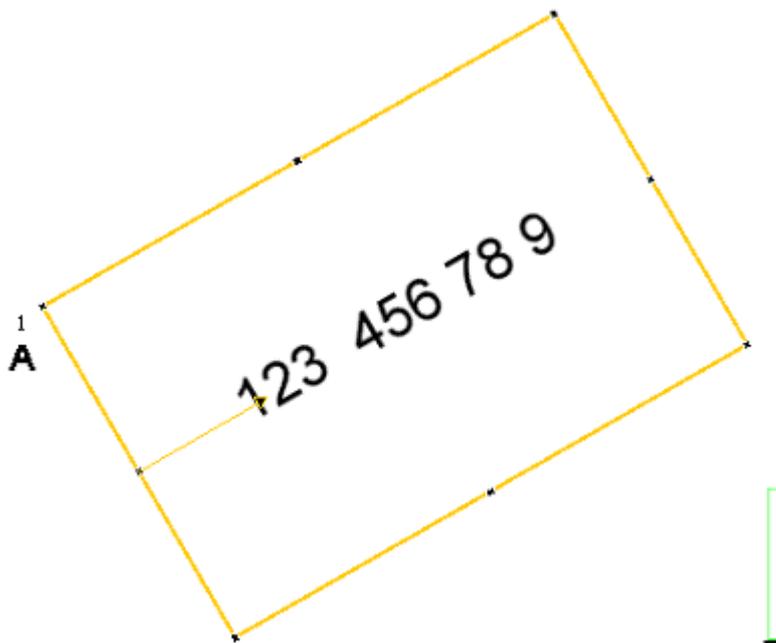


Abbildung I 52: Abbildung I 14: Segmentierung mit Parameter „Ausrichtung Text“ = „Schrift horizontal im Bild“: Keine Segmentierung da Zeichen nicht horizontal im Bild liegen.

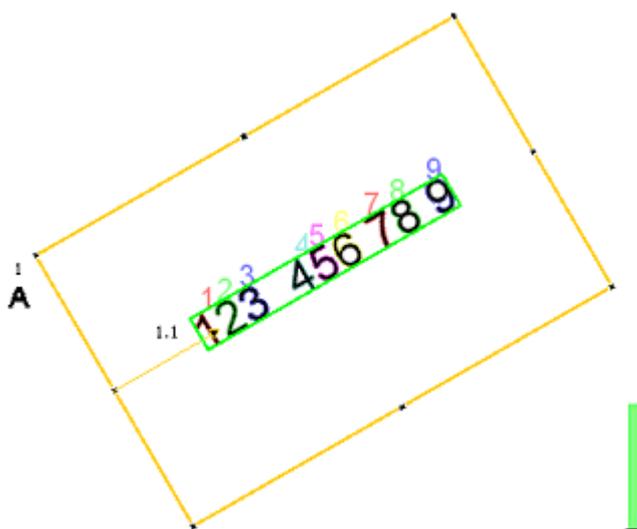


Abbildung I 53: Abbildung I 15: Segmentierung mit Parameter „Ausrichtung Text“ = „Schrift horizontal im Suchbereich“: Segmentierung funktioniert, da Zeichen horizontal im **Suchbereich** liegen.

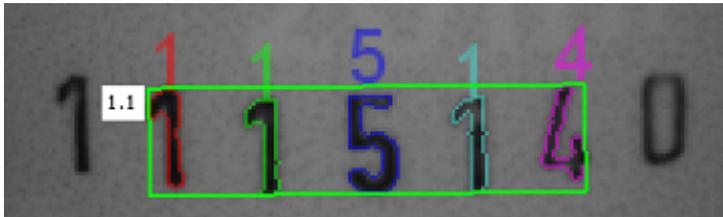


Abbildung I 54: Abbildung I 16: Segmentierung mit Wert 15% für Parameter „Max. Abweichung Grundline“: Nur die inneren Zeichen werden segmentiert.

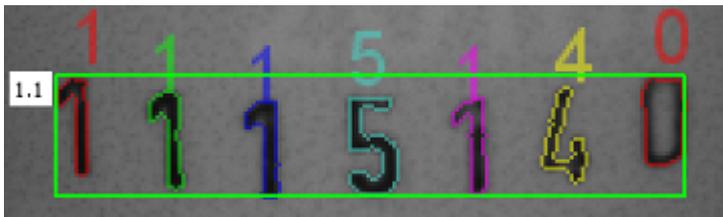


Abbildung I 55: Abbildung I 17: Segmentierung mit Wert 25% für Parameter „Max. Abweichung Grundline“: Alle Zeichen werden segmentiert.

#### 4.6.3.12.1.4 Klassifikation

- Hier wird die geeignete Schrift („Zeichensatz“) ausgewählt. Jeder Zeichensatz wird mit unterschiedlich vielen Zeichen angeboten. Es sollte der Zeichensatz gewählt werden, der am besten auf die Anwendung zugeschnitten ist.
- Nomenklatur der Zeichensätze am Beispiel der Gruppe „Industrial“:
  - „Industrial\_0-9“: Alle Ziffern
  - „Industrial\_0-9+“: Alle Ziffern und Sonderzeichen
  - „Industrial\_A-Z+“: Alle Großbuchstaben und Sonderzeichen
  - „Industrial\_0-9A-Z“: Alle Ziffern und alle Großbuchstaben
  - „Industrial“: Alle Zeichen
- Der Referenzstring hat zweierlei Funktionen:

1.) Beeinflussung der Klassifikation, d.h. der erkannten Zeichen. Für jedes segmentierte Zeichen wird in Relation zu jedem im Zeichensatz enthaltenen Zeichen ein Gütewert (Zuverlässigkeit) bestimmt. Ohne Vorgabe des Referenzstrings wird das Zeichen mit dem höchsten Gütewert (Zuverlässigkeit) ausgegeben.

Bei Vorgabe des Referenzstrings werden dagegen die N besten Alternativen berücksichtigt (Anzahl der Alternativen). Insgesamt darf für den Referenzstring maximal M Mal ein Zeichen gewählt werden (Anzahl der Korrekturen), das nicht die maximale Zuverlässigkeit hatte.

2.) Beeinflussung des Detektorergebnisses:

Es wird eine Mindestgüte für die gesamte Zeichenkette (Schwelle) vorgegeben. Wird diese unterschritten, ist das Detektorergebnis negativ.

## 4.6.3.12.1.5 Qualität

- Ist die Zuverlässigkeit eines der klassifizierten Zeichen unterhalb dem Schwellwert (Minimale Zuverlässigkeit), wird das Detektorergebnis negativ.
- Eine niedrige Zuverlässigkeit zeigt an, dass das Zeichen nicht sicher klassifiziert wurde. Eine hohe Zuverlässigkeit ist dagegen keine Garantie für eine sichere Klassifizierung!

## 4.6.3.12.2 Detektor OCR, Reiter Zeichen (Flexibel)

[Detektor OCR \(Seite 161\)](#)

[Detektor OCR, Reiter Segmente \(Seite 167\)](#)

Festlegung der grundlegenden Einstellungen der zu lesenden Zeichen.

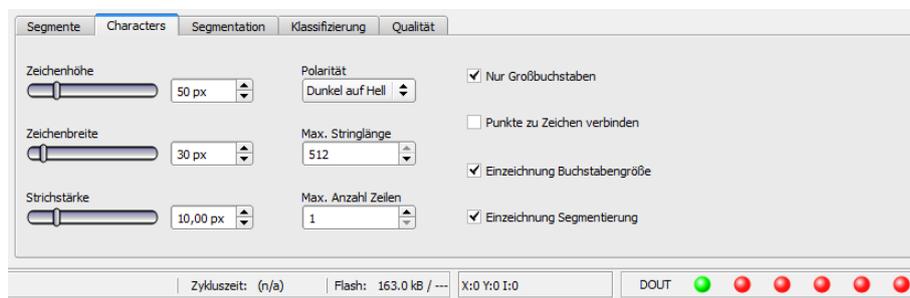


Abbildung 156: Abbildung, Detektor OCR, Reiter Zeichen

Parameter	Funktion
Zeichen Höhe	Max. Höhe eines Schriftzeichens in Pixeln.
Zeichen Breite	Max. Breite eines Schriftzeichens in Pixeln.
Strichstärke	Durchschnittliche Breite der Linien der Schrift in Pixeln.
Polarität	Auswahlmöglichkeit, ob dunkle Schrift auf hellem Grund oder umgekehrt.
Ausrichtung Text	„Horizontal im Bild“: die Schrift muss immer horizontal im Bild liegen. Gedrehte Schriften werden nicht oder falsch gelesen. „Horizontal im Suchbereich“: Über den Drehwinkel des Suchbereichs kann die Verdrehung der Schrift gegenüber der Horizontalen im spezifiziert werden.
Max. Anzahl Linien	Max. Anzahl der zu lesenden Zeilen
Nur Großbuchstaben	Einschränkung auf Großbuchstaben
Punkte zu Zeichen verbinden	Verbindet einzelne Punkte, z.B. einer Punktschrift oder einer unsauber gedruckten Schrift zu kompletten Zeichen
Einzeichnung Buchstabengröße	Schaltet das Rechteck zur Markierung der Buchstabengröße ein und aus

Einzeichnung Segmentierung	Schaltet die farbliche Markierung der segmentierten Buchstaben ein und aus
-------------------------------	--

Bei neu angelegten Detektoren sind für alle Parameter Standardwerte voreingestellt, die für viele Anwendungen geeignet sind.

**Optimierung:**

**Ausführungsgeschwindigkeit:**

- Suchbereich für Zeichen (gelber Rahmen) nur so groß wie nötig

**4.6.3.12.3 Detektor OCR, Reiter Segmente**

Festlegung der grundlegenden Einstellungen der zu lesenden Zeichen.

[Detektor OCR, Reiter Zeichen \(Flexibel\) \(Seite 166\)](#)

[Detektor OCR, Reiter Klassifizierung \(Seite 168\)](#)

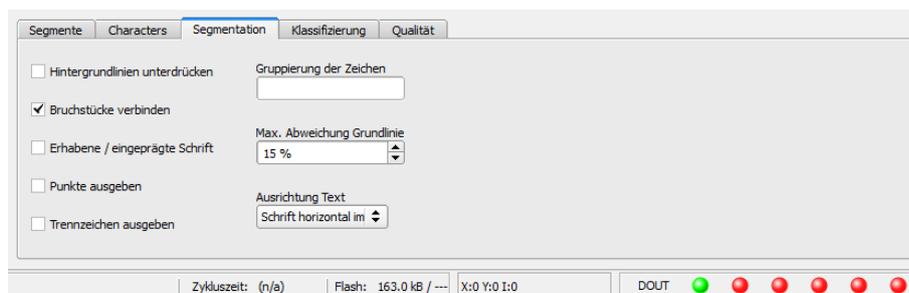


Abbildung 157: Abbildung, Detektor OCR, Reiter Segmente

Parameter	Funktion
Unterdrücke Hintergrundlinien	Kann benutzt werden, um störende Linien im Hintergrund auszublenden.
Bruchstücke verbinden	Verbindet Zeichen, die z.B. durch unsauberen Druck oder Beschädigung in zwei Teile zerfallen sind zu einem Zeichen.
Erhabene / eingeprägte Schrift	Ermöglicht das Lesen von erhabender oder eingepprägter Schrift, z.B. wenn beleuchtungsbedingt die Zeichen z.B. in weißer Schrift mit schwarzem Rand (Schatten) oder umgekehrt erscheinen.
Punkte ausgeben	Aktiviert Ausgabe gelesener Sonderzeichen wie z.B. Punkte und Kommas.
Trennzeichen ausgeben	Aktiviert Ausgabe gelesener Sonderzeichen wie z.B. Bindestrichen.
Gruppierung der Zeichen	Ermöglicht die Vorgabe, wie die Zeichen in der zu lesenden Zeichenkette gruppiert sind. Werden die Zeichen z.B. immer in zwei Vierergruppen gedruckt, so kann dies über die Eingabe " 4 4 " vorgegeben werden. Diese Funktion sollte verwendet werden, wenn bei mehreren Auswertungen im gleichem Bild unterschiedlich lange Zeichenketten gelesen werden.

Max. Abweichung Grundlinie	Maximal zulässige horizontale Abweichung eines Zeichens von einer geraden zwischen dem ersten und dem letzten Zeichen. Diese Funktion kann verwendet werden, wenn die Zeichen nicht auf einer horizontalen Linie gedruckt sind.
----------------------------	---

### 4.6.3.12.4 Detektor OCR, Reiter Klassifizierung

Festlegung der grundlegenden Einstellungen der zu lesenden Zeichen.

[Detektor OCR, Reiter Segmente \(Seite 167\)](#)

[Detektor OCR, verfügbare Schriften \(Seite 169\)](#)

[Detektor OCR, Reiter Qualität \(Seite 172\)](#)

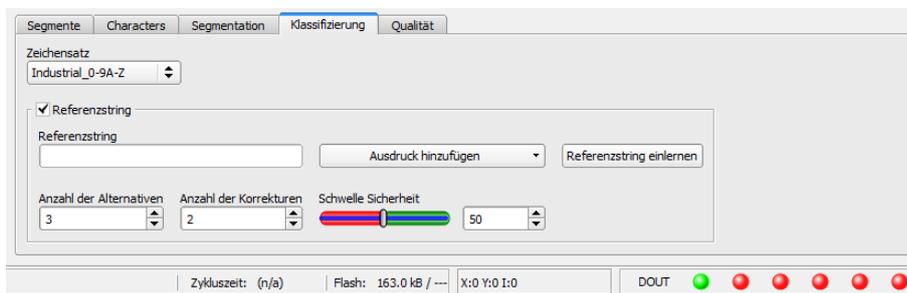


Abbildung 158: Abbildung, Detektor OCR, Reiter Klassifizierung

Parameter	Funktion
Zeichensatz	Verfügbare Schriften s. Kap. <a href="#">Detektor OCR, verfügbare Schriften</a> 0-9 => nur Ziffern 0-9+ => Ziffern und Sonderzeichen A-Z => nur Großbuchstaben A-Z+ => Großbuchstaben und Sonderzeichen Keine Erweiterung => alle Zeichen
Referenzstring (Checkbox)	Aktiviert die Überprüfung des Inhaltes der gelesenen Informationen. Die Überprüfung des Inhaltes der gelesenen Zeichen erfolgt auf Basis von regulären Ausdrücken.
Referenzstring	Dieser Text bzw. reguläre Ausdruck wird zur Verifikation herangezogen. Hier können konkrete Zeichen stehen, die direkt verglichen werden, oder reguläre Ausdrücke, um den Aufbau des gelesenen Ergebnisses zu überprüfen. Zeichen, die als Buchstabe oder als Zahl sehr ähnlich sind wie z.B. „B“ oder „8“ können bei Verwendung von regulären Ausdrücken im Referenzstring automatisch korrigiert werden.
Ausdruck hinzufügen	Öffnet eine Liste mit Vorgaben für reguläre Ausdrücke.
Referenzstring einlernen	Liest den Code, der sich gerade unter dem Codeleser befindet und übernimmt den gelesenen Inhalt als Vergleichstext, der Text kann nachträglich noch editiert werden.
Anzahl der Alternativen	Gibt an, wie viele mögliche Alternativen durchsucht werden dürfen, um ein Zeichen entsprechend dem regulären Ausdruck im Referenzstring zu finden und automatisch zu ersetzen.

Anzahl der Korrekturen	Max. Anzahl der Zeichen, die nach Überprüfung durch den regulären Ausdruck geändert werden dürfen.
Schwelle	Schwelle für Gut-Schlecht Entscheidung: wenn Anhand der eingestellten Schwelle die Anzahl der Korrekturen zu hoch ist, wird der gesamte Text als „nicht gelesen“ bewertet.

**Beispiele für Referenzzeichenketten definiert durch reguläre Ausdrücke:**

Referenzzeichenkette	Treffer	Beispiel für Treffer
123	Zeichenkette, die 123 enthält	01234
\A123	Zeichenkette, die mit 123 beginnt	1234
123\Z	Zeichenkette, die mit 123 endet	0123
\A123\Z	Zeichenkette, die genau 123 entspricht	123
[123]	Zeichenkette, die eines der Zeichen enthält	33
[123]{2}	Zeichenkette, die eine Kette von 2 der Zeichen enthält	23
[12] [34]	Zeichenkette, die ein Zeichen aus einer der beiden Gruppen enthält	4

**Die wichtigsten Elemente regulärer Ausdrücke:**

^	Steht für den Anfang der Zeichenkette
\$	Steht für das Ende der Zeichenkette, ggf. inklusive eines Zeilenwechsels als letztes Zeichen
.	Steht für jedes Zeichen außer Zeilenwechsel
[...]	Steht für jedes in den eckigen Klammern aufgeführte Zeichen. Ist das erste Zeichen ein '^', so ist der Ausdruck negiert. Mit dem Zeichen '-' kann man Wertebereiche angeben wie in '[A-Z0-9]'. Andere Zeichen verlieren ihre spezielle Bedeutung innerhalb eckiger Klammern, außer '\.'
*	Erlaubt 0 oder mehr Wiederholungen des vorhergehenden Zeichens / Gruppe
+	Erlaubt 1 oder mehr Wiederholungen
?	Erlaubt 0 oder 1 Wiederholung
{n,m}	Erlaubt n bis m Wiederholungen
{n}	Erlaubt genau n Wiederholungen
	Trennt alternative Suchausdrücke

**4.6.3.12.4.1 Detektor OCR, verfügbare Schriften**

[Detektor OCR, Reiter Klassifizierung \(Seite 168\)](#)

[Detektor OCR, Reiter Qualität \(Seite 172\)](#)

**Übersicht der verschiedenen Schriften:**
**Semi**

ABCDEFGHIJKLMNO  
PQRSTUVWXYZ-  
0123456789.

XB0225066244F5

7ICEM033MMD2

SI165A352110B3

## Dotprint

01.09.06      01.04.05      KA20:20  
074104      07123      12040A  
SK2/0311  
040704

## Handwritten

0123456789  
0123456789  
0123456789

## Industrial

68-413      SN 108345      Machine Vision  
97539      320 38 2      43-262  
SN 100189      13 544/2      5377479

## MICR

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0  
 ! , ' | " #

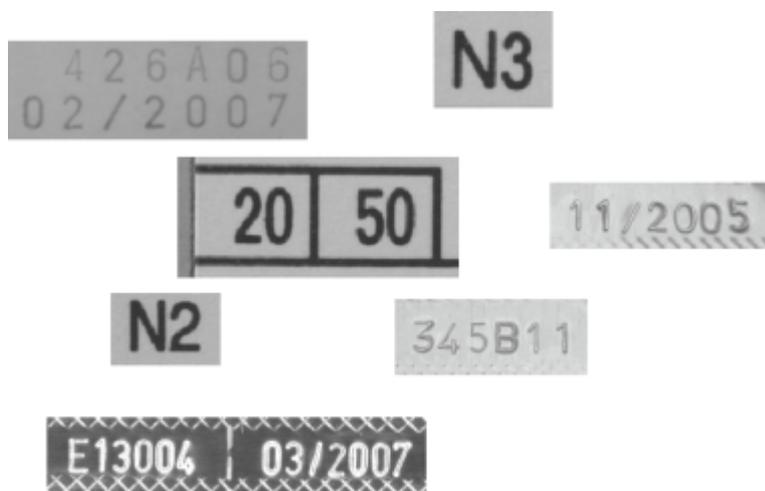
**OCRA**

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9  
 A B C D E F G H I J K L M  
 N O P Q R S T U V W X Y Z  
 a b c d e f g h i j k l m  
 n o p q r t s u v w x y z  
 - ? ! / \ = + < > . # \$ % & ( ) @ \*

**OCRB**

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9  
 A B C D E F G H I J K L M  
 N O P Q R S T U V W X Y Z  
 a b c d e f g h i j k l m  
 n o p q r t s u v w x y z  
 - ? ! / \ = + < > . # \$ % & ( ) @ \*

**Pharma**



## 4.6.3.12.5 Detektor OCR, Reiter Qualität

Festlegung der grundlegenden Einstellungen der zu lesenden Zeichen.

[Detektor OCR, Reiter Klassifizierung \(Seite 168\)](#)

[Detektor OCR \(Seite 161\)](#)

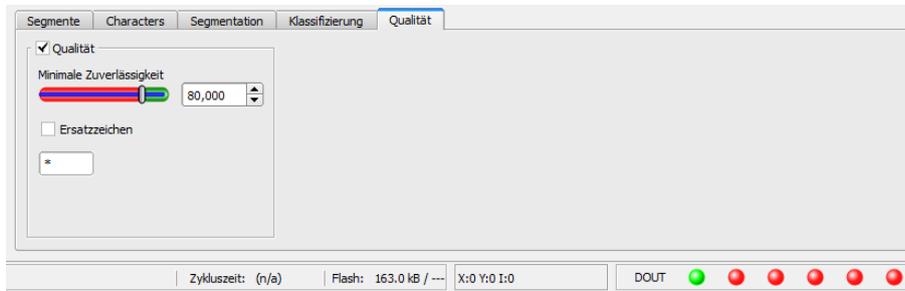


Abbildung 159: Abbildung, Detektor OCR, Reiter Qualität

Parameter	Funktion
Qualität	Die Qualität jedes einzelnen Zeichens wird mit einem Wert von 0 – 100 % bewertet. Je höher der Wert, umso sicherer ist wurde das gelesene Zeichen bestimmt. Kleine Werte sprechen für eine eher unsichere Zuordnung.
Minimale Zuverlässigkeit	Wenn die Zuverlässigkeit unterhalb der eingestellten Schwelle liegt, wird das Zeichen als nicht gelesen bewertet und durch einen Platzhalter ersetzt.
Ersatzzeichen	Platzhalter für den Fall, dass die minimale Zuverlässigkeit nicht erreicht wurde.

## 4.6.3.12.6 Ergebnis OCR

Mit dieser Funktion wird der definierte Job auf dem PC ausgeführt, und das "Ergebnis Statistik" Fenster mit Detektorliste und Auswertergebnissen angezeigt. Die Ausführungszeiten werden in diesem Modus nicht aktualisiert, da sie vom Sensor nicht vorliegen.

[Detektor OCR, Reiter Qualität \(Seite 172\)](#)

Im Run-Modus werden die detaillierten Prüfergebnisse des in der Auswahlliste markierten Detektors angezeigt.

Im Bildfenster werden – sofern eingestellt – das Bild, die Such- und Merkmalsbereiche und Ergebnisgraphen angezeigt.

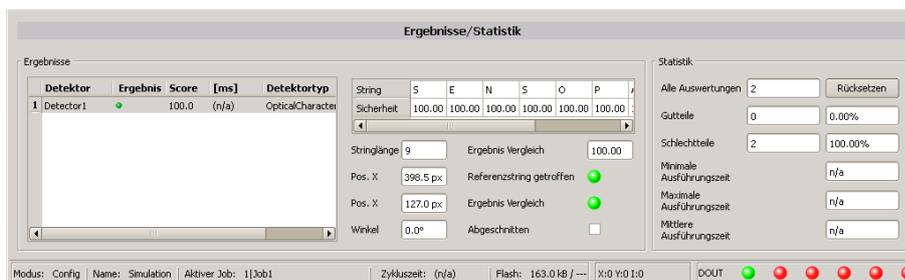


Abbildung 160: Abbildung, Detektor OCR, Ergebnisausgabe

Die angezeigten Parameter variieren in Abhängigkeit vom ausgewählten Detektortyp:

Parameter	Funktion
String	Gelesene Zeichen
Sicherheit	Wert von 0- 100%, gibt an, wie zuverlässig der Leser ein Zeichen bewerten konnte.
Stringlänge	Länge des gelesenen Strings
Pos X	Position X in Pixeln
Pos Y	Position Y in Pixeln
Winkel	Winkel zur Horizontalen
Ergebnis Vergleich	Ist ein Maß für die Qualität des Ergebnisses. Wenn anhand des Referenzstrings keine Korrekturen erforderlich waren, ist dieser Wert bei 100%. Mit steigender Anzahl von Korrekturen sinkt der Wert ab.
Referenzstring getroffen	Anzeige, ob der ausgegebene String mit dem Referenzstring übereinstimmt.
Ergebnis Vergleich	Anzeige, ob die minimale Zuverlässigkeit erreicht wurde.
Abgeschnitten	Anzeige, ob ein Teil des Strings abgeschnitten wurde.

### 4.6.3.13 Detektor Farbwert

Ermittelt mittlere Farbwerte RGB / HSV / LAB zur Ausgabe über die Schnittstellen.

[Farbkanal auswählen \(Seite 179\)](#)

[Tab Farbwert \(Seite 174\)](#)

#### 4.6.3.13.1 Farbkanal auswählen

Auswahl des [Farbmodelle \(Seite 218\)](#) und des, oder der Farbkanäle, auf denen der Detektor arbeiten soll.

Ein Bild, das mit einem Farbchip aufgenommen wurden enthält durch die Farbkomponente mehr Information als ein monochromes Bild.

Diese Eigenschaft kann bei der Farbkanalauswahl genutzt werden. Durch Auswahl der Farbkanäle können einzelne Bereiche gezielt verstärkt oder abgeschwächt werden.

Das angezeigte Bild wird abhängig vom Bildchip und vom gewählten Detektor angezeigt.

- Monochrom Chip: Anzeige immer schwarz / weiß
- Farbchip + Farbdetektor: Anzeige immer farbig
- Farbchip + Objekterkennungsdetektoren: Monochrombild, Anzeige abhängig vom gewählten Farbraum und den Farbkanälen

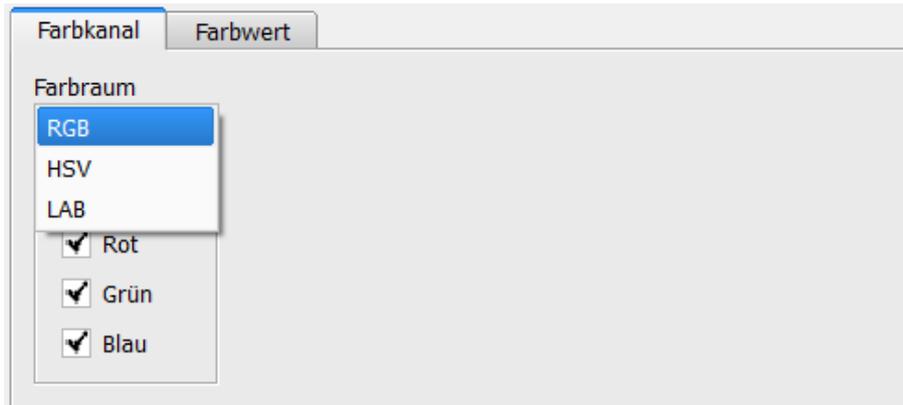


Abbildung 161: Farbkanal

Parameter	Funktion
Farbraum	Farbräume: RGB, <a href="#">Farbmodell RGB (Seite 219)</a> , HSV, <a href="#">Farbmodell HSV (Seite 219)</a> , LAB, <a href="#">Farbmodell LAB (Seite 220)</a>
Farbkanal	Ein oder mehrere Kanäle können gewählt werden.

### 4.6.3.13.2 Tab Farbwert

Ermittelt mittlere Farbwerte RGB / HSV / LAB zur Ausgabe über die Schnittstellen.

Nächstes Thema: [Detektor Farbfläche \(Seite 175\)](#)

Funktion: [Muster bearbeiten \(Seite 102\)](#)

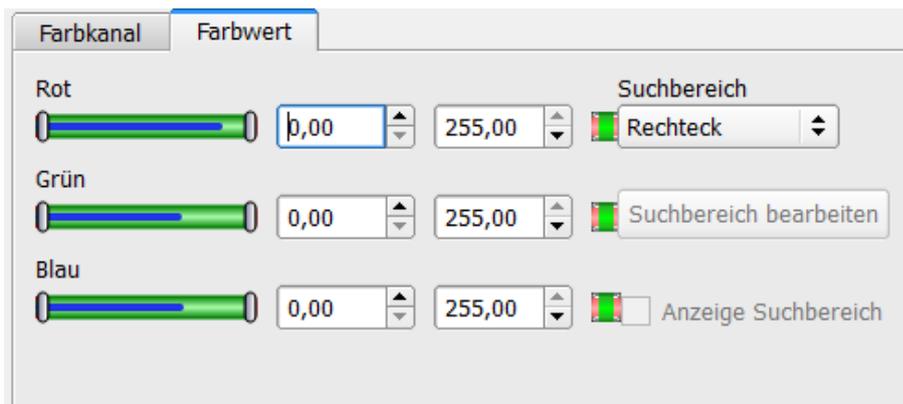


Abbildung 162: Farbwert

Parameter (alternativ je Einstellung in Farbkanal)	Funktion

Rot (Farbton / Luminanz)	Schwellen für gewählten Kanal min. / max.
Grün (Sättigung / A)	Schwellen für gewählten Kanal min. / max.
Blau (Intensität / B)	Schwellen für gewählten Kanal min. / max.
Suchbereich (Form)	Die Form des Suchbereiches kann als Rechteck, Kreis oder als Freiform gewählt werden. Wenn Freiform gewählt wird, ist „Suchbereich bearbeiten“ aktiv.
Suchbereich bearbeiten	Über den Parameter Suchbereich bearbeiten können Bereiche des Suchbereichs ausgeblendet werden. Wie mit einem Radierer können im Suchbereich die Bereiche entfernt werden, die für die Auswertung nicht benötigt werden. Diese markierten Bereiche können auch invertiert werden, also die Bereiche markiert werden, die für die Ausführung wichtig sind etc. s. Kap Funktion: Muster bearbeiten
Anzeige Suchbereich	Ein- / Ausschalten der Anzeige der Suchbereich- Bearbeitungen

### Prädestinierte Anwendungen:

- Ausgabe der ermittelten Farbparameter über eine der Schnittstellen zur Weiterverarbeitung.

Bei neu angelegten Detektoren sind für alle Parameter Standardwerte voreingestellt, die für viele Anwendungen geeignet sind.

## 4.6.3.14 Detektor Farbfläche

Ermittelt den Flächenanteil einer Farbe oder eines Farbbereichs. Abhängig vom Anteil der Fläche kann ein gut-schlecht Ergebnis erzeugt werden.

[Farbkanal auswählen \(Seite 179\)](#)

[Detektor Farbfläche, Farbauswahl \(Seite 176\)](#)

[Detektor Farbfläche, Schwellen \(Seite 178\)](#)

### 4.6.3.14.1 Farbkanal auswählen

Auswahl des [Farbmodelle \(Seite 218\)](#) und des, oder der Farbkanäle, auf denen der Detektor arbeiten soll.

Ein Bild, das mit einem Farbchip aufgenommen wurden enthält durch die Farbkomponente mehr Information als ein monochromes Bild.

Diese Eigenschaft kann bei der Farbkanalauswahl genutzt werden. Durch Auswahl der Farbkanäle können einzelne Bereiche gezielt verstärkt oder abgeschwächt werden.

Das angezeigte Bild wird abhängig vom Bildchip und vom gewählten Detektor angezeigt.

- Monochrom Chip: Anzeige immer schwarz / weiß

- Farbchip + Farbdetektor: Anzeige immer farbig

- Farbchip + Objekterkennungsdetektoren: Monochrombild, Anzeige abhängig vom gewählten Farbraum und den Farbkanälen



Abbildung I 63: Farbkanal

Parameter	Funktion
Farbraum	Farbräume: RGB, <a href="#">Farbmodell RGB (Seite 219)</a> , HSV, <a href="#">Farbmodell HSV (Seite 219)</a> , LAB, <a href="#">Farbmodell LAB (Seite 220)</a>
Farbkanal	Ein oder mehrere Kanäle können gewählt werden.

## 4.6.3.14.2 Detektor Farbfläche, Farbauswahl

Nächstes Thema: [Detektor Farbfläche, Schwellen \(Seite 178\)](#)

Funktion: [Muster bearbeiten \(Seite 102\)](#)

Ermittelt den Flächenanteil einer Farbe oder eines Farbbereichs. Abhängig vom Anteil der Fläche kann ein gut-schlecht Ergebnis erzeugt werden.



Abbildung I 64: Farbfläche

Parameter (alternativ je Einstellung in Farbkanal)Detektor	Funktion
Rot (Farbton / Luminanz)	Schwellen für gewählten Kanal min. / max.
Grün (Sättigung / A)	Schwellen für gewählten Kanal min. / max.
Blau (Intensität / B)	Schwellen für gewählten Kanal min. / max.
Suchbereich (Form)	Die Form des Suchbereiches kann als Rechteck, Kreis oder als Freiform gewählt werden. Wenn Freiform gewählt wird, ist „Suchbereich bearbeiten“ aktiv.
Suchbereich bearbeiten	Über den Parameter Suchbereich bearbeiten können Bereiche des Suchbereichs ausgeblendet werden. Wie mit einem Radierer können im Suchbereich die Bereiche entfernt werden, die für die Auswertung nicht benötigt werden. Diese markierten Bereiche können auch invertiert werden, also die Bereiche markiert werden, die für die Ausführung wichtig sind etc. s. Kap Funktion: Muster bearbeiten
Einzeichnung	Auswahl der Pixel, die einen Grauwert innerhalb (Gültige Pixel) oder außerhalb (Ungültige Pixel) der Grauwertbereichsfestlegung unter „Grauschwelle“ aufweisen. Diese werden dann aus Auswahlhilfe farbig markiert. So können sehr leicht z.B. Störpixel / Bereiche, die nicht vom Grauwertbereich abgedeckt sind erfasst werden.
Anzeige Suchbereich	Ein- / Ausschalten der Anzeige der Suchbereich- Bearbeitungen
Farb Histogramm	Ermöglicht die grafische Einstellung der Schwellen durch ein Histogramm

### Prädestinierte Anwendungen:

- Farbiges Objekt mit bestimmter Größe mit variierender Position in der ROI

Bei neu angelegten Detektoren sind für alle Parameter Standardwerte voreingestellt, die für viele Anwendungen geeignet sind.

#### 4.6.3.14.2.1 Farbhistogramm

Es werden je nach gewähltem Farbmodell die Histogramme für RGB, HSV oder LAB angezeigt. Das Histogramm zeigt die Verteilung der Farben im Suchbereich. Über die Buttons können einzelne Kanäle aus- oder eingeschaltet werden. Über kleine Markierungen unterhalb des Histogramms können die Grenzwerte für die Farberkennung verschoben werden. Der markierte Bereich wird in der entsprechenden Farbe unterlegt. Überkreuzen der Grenzwerte führt zur Invertierung der Auswahl.

Kann eine Farbe mit nur einem Kanal sicher erkannt werden, sind die Grenzwerte der anderen Kanäle auf den unteren oder oberen Endwert einzustellen, damit diese keinen störenden Einfluss bei der Erkennung haben.

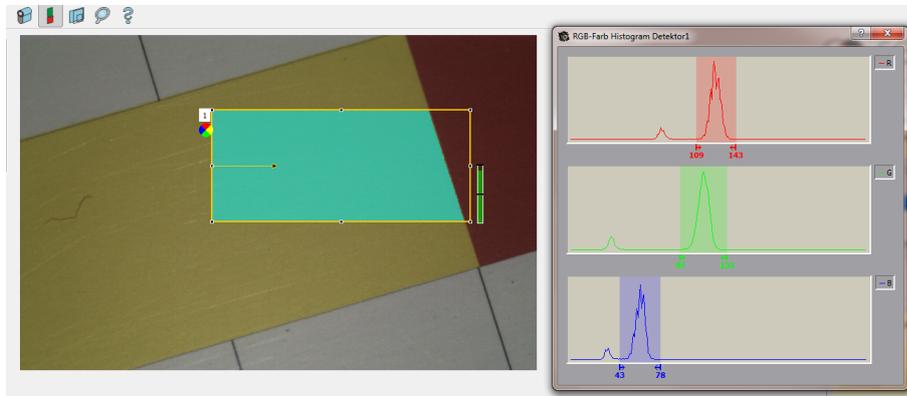


Abbildung I 65: Farbhistogramm

### 4.6.3.14.3 Detektor Farbfläche, Schwellen

Ermittelt den Flächenanteil einer Farbe oder eines Farbbereichs. Einstellung der Schwellen.

Nächstes Thema: [Detektor Farbliste \(Seite I 78\)](#)

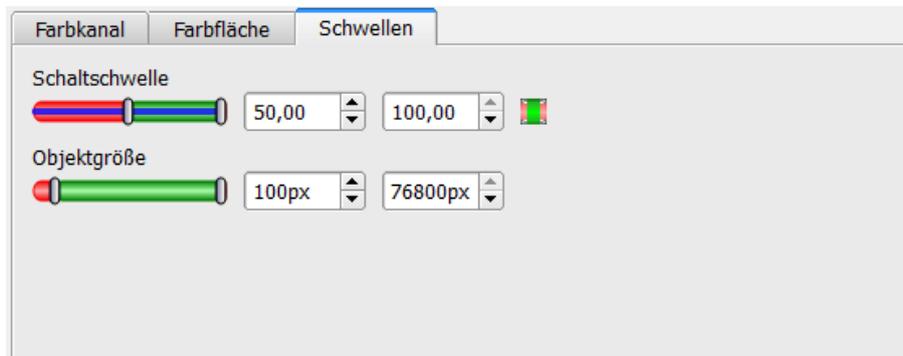


Abbildung I 66: Farbfläche, Schwellen

Parameter	Funktion
Schaltschwelle	Schwellen für Flächenanteil min. / max.
Objektgröße	Min. / Max. Objektgröße (zusammenhängender Farbbereich)

Bei neu angelegten Detektoren sind für alle Parameter Standardwerte voreingestellt, die für viele Anwendungen geeignet sind.

### 4.6.3.15 Detektor Farbliste

Vergleicht eine Farbe mit einer Liste bekannter Farben. Ergebnis: Nummer oder Name der Farbe, die am nächsten liegt. Somit könnten Teile anhand der Farbe sortiert werden.

[Farbkanal auswählen \(Seite 179\)](#)

[Detektor Farbliste, Farbauswahl \(Seite 179\)](#)

#### 4.6.3.15.1 Farbkanal auswählen

Auswahl des [Farbmodelle \(Seite 218\)](#) und des, oder der Farbkanäle, auf denen der Detektor arbeiten soll.

Ein Bild, das mit einem Farbchip aufgenommen wurden enthält durch die Farbkomponente mehr Information als ein monochromes Bild.

Diese Eigenschaft kann bei der Farbkanalauswahl genutzt werden. Durch Auswahl der Farbkanäle können einzelne Bereiche gezielt verstärkt oder abgeschwächt werden.

Das angezeigte Bild wird abhängig vom Bildchip und vom gewählten Detektor angezeigt.

- Monochrom Chip: Anzeige immer schwarz / weiß
- Farbchip + Farbdetektor: Anzeige immer farbig
- Farbchip + Objekterkennungsdetektoren: Monochrombild, Anzeige abhängig vom gewählten Farbraum und den Farbkanälen



Abbildung 167: Farbkanal

Parameter	Funktion
Farbraum	Farbräume: RGB, <a href="#">Farbmodell RGB (Seite 219)</a> , HSV, <a href="#">Farbmodell HSV (Seite 219)</a> , LAB, <a href="#">Farbmodell LAB (Seite 220)</a>
Farbkanal	Ein oder mehrere Kanäle können gewählt werden.

#### 4.6.3.15.2 Detektor Farbliste, Farbauswahl

Nächstes Thema: [Ausgabe von Prüfergebnissen \(Seite 182\)](#)

[Funktion: Muster bearbeiten \(Seite 102\)](#)

Vergleicht eine Farbe mit einer Liste bekannter Farben. Ergebnis: Nummer oder Name der Farbe, die am nächsten liegt. Somit könnten Teile anhand der Farbe sortiert werden.

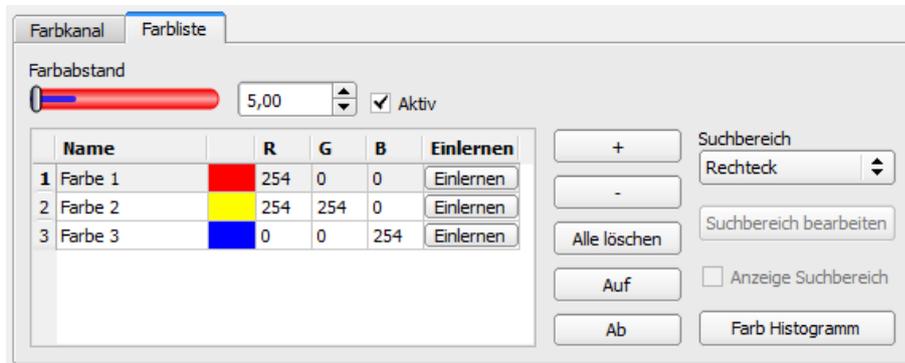


Abbildung I 68: Farbliste

Parameter	Funktion
Farbabstand	Abstand der aktuellen Farbe ggü. der eingelernten Farbe. Die Metrik des Farbabstandes ist abhängig vom <a href="#">Farbmodelle (Seite 218)</a> , dabei gehen nur die jeweils gewählten Farbkkanäle ein. *1)
Name	Name der Farbe, kann per Doppelklick auf den Namen geändert werden, z.B. Rot, Gelb, Blau
Musterfarbe	Darstellung der eingelernten Farbe als Muster und in Zahlenwerten (RGB / HSV / LAB)
Einlernen	Lernt die Farbe oder den Farbbereich im Suchbereich ein, sollen mehrere verschiedene Farben eingelernt werden, so muss ein kleiner Suchbereich jeweils auf die einzulernende Farbe geschoben werden.
+	Neue Zeile am Ende der Tabelle dazu
-	Markierte Zeile löschen
Alle löschen	Alle Einträge der Liste löschen
Auf	Markierte Zeile um eine Zeile nach oben schieben
Ab	Markierte Zeile um eine Zeile nach unten schieben
Suchbereich (Form)	Die Form des Suchbereiches kann als Rechteck, Kreis oder als Freiform gewählt werden. Wenn Freiform gewählt wird, ist „Suchbereich bearbeiten“ aktiv.
Suchbereich bearbeiten	Über den Parameter Suchbereich bearbeiten können Bereiche des Suchbereichs ausgeblendet werden. Wie mit einem Radierer können im Suchbereich die Bereiche entfernt werden, die für die Auswertung nicht benötigt werden. Diese markierten Bereiche

	können auch invertiert werden, also die Bereiche markiert werden, die für die Ausführung wichtig sind etc. s. Kap Funktion: Muster bearbeiten
Einzeichnung Anzeige Suchbereich	Auswahl der Pixel, die einen Grauwert innerhalb (Gültige Pixel) oder außerhalb (Ungültige Pixel) der Grauwertbereichsfestlegung unter „Grauschwelle“ aufweisen. Diese werden dann aus Auswahlhilfe farbig markiert. So können sehr leicht z.B. Störpixel / Bereiche, die nicht vom Grauwertbereich abgedeckt sind erfasst werden. Ein- / Ausschalten der Anzeige der Suchbereich-Bearbeitungen
Anzeige Suchbereich	Ein- / Ausschalten der Anzeige der Suchbereich- Bearbeitungen
Farb Histogramm	Ermöglicht die grafische Einstellung der Schwellen durch ein Histogramm

\*1) Im RGB- und im LAB- Farbmodell ist der Farbabstand der euklidische Abstand.

Im Farbmodell LAB ist die Farbverteilung über den gesamten Raum nahezu homogen, d.h. Farbabstände des selben Betrages führen zur sehr ähnlichen Wahrnehmung der Farbdifferenz über das gesamte Modell. Deshalb kann in diesem Modell davon gesprochen werden, dass ein Abstand von  $\geq 5$  zur Wahrnehmung einer anderen Farbe führt.

#### Prädestinierte Anwendungen:

- Sortierung von Farbobjekten über Index in der Liste
- Einfaches Prüfen homogener Farbflächen (Farbe wird über Suchbereich gemittelt, Farbe einlernen, kleinen Farbabstand einstellen (Toleranzband) ... fertig)

Bei neu angelegten Detektoren sind für alle Parameter Standardwerte voreingestellt, die für viele Anwendungen geeignet sind.

#### 4.6.3.15.2.1 Farbhistogramm

Es werden je nach gewähltem Farbmodell die Histogramme für RGB, HSV oder LAB angezeigt. Das Histogramm zeigt die Verteilung der Farben im Suchbereich. Über die Buttons können einzelne Kanäle aus- oder eingeschaltet werden. Über kleine Markierungen unterhalb des Histogramms können die Grenzwerte für die Farberkennung verschoben werden. Der markierte Bereich wird in der entsprechenden Farbe unterlegt. Überkreuzen der Grenzwerte führt zur Invertierung der Auswahl. Kann eine Farbe mit nur einem Kanal sicher erkannt werden, sind die Grenzwerte der anderen Kanäle auf den unteren oder oberen Endwert einzustellen, damit diese keinen störenden Einfluss bei der Erkennung haben.

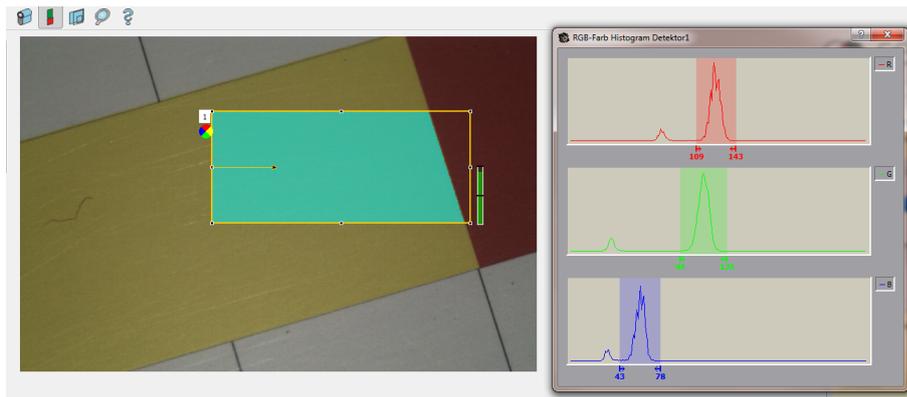


Abbildung I 69: Farbhistogramm

## 4.6.4 Ausgabe von Prüfergebnissen

Hier definieren Sie die Belegung und logische Verknüpfung der digitalen Signalausgänge, sowie die Schnittstellen und Ausgabedaten des SBS .

[Pinbelegung \(Seite I 82\)](#)

[Ausgangssignale \(Digitalausgänge / Logik\) \(Seite I 88\)](#)

[Schnittstellen \(Seite I 90\)](#)

[Zeitsteuerung Digitale Ausgänge \(Seite I 94\)](#)

[Datenausgabe \(Seite 201\)](#)

[Bildübertragung Parameter \(Seite 204\)](#)

[Archivierung Parameter \(Seite 205\)](#)

### 4.6.4.1 Pinbelegung

**Hier werden folgende Einstellungen vorgenommen:**

1. Festlegung welche der variabel nutzbaren I/O als Ein- oder Ausgang genutzt werden sollen. Pin 05 rosa, Pin 06 gelb, Pin 07 schwarz (LED B) und Pin 08 grau (LED C), können sowohl als Eingang oder als Ausgang genutzt werden.

2. Zuordnung der Funktionen zu den Ein- / Ausgängen.

In den jeweiligen Listboxen sind die für diesen Ein- oder Ausgang verfügbaren Funktionen aufgeführt und können hier auch definiert werden. Die Funktionen die unter. "Alleinige Funktionen" aufgeführt sind, sind nur über diesen Pin / Leitung verfügbar.

Pin/Farbe	Eingangs	Ausgangs	Funktion	Alleinige Funktion
03 WH	<input checked="" type="checkbox"/>		H/W Trigger	H/W Trigger
10 VT	<input checked="" type="checkbox"/>		Keine Funktion / undefiniert	Encoder A+
12 RDBU (A)		<input checked="" type="checkbox"/>	Auswerfer / Ergebnis	Auswerfer / Ergebnis
09 RD		<input checked="" type="checkbox"/>	Ergebnis	Externe Beleuchtung
05 PK	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ergebnis	Encoder B+
06 YE	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ergebnis	
07 BK (B)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ergebnis	
08 GY (C)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ergebnis	

Rücksetzen

Abbildung 170: Ausgabe, Pinbelegung

#### 4.6.4.1.1 Funktionen der Eingänge

Funktion	Beschreibung
H/W Trigger	Hardware Trigger (nur über Pin 03 weiß verfügbar)
Encoder A+	Eingang für Encoder, Spur A+ (nur über Pin 10 violett verfügbar)
Encoder B+	Eingang für Encoder, Spur B+ (nur über Pin 05 rosa verfügbar)
Trigger freischalten	Funktion zum Freischalten oder Unterdrücken von Triggersignalen. Das Einlesen dieser Funktion benötigt ca. 1 ms. Es entsteht dadurch also eine Pause in der ein Triggersignal ignoriert wird, obwohl das Enable Trigger Signal anliegt.
Job 1 oder 2	Jobumschaltung zwischen Job 1 und Job 2 abhängig von Pegel an diesem Eingang. Low = Job 1, High = Job 2.
Job 1..N	Jobumschaltung über Impulsfolge an einem Eingang, Wenn möglich sollte der Jobwechsel über die Binärsignale (binär codiert) stattfinden.
Einlernen temporär / Einlernen permanent	Einlernen aller Detektoren, sobald an diesem Eingang ein High Signal anliegt <u>und</u> ein Trigger erfolgt. Temporär = Speicherung im RAM, d.h. flüchtig nach Reset, Permanent = Speicherung im Flash, d.h. dauerhaft, auch nach Reset
Jobwechsel (BitX), binär codiert	Jobumschaltung via binärem Bitmuster an bis zu 5 hierfür definierbaren Eingängen, d.h. Umschaltung zwischen 1 bis zu 32 Jobs. Rangfolge der Bits laut zugewiesener, aufsteigender Eingangsbezeichnung 1-5. Bit 1 = LSB. S. auch Kap. <a href="#">Job 1... 31 via binärem Eingangs-Bitmuster</a>
Repeat Mode Enable	Es werden Bilder aufgenommen und ausgewertet solange: An diesem Eingang ein High Pegel anliegt und keines der folgenden Abbruchkriterien erfüllt ist: - "Gesamt Jobergebnis" = positiv (einstellbar unter Ausgabe/Ausgangssignale) - "Max. Zykluszeit" nicht erfüllt ist (falls aktiviert). Wenn der Eingang Repeat Mode Enable genutzt wird wirkt dieser gleichzeitig zu o.g. Funktion als Trigger Enable, d.h. nur wenn an diesem Eingang ein High Pegel anliegt werden Trigger angenommen und verarbeitet. s. u. <a href="#">Eingang: Repeat Mode Enable, mit Trigger (Seite 188)</a>
Keine Funktion, undefiniert	Keine Funktion, nicht genutzt

Funktionen, die schon vollkommen ausgenutzt sind, erscheinen in der Listbox blass grau, da nicht mehr verfügbar. Alle Eingangssignale müssen eine minimale Signallänge von 2ms aufweisen.

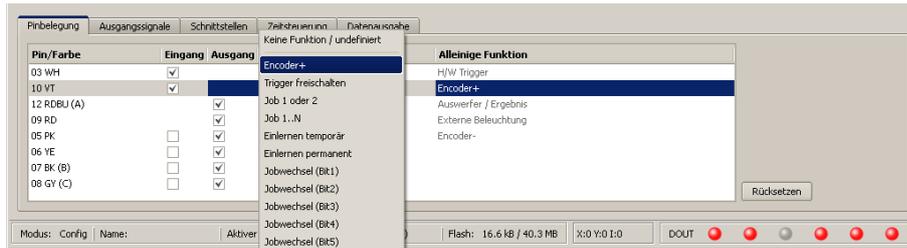


Abbildung 171: Ausgabe, Eingänge

### 4.6.4.1.1 Anschluss Encoder

Werden beide Spuren A+ und B+ verwendet ist die Vorwärts- / Rückwärts- Unterscheidung / Zählung möglich.

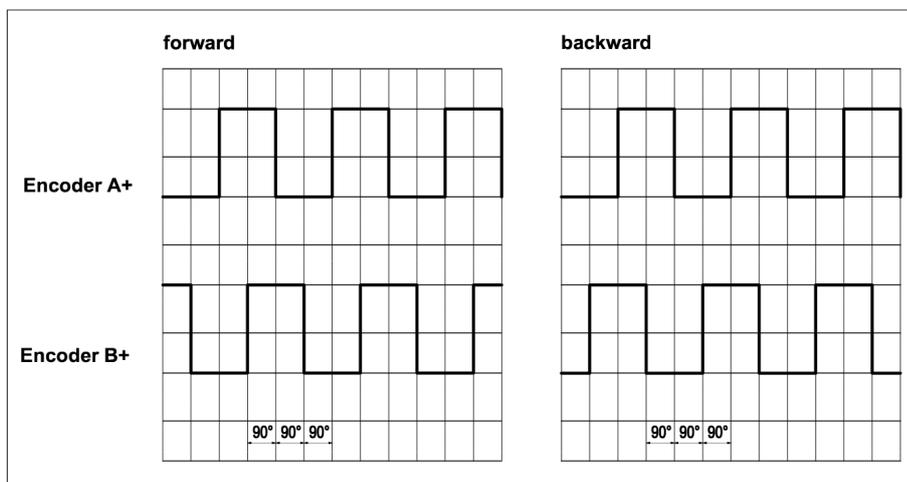


Abbildung 172: Encoder Spuren A+/ B+

### 4.6.4.1.2 Funktionen der Ausgänge

Funktion	Beschreibung
Auswerfer	Spezieller Auswerferausgang (kann mit bis zu 100mA belastet werden, alle anderen Ausgänge = 50mA) nur über Pin 12 RDBU verfügbar (entspricht der Anzeige- LED „A“).
Ergebnis	Ergebnis Ausgang, jedem der hier definierten Ergebnisausgänge kann im Reiter „I/O- Logik“ ein Detektorergebnis oder eine Verknüpfung von Detektorergebnissen zugewiesen werden.
Bestätigung Jobwechsel	Bei Jobwechsel via Digital I/O („Job 1..N“ oder „Job PinX, binär codiert“) kann hier zur Bestätigung des Erfolgsfalles eine Low/High Flanke eingestellt werden. Die High Flanke wird gesetzt, nachdem der neue Job- Inhalt geladen und aktiv ist, d. h. gleichzeitig mit der High Flanke beim Ready- Signals nach Umschaltung (s. Timing ..). Der High Pegel bleibt für 20ms stehen und wird dann wieder gelöscht. Falls die Umschaltung nicht erfolgreich war, wird kein High Pegel ausgegeben d. h. das Signal ist permanent Low.

Externe Beleuchtung	Wird diese Einstellung gewählt (nur über Pin 09 RD verfügbar), kann hier eine externe Beleuchtung angeschlossen / getriggert werden.
Keine Funktion, undefiniert	Keine Funktion, nicht genutzt

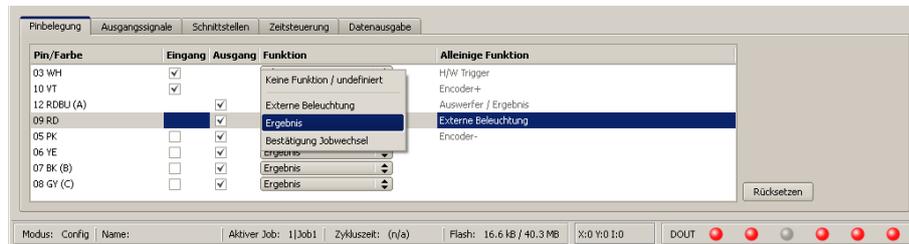


Abbildung 173: Ausgabe, Ausgänge

**Es gibt zwei weitere, fest definierte Ausgänge:**

- Ready: zeigt an, ob der Sensor zum Empfang eines Triggers / nächsten Auswertung bereit ist.
- Valid: zeigt an, ob die Daten an den Ausgängen gültig sind.

**4.6.4.2 Programmierbare Funktionen der digitalen Eingänge:**

Im Betrieb mit einer Prozesssteuerung können folgende Funktionen über die Eingänge ausgeführt werden:

- Inaktiv
- Enable/Disable
- Lade Job (binär codiert)
- Lade Job I ... n
- Einlernen temporär
- Einlernen permanent

**Beschreibung der unterschiedlichen Fälle mit Signaldiagramm.**

Allen hier dargestellten Signalen liegt die Einstellung "PNP zugrunde"

**4.6.4.2.1 Eingang: "Trigger freischalten"**

Schaltet den Triggereingang des Sensors frei (High Signal), oder blockiert den Hardware-Trigger (Low-Signal).

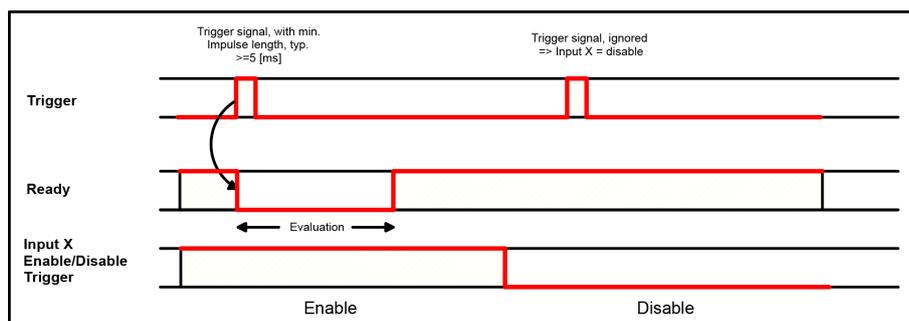


Abbildung 174: Eingang Timing, Trigger freischalten

## 4.6.4.2.2 Eingang: Job Wechsel über Binärsignale, oder über Funktion Job 1 oder 2

### Jobwechsel Binär, über bis zu 5 Eingänge (Job 1- max. 31):

Beim Wechsel der binären Eingangssignale wird Ready auf Low gesetzt. Ready bleibt Low bis die Umschaltung auf den neuen Job erfolgt ist. Falls das optionale Job- Wechsel Bestätigungs- Signal genutzt wird, erfolgt dieses nach dem Job-Wechsel, und Ready wird erst danach wieder High. Während der Jobumschaltung dürfen keine Triggersignale gesendet werden. Der Pegelwechsel der zugehörigen Eingänge muss gleichzeitig erfolgen (innerhalb von längstens 10ms müssen alle Pegel stabil anliegen, liegen die Pegelwechsel einzelner Eingänge weiter auseinander werden ggf. mehrere Jobumschaltungen nacheinander ausgeführt)

### Jobwechsel durch Funktion Job 1 oder 2:

Beim Wechsel des Pegels des entsprechend definierten Eingangs wird Ready auf Low gesetzt. Ready bleibt Low bis die Umschaltung auf den neuen Job erfolgt ist. Falls das optionale Job- Wechsel Bestätigungs- Signal genutzt wird, erfolgt dieses nach dem Job-Wechsel, und Ready wird erst danach wieder High. Während der Jobumschaltung dürfen keine Triggersignale gesendet werden. Bei Job 1 oder 2 schaltet Low-Pegel auf Job 1 und High-Pegel auf Job 2

### Unterschied Binärsignale gegenüber Job 1 oder 2:

Bei Nutzung der Umschaltung via Binärsignalen muss in jedem Fall die gewünschte Job Nr binär kodiert angelegt werden, also müssen bei 2 Jobs mindestens 2 Eingänge genutzt werden.

Bei Job 1 oder 2 schaltet Low-Pegel auf Job 1 und High-Pegel auf Job 2. Es können also über einen Eingang zwei Jobs gewählt werden.

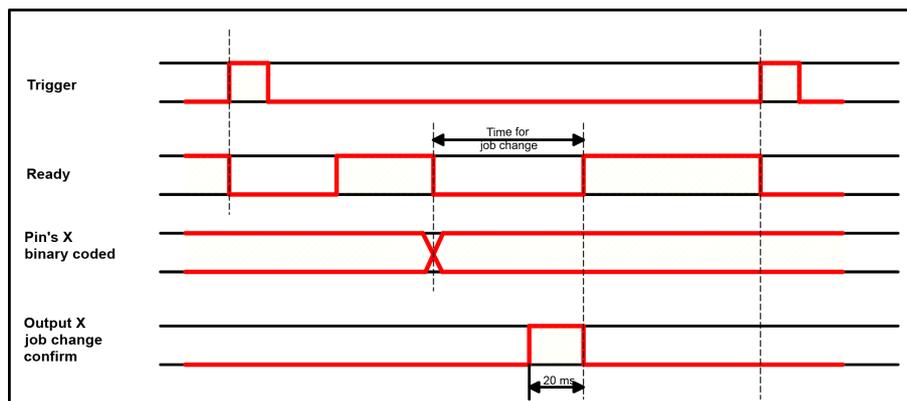


Abbildung 175: Eingang Timing, Jobwechsel via Binär / 1 oder 2

## 4.6.4.2.3 Eingang: Job 1 ... n

Zur Umschaltung von Jobs mittels digitalen Impulsen. Nur möglich wenn Ready = High. Impulse werden bis zur ersten Pause von  $\geq 50$ ms gezählt und danach wird auf den entsprechenden Job umgeschaltet. Ready wird nach erkannter Endebedingung (Pause  $\geq 50$ ms) auf Low gesetzt und bleibt Low, bis die Umschaltung auf den neuen Job erfolgt ist. Falls das optionale Job- Wechsel Bestätigungs- Signal genutzt

wird, erfolgt dieses nach dem Job-Wechsel, und Ready wird erst danach wieder High. Die Impulslänge zur Jobumschaltung sollte 5 ms Puls und 5 ms Pause betragen. (Die Puls/Pausen- Zeiten sollten nicht kürzer als 10ms/10ms, und nicht länger als 25ms/25ms sein) Während der Jobumschaltung dürfen keine Triggersignale gesendet werden. Wenn möglich sollte der Jobwechsel über die oben beschriebene Umschaltung via Binärsignalen erfolgen, diese ist ggf. die schnellere Variante.

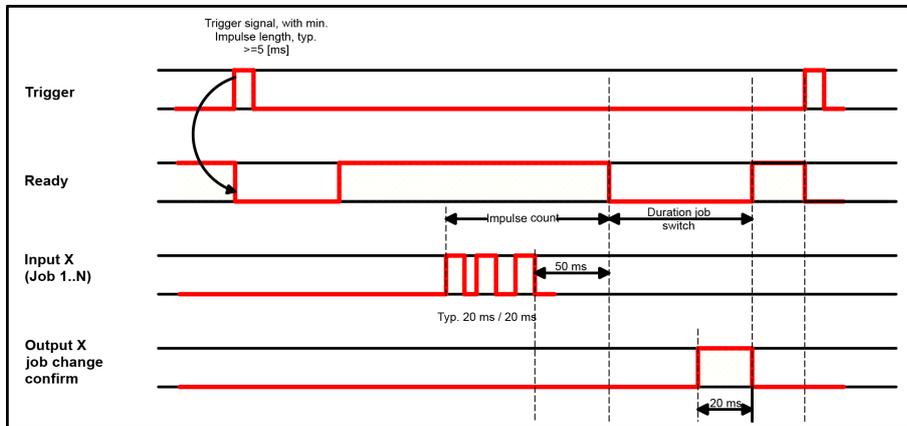


Abbildung I76: Eingang Timing, Job 1...n

**Achtung !**

Bei der Jobumschaltung ist Folgendes zu beachten:

- alle Jobs müssen die gleiche Einstellung zur Jobumschaltung haben.
- alle Jobs in Trigger- Modus.
- Ready muss High sein wenn die Triggersequenz startet.

**4.6.4.2.4 Eingang: Teach temp. / perm.**

Zum neuen Teachen der Muster aller Detektoren des aktuellen Jobs. Eine steigende Flanke initiiert den Teach, dabei muss der High Pegel mindestens bis zum nächsten Trigger anliegen, damit ein Bild eines Prüfteiles in korrekter Lage aufgenommen werden kann. Ready wird auf Low gesetzt und bleibt Low bis der Teach erfolgt ist. Die Speicherung erfolgt je nach Einstellung temporär (nur im RAM), oder permanent (im Flash).

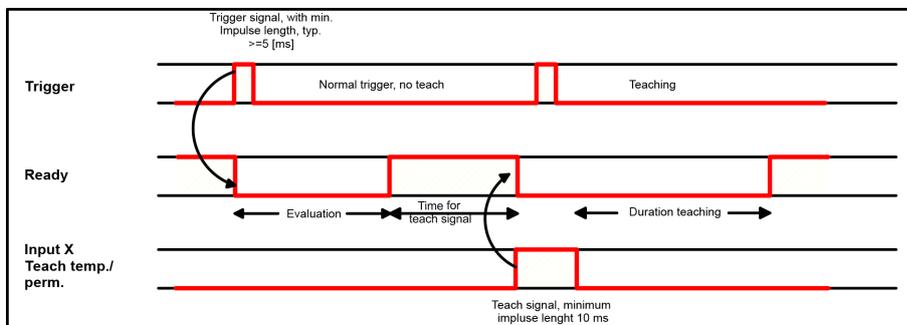


Abbildung I77: Eingang Timing, Teach

**Achtung!**

Die Funktionen Job 1 oder 2, Job 1 ... n oder Einlernen temp./perm. sind nur im Trigger- Modus sinnvoll nutzbar.

### 4.6.4.2.5 Eingang: Repeat Mode Enable, mit Trigger

Es werden Bilder aufgenommen und ausgewertet solange:

An diesem Eingang ein High Pegel anliegt und keines der folgenden Abbruchkriterien erfüllt ist:

- "Gesamt Jobergebnis" = positiv (einstellbar unter Ausgabe/Ausgangssignale)
- "Max. Zykluszeit" nicht erfüllt ist (falls aktiviert).

Wenn der Eingang Repeat Mode Enable genutzt wird wirkt dieser gleichzeitig zu o.g. Funktion als Trigger Enable, d.h. nur wenn an diesem Eingang ein High Pegel anliegt werden Trigger angenommen und verarbeitet

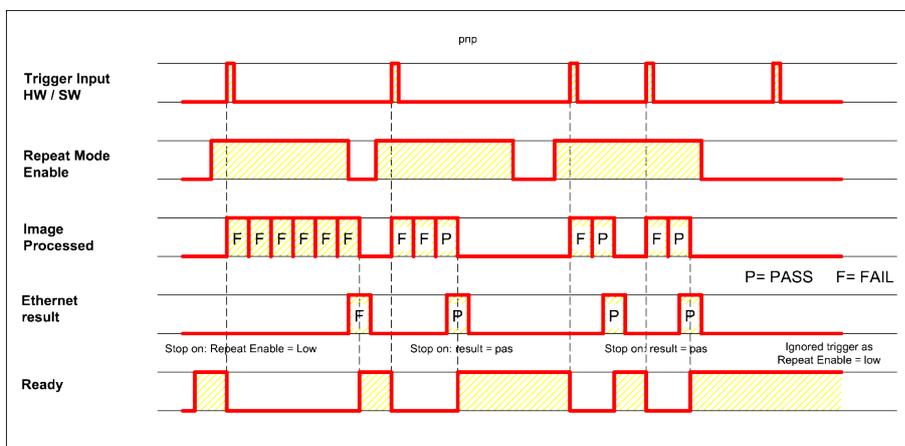


Abbildung 178: Eingang: Repeat Mode Enable, mit Trigger

### 4.6.4.2.6 Eingang: Repeat Mode Enable, im Freilauf



Abbildung 179: Eingang: Repeat Mode Enable, im Freilauf

### 4.6.4.3 Ausgangssignale (Digitalausgänge / Logik)

In diesem Reiter definieren Sie das Schaltverhalten und die logische Verknüpfung der einzelnen Detektoren mit den digitalen Ausgängen. Die Anzahl der Ausgänge richtet sich nach den Einstellungen

unter dem Reiter Pinbelegung. Zusätzlich kann eine I/O Erweiterung über die serielle Schnittstelle angesteuert werden.

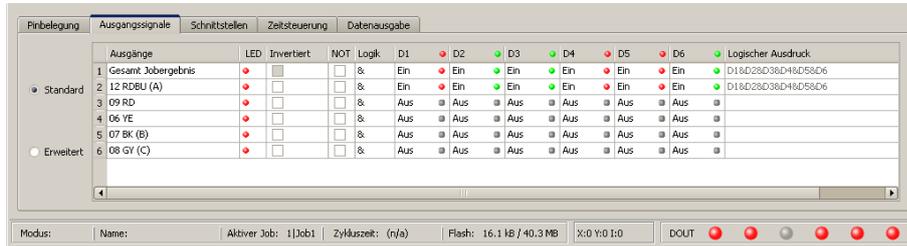


Abbildung 180: Abbildung, Ausgabe, Reiter Ausgangssignale / Logik

**Logische Kombination der Detektoren für den jeweiligen Ausgang auswählen:**

Je Pin (Ausgang) gibt es folgende Möglichkeiten:

Parameter	Funktion
Gesamt-Jobergebnis	kein physikalischer Ausgang. Hat Auswirkung auf Logik für Rekorder, Statistik und Archivierungsfunktionen
Invertieren	Gesamtergebnis aus den folgenden Einstellungen für diesen Pin (Ausgang) invertieren
Modus	Standard: Mehrere Detektoren können über die logischen Operatoren UND (&) / ODER ( ) / NOT (!) zu einem logischen Ausdruck kombiniert werden. Erweitert: Die logische Formel zum Kombinieren der Detektoren kann frei erstellt werden.
NOT	Auswahl: Operator NOT (!)
Logik	Auswahl: Operator UND (&) / ODER ( )
DI - D...	Je nach Anzahl aktivierter Detektoren werden in dieser Liste alle Detektoren eingefügt, diese können jedem aufgelisteten Ausgang logisch zugeordnet werden. Jeder Detektor kann für den jeweiligen Pin (Ausgang) ein-, invertiert- oder ausgeschaltet werden.
Logischer Ausdruck	Es wird entweder der im Standard Modus zusammengestellte logische Ausdruck angezeigt, oder der logische Ausdruck kann hier im Erweiterten Modus selbst zusammengestellt werden.

**Logische Verknüpfung definieren:**

Legen Sie die logische Verknüpfung zwischen den Prüfergebnissen der einzelnen Detektoren und den Status des gewählten Ausgangs fest. Sie haben zwei Möglichkeiten der Eingabe:

- Standard Modus (Checkboxen und Operatoren)
- Formel Modus

**4.6.4.3.1 Logische Verknüpfung – Standard-Modus**

Im Standard-Modus wird die Verknüpfung der Detektor-Prüfergebnisse für den gewählten Ausgang über die Radiobuttons Operator und die Checkboxen in der Detektorauswahlliste vorgenommen. Das Ergebnis wird im Feld Logische Formel angezeigt (nicht editierbar).

## Ergebnisse verknüpfen:

1. Wählen Sie im Feld Operator den logischen Operator für die Verknüpfung der Detektoren in der Auswahlliste.
2. Aktivieren Sie in der Auswahlliste diejenigen Detektoren, die zum Ergebnis beitragen sollen (Häkchen in der Spalte Aktiv).

Durch Aktivierung der Spalte „Invertiert“ können Sie das jeweilige Detektorergebnis invertieren.

Entsprechend ändert sich der Eintrag in der Spalte Ergebnis.

## Beispiele:

Hier können die Detektorergebnisse nur durch eine logische Operation verknüpft werden wie z.B.:

- (D1&D2&D3) oder
- !((!D1)|D2|D3) etc.

(Für komplexere Verknüpfungen bitte den Formel Modus wählen)

### 4.6.4.3.2 Logische Verknüpfung – Formel Modus

Im Formel Modus wird die Verknüpfung der Detektor-Prüfergebnisse für den gewählten Ausgang durch Direkteingabe einer logischen Formel definiert. Hierfür stehen Ihnen die Operatoren AND, OR und NOT sowie runde Klammern zur Verfügung.

Zur Editierung der Formel bitte folgende Zeichen für die logischen Operatoren verwenden:

- "&" für AND
- "|" für OR (Taste "AltGr" und Taste "<>")
- "!" für NOT

## Beispiele:

Hier können beliebig komplexe logische Ausdrücke erstellt werden wie z.B.:

- (D1&D2)|(D3&D4)
- !((D1|D2)&(D3|D4))
- (D1|D2)&(D3|D4)&(D5|D6)

etc.

### 4.6.4.4 Schnittstellen

In diesem Reiter selektieren und aktivieren Sie die genutzten digitalen Ein-/Ausgänge und die Schnittstellen zur Datenausgabe:

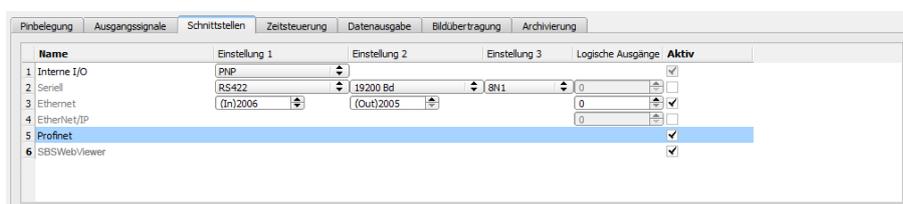


Abbildung 181: Ausgabe, Reiter Schnittstellen

Parameter	Funktion
Interne I/O	Auswahl der Funktion der internen I/O: PNP oder NPN
RS 422 (Baudrate)	RS422 zur Datenausgabe mit Auswahl der Datenübertragungsrate. Grundeinstellungen: 8 Datenbits, 1 Stopbit, keine Parität.
Externe I/O Erweiterung	Zusätzliche externe Aus- und Eingänge (mit I/O- und Encoder-Erweiterungsmodul)
Ethernet	Ethernet TCP/IP zur Datenausgabe. Der Sensor ist immer ein Socket Server. Es werden zwei verschiedene Ports verwendet, die vom Anwender definiert werden können. Grundeinstellung: Port 2006 (IN) für Kommandos an den Sensor (Steuerbefehle und Antwortprotokoll) und Port 2005 (OUT) für die eigentliche Datenausgabe. FESTO stellt eine Reihe von Utilities zur Erläuterung der Ethernet-Kommunikation zur Verfügung. Diese werden mit dieser Software im Verzeichnis Tools installiert.
EtherNet/IP	Feldbus EtherNet/IP zur Datenausgabe. <a href="#">Vision Sensor EtherNet/IP, Einleitung (Seite 303)</a>
Profinet	Feldbus Profinet zur Datenausgabe und SPS Kommunikation. Der Vision Sensor startet den Profinet-Stack, sobald ein Job mit Profinet ausgewählt wird. Dadurch verringert sich die Auswertegeschwindigkeit geringfügig. Ein Wechsel in einen Job ohne Profinet stoppt den Profinet-Stack nicht, sondern erst das Ausschalten des Geräts. Hinweis: Der Sensor startet den Profinet-Stack, sobald ein Job mit Profinet ausgewählt wird. Dadurch verringert sich die Auswertegeschwindigkeit geringfügig. Ein Wechsel in einen Job ohne Profinet stoppt den Profinet-Stack nicht, sondern erst das Ausschalten des Geräts. <a href="#">Vision Sensor Profinet, Einleitung (Seite 275)</a>
SBSxWebViewer	Schaltet den Webserver auf dem Vision Sensor ein. Ähnlich wie im lokal installierten Modul "Vision Sensor Visualisation Studio" können so über "SBSxWebViewer" Bilder und Ergebnisse über einen Webbrowser visualisiert werden. Folgende Browser werden unterstützt: Microsoft Internet Explorer ab IE10, Google Chrome und Mozilla Firefox . Zum Starten von SBSxWebViewer wie folgt vorgehen: - SBSxWebViewer aktivieren, unter Ausgabe/Schnittstellen/ SBSxWebViewer - "Sensor starten" (Button in Vision Sensor Configuration Studio) - Browser öffnen - in Adresszeile des Browsers die IP- Adresse des Sensors (sichtbar in Vision Sensor Device Manager) eingeben, im Format: "http://Ihre Sensor IP" z.B. "http://192.168.100.100" (Default). Mit http://192.168.100.100/zoom.html (bzw. Alternativ der IP Adresse des Sensors) kann die vergrößerte Ansicht direkt aufgerufen werden. Siehe auch: <a href="#">SBS – SBSxWebViewer (Seite 192)</a>

Für weitere Informationen siehe Benutzerhandbuch, Kapitel "Kommunikation"

## Logische Ausgänge:

Bei Nutzung von RS422, Ethernet und EtherNet/IP Schnittstelle können zusätzliche logische Ausgänge definiert werden, die nur logisch existieren und nur per Datenausgabeschnittstelle kommuniziert werden können.

Logische Ausgänge können z.B. einem Detektorergebnis oder einem logischen Ausdruck (Formel) zugeordnet werden.

## Hinweis:

In der Spalte „Aktiv“ können die Ausgänge und Schnittstellen separat aktiviert oder deaktiviert werden.

### 4.6.4.4.1 SBS – SBSxWebViewer

Dieses Programm dient zur Überwachung/Überprüfung von angeschlossenen Sensoren und zur Analyse von Prüfergebnissen.

Von hier aus können auf dem Sensor keine neuen Einstellungen gemacht werden. Somit dient dieses Anzeigetool hauptsächlich der Visualisierung von Bildern und Ergebnissen über einen Webbrowser.

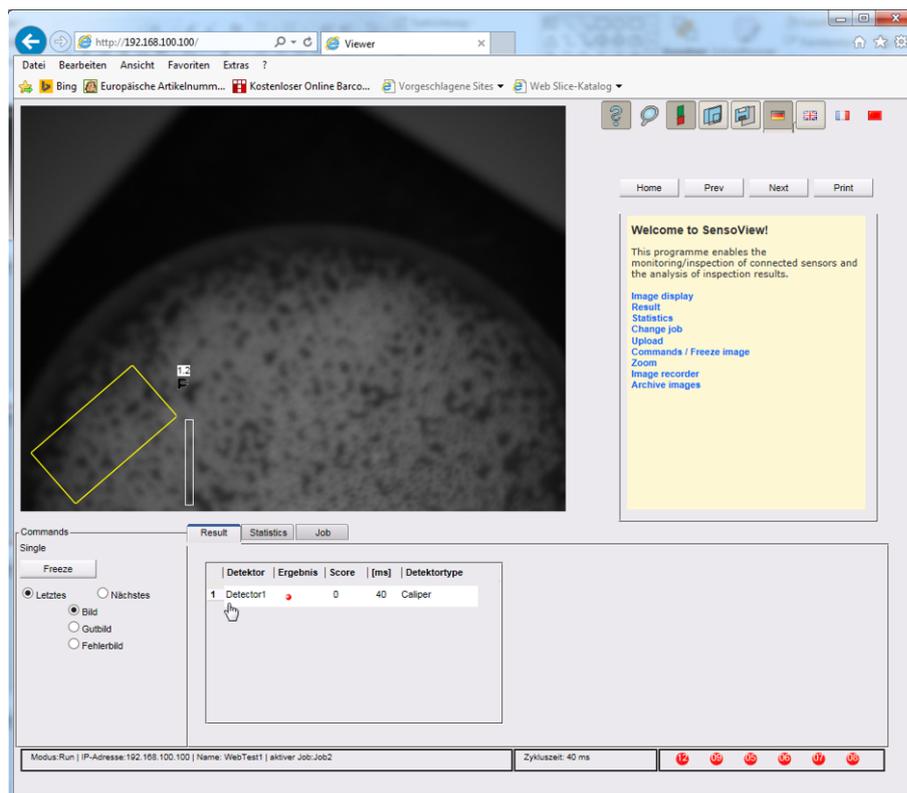


Abbildung 182: Ansicht SBSxWebViewer im Browser / Ergebnisse

	<p>Ausschalten des Hilfefensters.</p>
---	---------------------------------------

	Zoom der Bildanzeige zum Vollbild. Klick auf das Vollbild verkleinert die Anzeige wieder.
	Aus / Einschalten der Ergebnisbalken.
	Aus / Einschalten der Einzeichnungen.
	Speichern des aktuellen Bildes in eine Datei.
	Umschaltung der Anzeigesprache.
	Umschaltung zwischen Ergebnis, Statistik und Anzeige der auf dem Sensor vorhandenen Jobs.
	Bildsteuerung: Möglichkeit zum „Einfrieren“ der Bildanzeige. Es wird nur die Bildanzeige gestoppt. Die Ausführung des Sensors im Hintergrund läuft weiter.
	Anzeige des Status der Ausgänge des Sensors.

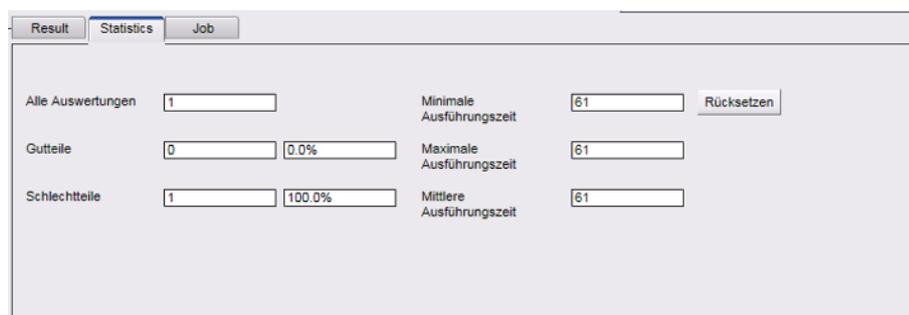


Abbildung 183: SBSxWebViewer / Statistik

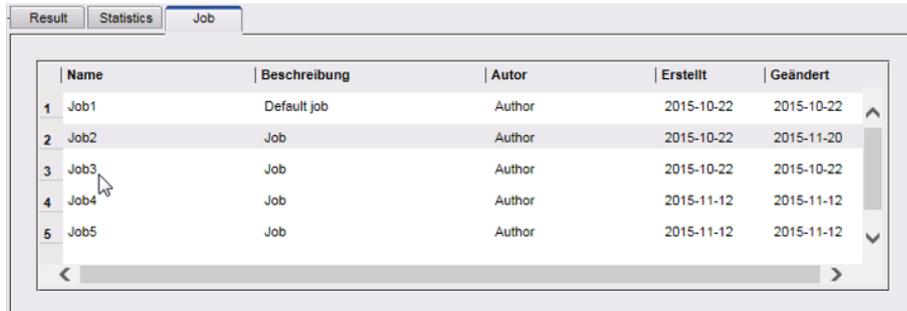


Abbildung 184: SBSxWebViewer / Job

**Zum Starten von SBSxWebViewer wie folgt vorgehen:**

- SBSxWebViewer aktivieren, unter Ausgabe/Schnittstellen/SBSxWebViewer
  - "Sensor starten" (Button in Vision Sensor Configuration Studio)
  - Browser öffnen
  - in Adresszeile des Browsers die IP- Adresse des Sensors (sichtbar in Vision Sensor Device Manager) eingeben,
- im Format: "http://Ihre Sensor IP", z.B. "http://192.168.100.100". (Default)

**Hinweise:**

Folgende Browser werden unterstützt: Microsoft Internet Explorer ab IE10, Google Chrome und Mozilla Firefox .

Mit http://192.168.100.100/zoom.html (bzw. Alternativ der IP Adresse des Sensors) kann die vergrößerte Ansicht direkt aufgerufen werden.

Pro Vision Sensor ist nur eine Browser-Verbindung zulässig.

### 4.6.4.5 Zeitsteuerung Digitale Ausgänge

In diesem Reiter bestimmen Sie das Zeitverhalten des gewählten Signalausgangs: Wenn in der IO-Konfiguration ein Encoder aktiviert wurde, werden die Verzögerungen in Encoderschritten angegeben. Abhängig von der Einstellung in der IOKonfiguration werden alle folgenden Verzögerungen entweder in ms oder in Encoderschritten angegeben.

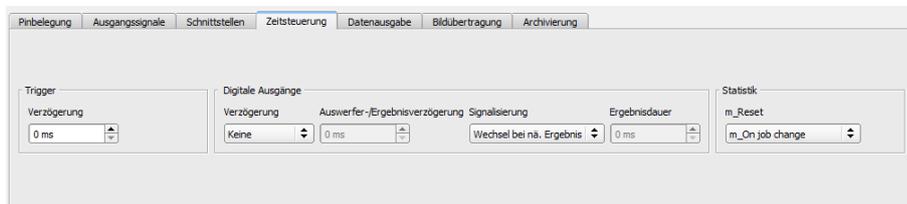


Abbildung 185: Ausgabe, Reiter Zeitsteuerung

Parameter	Funktion
Trigger Verzögerung	Zeit zwischen Trigger und Start der Bildaufnahme (in ms oder Encoderpulsen). Maximaler Einstellwert ist 3000ms / Encoder Impulse. Bei Nutzung von:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- H/W Trigger (Digitaleingang): Diese Verzögerung ist wirksam.</li> <li>- Trigger (via Ethernet, Profinet): Diese Verzögerung ist nicht wirksam. (Die Bildaufnahme erfolgt direkt nach dem Trigger)</li> </ul>
Digitale Ausgänge	Es können entweder alle Ausgänge verzögert werden, oder nur der Auswerferausgang.
Auswerfer / Ergebnisverzögerung	<p>Zeit zwischen Trigger und Anliegen des Ergebnispegels (in ms oder Encoderpulsen). Es dürfen maximal 20 Bauteile zwischen den Trigger und den Auswerfer sein (Puffergröße). Maximaler Einstellwert ist 3000 ms / Encoder Impulse.</p> <p>Bei Nutzung von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- H/W Trigger (Digitaleingang): Diese Verzögerung ist wirksam und startet mit dem H/W Trigger.</li> <li>- Trigger (via Ethernet, Profinet): Diese Verzögerung ist wirksam, startet aber erst nach der Bildauswertung. (nicht mit dem Trigger!)</li> </ul>
Signalisierung	<p>Auswahl des Ereignisses, das die Ausgänge zurücksetzt.</p> <p>Wechsel bei nächstem Ergebnis (Grundeinstellung)</p> <p>Wechsel bei Trigger</p> <p>Ergebnisdauer (feste Dauer in ms, danach Rücksetzen auf Inaktiv)</p>
Ergebnisdauer	<p>Dauer des Ergebnissignals (in ms oder Encoder Impulsen).</p> <p>Maximale Einstellwert 3000 ms / Encoder Impulse</p>

### Hinweise:

Bei Jobwechsel und Wechsel Run- zu Config Mode entstehen folgende Sonderzustände:

- Der Puffer der verzögerten Ausgänge wird bei Jobwechsel und Wechsel des Betriebsmodus von „Run“ nach „Config“ gelöscht.

### Digitalausgänge:

Diese werden bei Jobwechsel und Wechsel des Betriebsmodus von „Run“ nach „Config“ auf die Grundeinstellungen (Defaults) zurückgesetzt. Die Grundeinstellungen werden durch „Invert“ im Tab Vision Sensor Configuration Studio/Ausgabe/Ausgangssignale festgelegt. „Invertiert = Aktiv“ invertiert die Grundeinstellung des Digitalausgangs und gleichzeitig das Ergebnis.

### Rücksetzen der Digitalausgänge:

Das Rücksetzen der Ergebnisausgänge kann in Abhängigkeit von verschiedenen Einstellungen / Ereignissen geschehen. Diese sind:

- „Wechsel bei nächstem Ergebnis“ (Default):  
Der Ausgang wechselt seinen Pegel entsprechend dem logischen Ergebnis nur, wenn das nächste Ergebnis vorliegt. Typisch verwendet bei Weichensteuerung bei z.B. Sortierung etc.
- „Wechsel bei Trigger“:  
Der Ausgang wird auf Inaktiv gesetzt (im Betriebsmodus PNP = Low) beim nächsten Trigger. Typisch verwendet bei Betrieb an einer SPS.

- „Ergebnisdauer“:  
Der Ausgang wechselt zurück auf Inaktiv nach der hier eingestellten Ergebnisdauer in ms. Typisch verwendet bei z.B. pneumatischen Auswerfern (Ausblaser)

S. Vision Sensor Configuration Studio/Ausgabe/Zeitsteuerung/Signalisierung

## Ready und Valid

- Ready signalisiert wenn high, Bereitschaft für neue Bildaufnahme.
- Valid signalisiert wenn high, dass Ergebnisse an den Ausgängen gültig sind.

## PNP oder NPN Betriebsmodus

Alle hier beschriebenen Beispiele sind im Betriebsmodus „PNP“ ausgeführt. Ist die Einstellung „NPN“ gesetzt, gelten die Beispiele in analoger Weise mit umgekehrten Pegeln.

S. Vision Sensor Configuration Studio/Ausgabe/Schnittstellen/Interne I/O

### 4.6.4.5.1 Folgende Fälle im Zeitverhalten können unterschieden werden:

#### 4.6.4.5.1.1 Normaler Trigger ohne Nutzung von Verzögerungszeiten:

Ablauf: (hier Signalisierung: Wechsel beim nächsten Ereignis)

- steigende Flanke am Trigger-Eingang (Pin03 WH)
- als Folge von Trigger = High: Ready = Low, und Valid = Low
- Nachdem der SBS Vision Sensor das Bild ausgewertet hat, und die entsprechenden Ergebnisse vorliegen, wechseln alle definierten Ausgänge in die entsprechenden logische Zustände und Ready und Valid gehen wieder auf High- Pegel. (Ausgänge gültig, SBS Vision Sensor bereit zur nächsten Auswertung)

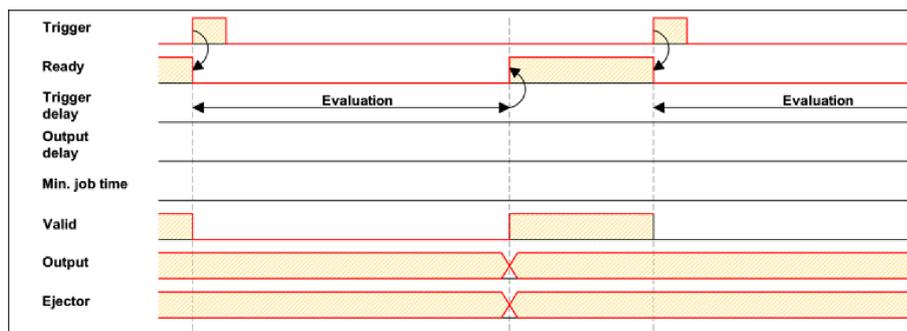


Abbildung 186: Abbildung, Digitale Ausgänge Timing, Standardablauf bei normalem Trigger

#### 4.6.4.5.1.2 Trigger-Verzögerung aktiv

(Trigger- Verzögerung wirkt nur auf Hardware- Trigger)

Diese Einstellung dient zur gezielten Verzögerung der Bildaufnahme / Beginn der Auswertung ggü. dem tatsächlich physikalischen Trigger, der z.B. durch eine Trigger-Lichtschranke oder die Maschinensteuerung ausgelöst wurde. Hiermit ist die Feineinstellung des Triggerzeitpunkts ohne Änderungen an Mechanik oder Steuerungsprogramm möglich.

Ablauf:

Bild wird nach Trigger erst nach verstrichener Trigger- Verzögerungs- Zeit aufgenommen. Die Zykluszeit ist: Trigger-Verzögerung + Auswertzeit) s. Vision Sensor Configuration Studio/Ausgabe/Zeitsteuerung/Trigger/ Verzögerung

- steigende Flanke am Trigger- Eingang (Pin03 WH)
- als Folge von Trigger = High: Ready = Low, Valid = Low, alle definierten Ergebnisausgänge = Low (Signalisierung = Wechsel bei Trigger)
- bevor das Bild für die Auswertung aufgenommen wird, verstreicht die eingestellte Trigger- Verzögerungszeit (Trigger delay)
- Nun erfolgt die Auswertung. Sobald die entsprechenden Ergebnisse vorliegen, wechseln alle definierten Ausgänge in die entsprechenden logischen Zustände, und Ready und Valid gehen wieder auf High-Pegel. (Ausgänge gültig, SBS Vision Sensor bereit zur nächsten Auswertung)

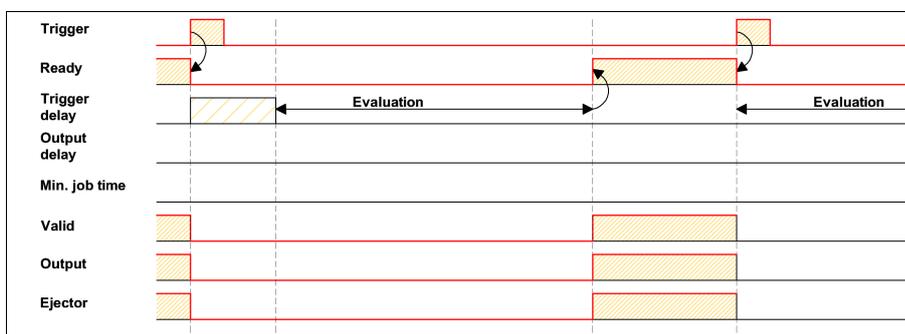


Abbildung 187: Abbildung, Digitale Ausgänge Timing, Trigger Verzögerung

#### 4.6.4.5.1.3 Trigger Verzögerung + Ergebnisverzögerung (hier nur Auswerfer):

(Trigger- Verzögerung wirkt nur auf Hardware- Trigger)

Die Ergebnisverzögerung (ob für alle Ausgänge oder nur Auswerfer) dient zur Feineinstellung des z.B. Auswerferzeitpunktes unabhängig von der Auswertzeit, da insbesondere diese auch leichte Schwankungen aufweisen kann.

#### Ablauf:

Bild wird nach Trigger erst nach verstrichener Trigger- Verzögerungs-Zeit aufgenommen. Außerdem wirkt die Ergebnisverzögerung. In diesem Beispiel jedoch nur auf den Auswerfer-Ausgang (Pin 12 RDBU).

Die Zykluszeit ist für die definierten Ergebnisausgänge, außer dem Auswerfer-Ausgang: Die Trigger- Verzögerung- + Auswertzeit

Die Zykluszeit für den Auswerfer-Ausgang ist: Alleine die Ergebnisverzögerung (gezählt ab Triggerzeitpunkt, nur sinnvoll wenn länger als Summe o.g. Zeiten !) s. Vision Sensor Configuration Studio/Ausgabe/Zeitsteuerung/Digitale Ausgänge/Verzögerung.

- steigende Flanke am Trigger- Eingang (Pin03 WH)
- als Folge von Trigger = High: Ready = Low, Valid = Low, alle definierten Ergebnisausgänge = Low. Ausser Auswerfer, für diesen ist hier eine feste Ergebnisdauer definiert,
- bevor das Bild für die Auswertung aufgenommen wird, verstreicht die eingestellte Trigger- Verzögerungszeit (Trigger delay)

- Nun erfolgt die Auswertung. Sobald die entsprechenden Ergebnisse vorliegen, wechseln alle definierten Ausgänge (hier außer Auswerfer) in die entsprechenden logischen Zustände und Ready und Valid gehen wieder auf High- Pegel.
- In diesem Betriebsmodus wird einzig der Auswerferausgang erst nach dem Verstreichen der Ergebnisverzögerung gesetzt. Der Auswerferausgang ist in diesem Beispiel auch mit einer Ergebnisdauer versehen und wird deshalb definiert nach dieser Ergebnisdauer auf Inaktiv gesetzt.

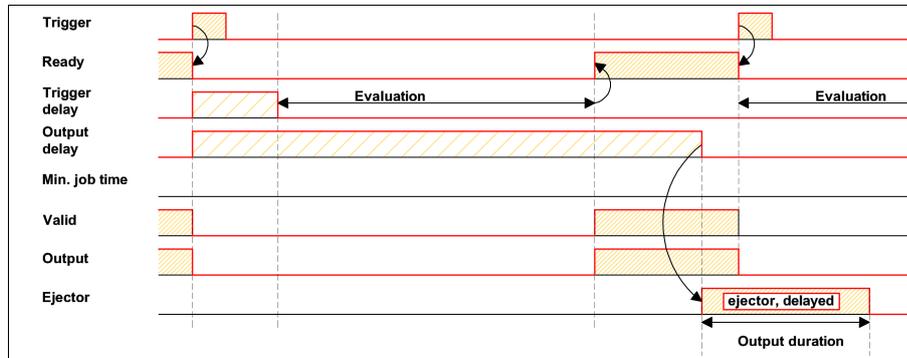


Abbildung 188: Abbildung, Digitale Ausgänge Timing, Ergebnis Verzögerung Auswerfer

#### 4.6.4.5.1.4 Trigger Verzögerung + Ergebnisverzögerung (hier alle Ausgänge):

(Trigger- Verzögerung wirkt nur auf Hardware- Trigger)

Die Ergebnisverzögerung (ob für alle Ausgänge oder nur Auswerfer) dient zur Feineinstellung des z.B. Auswerferzeitpunktes unabhängig von der Auswertzeit, da insbesondere diese auch leichte Schwankungen aufweisen kann.

Ablauf:

Bild wird nach Trigger erst nach verstrichener Trigger- Verzögerungs- Zeit aufgenommen. Außerdem wirkt die Ergebnisverzögerung, in diesem Beispiel auf ALLE definierten Ergebnisausgänge.

Die Zykluszeit ist für alle Ergebnisausgänge: Alleine die Ergebnisverzögerung (gezählt ab Triggerzeitpunkt, nur sinnvoll wenn länger als Summe von Trigger-Verzögerung + Auswertzeit!)

s. Vision Sensor Configuration Studio/Ausgabe/Zeitsteuerung/Digitale Ausgänge/Verzögerung

- steigende Flanke am Trigger- Eingang (Pin03 WH)
- als Folge von Trigger = High: Ready = Low und Valid = Low,
- bevor das Bild für die Auswertung aufgenommen wird, verstreicht die eingestellte Trigger-Verzögerungszeit (Trigger delay)
- Nun erfolgt die Auswertung. Nach Vorliegen der entsprechenden Ergebnisse, wird einzig das Signal Ready nun gleich wieder auf High gesetzt (bereit zur nächsten Auswertung). Ansonsten wird noch auf das Verstreichen der Ergebnisverzögerung gewartet. Erst dann wechseln alle definierten Ausgänge in die entsprechenden logischen Zustände. Auch Valid geht wieder auf High- Pegel. (Valid = High: Ergebnisausgänge gültig, Signalisierung = Wechsel bei nächstem Ergebnis)

In diesem Betriebsmodus wechselt einzig das Signal „Ready“ schon nach Verstreichen von Trigger-Verzögerung + Bildaufnahme + Auswertzeit. Ready = High: Bereit zur nächsten Auswertung. Dies ist

sinnvoll, da der SBS Vision Sensor unabhängig vom späteren Setzen der Ausgänge, schon wieder bereit ist für die nächste Auswertung.

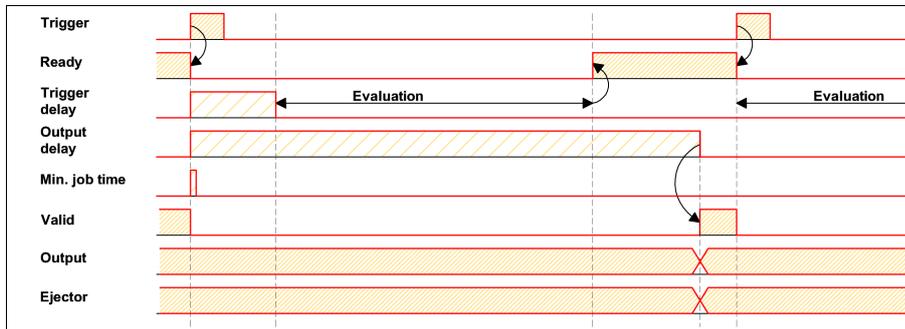


Abbildung 189: Abbildung, Digitale Ausgänge Timing, Ergebnis Verzögerung alle Ausgänge

#### 4.6.4.5.1.5 Ergebnis-Dauer aktiv, betrifft hier z.B. alle Ausgänge:

Diese Zeiteinstellung dient zur Erzielung eines Ausgangspulses mit definierter Länge, etwa zur Ansteuerung eines pneumatischen Auswerfers (Ausblaser) im Falle eines Schlechtteiles, o.ä.

Alle definierten Ergebnissausgänge werden nach dem Aktivieren, exakt nach der eingestellten Ergebnis-Dauer in ms wieder auf Low-Pegel (Inaktiv im PNP-Betrieb) zurück gesetzt.

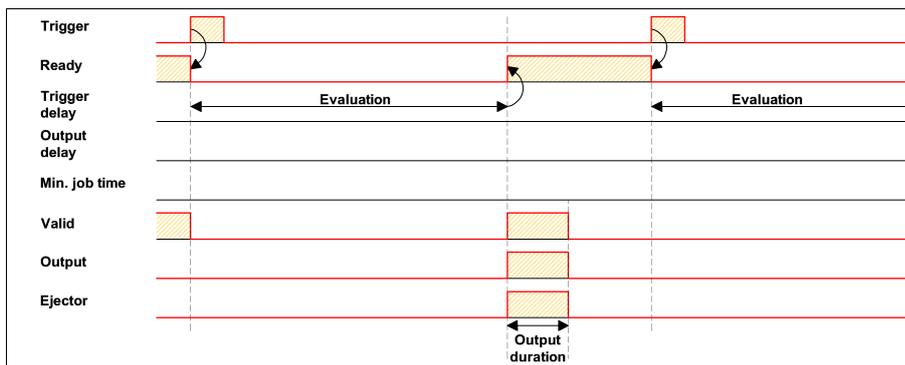


Abbildung 190: Abbildung, Digitale Ausgänge Timing, Ergebnis Dauer

#### 4.6.4.5.1.6 Zykluszeit (Min, Max) aktiv:

(hier: Signalisierung: Wechsel bei Trigger)

Parameter zur Steuerung der Ausführungszeit eines Jobs. Schieber für Minimal- und Maximal-Wert.

Die minimale Ausführungszeit kann zum Unterdrücken von Mehrfachtriggern verwendet werden und kann Auswirkung auf die LED Leistung haben. (D. h. falls noch innerhalb der minimalen Job- Zeit ein weiterer Trigger eingeht wird dieser ignoriert)

Die maximale Ausführungszeit dient zum Abbruch eines Jobs nach einer definierten Zeit. Das Ergebnis des Jobs ist nach Abbruch immer "nicht o.k.". Die maximale Ausführungszeit sollte immer größer gewählt werden als der Zeitbedarf für eine Auswertung.

Die Zykluszeit misst die Zeit vom Trigger bis zum Setzen der digitalen Schaltausgänge. Soll die Zykluszeit begrenzt werden, z.B. weil der Maschinentakt nicht überschritten werden darf, muss der Wert für die

maximale Zykluszeit entsprechend begrenzt werden. Das Ergebnis aller bis zu diesem Zeitpunkt nicht fertig ausgeführten Detektoren wird auf fehlerhaft gesetzt. Bei der Wahl der maximalen Zykluszeit ist zu berücksichtigen, dass diese nicht hart eingehalten wird, sondern in Abhängigkeit des gerade ausgeführten Detektors etliche weitere Millisekunden bis zum Abbruch verstreichen können. Es wird empfohlen, diese Überschreitung der maximalen Zykluszeit anhand der tatsächlichen Ausführungszeit zu überprüfen und den eingestellten Wert für die maximale Zykluszeit entsprechend zu verkleinern.

### Ablauf:

Alle Ausgänge und das Signal „Valid“ (Ausgänge gültig) werden direkt nach der Auswertung gesetzt.

Das Signal „Ready“ (Bereit zur nächsten Auswertung) wird jedoch erst nach Verstreichen der Min. Job Zeit gesetzt, und damit werden erst ab diesem Zeitpunkt wieder Trigger für die nächste Auswertung akzeptiert.

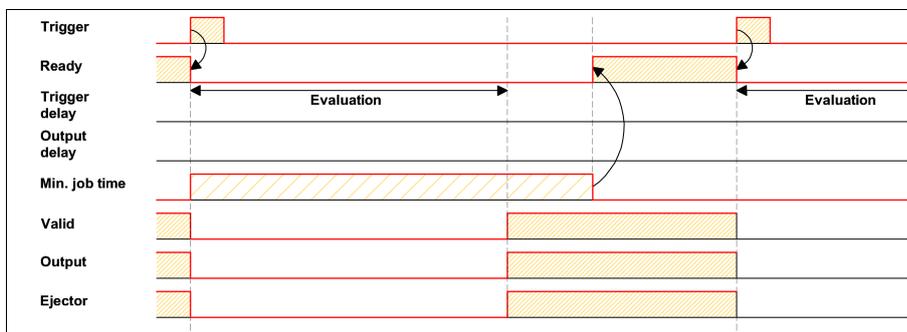


Abbildung 191: Abbildung, Digitale Ausgänge Timing, Min Job Zeit

### 4.6.4.5.1.7 Multiple Ergebnisverzögerung für Auswerfer

Dieser Betriebsmodus wird verwendet, wenn zwischen Trigger/Auswertung für Prüfteil A und dessen Ausschleusung so viel Zeit / Förderstrecke liegt, dass der SBS Vision Sensor bereits n (bis max. 20 möglich) weitere Prüfteile prüfen und deren jeweils ebenfalls späteren Ausschleusungszeitpunkt verwalten muss.

(nur verfügbar im Modus: Vision Sensor Configuration Studio/Ausgabe/Zeitsteuerung/Verzögerung: „Nur Auswerfer / Auswerfer- / Ergebnisverzögerung“ (ejector / result delay))

Hier: Signalisierung = Ergebnis-Dauer (alternativ auch „Wechsel bei nächstem Ergebnis“ verwendbar)

Es dürfen maximal 20 Bauteile zwischen den Trigger und den Auswerfer passen.

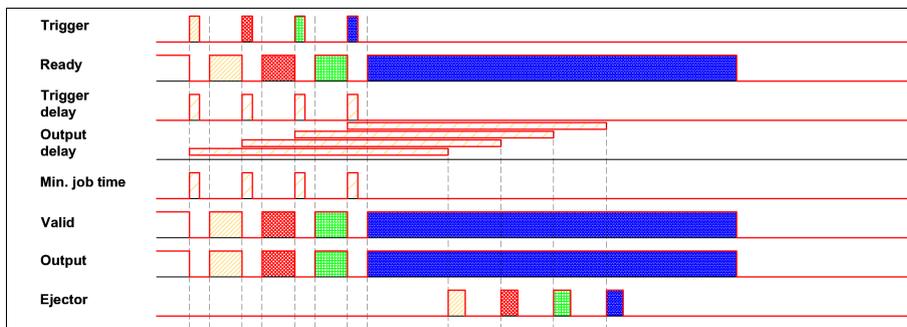


Abbildung 192: Abbildung, Digitale Ausgänge Timing, Multiple Ergebnisverzögerung Auswerfer

**Hinweis**

Beim Betrieb mit einer I/O Box vorzugsweise die Zeitfunktionen in der I/O Box realisieren,

**4.6.4.6 Datenausgabe**

Konfiguration der Datenausgabe für die seriellen Schnittstellen RS422 und Ethernet sowie für die Archivierung in .csv-Dateien. Hier können sämtliche Einstellungen, welche Ergebnisdaten vom SBS über die zuvor ausgewählte und aktivierte Schnittstelle ausgegeben werden sollen, getroffen werden.

Nächstes Thema: [Bildübertragung Parameter \(Seite 204\)](#)

[Serielle Kommunikation ASCII \(Seite 335\)](#)

[Serielle Kommunikation BINÄR \(Seite 357\)](#)

[EtherNet/IP, Anhang \(Seite 316\)](#)

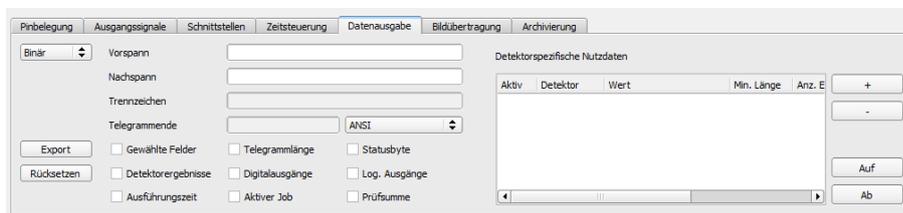


Abbildung 193: Ausgabe, Reiter Datenausgabe

Parameter	Funktion
Binär / ASCII	Auswahl, ob Ausgabedaten in Binär- (Hex) oder in ASCII- Format ausgegeben werden.
Export	Export des Dateiformats mit aktuellen Ergebnissen als .csv. Detail- Ausgabe des Datenformats des frei definierten Ausgabestrings als .csv- Datei mit: Byte- Position (Startposition im String), Datentyp, Feldname, Detektorname, Wert, Länge (in Byte), Detektornummer und Detektortyp.
Rücksetzen	Rücksetzen aller Eintragungen in diesem Reiter

**Protokoll-Standardinhalte (Vorspann .... bis .... Prüfsumme)**

Oft benötigte Standardinhalte können durch einfaches Ausfüllen bzw. Aktivieren via Checkbox zum Ausgabestring hinzugefügt werden.

- Vorspann
- Nachspann
- Trennzeichen
- Telegrammende
- Gewählte Felder
- .....

**Detektorspezifische Einzelergebnisse zum Ausgabestring hinzufügen**

Zuerst mit der Schaltfläche "+" einen neuen Eintrag erzeugen.

## Funktion der Schaltfelder

- "+": Neuen Eintrag einfügen
- "-": Markierten Eintrag löschen
- "Up", "Down": Markierten Eintrag verschieben

Über die **Auswahlliste „Detektorspezifische Nutzdaten“** können Sie detektorspezifische Einzelergebnisse in der gewünschten Reihenfolge flexibel zum Datentelegramm hinzufügen. Hinzufügen von Werten mit Button „+“



Abbildung 194: Abbildung, Ausgabe, Detektorspezifische Nutzdaten

Spalte	Funktion
Aktiv	Aktivieren/Deaktivieren des markierten Ausgabewerts
Detektor	Detektorname (Wahl über Ausklappliste)
Wert	Verfügbare Detektorergebnisse (Wahl über Ausklappliste)
Min. Länge	Festlegung der Mindestlänge des Felds Wert; ist die tatsächliche Länge geringer als die Vorgabe, wird das Feld mit Leerzeichen (ASCII) bzw. Nullen (binär) aufgefüllt
Anz. Ergebnisse	Nur BLOB! Anzahl der Ergebnisse eines BLOB Detektors, der mehrere Objekte fand. Beispiel: es wurde nach dem Merkmal "Fläche" gefiltert und 10 BLOBs / Objekte wurden gefunden. Nun können hier bis zu 10 dieser Flächenwerte als Ausgabedaten in einer Sequenz übertragen werden. Alle verfügbaren Ausgabedaten s. <a href="#">Serielle Kommunikation ASCII (Seite 335)</a> , <a href="#">Serielle Kommunikation BINÄR (Seite 357)</a> , Kapitel: Datenausgabe in ASCII / Binär

### 4.6.4.6.1 Datenausgabemöglichkeiten (s. auch Kap. Kommunikation)

#### 4.6.4.6.1.1 (Ethernet-)port 2005 / RS422

Numerische Daten, die unter Ausgabe/Datenausgabe konfiguriert wurden, können in einem eigenen ASCII/BINAER Format ausgegeben werden.

Ethernet: Der Sensor ist hierbei der (Socket-)“Server“ und stellt die Daten über eine „Server-Socket“ Schnittstelle zur Verfügung. Hauptsächlich ist dies eine „Programmier-Schnittstelle“. Um die Daten lesen/verarbeiten zu können muss ein „Socket-Client“ (PC, SPS, etc.) eine (Socket-)Verbindung (aktiv) zum Sensor aufbauen, und kann dann die Daten verarbeiten.

#### 4.6.4.6.1.2 PC-Archivierung (Vision Sensor Visualisation Studio)

Hiermit können Bilder und numerische Daten (im csv Format) durch den „Viewer“ (Vision Sensor Visualisation Studio) selbst permanent (in ein Verzeichnis auf dem PC) mitprotokolliert werden. Die Konfiguration (Verzeichnis, etc.) dieser Archivierung erfolgt über den „Viewer“ (-> über Menue „Datei/Archivierung konfigurieren“). Dies ist eine reine PC-Funktionalität.

#### 4.6.4.6.1.3 Sensor-Archivierung (ftp, smb)

Hiermit können Bilder und numerische Daten (im csv Format) aktiv durch den Sensor per ftp/smb archiviert werden. Diese Archivierung kann/muss unter „Job/Archivierung“ konfiguriert werden. Bei dieser Art der Archivierung ist:

- a) bei ftp der Sensor ein „ftp Client“ und „schreibt“ die Daten auf ein im Netzwerk verfügbares „ftp-Server“ Verzeichnis. Der Sensor verbindet sich bei Job-Start mit dem ftp-Server.
- b) bei smb schreibt der Sensor seine Daten direkt in ein im Netzwerk freigegebenes Verzeichnis. Der Sensor verbindet/mounted sich bei Job-Start mit diesen Verzeichnis.

#### 4.6.4.6.1.4 Ramdisk (auf dem Sensor)

Auf dem Sensor wird das letzte Bild, sowie numerische Daten, welche unter „Ausgabe/Datenausgabe“ konfiguriert wurden, permanent (in einer .csv Datei) auf dem Sensor in ein Ramdisk-Verzeichnis unter „/tmp/results/“ gespeichert. Diese Funktionalität muss unter „Job/Bildübertragung“ aktiviert werden. Um diese Daten „lesen“ zu können, muss aktiv eine ftp-Verbindung zum Sensor aufgebaut werden. Hierzu wird ein ftp-Client benötigt.

#### Hinweise

- \* Das Format der csv Dateien (ftp, smb, ram-disk, Vision Sensor Visualisation Studio) ist einheitlich „gleich“.
- \* Die Daten werden lesbar (per default mit Semikolon getrennt) in die csv Datei ausgegeben.
- \* Es werden nur (Nutz-)Daten, welche unter (Ausgabe/Datenausgabe) konfiguriert wurden ausgegeben.

#### 4.6.4.6.2 Kommunikations- Einstellungen

Kommunikation	Ethernet	RS422
Zum Sensor, Kommando	Wählbar im Tab: Datenausgabe (Binär oder ASCII)	
An Sensor, Datenausgabe	Wählbar im Tab: Datenausgabe (Binär oder ASCII)	

#### Protokoll-Einstellungen

Parameter	Funktion
-----------	----------

Protokoll	Kommunikation Binär oder ASCII
Export	Speichern der Vorschau auf dem PC, z.B. als Vorlage für SPS-Programmierung

## Grundlagen zum Aufbau der Verbindung:

Der SBS Vision Sensor wird immer als tcp/ip (socket-) server verwendet.

Der SBS Vision Sensor öffnet immer zwei (socket-) Kommunikationsports (default: 2005 + 2006).

- 2005 = Daten Port zum Senden numerischer Ergebnisse an den Kunden.
- 2006 = Befehlsport um Befehle am Sensor zu empfangen.

Es kann gleichzeitig nur ein (socket-) client (PC or PLC) an jeden Port verbunden werden.

## Empfehlungen:

Bestehende Socket Verbindungen müssen nur wieder verbunden werden, wenn ein Fehler aufgetreten ist (z.B.: SPS oder Client in Stop mode oder Fehler mode, etc.). Während des fehlerfreien Betriebes brauchen keine bestehenden Verbindungen erneut aufgebaut werden.

Ethernet Daten Handling: Besonders bei Nutzung mehrerer SBS , sollte bevorzugt über die Ethernet Kommunikation erfolgen.

Bitte beachten Sie folgende automatisch mit installierte Hilfe:

....\Programme\FESTO\SBS Vision Sensor \Tools\EthernetSBS\_Ethernet\_communication.pdf

### 4.6.4.7 Bildübertragung Parameter

Im Reiter Bildübertragung kann die Bildübertragung und/oder der Bildrekorder und die Ram Disk aktiviert werden.

Nächstes Thema: [Archivierung Parameter \(Seite 205\)](#)

## Hinweis

Ein Ausrufezeichen als Einblendung im Livebild sagt aus, dass die Bilddarstellung / Bildspeicherung im PC langsamer läuft als die Bildauswertung auf dem SBS. Es werden nicht mehr alle Bilder, die vom SBS Vision Sensor aufgenommen werden, angezeigt. Dies kann bei Verwendung der Schlechtbildarchivierung evtl. zu Bildverlusten führen. Bei häufigem Auftreten des Ausrufezeichens, sollten auf dem PC Programme im Hintergrund geschlossen werden, um mehr PC-Leistung zur Verfügung zu stellen.

Parameter	Funktion und Einstellmöglichkeiten
Vision Sensor Visualisation Studio	Anzeige von Bildern im Anzeigemodul Vision Sensor Visualisation Studio im Run Modus aktivieren/deaktivieren. (Deaktivierung erhöht die Geschwindigkeit der Anwendung) Einstellmöglichkeiten: - Aus: Es werden keine Bilder zu Vision Sensor Visualisation Studio übertragen. - Ein: Bilder werden ohne die Anwendung der Vorverarbeitungsfilter übertragen. (Jedoch, falls aktiviert, wirken die Anordnungsfilter auf die zu übertragenden Bilder!)

	- Ein (mit Vorverarbeitung): Bilder werden unter Anwendung aller aktivierten Vorverarbeitungs- und Anordnungs- Filter übertragen
Bildrekorder	Speicherung von max. 10 Bildern im internen Ringspeicher des Sensors. Einstellmöglichkeiten: Aus, Alle, Gutteile, Schlechtteile
Ram Disk	Speicherung des letzten Bildes im internen RAM-Speicher, dieses Bild kann von einem FTP- Client abgeholt werden. Einstellmöglichkeiten: Aus, Alle, Gutteile, Schlechtteile. Das Bild wird im RAM des SBS Vision Sensors unter dem Namen "image.bmp" im Verzeichnis /tmp/results/ abgelegt. Parameter für FTP- Client: Benutzer: "user", Passwort: "user" Beispiel Windows Konsole: Start > Ausführen > cmd Microsoft Windows XP [Version 5.1.2600] (C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp. C:\>ftp 192.168.100.100 Verbindung mit 192.168.100.100 wurde hergestellt. 220 Welcome to SBS ftp-server! Benutzer (192.168.100.100:(none)): user 331 Please specify the password. Kennwort: user 230 Login successful. ftp> cd /tmp/results 250 Directory successfully changed. ftp> get image.bmp 200 PORT command successful. Consider using PASV. 150 Opening BINARY mode data connection for image.bmp (354358 bytes). 226 File send OK. FTP: 64d Bytes empfangen in 0,23Sekunden 1514,35KB/s ftp> Das Bild befindet sich nun im Laufwerk C des ausführenden PC. Wenn eingeschaltet, können auf gleichem Wege die Ergebnisdaten (alle in "Ausgabe/ Datenausgabe" definierten, mit Trennzeichen ";") über die Datei "result.csv" bezogen werden.

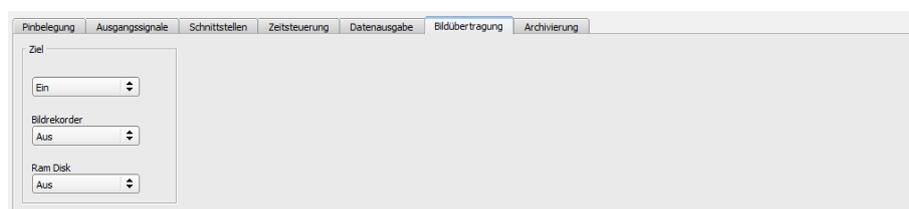


Abbildung 195: Reiter Ausgabe / Bildübertragung

#### 4.6.4.8 Archivierung Parameter

Im Reiter Archivierung können Sie die Archivierung der Daten konfigurieren.

Parameter	Funktion und Einstellmöglichkeiten
Archivtyp	Aus: keine Archivierung,

	FTP: Archivierung zum FTP Server, SMB: Archivierung auf ein Laufwerk über SMB Dienst (Server Message Block) Achtung! Bei Nutzung von Archivservern in anderen Subnetzen zunächst in Vision Sensor Device Manager das Gateway einstellen.
IP-Adresse	IP-Adresse des Zielservers / clients
Freigabename	Freigabename der bei der Ordnerfreigabe im PC im Dialog: "Erweiterte Freigabe" definiert wurde.
Arbeitsgruppe (Domainname)	Optional !, Arbeitsgruppe / Domainname des Zielservers / clients.
Benutzername	Benutzer Name für FTP / SMB Verbindung.
Passwort	Passwort für FTP / SMB Verbindung.
Verzeichnis (Gutteile)	Verzeichnis für Archivierung der Datensätze der Gutteile (Für C:/TESTGUT nur TESTGUT eingeben).
Verzeichnis (Schlechtteile)	Verzeichnis für Archivierung der Datensätze der Schlechtteile (Für C:/TESTSCHLECHT nur TESTSCHLECHT eingeben) .
Dateiname	Dateiname für Bilder und Protokolldatei, dieser Name wird noch automatisch durch die Bildnummer ergänzt (Z.B. TESTDATEI).
Bilddateien	Aktivierung der Archivierung der Bilder .
Ergebnisdateien	Wird die Protokolldatei aktiviert, werden alle Daten, die unter "Ausgabe / Datenausgabe" spezifiziert wurden, zusätzlich in eine .csv-Datei protokolliert. Es wird pro Auswertung (Trigger) eine Datei angelegt. Die Dateien werden fortlaufend nummeriert.
Bildinhalt	Möglichkeit zur Auswahl, ob Bilder unter Anwendung des eingestellten Software-Filters gespeichert werden sollen oder als „Roh“-Bilder, wie sie von der Kamera gekommen sind.
Speichermodus	Begrenzt: wenn die maximale Anzahl der Dateien erreicht ist, wird die Übertragung beendet. Unbegrenzt: Dateien werden geschrieben, bis das Ziellaufwerk voll ist. Zyklisch: nach Erreichen der maximalen Anzahl von Dateien wird jeweils die älteste von der neusten überschrieben.
Max. Anzahl Dateien	Maximale Anzahl von Datensätzen, die im Zielverzeichnis abgelegt werden dürfen.

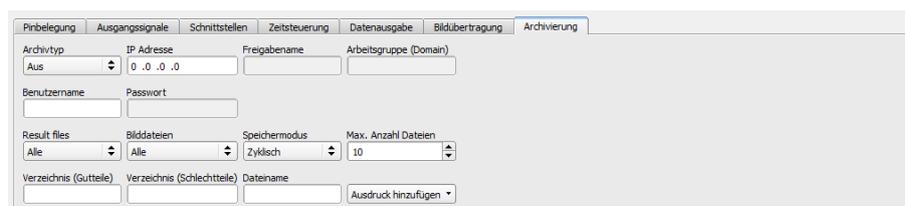


Abbildung 196: Reiter Ausgabe / Archivierung

### 4.6.5 Ergebnis

Mit dieser Funktion wird der definierte Job auf dem PC ausgeführt, und das „Ergebnisse/Statistik“ Fenster mit Detektorliste und Auswerteergebnissen angezeigt. Die Ausführungszeiten werden in diesem Modus nicht aktualisiert, da sie vom Sensor nicht vorliegen.

Im Run-Modus werden die detaillierten Prüfergebnisse des in der Auswahlliste markierten Detektors angezeigt.

Im Bildfenster werden – sofern eingestellt – das Bild, die Such- und Merkmalsbereiche und Ergebnisgrafiken angezeigt.

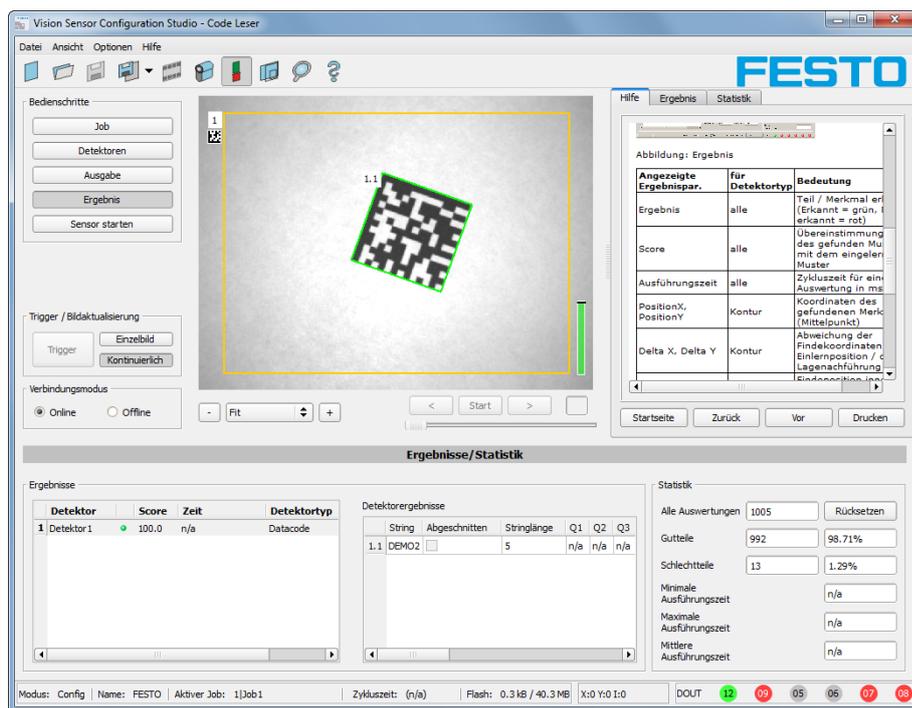


Abbildung 197: Ergebnis

Angezeigte Ergebnispar.	für Detektortyp	Bedeutung
Ergebnis	alle	Teil / Merkmal erkannt (Erkannt = grün, Nicht erkannt = rot)
Score 1 ... n	alle, außer Messschieber	Übereinstimmungsgrad des gefundenen Patterns mit dem eingelernten Muster
Score (1 ... n)	Messschieber *1)	Score 1 / Score 2: Wert für Kantenstärke in Grauwerten, normiert auf 100, (Höhe des Maximums im Histogramm). Score: Der Kleinere der beiden Werte: Score 1 und Score 2
Ausführungszeit	alle	Zykluszeit für eine Auswertung in ms
Abstand	Messschieber	Berechneter Abstand
PositionX 1 .. n,	Mustervgl.,	Koordinaten des gefundenen Merkmals

PositionY I .. n	Kontur, Messschieber	
Delta X, Delta Y	Mustervgl., Kontur	Abweichung der Findekoordinaten ggü. Einlernposition / durch Lagenachführung
Positionskontrolle	Mustervgl., Kontur	Findeposition innerhalb des definierten Positionsrahmens
Winkel	Mustervgl., Kontur	Orientierung (absoluter Winkel) des gefundenen Merkmals
Delta Winkel	Mustervgl., Kontur	Winkelabweichung zwischen eingelerntem und gefundenem Merkmal
Skalierung	Kontur	Skalierung der gefundenen Kontur ggü. der eingelernten
Ergebnis Index	Farbliste	Nummer des Listeneintrags
Farbabstand	Farbliste	Abstand der gemessenen Farbe zur eingelernten Farbe
Rot (Farbmodell RGB)	Farbliste, Farbwert	Mittelwert Rot
Grün (Farbmodell RGB)	Farbliste, Farbwert	Mittelwert Grün
Blau (Farbmodell RGB)	Farbliste, Farbwert	Mittelwert Blau
Farbton (Farbmodell HSV)	Farbliste, Farbwert	Farbton der Farbe
Sättigung (Farbmodell HSV)	Farbliste, Farbwert	Sättigung der Farbe
Helligkeit (Farbmodell HSV)	Farbliste, Farbwert	Helligkeit der Farbe
Luminanz (Farbmodell LAB)	Farbliste, Farbwert	Luminanzwert der Farbe
A (Farbmodell LAB)	Farbliste, Farbwert	A- Wert der Farbe
B (Farbmodell LAB)	Farbliste, Farbwert	B- Wert der Farbe

Die angezeigten Parameter variieren in Abhängigkeit vom ausgewählten Detektortyp.  
Um die Prüfergebnisse für einen anderen Detektor aufzurufen, markieren Sie diesen in der Auswahlliste.  
Im Programm Vision Sensor Visualisation Studio können Sie Prüfergebnisse und statistische Auswertungen inklusive der gewählten grafischen Darstellungen archivieren.

### 4.6.5.1 \*1) Score Wert bei Ergebnis von "Messschieber"

im Fall des Messschieber Detektors ist die Bedeutung der Ergebniswerte "Score", "Score 1" und "Score 2" wie folgt:

Score 1 / Score 2: Wert für Kantenstärke in Grauwerten, normiert auf 100, (Höhe des Maximums im Histogramm).

Score: Der Kleinere der beiden Werte: Score 1 oder Score 2

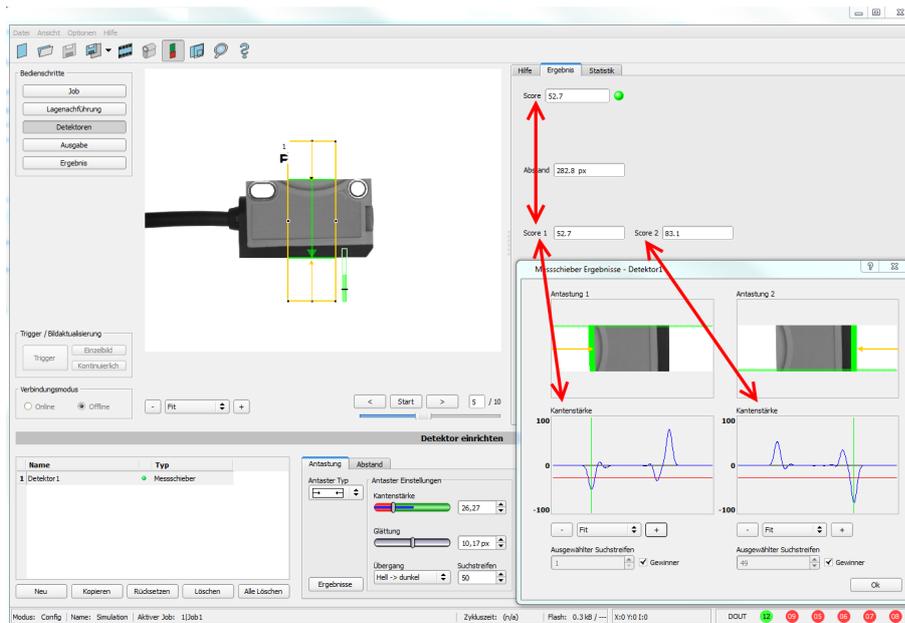


Abbildung 198: Score Wert bei Messschieber Detektor

### 4.6.6 Start des Sensors

Mit dieser Funktion können Sie den Sensor in den Run-Modus versetzen und Ihren Job ausführen.

[Bildanzeige \(Seite 221\)](#)

[Ergebnis \(Seite 207\)](#)

[Statistik \(Seite 226\)](#)

#### Jobausführung starten:

Klicken Sie auf den Button "Starte Sensor".

Der aktive (= in der Auswahlliste markierte) Job wird auf den Sensor übertragen, im Sensorspeicher nichtflüchtig abgelegt und gestartet (Run-Modus).

Im Bildfenster werden die gefundenen Merkmale, im Konfigurationsfenster die Prüfergebnisse für den ersten bzw ausgewählten Detektor in der Auswahlliste, sowie statistische Parameter angezeigt.

#### Detektoranzeige wechseln:

Um die Prüfergebnisse für einen anderen Detektor als den gerade ausgewählten anzuzeigen, markieren Sie diesen in der Detektor-Auswahlliste (links unten) oder klicken auf dessen grafische Darstellung im Bildfenster.

## Jobausführung beenden:

Klicken Sie auf den Button „Stop Sensor“. Sie befinden sich jetzt wieder im Konfigurationsmodus und können Ihren Job bearbeiten.

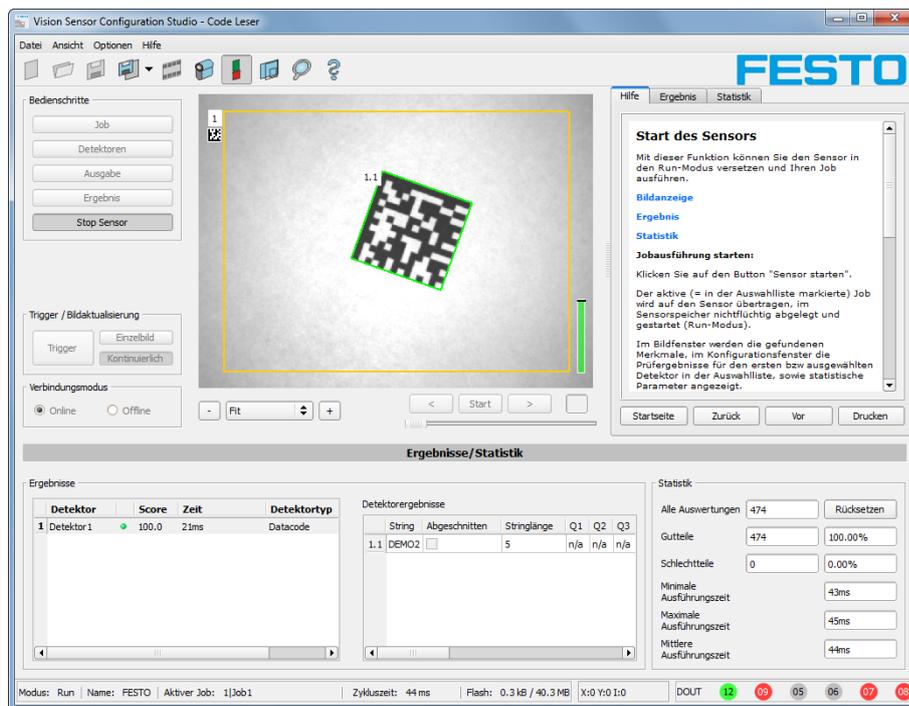


Abbildung 199: Starte Sensor

## 4.6.7 Weitere Themen zu Vision Sensor Configuration Studio

[Trigger-Einstellungen \(Seite 210\)](#)

[Umschalten zwischen Online- und Offline-Modus \(Seite 211\)](#)

[Simulation von Jobs \(Offline-Modus\) \(Seite 212\)](#)

[Erstellen von Filmstreifen \(Seite 212\)](#)

[Bildrekorder \(Seite 223\)](#)

[Anzeigen im Bildfenster \(Seite 216\)](#)

[Such- und Merkmalsbereiche \(Seite 216\)](#)

[Farbmodelle \(Seite 218\)](#)

### 4.6.7.1 Trigger-Einstellungen

Wählen Sie in den Job-Einstellungen im Reiter „Bildaufnahme“ den gewünschten Trigger-Modus:

Parameter	Funktion
Getriggert	Betrieb mit externem Trigger, oder Button „Trigger“ auf der Vision Sensor Configuration Studio-Oberfläche
Freilauf	Betrieb mit automatisch laufendem Selbsttrigger; der Sensor liefert Bilder/Auswertungen mit der maximal möglichen Frequenz

Wählen Sie mit den Schaltflächen im Bereich Trigger/Bildaktualisierung in welcher Form Bilder vom Sensor geliefert werden sollen:

Parameter	Funktion
Einzelbild	Aufnahme eines Einzelbilds, Bildaufnahme erfolgt einmalig bei: 1. Trigger Modus = Getriggert: Erstem externem Triggersignal oder mit dem Button „Trigger“ auf der Vision Sensor Configuration Studio- Oberfläche 2. Trigger Modus = Freilauf: Erstem Click auf Button „Einzelbild“ auf der Vision Sensor Configuration Studio- Oberfläche (Wichtig z.B. im Einricht- Betrieb)
Kontinuierlich	Kontinuierliche Lieferung von Bildern, Bildaufnahme erfolgt fortlaufend bei: 1. Trigger Modus = Getriggert: Jedem externen Trigger oder bei jedem Click auf den Button „Trigger“ auf der Vision Sensor Configuration Studio- Oberfläche 2. Trigger Modus = Freilauf: Kontinuierlich durch interne Selbsttriggerung mit maximaler Frequenz

Bei Änderung der Parameter Belichtungszeit, Verstärkung, Beleuchtung oder Auflösung in den Job-Einstellungen wird automatisch ein neues Bild vom Sensor angefordert.

Um auch ohne Trigger ein stetig aktualisiertes Livebild zu erhalten folgende Einstellungen vornehmen:

- Freilauf einstellen unter „Job/Bildaufnahme“
- Kontinuierlich einstellen unter „Trigger / Bildaktualisierung“

#### 4.6.7.2 Umschalten zwischen Online- und Offline-Modus

Für Konfiguration und Testlauf des Sensors stehen Ihnen zwei Betriebsarten zur Verfügung, die Sie im Feld Verbindung auswählen können.

- Online-Modus: Konfiguration mit angeschlossenem Sensor.
- Offline-Modus: Simulation eines Sensors mit Hilfe gespeicherter Bilder im Filmstreifen.

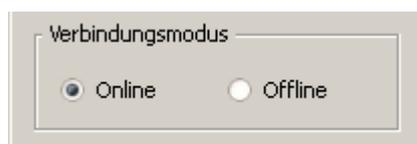


Abbildung 200: Abbildung, Verbindungsmodus

Bei angeschlossenem Sensor stehen beide Modi zur Verfügung, es kann dazwischen umgeschaltet werden. Ist kein Sensor vorhanden, kann nur im Offline- Modus, d. h. mit einer Sensor- Simulation gearbeitet werden.

## 4.6.7.3 Simulation von Jobs (Offline-Modus)

Sie können Ihre Konfiguration auch ohne angeschlossenen Sensor anhand gespeicherter Filmstreifen (= Bilderserien) erstellen und testen. Eine Simulation kann z.B. sinnvoll sein, um eine Konfiguration vorzubereiten oder eine online vorgenommene Konfigurationen zu optimieren.

[Anzeigen im Bildfenster \(Seite 216\)](#)

[Erstellen von Filmstreifen \(Seite 212\)](#)

Hinweise:

- Im Auslieferungszustand von Vision Sensor Configuration Studio stehen Ihnen einige vorbereitete Filme zur Verfügung.
- Weitere Möglichkeiten zur Bildaufnahme: [Bildrekorder \(Seite 223\)](#)

## 4.6.7.4 Erstellen von Filmstreifen

Im Konfigurationsmodus Online-Modus werden kontinuierlich Bilder vom Sensor in das RAM des PC geladen. Nach dem Umschalten vom Online- in den Offline- Modus stehen Ihnen hier maximal 30 Bilder zur Verfügung, die Sie als Bilderserie in einer Filmstreifendatei speichern können. Alternativ oder zusätzlich zu den auf dem Sensor gespeicherten Bildern können Sie auf Ihrem PC oder einem externen Speichermedium abgelegte Bilderserien oder Einzelbilder laden und zu neuen Filmen zusammenstellen.

Wenn Sie ein Bild in der Liste markieren, wird es im Kleinformat im Preview- Fenster rechts angezeigt.

### 4.6.7.4.1 Bilder vom Sensor als Filmstreifen speichern:

1. Zuerst den PC mit dem Sensor verbinden. Im Freilauf Bilder in den Speicher auflaufen lassen. (Verbindungsmodus = Online)
2. Wählen Sie Radiobutton „Offline“ im Feld Verbindungsmodus.
3. Wählen Sie „Filmstreifen konfigurieren“ aus dem Datei-Menü oder klicken Sie auf das Icon Filmstreifen in der Toolbar. In der sich unten öffnenden Auswahlliste erscheinen die vom Sensor geladenen Bilder:

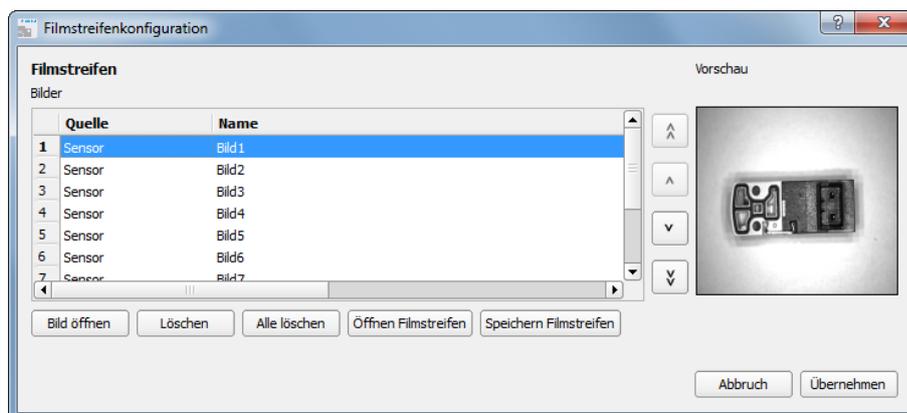


Abbildung 201: Filmstreifen

Nun können die Bilder betrachtet, umsortiert oder einzelne Bilder gelöscht bzw. hinzugefügt werden. Die maximale Bildanzahl in einem Filmstreifen ist 30.

4. Klicken Sie auf Button „Speichern Filmstreifen“ unter der Auswahlliste.

Sämtliche Bilder in der Liste werden in der angezeigten Reihenfolge in einer Filmstreifen-datei (Erweiterung .flm) gespeichert und stehen Ihnen für künftige Simulationen zur Verfügung.

#### 4.6.7.4.2 Filmstreifen und Einzelbilder vom PC laden:

1. Wählen Sie Radiobutton „Offline“ im Feld Verbindungsmodus.

2. Wählen Sie Filmstreifen konfigurieren aus dem Datei-Menü oder klicken Sie auf das Icon Filmstreifen in der Toolbar.

3. Wählen Sie eine Filmdatei aus der Auswahlliste und klicken Sie auf Button „Laden Filmstreifen“ oder laden Sie mit Button „Bild laden“ einzelne Bilder von Ihrem PC oder einem externen Speichermedium.

Die geladenen Bilder werden der Auswahlliste hinzugefügt.

In der Spalte Quelle werden Art und Speicherort der Datei angezeigt: Auf dem PC gespeicherter Filmstreifen (Film), auf dem PC gespeichertes Einzelbild (Datei), Bild im Sensorspeicher (Sensor). Nach der Umschaltung vom Online- in den Offline-Modus sind alle Einträge vom Typ Sensor.

#### 4.6.7.4.3 Filmstreifen bearbeiten:

Sie können aus den Einzelbildern in der Auswahlliste unabhängig von ihrer Quelle neue Filme erstellen.

Folgende Funktionen stehen Ihnen hierfür zur Verfügung:

Button	Funktion
"<", "<<", ">", ">>"	Bildreihenfolge ändern: Das markierte Bild wird um einen Platz oder bis ans Ende der Liste nach oben/unten verschoben.
Bild laden	Weiteres Bild laden
Löschen, Alle löschen	Bild aus der Liste löschen/Alle Bilder aus der Liste löschen. (Die Bilder auf dem PC werden dabei nicht gelöscht.)
Abbruch>	Verlassen der Listenansicht ohne Änderung
Übernehmen	Laden sämtlicher Bilder in der angezeigten Reihenfolge in den Filmspeicher auf dem PC. Diese stehen dann für die Anzeige und Auswertung im Offline-Modus zur Verfügung.
Laden / Speichern Filmstreifen	Filmstreifen von PC laden oder dort speichern

#### 4.6.7.4.4 Anzeigen im Bildfenster

##### 4.6.7.4.4.1 Steuerung der Bildwiedergabe



Abbildung 202: Bildwiedergabe

Mit den Buttons „<“ (Zurück), Start / Stop und „>“ (Vor) sowie der Schiebeleiste unter dem Bildfeld können Sie die Auswahl und Wiedergabe gespeicherter Bilder steuern. Im Bildzähler wird Ihnen die Nummer des aktuellen Bildes sowie die Anzahl der Bilder im aktiven Filmstreifen angezeigt.

#### 4.6.7.4.4.2 Bildausschnitt und -vergrößerung

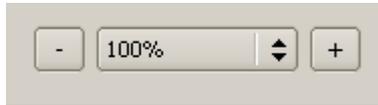


Abbildung 203: Zoom

Mit den Schaltflächen bzw. über das Ausklappenmenü unter dem Bildfenster können Sie den gewünschten Bildausschnitt wählen.

#### 4.6.7.4.4.3 Grafische Ergebnisanzeige

Im Menü Ansicht können Sie folgende grafischen Darstellungen aktivieren bzw. deaktivieren:

- Ergebnis Bargraph: Anzeige des Prüfergebnisses als Balkendiagramm
- Einzeichnungen: Anzeige von Such-, Merkmals- und Positionsrahmen von Detektoren und Lagedetektoren
- Fokussierhilfe: Anzeige der Bildschärfe (siehe auch Job-Einstellungen)
- Vergrößerte Anzeige: Einblendung eines separaten vergrößerten Bildfensters, das sich über Anfasser an den Rahmenecken beliebig skalieren lässt

Im Programm Vision Sensor Visualisation Studio steht Ihnen eine eingeschränkte Auswahl dieser Funktionen zur Verfügung.

#### 4.6.7.5 Bildrekorder

In den Programmen Vision Sensor Configuration Studio und Vision Sensor Visualisation Studio steht Ihnen ein Bildrekorder zur Verfügung. Wenn der Rekorder aktiviert ist, werden kontinuierlich entweder alle Bilder oder nur Fehlerbilder in den internen Speicher des Sensors geladen. Dieser fasst 10 Bilder, die ältesten Bilder werden jeweils überschrieben (Ringpuffer). Die aufgezeichneten Bilder können anschließend mit einem PC abgerufen und angezeigt, sowie auf dem PC oder einem externen Speichermedium abgelegt werden und stehen dann zu Analyse- oder Simulationszwecken im Offline-Modus zur Verfügung.

Im Programm Vision Sensor Visualisation Studio müssen Sie zum Abrufen der Rekorderbilder u.U. (falls aktiviert) ein Passwort eingeben (Benutzergruppe Worker, siehe Benutzerverwaltung).

##### Rekorder aktivieren:

Aktivieren Sie die Aufnahmefunktion in den Jobeinstellungen des Programms Vision Sensor Configuration Studio (Reiter Allgemein). In der Ausklapplist des Parameters Rekorder können Sie wählen, ob alle Bilder oder nur Fehlerbilder aufgezeichnet werden sollen.

##### Bilder auswählen und aufzeichnen:

Wählen Sie Bildrekorder auslesen aus dem Datei-Menü oder klicken Sie auf Button „Rek.Bilder“ (nur in Vision Sensor Visualisation Studio).

Es erscheint ein Bildfenster, in dem Sie die im Sensor gespeicherten Bilder auf den PC laden, betrachten und abspeichern können:

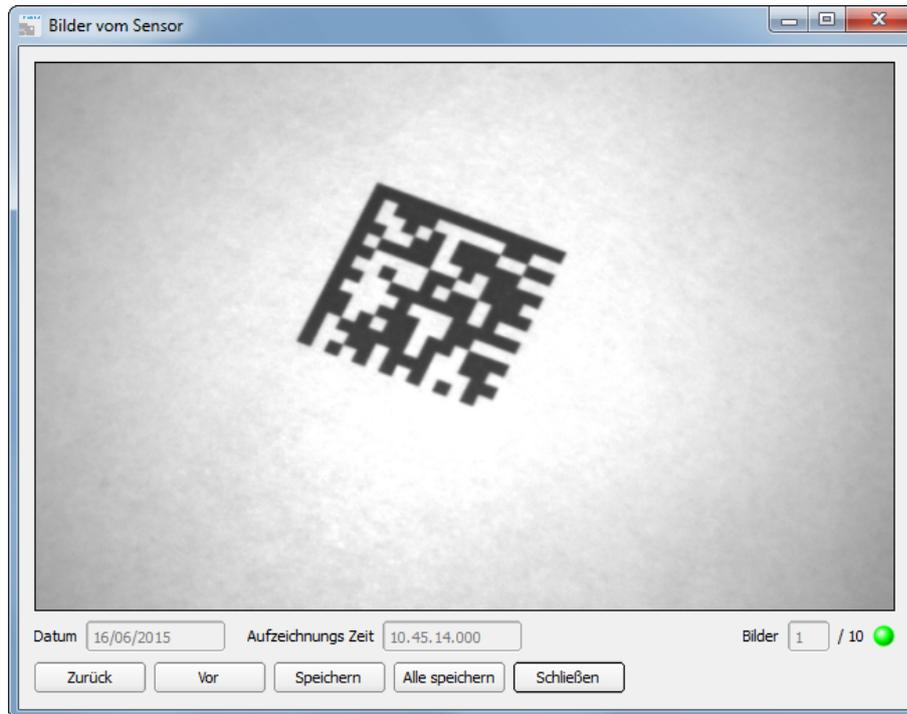


Abbildung 204: Abbildung, Bildrekorder

Parameter	Bedeutung
Zurück	Anzeige des vorhergehenden Bildes
Vor	Anzeige des nächsten Bildes
Speichern	Speichern des angezeigten Bildes auf dem PC bzw. einem externen Speichermedium
Alle speichern	Speichern aller Bilder

#### Hinweise:

- Die laufende Nummer des ausgewählten Bildes und die Gesamtzahl der Bilder (max. 10) werden im Zähler unter dem Bildfenster angezeigt.
- Beim Speichern werden die Bilder im Bitmap-Format (Extension .bmp) abgelegt.
- Das zum jeweiligen Bild gehörige Prüfergebnis (OK bzw. Fehler) und das Datum werden im Dateinamen gespeichert (Format JJMMTT\_laufende Nr.\_Pass/Fail.bmp, z.B. 090225\_123456\_Pass.bmp).
- Wenn Sie zusammen mit den Bildern detaillierte Prüfergebnisse aufzeichnen wollen, verwenden Sie die Funktion Archivierung in Vision Sensor Visualisation Studio.
- Wenn Sie nur ein einzelnes Bild mit oder ohne Overlay aufnehmen wollen, können Sie anstelle des Rekorders die Funktion Speichere aktuelles Bild im Datei-Menü verwenden.
- Die Bilder werden bei der Übertragung auf den PC mit einem Zeitstempel versehen.

- Durch das Laden der Bilder vom Sensor auf den PC werden die Daten auf dem Sensor gelöscht. Wenn das Rekorder Fenster geschlossen wird ohne die Bilder vorher zu speichern gehen die Bilder verloren.

## 4.6.7.6 Anzeigen im Bildfenster

### 4.6.7.6.1 Steuerung der Bildwiedergabe

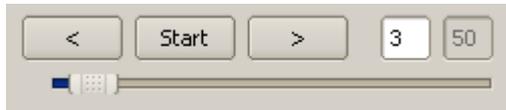


Abbildung 205: Bildwiedergabe

Mit den Buttons „<“ (Zurück), Start / Stop und „>“ (Vor) sowie der Schiebeleiste unter dem Bildfeld können Sie die Auswahl und Wiedergabe gespeicherter Bilder steuern. Im Bildzähler wird Ihnen die Nummer des aktuellen Bildes sowie die Anzahl der Bilder im aktiven Filmstreifen angezeigt.

### 4.6.7.6.2 Bildausschnitt und -vergrößerung

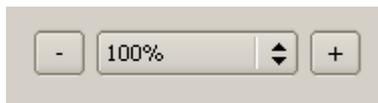


Abbildung 206: Zoom

Mit den Schaltflächen bzw. über das Ausklappenmenü unter dem Bildfenster können Sie den gewünschten Bildausschnitt wählen.

### 4.6.7.6.3 Grafische Ergebnisanzeige

Im Menü Ansicht können Sie folgende grafischen Darstellungen aktivieren bzw. deaktivieren:

- Ergebnis Bargraph: Anzeige des Prüfergebnisses als Balkendiagramm
- Einzeichnungen: Anzeige von Such-, Merkmals- und Positionsrahmen von Detektoren und Lagedetektoren
- Fokussierhilfe: Anzeige der Bildschärfe (siehe auch Job-Einstellungen)
- Vergrößerte Anzeige: Einblendung eines separaten vergrößerten Bildfensters, das sich über Anfasser an den Rahmenecken beliebig skalieren lässt

Im Programm Vision Sensor Visualisation Studio steht Ihnen eine eingeschränkte Auswahl dieser Funktionen zur Verfügung.

### 4.6.7.7 Such- und Merkmalsbereiche

In den Konfigurationsschritten Lagenachführung und Detektoren können Sie Such- und Merkmalsbereiche definieren. Diese sind im Bildfenster durch verschiedenfarbige Rahmen gekennzeichnet.

Im Menüpunkt „Ansicht/Einzeichnungen konfigurieren“ können die Einzeichnungen im Bild (Rahmen in gelb, rot, etc.) beliebig je Detektor oder Kategorie an- oder abgeschaltet werden. Unter

„Ansicht/Einzeichnungen nur aktueller Detektor“ können alle Einzeichnungen im Bild bis auf die des aktuell bearbeiteten Detektors abgeschaltet werden.

#### **4.6.7.7.1 Definition von Such- und Merkmalsbereichen**

Bei der Erstellung eines neuen Detektors wird ein gelber Rahmen angezeigt, der den Suchbereich des Detektors definiert. Standardform des Suchbereichs ist ein Rechteck. Es können auch je nach Detektortyp die Form Kreis oder Freiform ausgewählt werden. Die definierten Merkmale (roter Rahmen) werden gefunden (grüner Rahmen), solange sich dessen Mittelpunkt innerhalb des Suchbereiches (gelber Rahmen) befindet.

Bei den Detektoren Mustervergleich und Konturerkennung gibt es zusätzlich einen Merkmalsbereich innerhalb des Suchbereichs, der durch eine roten bzw. grünen Rahmen dargestellt wird:

- Roter Rahmen = Merkmal einlernen
- Grüner Rahmen = Merkmal gefunden.

Ist eine Positionserkennung definiert, erscheint zusätzlich ein blauer Rahmen (wahlweise Rechteck, Kreis oder Ellipse).

Ist ein Lagedetektor definiert, werden dessen Rahmen gelb gestrichelt angezeigt.

An der jeweils linken oberen Ecke der Rahmen wird die entsprechende Detektornummer angezeigt.

#### **4.6.7.7.2 Anpassen von Such- und Merkmalsbereichen**

Die zuerst in Standardgröße und -position angezeigten Bereiche können Sie im Bild oder in der Detektorliste auswählen / markieren und in der Position und Größe verändern. Über acht Anfassers am Rahmen lassen sich Rahmenformat und -größe anpassen, über Klick irgendwo innerhalb des Rahmens dessen Position verschieben. Am zur Mitte zeigenden Pfeil lässt sich die Drehlage des Rahmens verändern.

Das eingelernte Muster wird in Originalgröße im Reiter Allgemein oder Parameter in der rechten unteren Bildschirmecke dargestellt. Nur die Rahmen des im Bild oder in der Detektorliste gewählten, momentan aktiven Detektors wird in dicker Linienstärke und den Anfasspunkten dargestellt, alle anderen, zu diesem Zeitpunkt nicht selektierten Rahmen, werden mit dünnen bzw gestrichelten Linien (Lagedetektor) dargestellt.

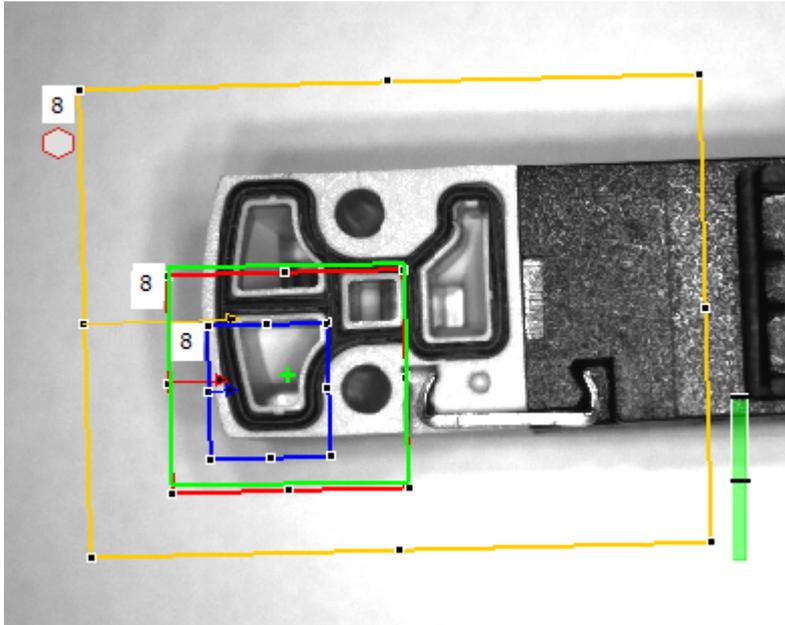


Abbildung 207: Abbildung, Such- und Merkmalsrahmen

#### Hinweise:

- Für eine optimale Erkennung sollten Merkmale eindeutig sein und keine variablen Anteile, z.B. Schatten, enthalten.
- Signifikante Konturen, Kanten und Kontrastunterschiede sind von Vorteil.
- Um die Auswertzeit zu minimieren, sollte der Suchbereich nicht unnötig groß gewählt werden.

#### Ergebnisbalken:

Rechts neben dem Suchbereich wird der Übereinstimmungsgrad des gesuchten mit dem gefundenen Merkmal als stehender Ergebnisbalken mit eingestelltem Schwellwert angezeigt:

- Grüner Balken = Das gesuchte Merkmal wurde gefunden und der voreingestellte Schwellwert der Mindest- Übereinstimmung erreicht.
- Roter Balken = Das Objekt konnte nicht mit dem erforderlichen Übereinstimmungsgrad gefunden werden. Welche grafischen Darstellungen angezeigt werden, können Sie im Menü Ansicht wählen.

### 4.6.7.8 Farbmodelle

Zur Beschreibung von Farben gibt es sogenannte Farbmodelle.

Der SBS Vision Sensor Color kann in verschiedenen Farbmodellen arbeiten.

Folgende Farbmodelle können verwendet werden:

[Farbmodell RGB \(Seite 219\)](#)

[Farbmodell HSV \(Seite 219\)](#)

[Farbmodell LAB \(Seite 220\)](#)

Nächstes Thema: [SBS – Bedien- und Konfigurationssoftware – Vision Sensor Visualisation Studio, alle Funktionen \(Seite 221\)](#)

#### 4.6.7.8.1 Farbmodell RGB

Ein RGB-Farbraum ist ein additiver Farbraum, der Farbwahrnehmungen durch das additive Mischen dreier Grundfarben (Rot, Grün und Blau) nachbildet.

Der RGB- Farbraum wird als linearer Farbraum als Farbwürfel mit den drei Achsen Rot, Grün und Blau beschrieben.

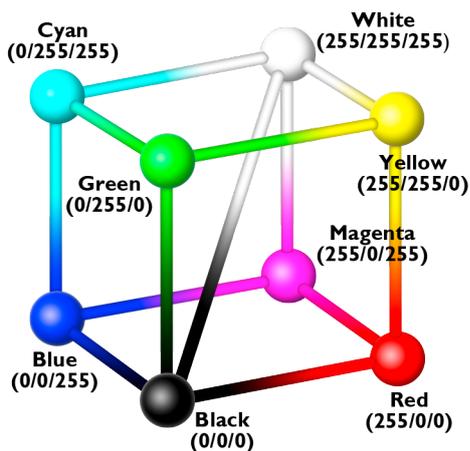


Abbildung 208: Farbmodell RGB

Rot, Grün, Blau, jeweils 0-255

Der RGB-Farbraum wird sowohl vom Bildchip, als auch vom Bildschirm zur Definition der Farben genutzt.

Allerdings haben Bildchip und Bildschirm innerhalb der einzelnen Farbkanäle unterschiedliche Empfindlichkeiten.

Es muß also immer eine Kompensation erfolgen, also RGB ist niemals gleich RGB.

#### Linear RGB

RGB-Werte werden als linear RGB-Werte angegeben. Hintergrund ist, dass der Sensorchip lineare RGB-Werte liefert. Vorteil der linearen RGB-Werte ist, dass ein linearer Zusammenhang zwischen physikalischer Einwirkung und RGB-Werten besteht.

Beispiel: Eine Verdoppelung der Belichtungszeit führt bei konstanten Beleuchtungsbedingungen zu einer Verdoppelung des RGB-Wertes.

#### 4.6.7.8.2 Farbmodell HSV

In Fragen der Farbnachstellung wird der HSV-Farbraum gegenüber den Alternativen RGB und Lab bevorzugt, weil es der menschlichen Farbwahrnehmung ähnelt.

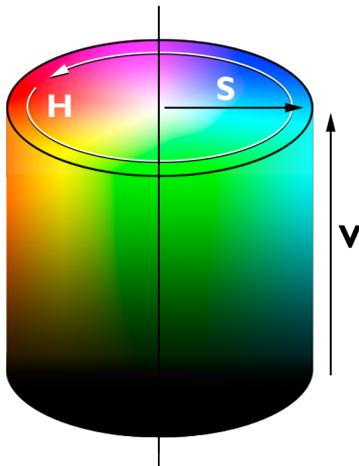


Abbildung 209: Farbmodell HSV

HSV	Hue	Saturation	Value
	Farbton	Sättigung	Intensität

Farbton als Farbwinkel H auf dem Farbkreis (z. B.  $0^\circ$  = Rot,  $120^\circ$  = Grün,  $240^\circ$  = Blau)

Sättigung S in Prozent ( $0\%$  = Neutralgrau,  $50\%$  = wenig gesättigte Farbe,  $100\%$  = gesättigte, reine Farbe)

Intensität V als Prozentwert ( $0\%$  = keine Intensität,  $100\%$  = volle Intensität)

### 4.6.7.8.3 Farbmodell LAB

Der LAB oder  $L^*a^*b^*$ -Farbraum wird durch ein dreidimensionales Koordinatensystem beschrieben:

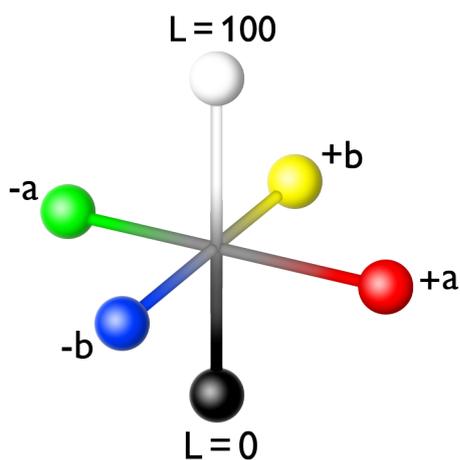


Abbildung 210: Farbmodell LAB

Die  $a^*$ -Achse beschreibt den Grün- oder Rotanteil einer Farbe, wobei negative Werte für Grün und positive Werte für Rot stehen, Zahlenbereich von  $-150$  bis  $+100$ .

Die  $b^*$ -Achse beschreibt den Blau- oder Gelbanteil einer Farbe, wobei negative Werte für Blau und positive Werte für Gelb stehen, Zahlenbereich von  $-100$  bis  $+150$ .

Die L\*-Achse beschreibt die Helligkeit (Luminanz) der Farbe mit Werten von 0 bis 100.

Eine der wichtigsten Eigenschaften des L\*a\*b\*-Farbmodells ist seine Geräteunabhängigkeit, das heißt, die Farben werden unabhängig von der Art ihrer Erzeugung und Wiedergabetechnik definiert.

LAB-Werte werden aus den linearen RGB-Werten berechnet, wobei die Normlichtart D65 und 2° Beobachter zugrunde gelegt werden.

#### **4.6.7.9 Applikationsbeispiele**

Im Menü "Datei/Beispiele" können einige vordefinierte Applikationsbeispiele geladen werden. Es wird jeweils ein Filmstreifen zusammen mit einer Job Datei geladen.

### **4.7 SBS – Bedien- und Konfigurationssoftware –Vision Sensor Visualisation Studio, alle Funktionen**

Dieses Programm dient zur Überwachung/Überprüfung von angeschlossenen Sensoren und zur Analyse von Prüfergebnissen.

Von hier aus können auf dem Sensor keine neuen Einstellungen gemacht werden.

[Bildanzeige \(Seite 221\)](#)

[Ergebnis \(Seite 227\)](#)

[Statistik \(Seite 226\)](#)

[Wechsel des aktiven Jobs \(Seite 228\)](#)

[Hochladen \(Seite 230\)](#)

[Kommandos / Bild einfrieren \(Seite 223\)](#)

[Bildrekorder \(Seite 223\)](#)

[Archivierung von Prüfergebnissen und Bildern \(Seite 225\)](#)

Es kann über die reine Anzeige hinaus nur zwischen bereits existierende Jobs auf dem Sensor umgeschaltet werden, oder vordefinierte Jobsätze vom autorisierten Werker vom PC / Steuerung auf den Sensor hochgeladen werden. Somit dient dieses Anzeigetool hauptsächlich zur Visualisierung von Bildern und Ergebnissen, und zum Jobwechsel bei z.B. Teilewechsel auf der Maschine.

#### **4.7.1 Bildanzeige**

Die grafische Anzeige des Bildes und der Prüfergebnisse im Bildfenster hängt von den Einstellungen im Reiter "Bildübertragung" in den Jobeinstellungen (Reiter "Bildübertragung", Kap. "Bildübertragung Parameter" im Programm Vision Sensor Configuration Studio) ab:

- Bildübertragung aktiv: Das aktuelle Bild sowie die Rahmen für die definierten Such-, Merkmals- und Positionsbereiche und die gefundenen Merkmale werden angezeigt.

- Bildübertragung inaktiv: Es werden nur die Rahmen für die definierten Such-, Merkmals- und Positionsbereiche und die gefundenen Merkmale angezeigt (das aktuelle Bild wird nicht angezeigt).

Rechts neben dem Suchbereich des jeweiligen Detektors wird der Übereinstimmungsgrad des gesuchten mit dem gefundenen Merkmal als stehender Ergebnisbalken mit eingestelltem Schwellwert angezeigt:

- Grüner Balken: Das gesuchte Merkmal wurde gefunden und der voreingestellte Schwellwert der Übereinstimmung erreicht.
- Roter Balken: Das Objekt konnte nicht mit dem erforderlichen Übereinstimmungsgrad gefunden werden

Ein „Ausrufezeichen“ als Einblendung im Livebild sagt aus, dass die Bildauswertung im PC langsamer läuft als die Bildauswertung auf dem SBS Vision Sensor. Es werden nicht mehr alle Bilder, die vom SBS Vision Sensor aufgenommen werden angezeigt.

Dies kann bei Verwendung der Schlechtbildarchivierung evtl. zu Bildverlusten führen. Bei häufigem Auftreten des Ausrufezeichens, sollten auf dem PC Programme im Hintergrund geschlossen werden, um mehr PC-Leistung zur Verfügung zu stellen.

Im Menü Vision Sensor Visualisation Studio / Ansicht können Sie die grafische Darstellung der Prüfergebnisse konfigurieren.

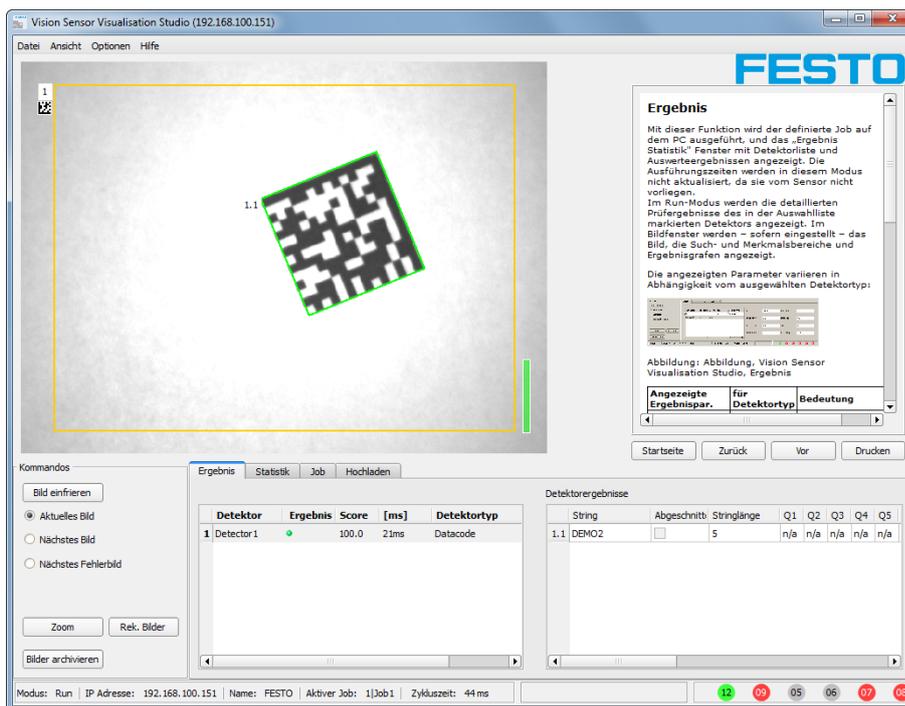


Abbildung 21 I: Abbildung, Vision Sensor Visualisation Studio

Mit Ausnahme der Archivierung stehen sämtliche Funktionen von Vision Sensor Visualisation Studio auch im Programm Vision Sensor Configuration Studio zur Verfügung.

## 4.7.2 Kommandos / Bild einfrieren

Mit dem Button „Bild einfrieren“ können Sie Einzelbilder des gewünschten Typs (Aktuelles Bild, Nächstes Bild, Nächstes Fehlerbild) anfordern und im Bildfenster zur Anzeige festhalten.

Das gewünschte Einzelbild wird angezeigt und der Bildzähler bleibt auf der entsprechenden Bildnummer stehen.

Mit „Fortsetzen“ beenden Sie die Einzelbildanzeige.

### 4.7.2.1 Zoom

Mit dem Button "Zoom" wird das Bild in einem neuen Fenster in vergrößerter Anzeige geöffnet.

## 4.7.3 Bildrekorder

In den Programmen Vision Sensor Configuration Studio und Vision Sensor Visualisation Studio steht Ihnen ein Bildrekorder zur Verfügung. Wenn der Rekorder aktiviert ist, werden kontinuierlich entweder alle Bilder oder nur Fehlerbilder in den internen Speicher des Sensors geladen. Dieser fasst 10 Bilder, die ältesten Bilder werden jeweils überschrieben (Ringpuffer). Die aufgezeichneten Bilder können anschließend mit einem PC abgerufen und angezeigt, sowie auf dem PC oder einem externen Speichermedium abgelegt werden und stehen dann zu Analyse- oder Simulationszwecken im Offline-Modus zur Verfügung.

Im Programm Vision Sensor Visualisation Studio müssen Sie zum Abrufen der Rekorderbilder u.U. (falls aktiviert) ein Passwort eingeben (Benutzergruppe Werker, siehe Benutzerverwaltung).

### Rekorder aktivieren:

Aktivieren Sie die Aufnahmefunktion in den Jobeinstellungen des Programms Vision Sensor Configuration Studio (Reiter Allgemein). In der Ausklappliste des Parameters Rekorder können Sie wählen, ob alle Bilder oder nur Fehlerbilder aufgezeichnet werden sollen.

### Bilder auswählen und aufzeichnen:

Wählen Sie Bildrekorder auslesen aus dem Datei-Menü oder klicken Sie auf Button „Rek.Bilder“ (nur in Vision Sensor Visualisation Studio).

Es erscheint ein Bildfenster, in dem Sie die im Sensor gespeicherten Bilder auf den PC laden, betrachten und abspeichern können:

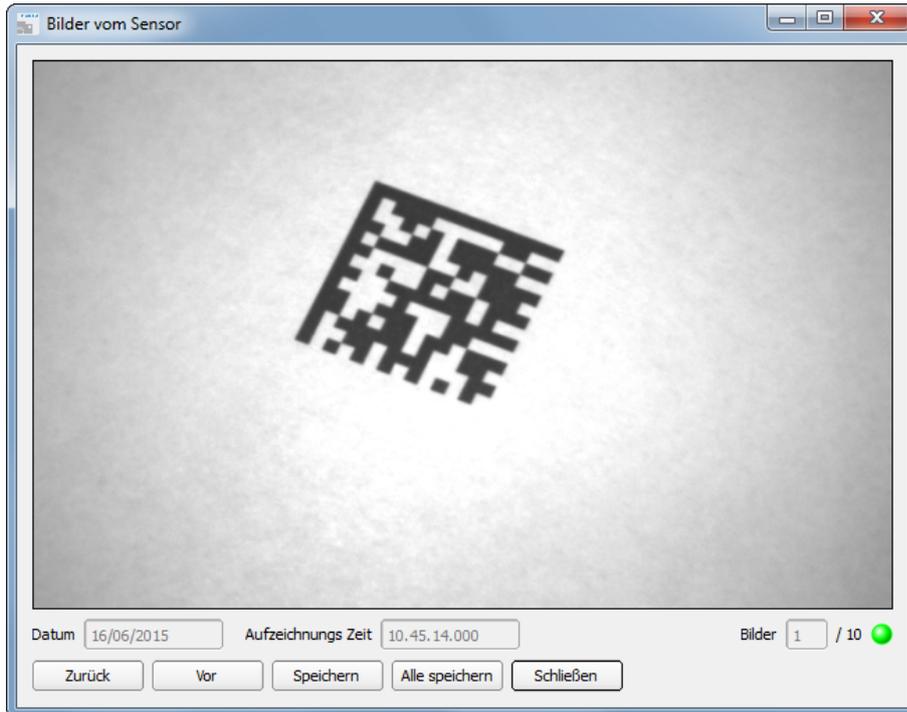


Abbildung 212: Abbildung, Bildrekorder

Parameter	Bedeutung
Zurück	Anzeige des vorhergehenden Bildes
Vor	Anzeige des nächsten Bildes
Speichern	Speichern des angezeigten Bildes auf dem PC bzw. einem externen Speichermedium
Alle speichern	Speichern aller Bilder

### Hinweise:

- Die laufende Nummer des ausgewählten Bildes und die Gesamtzahl der Bilder (max. 10) werden im Zähler unter dem Bildfenster angezeigt.
- Beim Speichern werden die Bilder im Bitmap-Format (Extension .bmp) abgelegt.
- Das zum jeweiligen Bild gehörige Prüfergebnis (OK bzw. Fehler) und das Datum werden im Dateinamen gespeichert (Format JJMMTT\_laufende Nr.\_Pass/Fail.bmp, z.B. 090225\_123456\_Pass.bmp).
- Wenn Sie zusammen mit den Bildern detaillierte Prüfergebnisse aufzeichnen wollen, verwenden Sie die Funktion Archivierung in Vision Sensor Visualisation Studio.
- Wenn Sie nur ein einzelnes Bild mit oder ohne Overlay aufnehmen wollen, können Sie anstelle des Rekorders die Funktion Speichere aktuelles Bild im Datei-Menü verwenden.
- Die Bilder werden bei der Übertragung auf den PC mit einem Zeitstempel versehen.
- Durch das Laden der Bilder vom Sensor auf den PC werden die Daten auf dem Sensor gelöscht. Wenn das Rekorder Fenster geschlossen wird ohne die Bilder vorher zu speichern gehen die Bilder verloren.

#### 4.7.4 Archivierung von Prüfergebnissen und Bildern

Sie können Bilder mit und ohne Einzeichnungen sowie Prüfergebnisse auf Ihrem PC oder einem externen Speichermedium zu Analyse- oder Simulationszwecken archivieren (siehe Offline-Modus).

Die Ausführung dieser Funktionen erfordert u.U. die Eingabe eines Passworts (Benutzergruppe Werker, siehe Benutzerverwaltung).

##### Archivierung konfigurieren:

1. Wählen Sie „Archivierung konfigurieren“ aus dem Datei-Menü.

Es erscheint ein Dialogfenster mit folgender Auswahl:

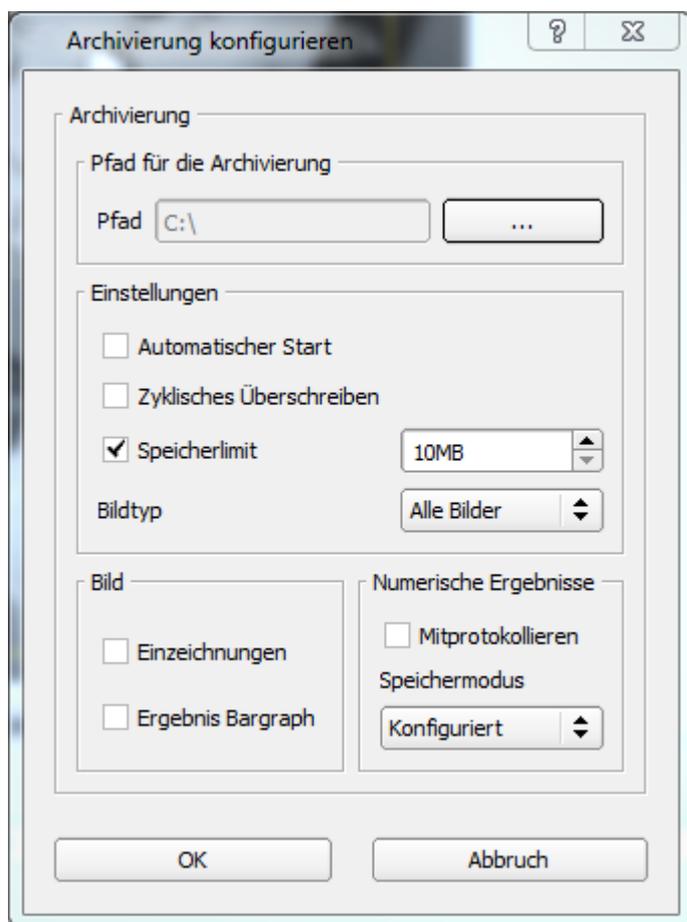


Abbildung 213: Archivierung konfigurieren

Parameter	Funktion
Pfad für Archivierung	Verzeichnis, in dem die Archivierungsdatei(en) abgelegt werden.
Einstellungen, Automatischer Start	Startet die Archivierung automatisch nach Start von Vision Sensor Visualisation Studio.
Einstellungen,	Aktiviert das zyklische Überschreiben der ältesten Bilder bei Erreichen des

Zyklisches Überschreiben	Speicherlimit.
Einstellungen, Speicherlimit	Hier kann die Datenmenge begrenzt werden.
Einstellungen, Bildtyp	In dieser Ausklappliste kann spezifiziert werden, welche Bilder (alle Bilder bzw. nur Gut- bzw. Schlechtbilder) gespeichert werden sollen.
Einzeichnungen, Ergebnis Bargraph	Auswahl der zu archivierenden grafischen Darstellungen im Bild.
Numerische Ergebnisse	Wenn „Mitprotokollieren“ aktiviert ist, werden in einer zusätzlichen .csv-Datei numerische Ergebnisdaten wie Koordinatenwerte o.ä. archiviert. Die Einstellung "Legacy" / "Konfiguriert" legt das Format der .csv Datei fest. Bei "Legacy" *1) ist der Inhalt der .csv-Datei vorgegeben, bei "Konfiguriert" ist diese über „Ausgabe / Datenausgabe“ frei konfigurierbar. *1) Der Speichermodus "Legacy" ist veraltet und wird aktuell nur aus Gründen der Abwärtskompatibilität angeboten. Er wird in einer der nächsten Versionen entfallen.

2. Wählen Sie die gewünschten Optionen und bestätigen Sie Ihre Wahl mit OK.

### Archivierung starten/beenden:

Klicken Sie auf den Button „Bilder archivieren“ im Fenster „Kommandos“, um die Archivierungsfunktion mit o.g. Einstellungen zu starten bzw. zu beenden. In der Statusleiste wird die gegenwärtig zu speichernde Bilddatei mit Namen angezeigt. Die Archivierung wird ausgeführt, solange der Button „Bilder archivieren“ gedrückt ist.

## 4.7.5 Statistik

Im Run-Modus werden die statistischen Daten des Prüfprozesses im Reiter Statistik angezeigt. Die angezeigten statistischen Daten sind für alle Detektortypen identisch:

Parameter	Bedeutung
Alle Auswertungen	Gesamtzahl der Prüfungen
Gutteile	Anzahl der Prüfungen mit Resultat „OK“
Schlechtteile	Anzahl der Prüfungen mit Resultat „Fehler“
Min./Max./Mittlere Ausführungszeit	Min./Max./Mittlere Ausführungszeit für eine Auswertung in ms

Mit dem Button „Rücksetzen“ können Sie alle Statistikwerte auf Null zurücksetzen.

Im Programm Vision Sensor Visualisation Studio können Sie Prüfergebnisse und statistische Auswertungen inklusive der gewählten grafischen Darstellungen archivieren.

## 4.7.6 Ergebnis

Mit dieser Funktion wird der definierte Job auf dem PC ausgeführt, und das „Ergebnis Statistik“ Fenster mit Detektorliste und Auswerteergebnissen angezeigt. Die Ausführungszeiten werden in diesem Modus nicht aktualisiert, da sie vom Sensor nicht vorliegen.

Im Run-Modus werden die detaillierten Prüfergebnisse des in der Auswahlliste markierten Detektors angezeigt.

Im Bildfenster werden – sofern eingestellt – das Bild, die Such- und Merkmalsbereiche und Ergebnisgrafiken angezeigt.

Die angezeigten Parameter variieren in Abhängigkeit vom ausgewählten Detektortyp:



Abbildung 214: Abbildung, Vision Sensor Visualisation Studio, Ergebnis

Angezeigte Ergebnispar.	für Detektortyp	Bedeutung
Ergebnis	alle	Teil / Merkmal erkannt (Erkannt = grün, Nicht erkannt = rot)
Score 1 .. n	alle	Übereinstimmungsgrad des gefundenen Musters mit dem eingelernten Muster
Ausführungszeit	alle	Zykluszeit für eine Auswertung in ms
Abstand	Messschieber	Berechneter Abstand
PositionX 1 .. n, PositionY 1 .. n	Mustervgl., Kontur, Messschieber	Koordinaten des gefundenen Merkmals (Mittelpunkt)
Delta X, Delta Y	Mustervgl., Kontur	Abweichung der Findekoordinaten ggü. Einlernposition / durch Lagenachführung
Positions- kontrolle	Mustervgl., Kontur	Findeposition innerhalb des definierten Positionsrahmens
Winkel	Mustervgl., Kontur	Orientierung (absoluter Winkel) des gefunden Merkmals
Delta Winkel	Mustervgl., Kontur	Winkelabweichung zwischen eingelerntem und gefundenem Merkmal
Skalierung	Kontur	Skalierung der gefundenen Kontur ggü. der eingelernten

Ergebnis Index	Farbliste	Nummer des Listeneintrags
Farbabstand	Farbliste	Abstand der gemessenen Farbe zur eingelernten Farbe
Rot (Farbmodell RGB)	Farbliste, Farbwert	Mittelwert Rot
Grün (Farbmodell RGB)	Farbliste, Farbwert	Mittelwert Grün
Blau (Farbmodell RGB)	Farbliste, Farbwert	Mittelwert Blau
Farbton (Farbmodell HSV)	Farbliste, Farbwert	Farbton der Farbe
Sättigung (Farbmodell HSV)	Farbliste, Farbwert	Sättigung der Farbe
Helligkeit (Farbmodell HSV)	Farbliste, Farbwert	Helligkeit der Farbe
Luminanz (Farbmodell LAB)	Farbliste, Farbwert	Luminanzwert der Farbe
A (Farbmodell LAB)	Farbliste, Farbwert	A- Wert der Farbe
B (Farbmodell LAB)	Farbliste, Farbwert	B- Wert der Farbe

Um die Prüfergebnisse für einen anderen Detektor aufzurufen, markieren Sie diesen in der Auswahlliste.

Im Programm Vision Sensor Visualisation Studio können Sie Prüfergebnisse und statistische Auswertungen inklusive der gewählten grafischen Darstellungen archivieren.

## 4.7.7 Wechsel des aktiven Jobs

Im Reiter Job werden in der Auswahlliste die auf dem Sensor verfügbaren Jobs angezeigt. Hier können Sie zwischen verschiedenen im Sensor gespeicherten Jobs umschalten.

Die Ausführung von Funktionen, die ein Anhalten des aktiven Sensors zur Folge haben (Job-Umschaltung, Job-Upload und Recoderbilder holen), erfordert falls aktiviert in Vision Sensor Device Manager die Eingabe eines Passworts (Benutzergruppe Werker, siehe Benutzerverwaltung).

### Passwortebenen

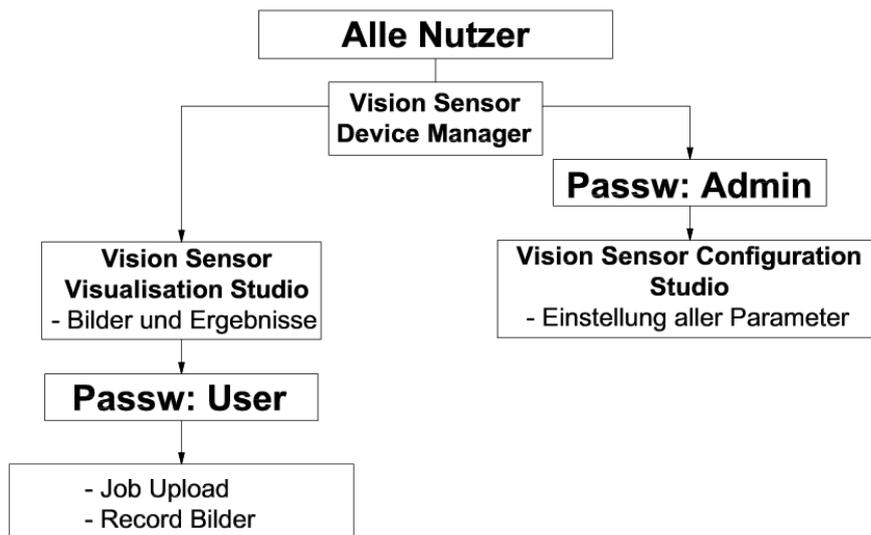


Abbildung 215: Abbildung, Passwortebenen

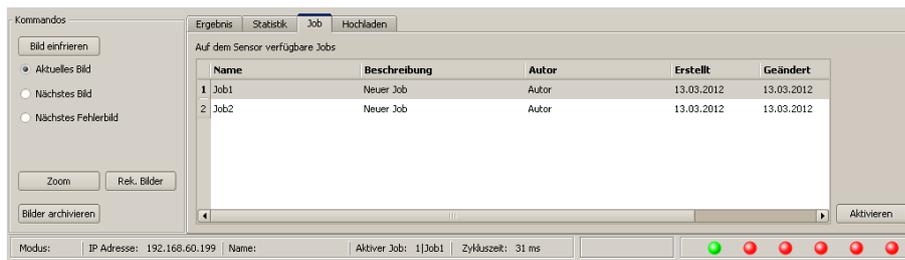


Abbildung 216: Abbildung, Vision Sensor Visualisation Studio, Jobumschaltung

Wählen Sie einen Job aus der Liste und aktivieren Sie ihn mit Button „Aktiviert“.

Der bisherige Job wird deaktiviert, der gewählte Job ist jetzt aktiv.

### Hinweise:

Bei Jobwechsel und Wechsel des Betriebsmodus von Run- nach Config Mode entstehen folgende Sonderzustände der Ausgänge:

- Der Puffer der verzögerten Ausgänge wird bei Jobwechsel und Wechsel des Betriebsmodus von „Run“ nach „Config“ gelöscht.
- Digitalausgänge: Diese werden bei Jobwechsel und Wechsel des Betriebsmodus von „Run“ nach „Config“ auf die Grundeinstellungen (Defaults) zurückgesetzt. Die Grundeinstellungen werden durch „Invert“ im Tab Output-> Ausgangssignale festgelegt. „Invert“ invertiert die Grundeinstellung des Digitalausgangs und gleichzeitig das Ergebnis.
- Ready und Valid: Ready und Valid signalisieren bei Jobwechsel und Wechsel des Betriebsmodus von „Run“ nach „Config“, dass der Sensor nicht bereit ist und die Ergebnisse nicht gültig sind. (Low Pegel)

## 4.7.8 Hochladen

Im Reiter Hochladen können Sie neue Jobs oder ganze Jobsätze vom PC in den Sensorspeicher laden. Die verfügbaren Jobs bzw. Jobsätze werden in der Auswahlliste angezeigt.

Jobs und Jobsätze können im Programm Vision Sensor Configuration Studio erstellt und dort unter Menü Datei / Speichere Job / Jobsatz unter ... abgespeichert werden.

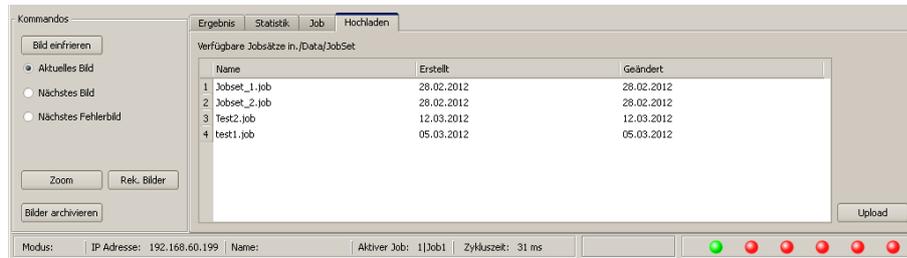


Abbildung 217: Abbildung, Vision Sensor Visualisation Studio, Jobsätze laden

### Hinweise:

- Ein Jobsatz besteht aus einem oder mehreren Jobs, die im Sensor oder auf Festplatte gespeichert sind.
- Die Ausführung von Funktionen, die ein Anhalten des aktiven Sensors zur Folge haben, erfordert u.U. die Eingabe eines Passworts (Benutzergruppe Werker, siehe Benutzerverwaltung).
- Wählen Sie einen Job oder Jobsatz aus der Liste und laden Sie ihn mit Button „Hochladen“ auf den Sensor.
- Alle bisher auf dem Sensor gespeicherten Jobs werden bei dieser Aktion gelöscht!

## 5 Kommunikation

### 5.1 Möglichkeiten Bild- / Datentransfer und Archivierung

Der SBS Vision Sensor kann auf verschiedenen Kommunikationskanälen mit SPS, I/O Erweiterung oder einem PC Daten austauschen. Es können dabei Daten vom SBS Vision Sensor zu Steuerung/PC zyklisch oder auf Anforderung verschickt werden. Die Steuerung /PC kann aber auch aktiv mit dem SBS Vision Sensor kommunizieren, um z.B. nur bei Bedarf, d.h. auf Anforderung Daten zu empfangen oder Einstellungen wie Jobumschaltung o.ä. vorzunehmen.

Die verfügbaren Kommunikationskanäle sind physikalisch:

- die Ethernet- Schnittstelle
- die RS422- Schnittstelle

Außerdem werden via Ethernet auch die Feldbus- Schnittstelle EtherNet/IP sowie via RS422 und entsprechendem Schnittstellenkonverter die Feldbusschnittstelle Profibus unterstützt.

Eine komplette Übersicht über alle verfügbaren Telegramme finden Sie in den Kapiteln [Serielle Kommunikation ASCII \(Seite 335\)](#) ff.

Im Folgenden wird in einigen Beispielen die Funktion und die dazu nötigen Einstellungen der verschiedenen Kommunikationsmöglichkeiten anhand von einigen beispielhaften Telegrammen gezeigt.

In den folgenden Beispielen wird auf der PC-Seite mit dem Serial- und Ethernet Software- Tool „Hercules“ gearbeitet. Dies steht stellvertretend für Ihre PC oder SPS Anwendung und alle nötigen Einstellungen sind hier ersichtlich. Wenn Sie ebenfalls Hercules nutzen wollen steht die [Hercules SETUP utility](#) - Produced by [www.HWV-group.com](http://www.HWV-group.com) dort zum Download als Freeware bereit.

#### 5.1.1 Ethernet, Port 2005 / 2006

Numerische Daten (welche unter Ausgabe/Datenausgabe) konfiguriert wurden, können in einem eigenen ASCII/BINAER Format ausgegeben werden.

Der Sensor ist hier der (Socket-)„Server“ und stellt die Daten über eine „Server-Socket“ Schnittstelle zur Verfügung. Hauptsächlich ist dies eine „Programmier-Schnittstelle“.

Um die Daten lesen/verarbeiten zu können muss ein „Socket-Client“ (PC, SPS, etc.) eine (Socket-)Verbindung

(aktiv) zum Sensor aufbauen, und bekommt dann die Daten.

#### Vorgehensweise, Einstellungen

##### 5.1.1.1 Ethernet Beispiel I: Reine Datenausgabe vom SBS Vision Sensor an PC / Steuerung

###### Schritt I:

Nachdem der Job mit allen nötigen Detektoren, ggf. Lagenachführung etc. eingestellt ist, wird hier die Ethernetschnittstelle zur Datenausgabe aktiviert und ggf. parametriert.

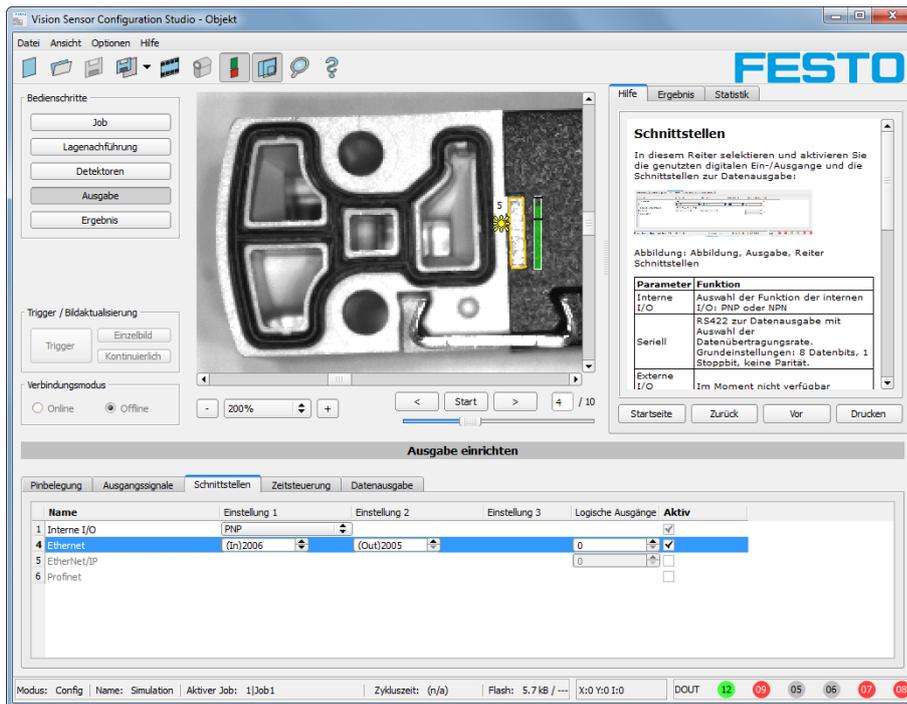


Abbildung 218: Datenausgabe, Ethernet

Im Beispiel wird die Ethernet-Schnittstelle im unteren Parameter-Bereich im Reiter: „Schnittstellen“ mit einem Haken in der Checkbox „Aktiv“ aktiviert. Die Default- Einstellungen für Port Eingang (IN) = 2006 und Port Ausgang (OUT) = 2005 werden so übernommen. Hier können beliebige andere Einstellungen getroffen werden um die Datenausgabe an Ihre Netzwerkkumgebung anzupassen. Dazu ggf. Ihren Netzwerkadministrator kontaktieren.

### Schritt 2:

Im Reiter „Datenausgabe“ werden die via Ethernet Port 2005 auszugebenden Nutzdaten konfiguriert.

In diesem Beispiel sind das:

- der Vorspann „010“
- das Gesamtergebnis von Detektor I
- der Nachspann „xxx“

Als Datenformat wurde „ASCII“ definiert, dies erleichtert die Nachvollziehbarkeit dieses Beispiels. Die Funktion mit anderen Daten, bzw. in Binär ist analog zu den hier beispielhaft gemachten Einstellungen.

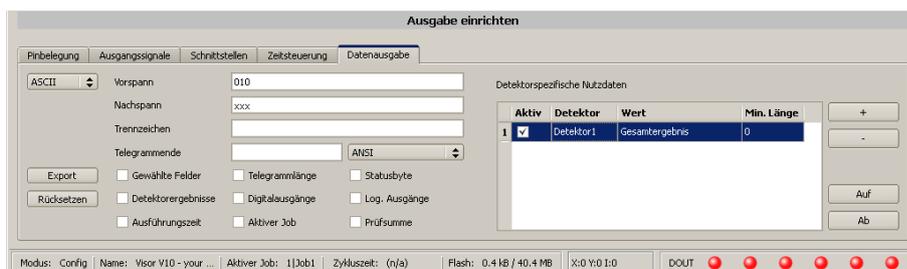


Abbildung 219: Datenausgaben, Ausgabedaten konfigurieren

**Schritt 3:**

Nach Start des Ethernet Tools Hercules muss der Reiter „TCP-Client“ für die Kommunikation via Ethernet mit dem Socket- Server SBS Vision Sensor ausgewählt werden.

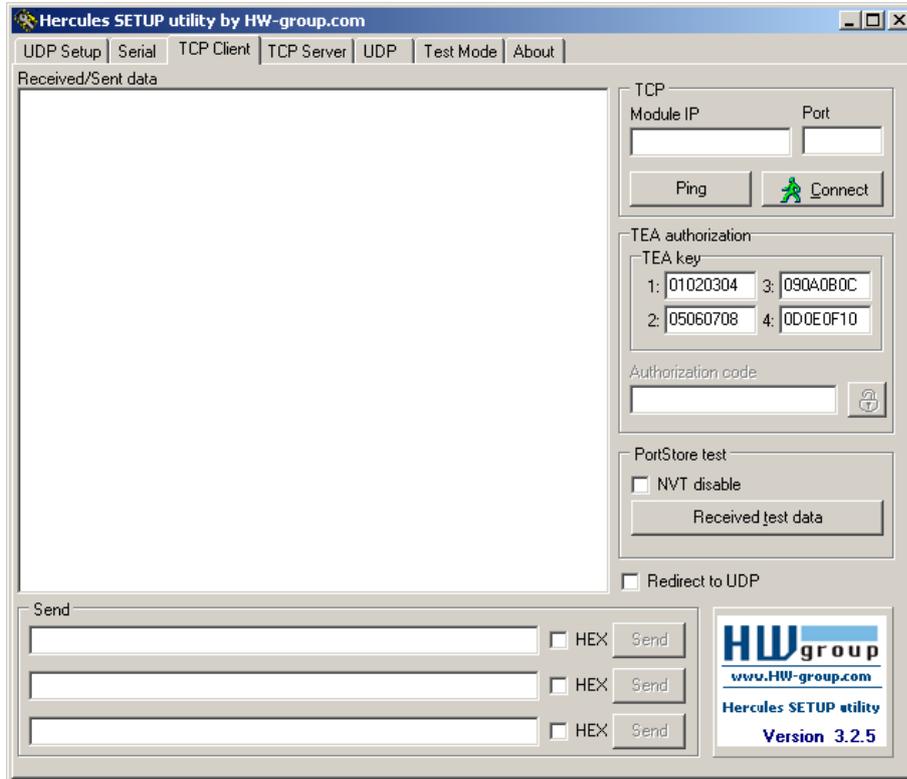


Abbildung 220: Datenausgabe, Ethernet Tool / I

Hier müssen nun noch die IP Adresse des SBS Vision Sensors und das korrekte Port zum Datenempfang eingetragen werden.

Die IP Adresse des SBS Vision Sensors ist in Vision Sensor Device Manager sichtbar. Siehe erste Zeile im Fenster „Aktive Sensoren“ = 192.168.60.199

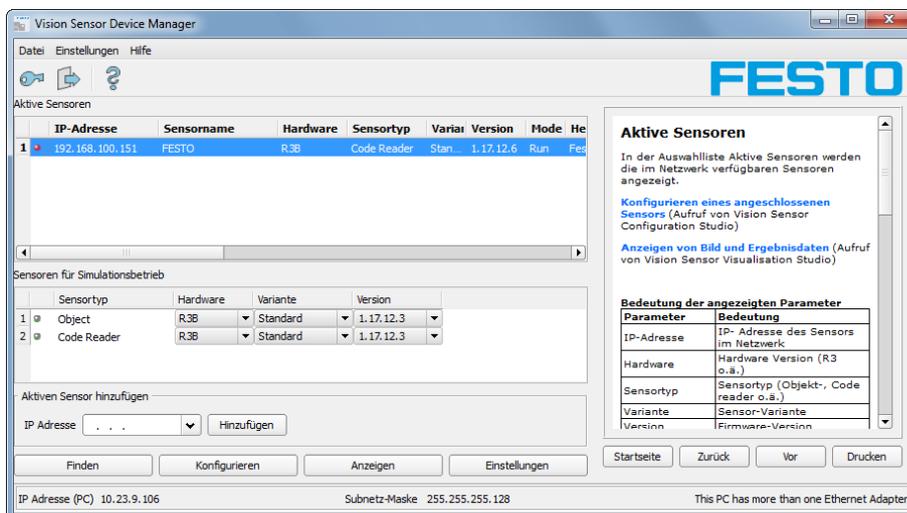


Abbildung 221: Vision Sensor Device Manager, IP Adresse ...

Die Portnummer für den Ausgabeport wurde vorher unter Schritt 1 mit Port 2005 übernommen.

## Schritt 4:

Deshalb werden folgende Einstellungen in Hercules gemacht, Module IP = 192.168.60.199, Port = 2005. Alle anderen Einstellungen bleiben auf den Defaultwerten. Mit einem Klick auf den Button „Connect“ wird auf den SBS Vision Sensor verbunden und die Verbindung im Hauptfenster in grüner Schrift angezeigt.

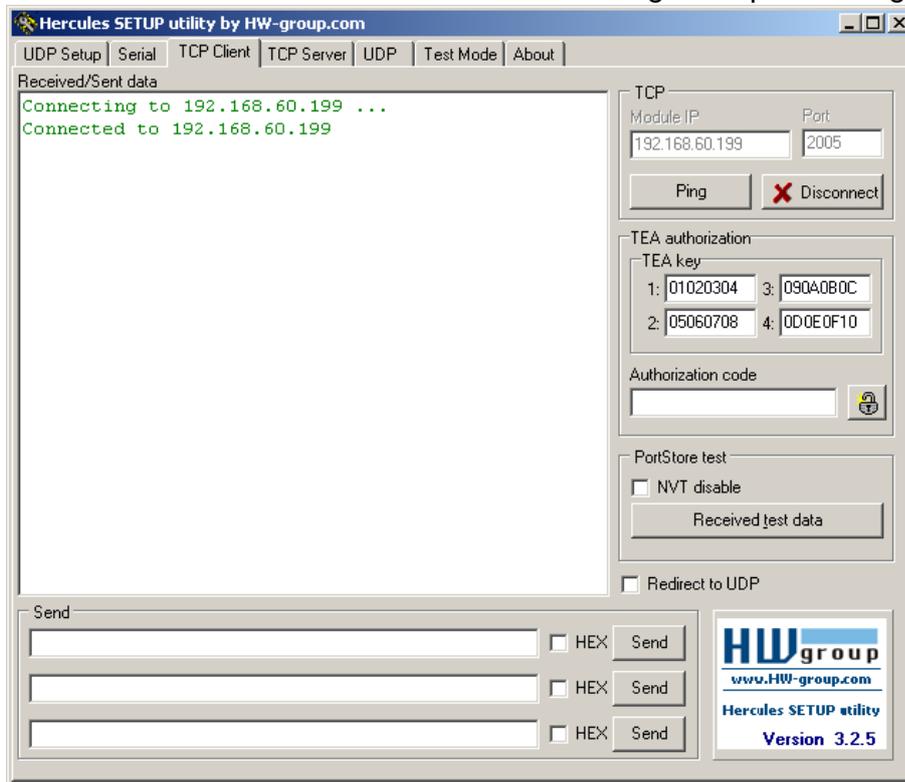


Abbildung 222: , Datenausgabe, Ethernet Tool / 2

## Schritt 5:

Der SBS Vision Sensor muss nun noch mit „Starte Sensor“ von der PC- Anwendung aus gestartet werden (im späteren Betriebsfall ist der SBS Vision Sensor direkt nach dem Einschalten im normalen Betrieb und schickt Daten wenn konfiguriert). Hier im Beispiel ist als Triggermodus = kontinuierlich eingestellt, d.h. es werden kontinuierlich Auswertungen gemacht und damit Daten gesendet. Diese sind nun im Hauptfenster von Hercules sichtbar.



Abbildung 223: Datenausgabe, Ethernet, Starte Sensor

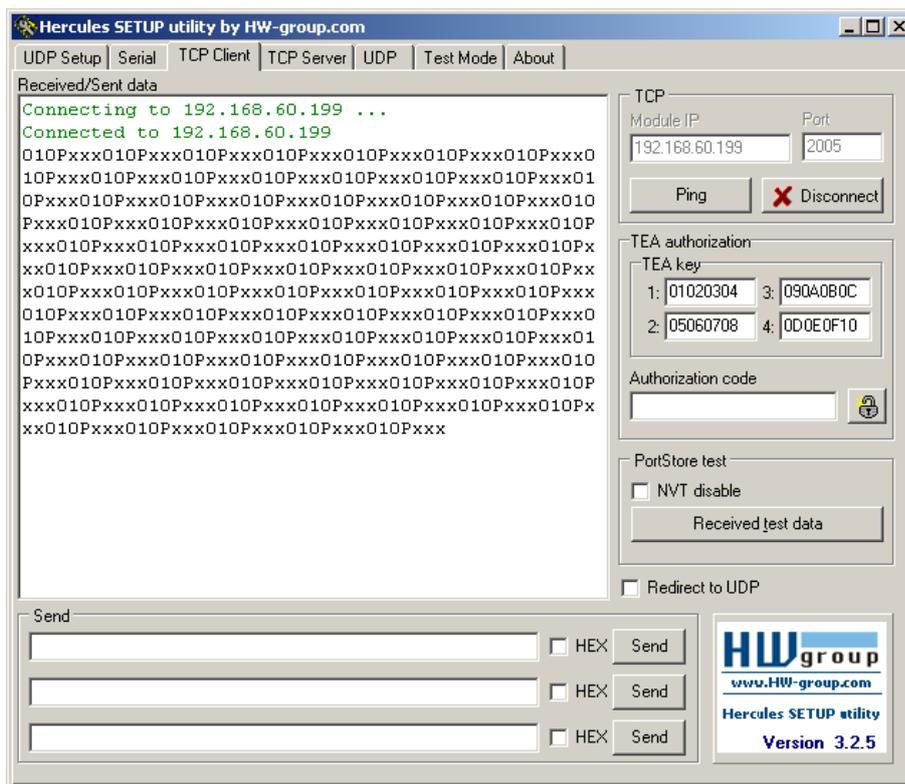


Abbildung 224: Datenausgabe, Ethernet, Tool / 3

Die hier sichtbaren Daten sind wie unter „Datenausgabe eingestellt:

- der Vorspann „010“

- das Gesamtergebnis von Detektor I (hier ein „P“ für Positiv, da Prüfbedingung: Helligkeit erfüllt)
- der Nachspann „xxx“

## 5.1.1.2 Ethernet Beispiel 2: Kommandos (Requests) von PC / Steuerung an SBS Vision Sensor

mit Quittierung / Datenausgabe vom SBS Vision Sensor

### Schritt 1

Zur besseren Übersichtlichkeit wird hier für Beispiel 2 in den getriggerten Betrieb geschaltet. Das geschieht wie folgt: Unter Job/Bildaufnahme/Triggermodus = Trigger einstellen. Ansonsten bleiben die Einstellungen aus Ethernet Beispiel 1 im SBS Vision Sensor unverändert.

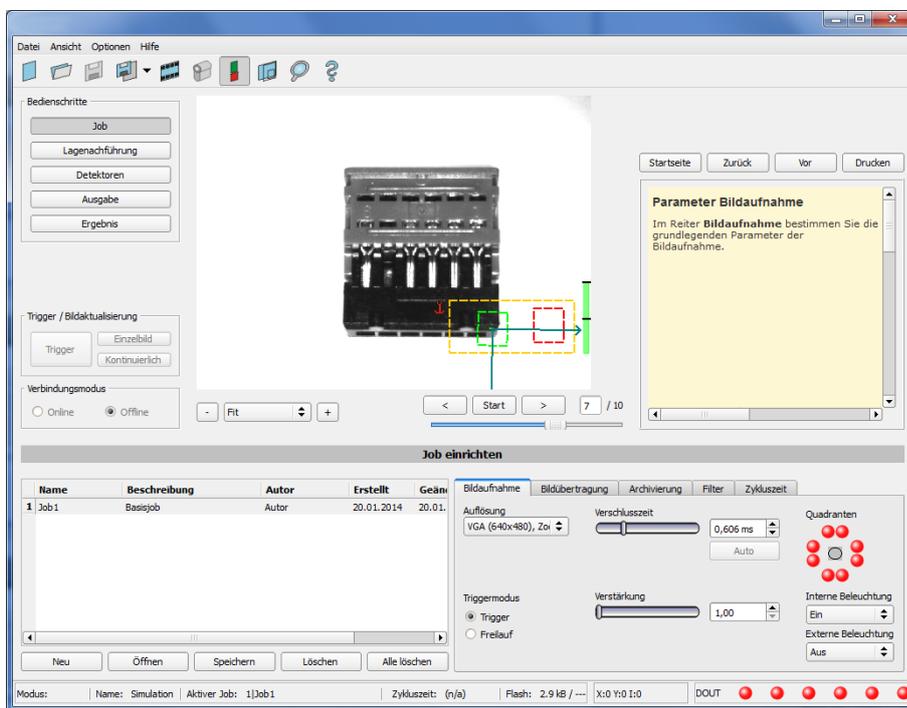


Abbildung 225: Datenausgabe, Ethernet, Trigger

### Schritt 2

Zum Absetzen von Kommandos an den SBS Vision Sensor wird die Anwendung Hercules ein zweites Mal geöffnet, diesmal mit Port 2006 als Eingangsport des SBS Vision Sensors auf dem dieser Kommandos empfangen kann. Alle Telegramme (Kommandos und Antwortstrings) zum und vom SBS Vision Sensor sind in Kapitel [Serielle Kommunikation ASCII](#) ff. beschrieben.

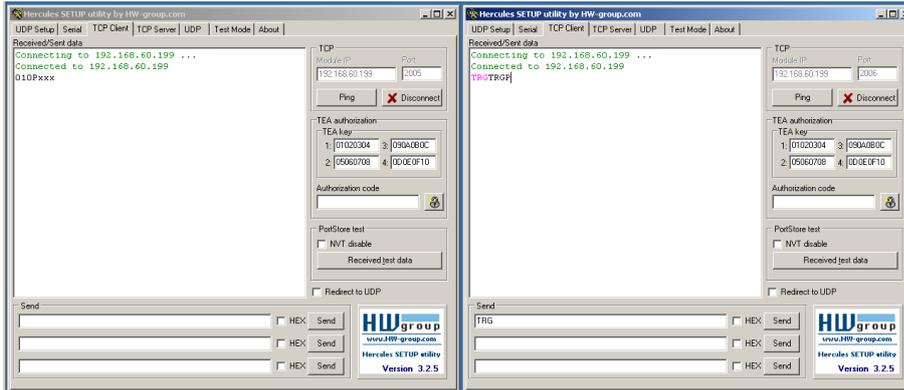


Abbildung 226: Datenausgabe, Ethernet Tool / 4

Im Fenster rechts wurde von Port 2006 aus das Kommando „TRG“ (für Trigger, Kommando s. unten erste Zeile) durch Klick auf den entsprechenden Button „Send“ an den SBS Vision Sensor geschickt. Das Kommando wird beim Absenden im Hauptfenster in roter Schrift dargestellt. Der SBS Vision Sensor antwortet auf Port 2006 mit einer Quittung aus Kommando „TRG“ und in diesem Falle „P“ für ein positives Ergebnis des Detektors I. (schwarze Schrift im rechten Fenster)

Im linken Fenster schickt der SBS Vision Sensor über Ausgabe- Port 2005 die unter Datenausgabe definierten Werte „010Pxxx“ wie auch in Beispiel Ethernet I.

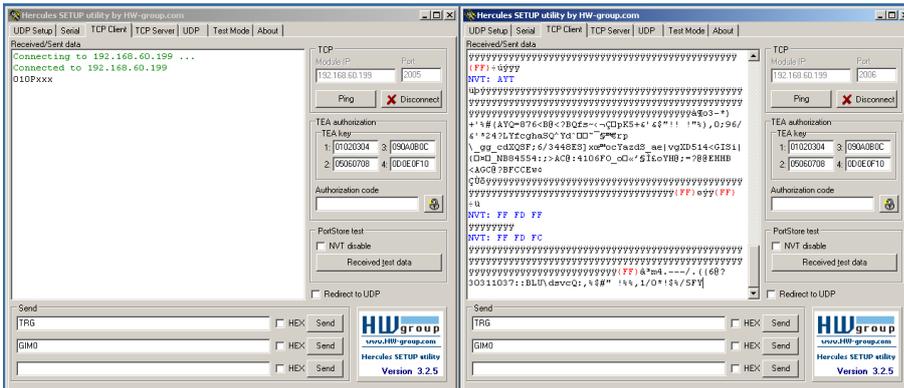


Abbildung 227: Datenausgabe, Ethernet Tool / 5

Im Beispiel hier wurde das Kommando GIM0 (GetImage0) zum SBS Vision Sensor geschickt. Dieser antwortet mit den binären Bilddaten wie im rechten Teil dargestellt. D.h. die unter Datenausgabe definierten Nutzdaten wurden wieder über Port 2005 ausgegeben. Der Response auf den Request „GIM0“ wird aber über Port 2006 ausgegeben. Diese Regel gilt für alle Nutz- bzw Response-Daten.

Achtung: Für das Kommando GIMx muss der Bilddatenrekorder eingeschaltet sein!

### 5.1.1.2.1 Ethernet Beispiel 2.1: Kommando Jobumschaltung von PC / Steuerung an SBS Vision Sensor

mit Quittierung / Datenausgabe vom SBS Vision Sensor

#### Schritt I

Zur besseren Übersichtlichkeit wird hier in den getriggerten Betrieb geschaltet. Das geschieht wie folgt: Unter Job/Bildaufnahme/Triggermodus = Trigger einstellen. Ansonsten bleiben die Einstellungen aus Ethernet Beispiel I im SBS Vision Sensor unverändert. Alle Datenausgabedefinitionen werden hier in „ASCII“ getroffen, ebenfalls zur besseren Nachvollziehbarkeit der Beispiele.

Für dieses Beispiel wurde Job I mit der Datenausgabe:

- Vorspann: „010“ und
- Nachspann: „xxx“

definiert

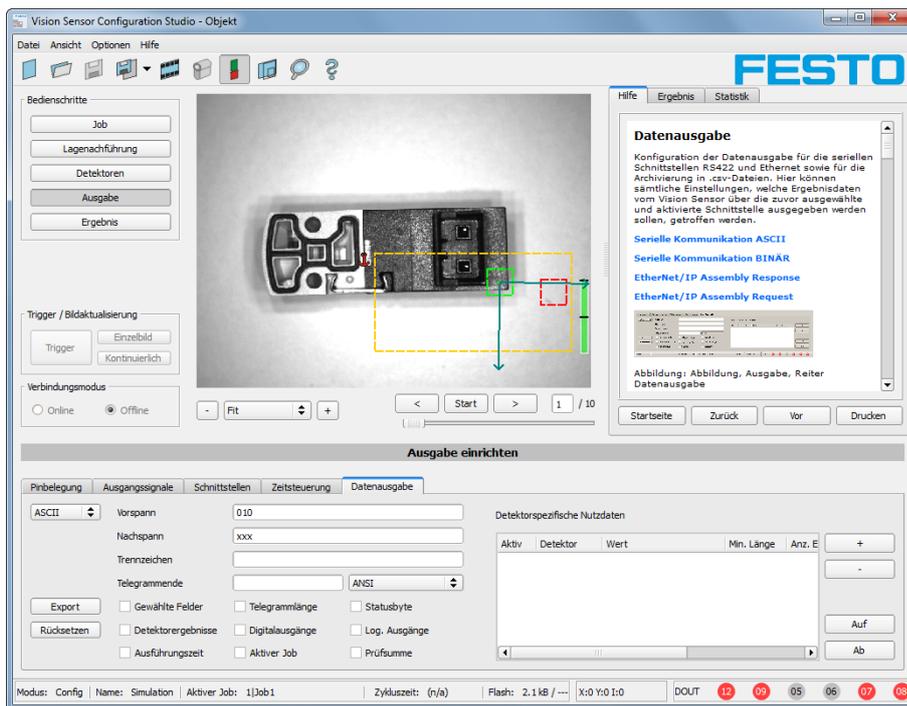


Abbildung 228: Datenausgabe, Ethernet, Jobschaltung Job I

Unter Job2 wurde Detektor I mit der Datenausgabe:

- Vorspann: „020“
- Detektor I: „Gesamtergebnis“
- Nachspann: „yyy“ definiert.

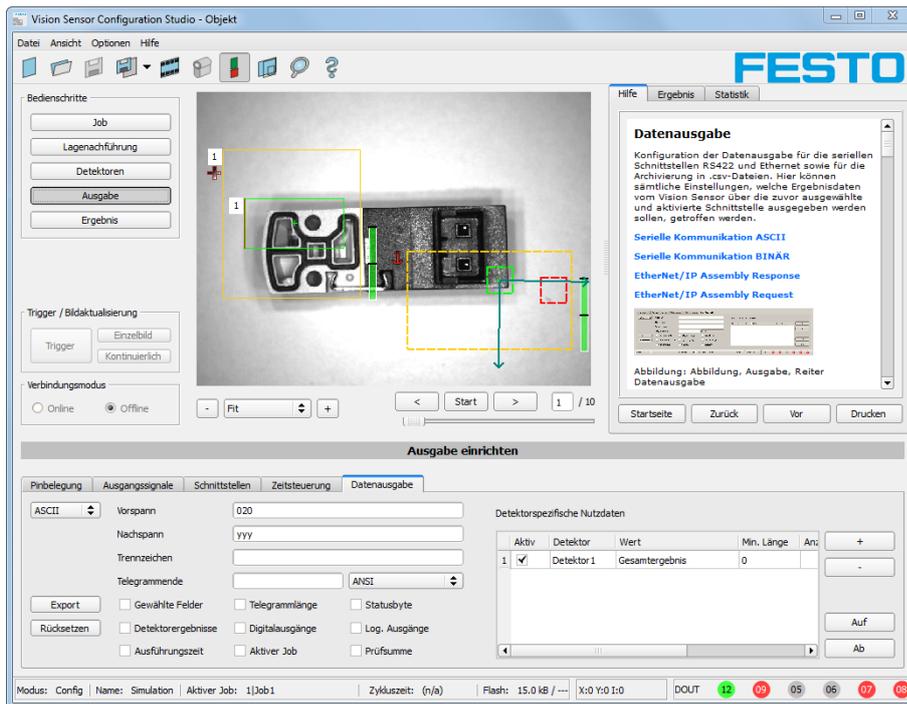


Abbildung 229: Datenausgabe, Ethernet, Jobumschaltung, Job 2

### Schritt 2

Hier wurde die Anwendung Hercules zwei Mal geöffnet, einmal mit Port 2005 (Empfangen von Ergebnissen wie in „Datenausgabe“ definiert) und Port 2006 (Kommandos + Quittung) als Eingangsport des SBS Vision Sensors auf dem dieser Kommandos empfangen kann.

Alle Telegramme (Kommandos und Antwortstrings) zum und vom SBS Vision Sensor sind in Kapitel [Serielle Kommunikation ASCII](#) ff. beschrieben.

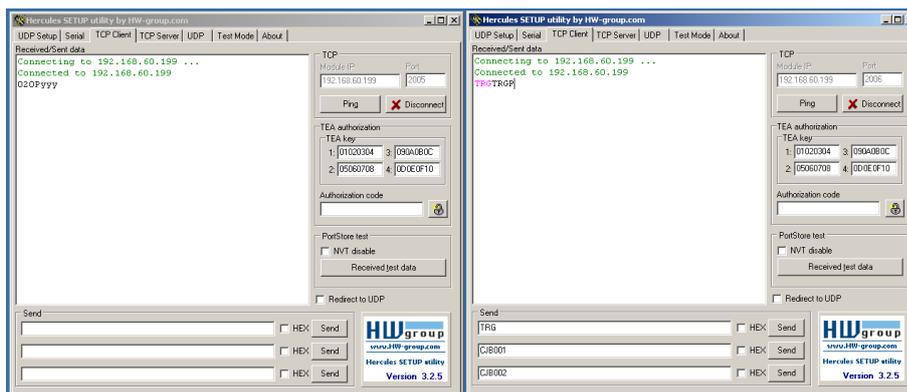


Abbildung 230: Datenausgabe, Ethernet, Jobumschaltung, Tool / I

Im rechten Fenster (Port2006) wurde das Kommando TRG (Trigger, s. unten bei „Send“, erste Zeile) abgesetzt. Dieses wird im Hauptfenster in roter Farbe mit „TRG“ dargestellt. Der SBS Vision Sensor antwortet sofort mit der Quittung „TRGP“ (Wiederholung des Kommandos „TRG“ und „P“ für Positiv, in schwarzer Schrift im rechten Fenster)

Im linken Fenster (Port2005) schickt der SBS Vision Sensor , auf dem gerade der Job2 aktiv ist, den entsprechenden Ergebnisstring der unter Datenausgabe in Job 2 mit „020Pyyy“ definiert ist.

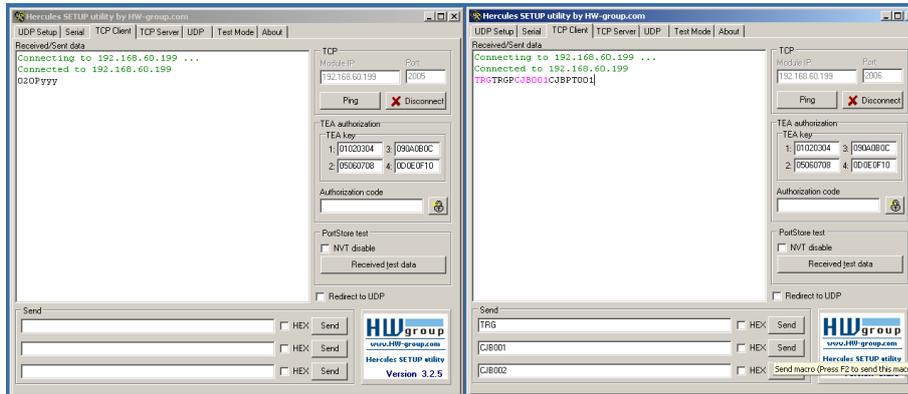


Abbildung 231: Datenausgabe, Ethernet, Jobumschaltung, Tool / 2

Nun wurde im rechten Fenster (Port2006) das Kommando CJB001 (ChangeJob 001, 001 = Job Nr. 1, siehe unten bei „Send“, zweite Zeile) abgesetzt. Dieses wird im Hauptfenster in roter Farbe mit „CJB001“ dargestellt. Der SBS Vision Sensor antwortet sofort mit der Quittung „CJBPT001“ (Wiederholung des Kommandos „CJB“, „P“ für Positiv, „T“ = Triggered, 001 Jobnummer auf die umgeschaltet wurde)

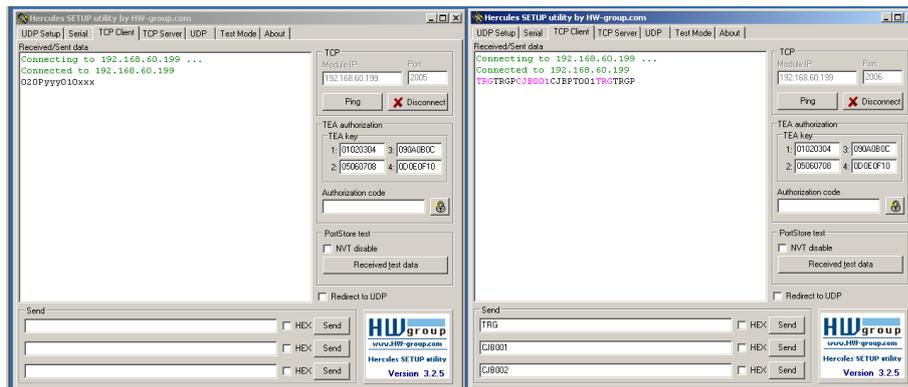


Abbildung 232: Datenausgabe, Ethernet, Jobumschaltung, Tool / 3

Auf ein weiteres Trigger- Kommando TRG (siehe unten bei „Send“, dritte Zeile) wird dies im Hauptfenster wieder in roter Farbe mit „TRG“ dargestellt. Der SBS Vision Sensor antwortet wieder sofort mit der Quittung „TRGP“ (Wiederholung des Kommandos „TRG“ und „P“ für Positiv)

Im linken Fenster (Port2005) schickt der SBS Vision Sensor , nachdem zuvor auf Job 1 umgeschaltet wurde, nun den entsprechenden Ergebnisstring der unter Datenausgabe in Job 1 mit „010xxx“ definiert wurde !

### Funktion der beiden Ethernet-Ports für Ein- und Ausgabe:

\*A: Port 2005, nur eine Richtung: Sensor >> PC, alle Nutzdaten, definiert unter „Datenausgabe“

\*B: Port 2006, beider Richtungen: Sensor <> PC, Kommandos an SBS Vision Sensor mit Quittierung, + alle Responseedaten auf Kommandos (keine Nutzdaten)

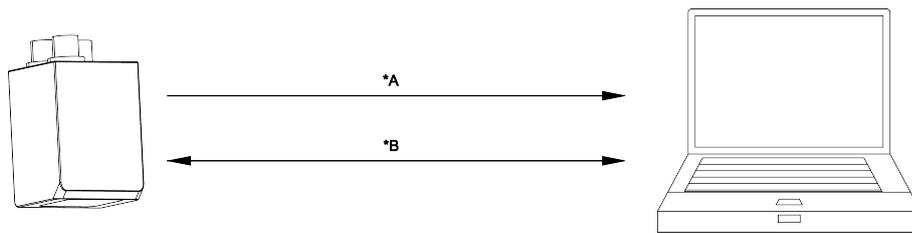


Abbildung 233: Ethernet- Ports

## 5.1.2 RS422

Numerische Daten (welche unter Ausgabe/Datenausgabe) konfiguriert wurden, können in einem eigenen ASCII/BINAER Format ausgegeben werden.

Der Sensor ist hier der (Socket-),„Server“ und stellt die Daten über eine „Server-Socket“ Schnittstelle zur Verfügung. Hauptsächlich ist dies eine „Programmier-Schnittstelle“.

Um die Daten lesen/verarbeiten zu können muss ein „Socket-Client“ (PC, SPS, etc.) eine (Socket-)Verbindung

(aktiv) zum Sensor aufbauen, und bekommt dann die Daten.

### Vorgehensweise, Einstellungen

#### 5.1.2.1 RS422 Beispiel I: Datenausgabe vom SBS Vision Sensor an PC / Steuerung, und Kommandos (Requests) an den SBS Vision Sensor mit Quittierung / Datenausgabe vom SBS Vision Sensor

##### Schritt I:

Nachdem der Job mit allen nötigen Detektoren, Lagenachführung etc. eingestellt ist wird hier die RS422 Schnittstelle zur Datenausgabe aktiviert und ggf. parametriert.

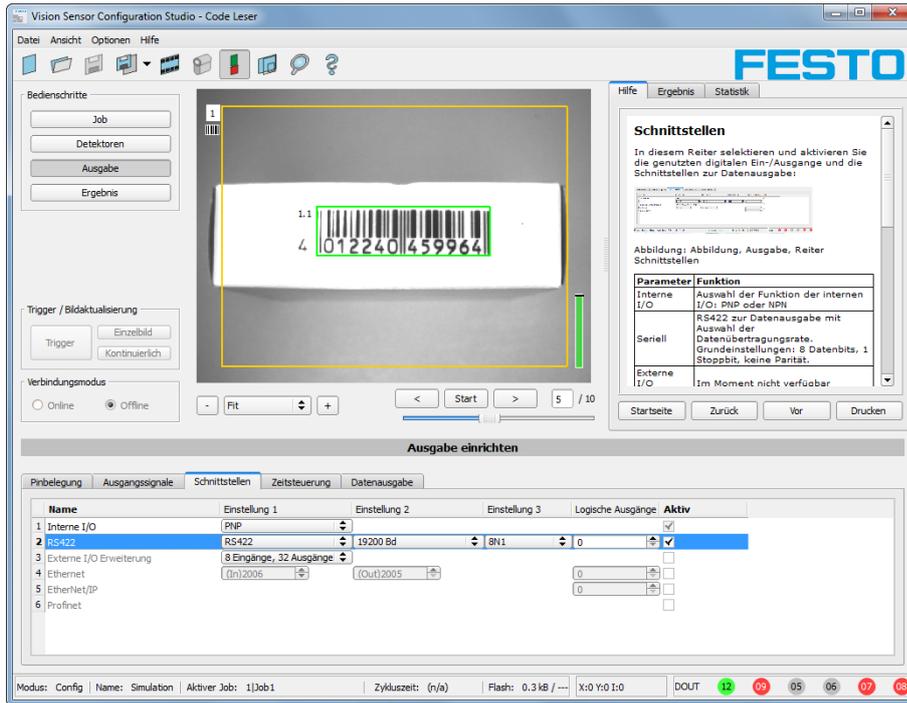


Abbildung 234: Datenausgabe RS422

Im Beispiel wird die RS422- Schnittstelle im unteren Parameter- Bereich im Reiter: „Schnittstellen“ mit einem Haken in der Checkbox „Aktiv“ aktiviert.

Die Default- Einstellungen für Baudrate = 19200 und Logische Ausgänge = 0 werden so übernommen. Hier können auch beliebige andere Einstellungen getroffen werden, die dann auf der Gegenseite nur wieder Ihre Entsprechung finden müssen.

### Schritt 2:

Im Reiter „Datenausgabe“ werden die via RS422 auszugebenden Nutzdaten konfiguriert. In diesem Beispiel sind das:

- der Vorspann „010“
- das Gesamtergebnis von Detektor I
- der Nachspann „xxx“

Als Datenformat wurde „ASCII“ definiert, dies erleichtert die Nachvollziehbarkeit dieses Beispiels. Die Funktion mit anderen Daten, bzw. in Binär ist analog zu den hier beispielhaft gemachten Einstellungen.



Abbildung 235: Datenausgabe RS422, Ausgabedaten konfigurieren

**Schritt 3:**

Der SBS Vision Sensor muss nun noch mit „Starte Sensor“ vom PC aus gestartet werden (in der späteren Anwendung ist dieser nach dem Einschalten im normalen Betrieb und schickt Daten wenn konfiguriert).



Abbildung 236: Starte Sensor

**Schritt4:**

Nach dem Start des Serial- Tools Hercules muss der Reiter „Serial“ für die Kommunikation via RS422 mit dem Socket- Server SBS Vision Sensor ausgewählt werden.

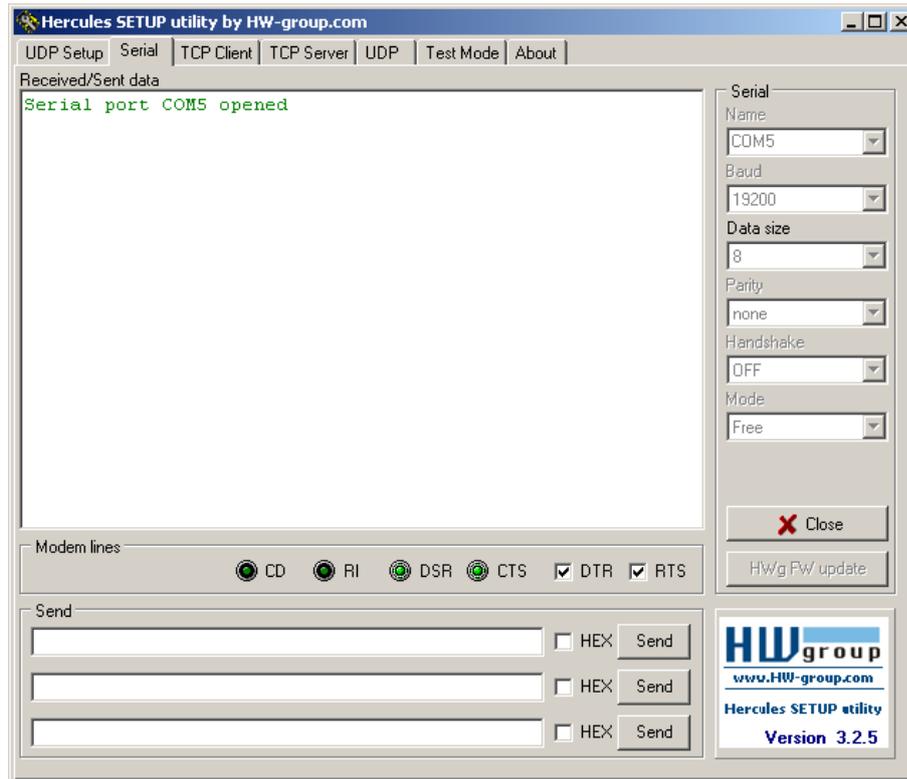


Abbildung 237: Datenausgabe, RS422 Tool / I

Hier müssen nun noch die korrespondierende Baudrate wie im SBS Vision Sensor, und das korrekte Port COMx zum Datenempfang eingetragen werden.

Die Baudrate ist im Reiter Ausgabe/Schnittstellen ersichtlich. Die Nummer der serielle Schnittstelle COMx (hier am PC) ist am PC unter Start/Systemsteuerung/System/Hardware/Gerätmanager, unter Anschlüsse (COM und LPT) ersichtlich, hier COM5.

Alle anderen Einstellungen rechts entsprechen den Defaulteinstellungen von Hercules. Wichtig ist die Aktivierung von „DTR“ und „RTS“.

Mit einem Klick auf den Button „Connect“ wird auf den SBS Vision Sensor verbunden und die Verbindung im Hauptfenster in grüner Schrift angezeigt.

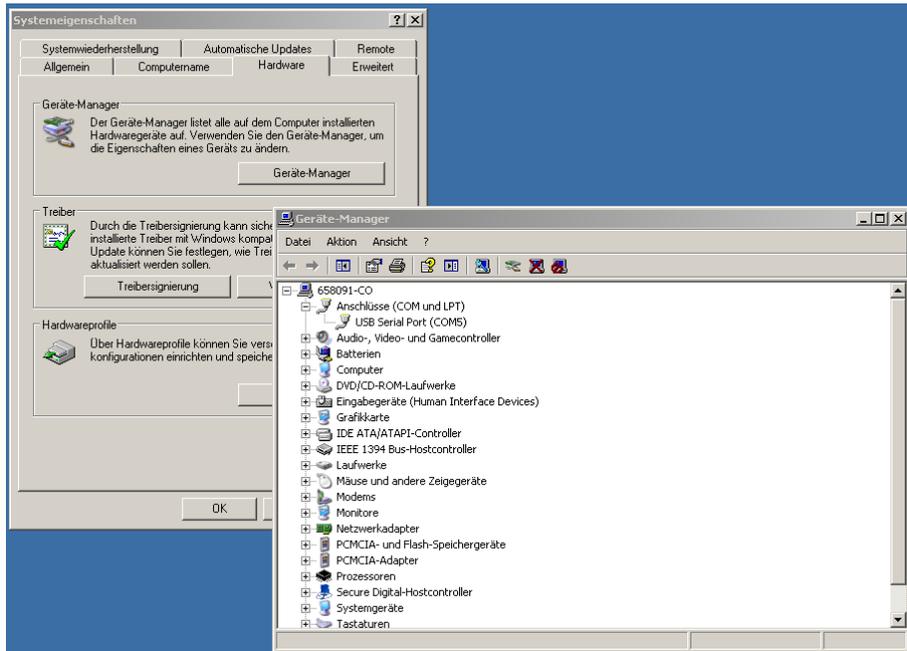


Abbildung 238: Datenausgabe, RS422 COM x

**Schritt 5:**

Mit einem Klick auf den Button „Send“ wird das Kommando „TRG“ an den SBS Vision Sensor geschickt. Dieser antwortet mit der Quittung „TRG“, gefolgt von „P“ für positiven Trigger und den Nutzdaten „010Pxxx“.

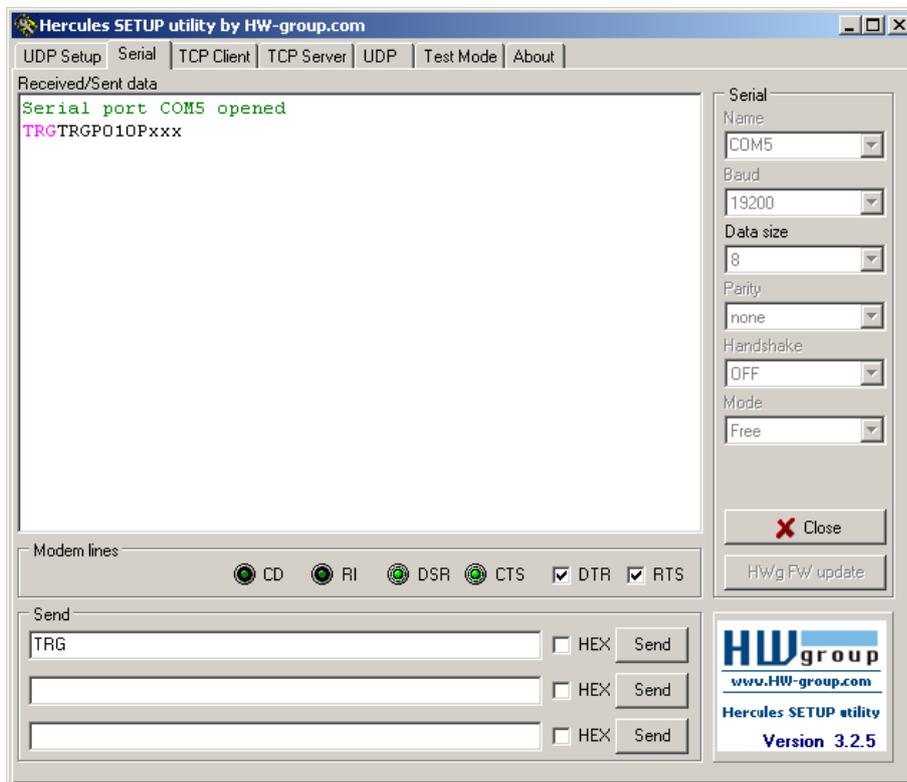


Abbildung 239: Datenausgabe, RS422, Tool / 2

## Schritt 6:

Im folgenden Beispiel wurde das Kommando „SST041000“ (SetShutterTemporär, 04= Anzahl der Stellen des Shutterwertes, 1000 = Shutterwert in Microsekunden) gesendet und der SBS Vision Sensor antwortet mit SSTP (SetShutterTemporär, P = Positiv). Alle verfügbaren Telegramme sind in Kapitel [Serielle Kommunikation ASCII](#) ff. aufgeführt und werden analog zu den hier gezeigten Beispielen verwendet.

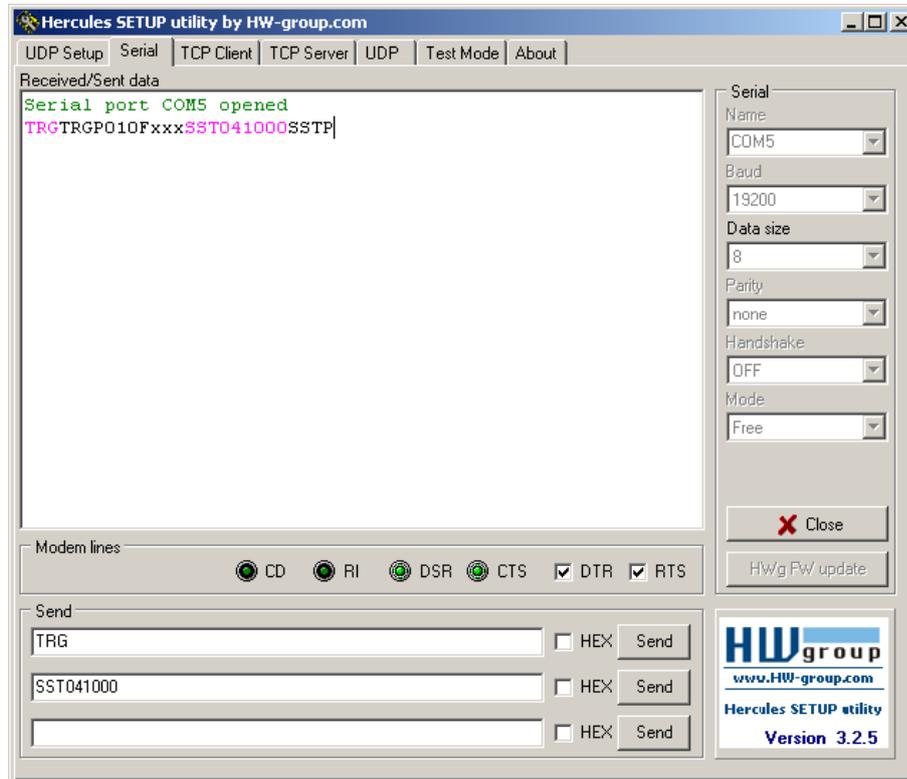


Abbildung 240: Datenausgabe, RS422 Tool / 3

### 5.1.2.1.1 RS422 Beispiel 1.1: Kommando Jobumschaltung von PC / Steuerung an SBS

mit Quittierung / Datenausgabe vom SBS

#### Schritt 1

Hier wird mit den gleichen Job- und Datenausgabe- Einstellungen gearbeitet wie in „Ethernet Beispiel 2.1.“

Zur besseren Übersichtlichkeit wird in den getriggerten Betrieb geschaltet. Das geschieht wie folgt: Unter Job/Bildaufnahme/Triggermodus = Trigger einstellen. Ansonsten bleiben die Einstellungen aus Ethernet Beispiel 1 im SBS Vision Sensor unverändert. Alle Datenausgabedefinitionen werden hier in „ASCII“ getroffen, ebenfalls zur besseren Nachvollziehbarkeit der Beispiele. Unter Ausgabe/Schnittstellen wurde hier die Schnittstelle RS422 aktiviert.

Für dieses Beispiel wurde JobI mit unten sichtbaren Detektoren, und der Datenausgabe mit

- Vorspann: „010“ und
- Nachspann: „xxx“ definiert

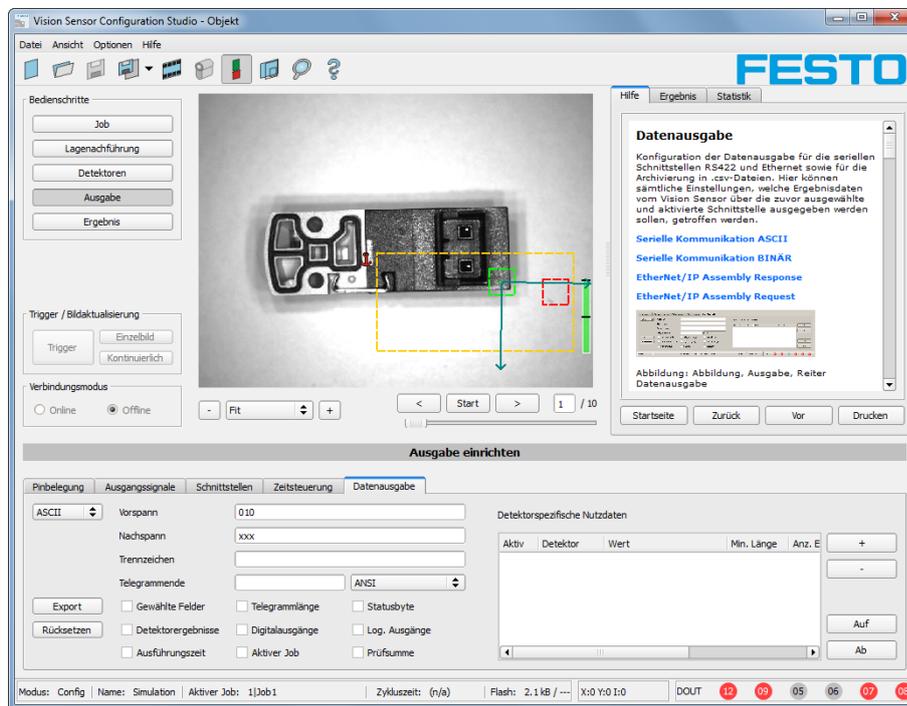


Abbildung 241: Datenausgabe, RS422, Jobumschaltung, Job 1

Unter Job2 wurden andere Detektoren mit der Datenausgabe:

Vorspann: „020“

Detektor I: „Gesamtergebnis“

Nachspann: „yyy“ definiert.

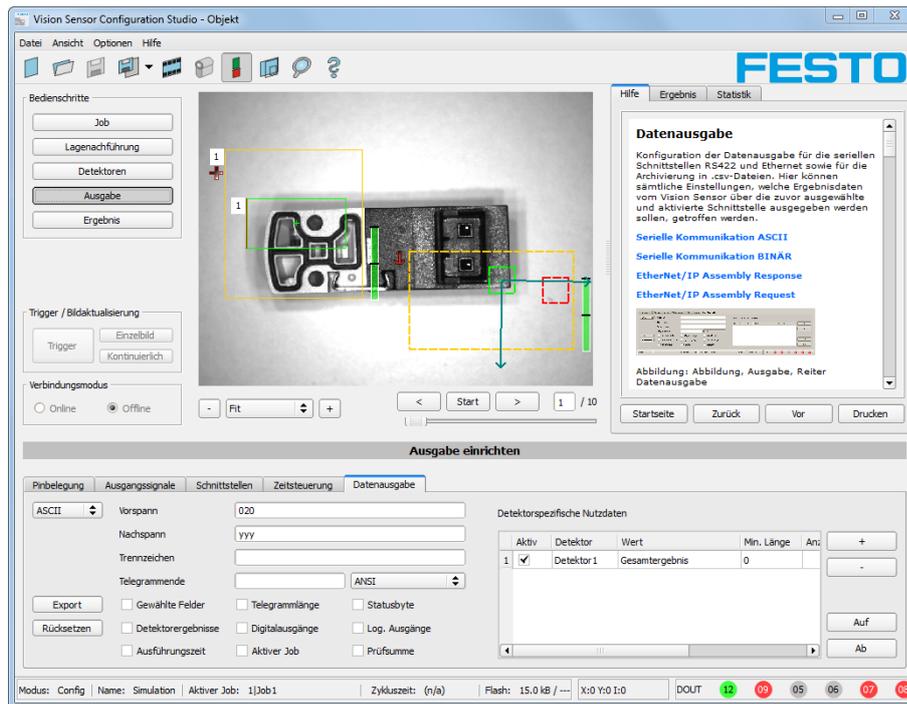


Abbildung 242: Datenausgabe, RS422, Jobumschaltung, Job 2

## Schritt 2

Nach dem Start des Serial-Tools Hercules muss der Reiter „Serial“ für die Kommunikation via RS422 mit dem Socket-Server SBS Vision Sensor ausgewählt werden.

Hier müssen nun noch die korrespondierende Baudrate wie im SBS , und das korrekte Port COMx zum Datenempfang eingetragen werden.

Die Baudrate ist im Reiter Ausgabe/Schnittstellen ersichtlich. Die Nummer der serielle Schnittstelle COMx (hier am PC) ist am PC unter Start/Systemsteuerung/System/Hardware/Gerätmanager, unter Anschlüsse (COM und LPT) ersichtlich, hier COM5. (s. auch RS422 Beispiel 1, Schritt 4)

Alle anderen Einstellungen rechts entsprechen den Defaulteinstellungen von Hercules. Wichtig ist die Aktivierung von „DTR“ und „RTS“.

Mit einem Klick auf den Button „Connect“ wird auf den SBS Vision Sensor verbunden und die Verbindung im Hauptfenster in grüner Schrift angezeigt.

### Schritt 3

Mit dem Kommando „TRG“ (Trigger, s. unten bei „Send“ 1. Zeile) wurde eine Bildaufnahme + Auswertung auf dem SBS Vision Sensor ausgelöst, und dieser sendet sofort die Kommando- Quittung: „TRGP“ („P“ für Positiv). Ausserdem, da im Moment Job I aktiv ist, den Datenausgabestring „010xxx“ wie in Job I definiert.

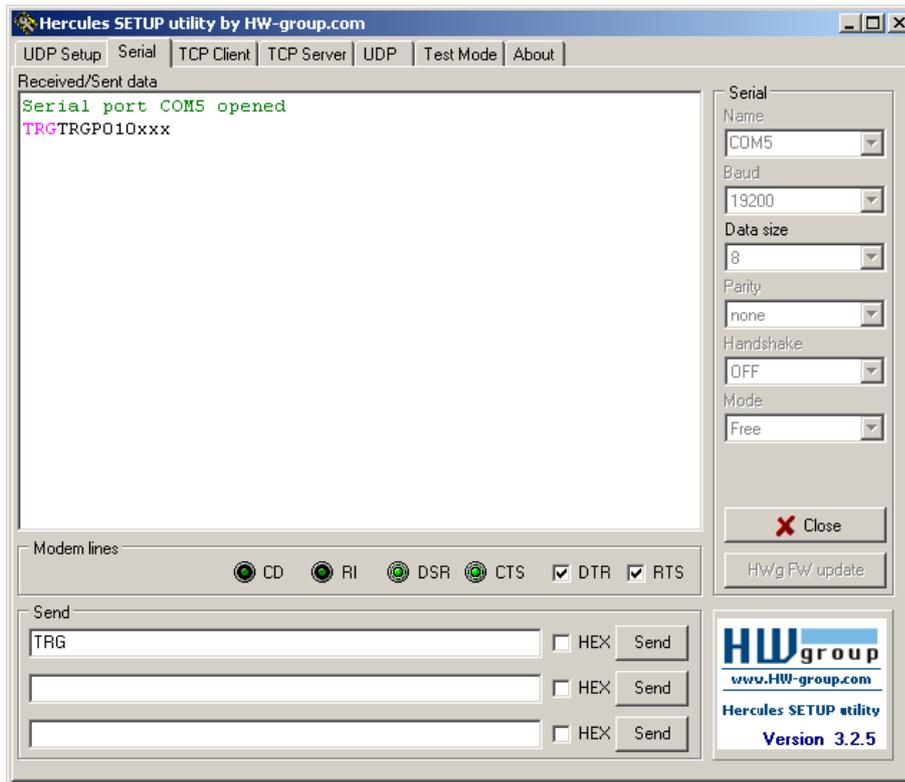


Abbildung 243: , Datenausgabe, RS422, Jobumschaltung Tool / I

## Schritt 4

Mit dem Kommando „CJB002“ (ChangeJob, Job Nr. 002, s. unten bei „Send“ 2. Zeile) wird nun auf Job 2 umgeschaltet

Die Kommando- Quittung: „CJBPT002“ (Wiederholung des Kommandos „CJB“, „P“ für Positiv, „T“ = Triggered, 002 Jobnummer auf die umgeschaltet wurde) wird sofort gesendet und im Hauptfenster angezeigt.

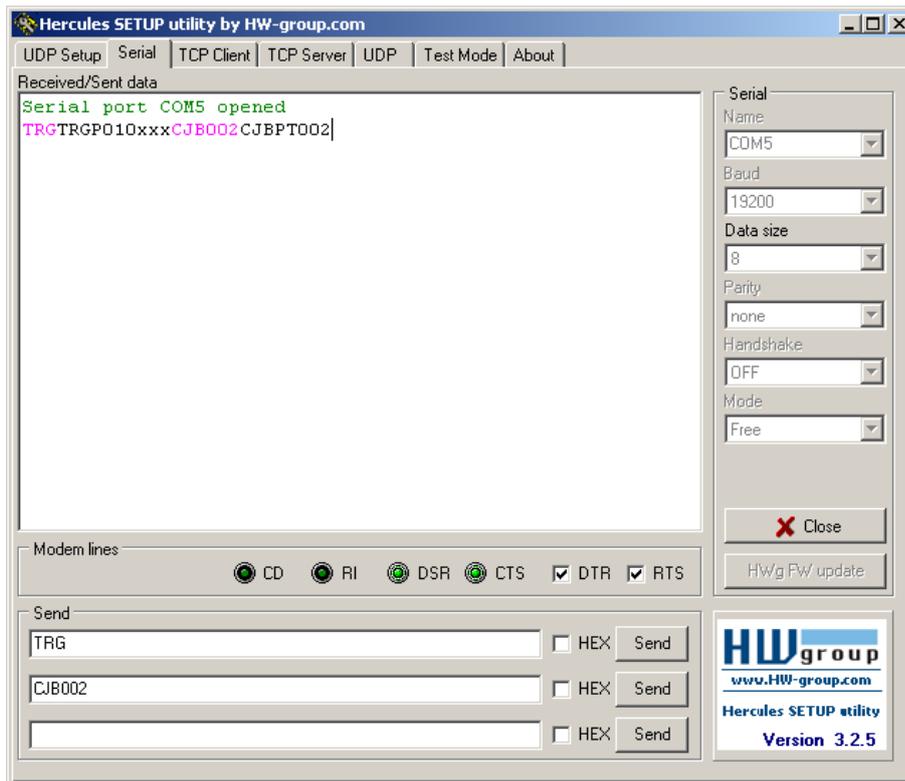


Abbildung 244: Datenausgabe RS422, Jobumschaltung Tool / 2

## Schritt 5

Nach einem weiteren Trigger- Kommando „TRG“ (Trigger, s. unten bei „Send“ 1. Zeile) wurde eine weitere Bildaufnahme + Auswertung auf dem SBS Vision Sensor ausgelöst und dieser sendet sofort die Kommando- Quittung: „TRGP“ („P“ für Positiv). Ausserdem, da nun Job2 aktiv ist, den Datenausgabestring „020Pyyy“ wie in Job 2 definiert.

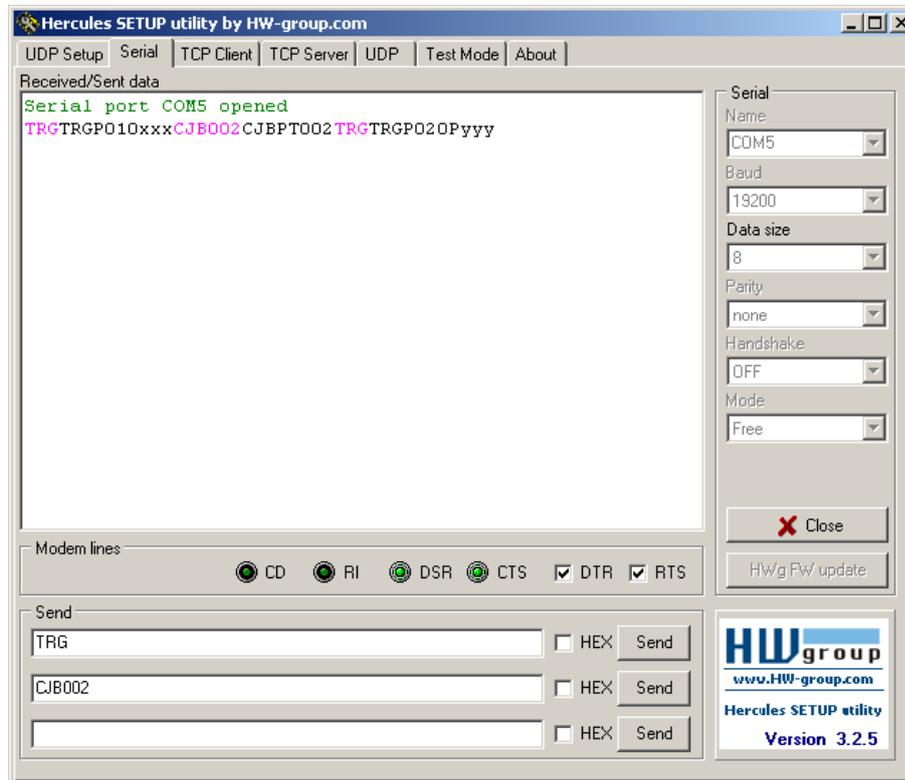


Abbildung 245: Datenausgabe, RS422, Jobumschaltung Tool / 3

### 5.1.2.2 Einstellungen für den Anschluss der „I/O-Box“ zur I/O-Erweiterung bzw. Auswerfersteuerung an den SBS Vision Sensor

Um die I/O-Box am SBS Vision Sensor zu betreiben sind folgende Einstellungen unter Ausgabe/Schnittstellen/Externe I/O Erweiterung durchzuführen:

Einstellung I: 8Inputs\_32Outputs

Aktivierung: Haken setzen in der entsprechenden Checkbox in Spalte: „Aktiv“

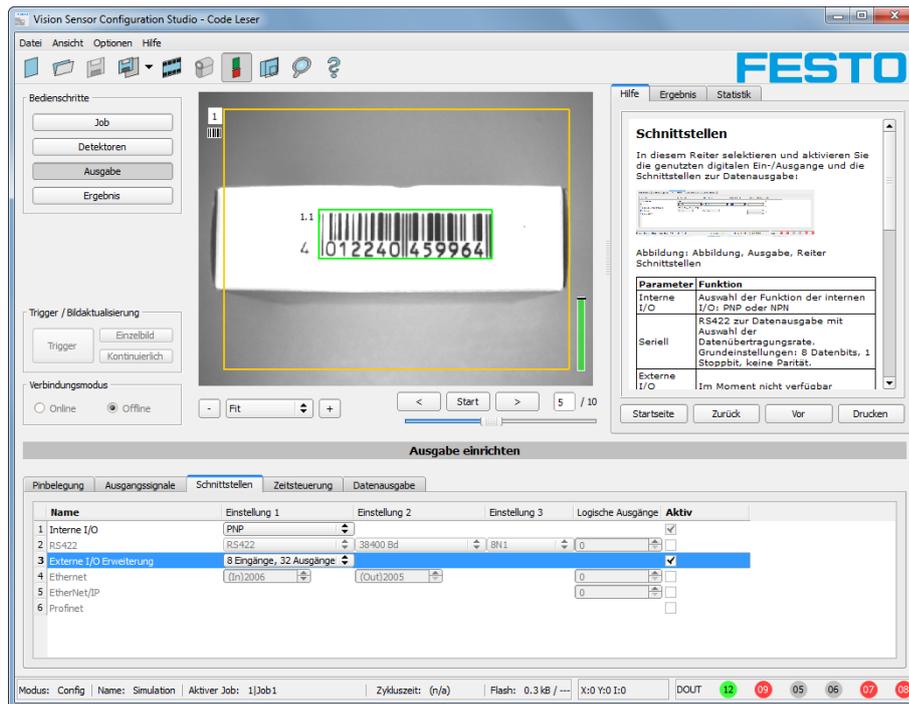


Abbildung 246: Datenausgabe, Anschluss I/O Box

## 5.1.3 PC- Archivierung (Vision Sensor Visualisation Studio)

Hiermit können Bilder und numerische Daten (im csv Format) durch den „Viewer“ (Vision Sensor Visualisation Studio) selbst

permanent (in ein Verzeichnis auf dem PC) mitprotokolliert werden.

Die Konfiguration (Verzeichnis, etc.) dieser Archivierung erfolgt über den „Viewer“ (Vision Sensor Visualisation Studio).

-->> über Menue „Datei/Archivierung konfigurieren“.

Dies ist eine reine PC-Funktionalität.

### Schritt I:

Vision Sensor Visualisation Studio starten aus Vision Sensor Device Manager, Klick auf Button „Anzeigen“

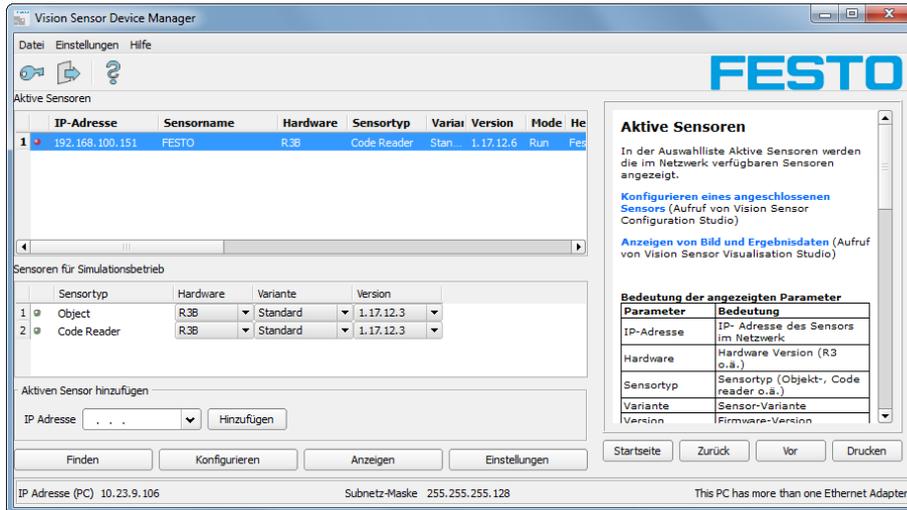


Abbildung 247: Vision Sensor Device Manager

Vision Sensor Visualisation Studio wird geöffnet

Voraussetzungen für die korrekte Bildanzeige sind: Freilauf eingestellt oder mind. ein Trigger erfolgt, Bildübertragung unter: Vision Sensor Configuration Studio/Job/Bildübertragung/Vision Sensor Visualisation Studio aktiviert.

### Schritt 2

Im Menüebalken wird unter Datei „Archivierung konfigurieren“ ausgewählt.

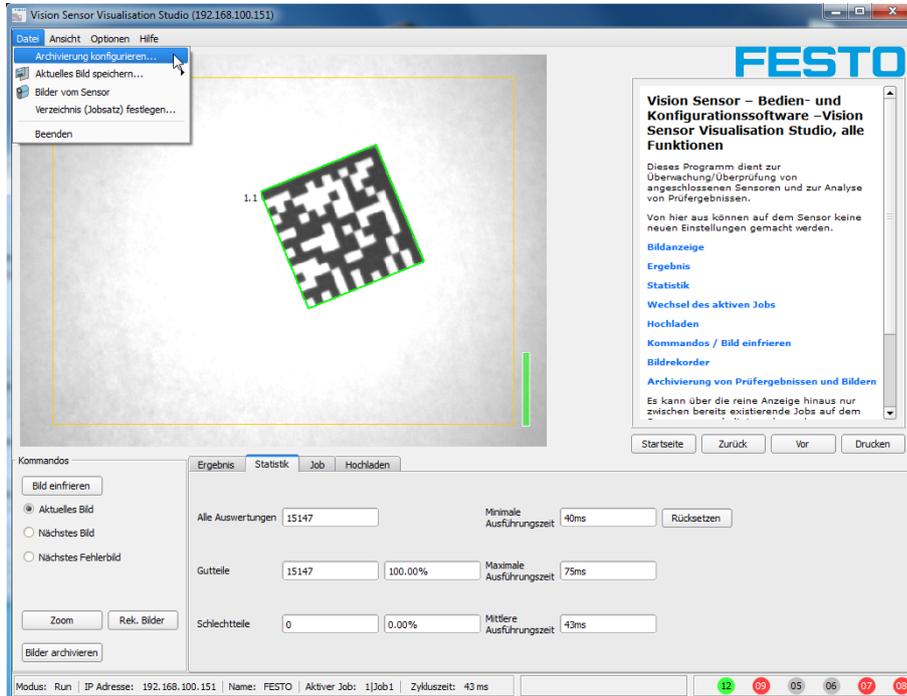


Abbildung 248: Vision Sensor Visualisation Studio, Archivierung

Daraufhin wird folgender Dialog zur Einstellung der Parameter zur Archivierung sichtbar.

Folgende Einstellungen sind möglich

Parameter	Funktion
Pfad für Archivierung	Verzeichnis, in dem die Archivierungsdatei(en) abgelegt werden.
Einstellungen, Automatischer Start	Startet die Archivierung automatisch nach Start von Vision Sensor Visualisation Studio.
Einstellungen, Zyklisches Überschreiben	Aktiviert das zyklische Überschreiben der ältesten Bilder bei Erreichen des Speicherlimit.
Einstellungen, Speicherlimit	Hier kann die Datenmenge begrenzt werden.
Einstellungen, Bildtyp	In dieser Ausklappliste kann spezifiziert werden, welche Bilder (alle Bilder bzw. nur Gut- oder Schlechtbilder) gespeichert werden sollen.
Einzeichnungen, Ergebnis Bargraph	Die Bilddaten können auf verschiedene Arten gespeichert werden. Mit Aktivierung von „Einzeichnungen“ werden die Rahmen von Detektoren und Lagenachführung mit abgespeichert. Mit Aktivierung von „Ergebnis Bargraph“ werden die Ergebnisbalken von Detektoren und Lagenachführung mit abgespeichert. Wird hier keine der Optionen aktiviert, werden die Bilddaten in Rohzustand gespeichert.
Numerische Ergebnisse	Wenn „Mitprotokollieren“ aktiviert ist, werden in einer zusätzlichen .csv-Datei numerische Ergebnisdaten wie Koordinatenwerte o.ä. archiviert. Die Einstellung Speichermodus legt das Format der .csv Datei fest, bei "legacy" ist der Inhalt der .csv-Datei vorgegeben, bei "Konfiguriert" ist diese frei konfigurierbar über "Ausgabe / Datenausgabe".

Wählen Sie die gewünschten Optionen und bestätigen Sie Ihre Wahl mit OK.

### 5.1.3.1 Archivierung starten/beenden:

Klicken Sie auf den Button „Bilder archivieren“ im Fenster „Kommandos“, um die Archivierungsfunktion mit o.g. Einstellungen zu starten bzw. zu beenden. In der Statusleiste wird die gegenwärtig zu speichernde Bilddatei mit Namen angezeigt. Die Archivierung wird ausgeführt, solange der Button „Bilder archivieren“ gedrückt ist.

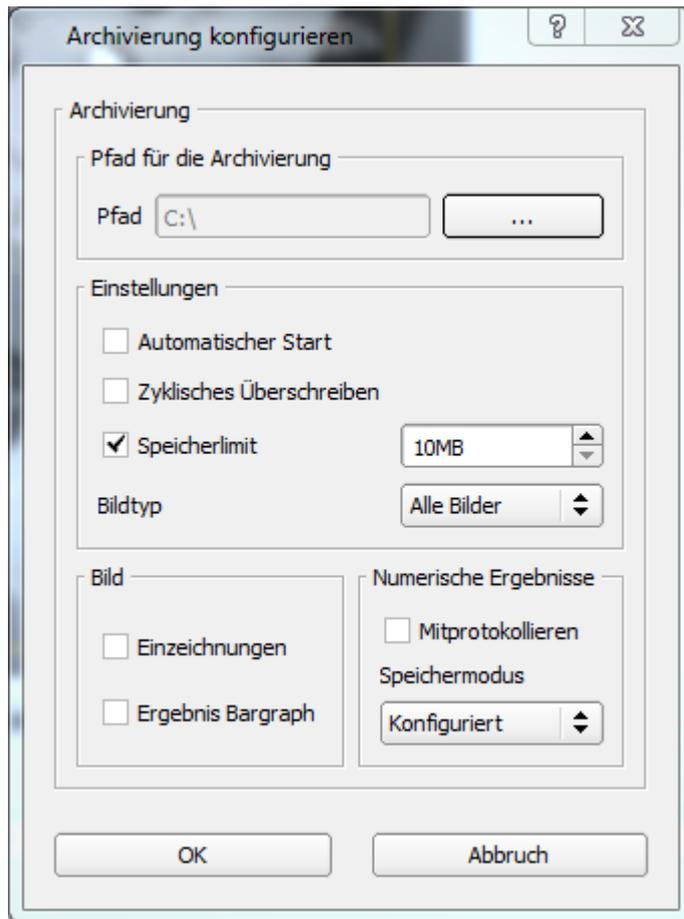


Abbildung 249: Vision Sensor Visualisation Studio, Archivierung konfigurieren

### 5.1.4 Archivierung via ftp bzw smb

Hiermit können Bilder und numerische Daten (im csv Format) **AKTIV!** durch den Sensor per (ftp/smb) archiviert werden.

Diese Archivierung wird unter „Job/Archivierung“ konfiguriert.

Bei dieser Art der Archivierung ist

- a. **bei ftp:** der Sensor ein „ftp Client“ und „schreibt“ die Daten auf ein im Netzwerk verfügbares „ftp-Server“. Der Sensor verbindet sich bei Job-Start mit dem ftp-Server.
- b. **bei smb:** schreibt der Sensor seine Daten direkt in ein im Netzwerk freigegebenes Verzeichnis. Der Sensor verbindet/mountet sich bei Job-Start mit diesem Verzeichnis.

Bei dieser Art der Bild- und Ergebnisdaten- Archivierung ist im normalen Betriebsfall keine der PC Anwendungen Vision Sensor Device Manager oder Vision Sensor Configuration Studio aktiv, sondern nur noch ein entsprechend zur Kommunikation mit dem SBS Vision Sensor konfigurierter FTP- bzw. SMB-Server.

## 5.1.4.1 Beispiel Archivierung via ftp

Im Beispiel hier wurde mit der frei verfügbaren FTP-Server Software „Quick´n Easy FTP Server“ eine exemplarische FTP- Kommunikation aufgebaut und Bild- und Ergebnisdaten auf der Festplatte des PCs gespeichert.

Im FTP Server wurde mit dem Account- Wizard ein User-Account mit dem Namen „SBS\_ FTP“ angelegt, ein Passwort vergeben, ein Pfad zur Datenspeicherung spezifiziert und Upload und Download erlaubt.

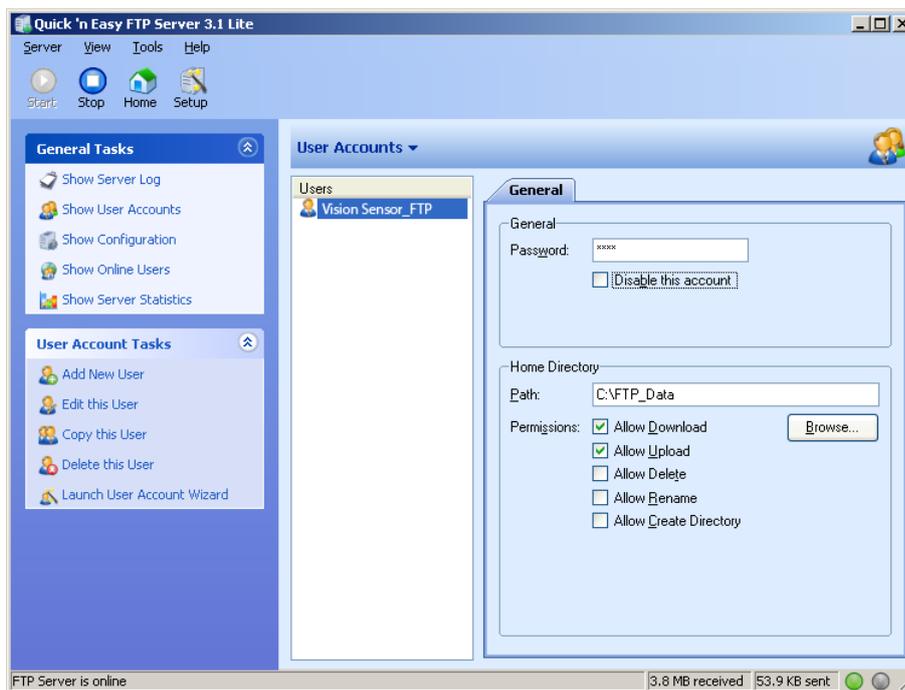


Abbildung 250: FTP Server

In Vision Sensor Configuration Studio müssen nun noch unter: Job/Archivierung die korrespondierenden Einstellungen zum FTP Server auf dem SBS Vision Sensor erfolgen. Dazu werden:

- Archivtyp = FTP
- IP-Adresse = IP des PC auf dem der FTP-Server läuft (ersichtlich in Vision Sensor Device Manager in der Statuszeile, links unten)
- Benutzername = Name des User- Accounts im FTP- Server
- Passwort = im FTP Account vergebenes Passwort (optional)

Damit sind die zum FTP notwendig stimmig passenden Einstellungen gemacht,

Hier können / sollten noch weitere Einstellungen wie z.B. Dateiname, Max. Anzahl Dateien und Speichermodus (hier z.B. „Zyklisch“) getroffen werden.

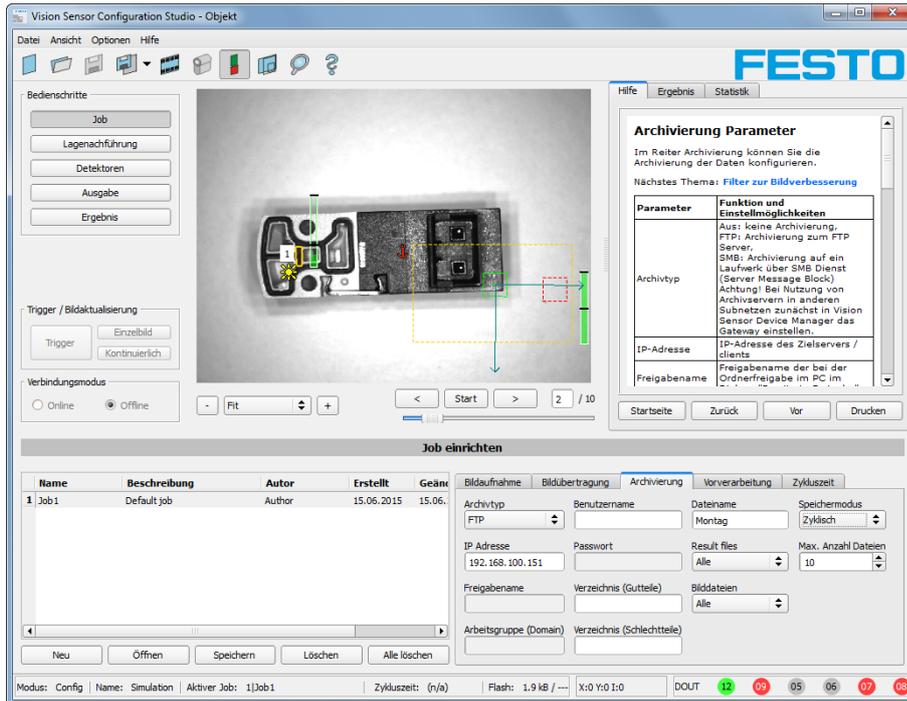


Abbildung 251: FTP Server, Einstellungen in Vision Sensor Configuration Studio

Wenn diese Einstellungen gemacht und zum SBS Vision Sensor mit „Starte Sensor“ übertragen wurden, werden die Bild- und Ergebnisdaten, ohne dass eine der Anwendungen Vision Sensor Device Manager, Vision Sensor Configuration Studio oder Vision Sensor Visualisation Studio aktiv ist, auf dem PC im spezifizierten Verzeichnis gespeichert.

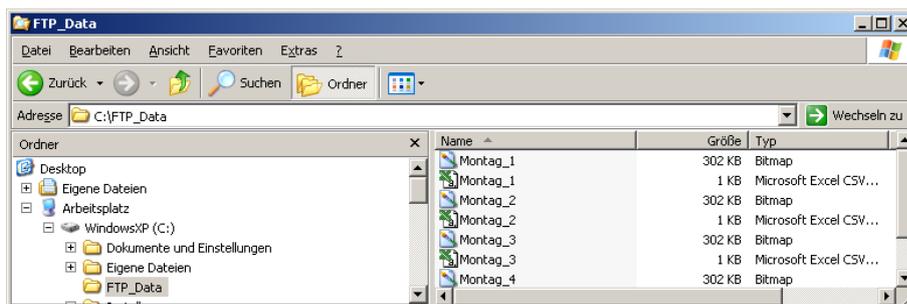


Abbildung 252: Dateien übertragen mit FTP

Die Archivierung via smb erfolgt analog über einen smb-Server, der entsprechend eingestellt werden muss.

## 5.1.4.2 Beispiel: Archivierung via smb

Für die Daten- und / oder Bilder- Archivierung via SMB (Server Message Block), muss PC-seitig ein Ordner zum Zugriff freigegeben werden.

Das folgende Beispiel zeigt einige exemplarische Einstellungen zur Einrichtung einer Datenarchivierung via SMB.

### 5.1.4.2.1 Einrichtung SMB PC: Ordner erstellen und freigeben

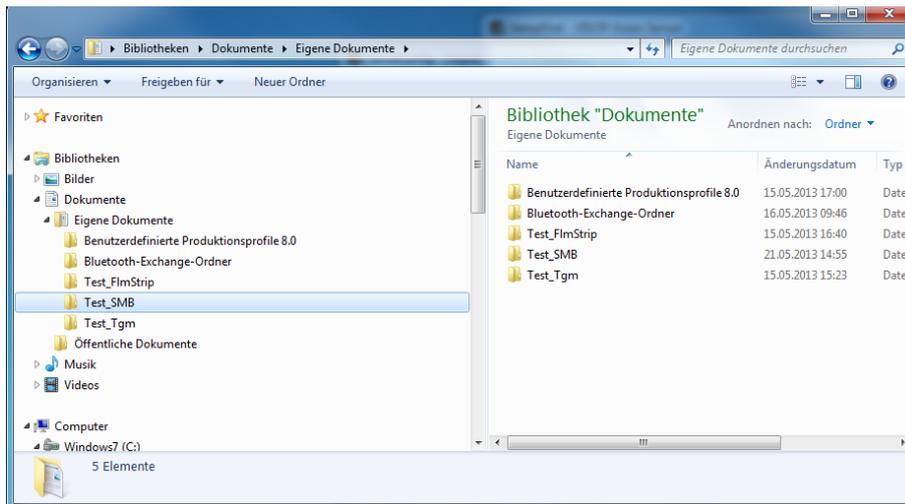


Abbildung 253: Zu beschreibenden Ordner, hier Beispiel: „Test\_SMB“, erstellen.

Mit Rechtsklick auf den Ordner (hier „Test\_SMB“), den Menüpunkt „Eigenschaften“ wählen.

Im folgenden Dialog „Eigenschaften von Test\_SMB“ den Reiter „Freigabe“ öffnen und auf „Erweiterte Freigabe“ klicken.

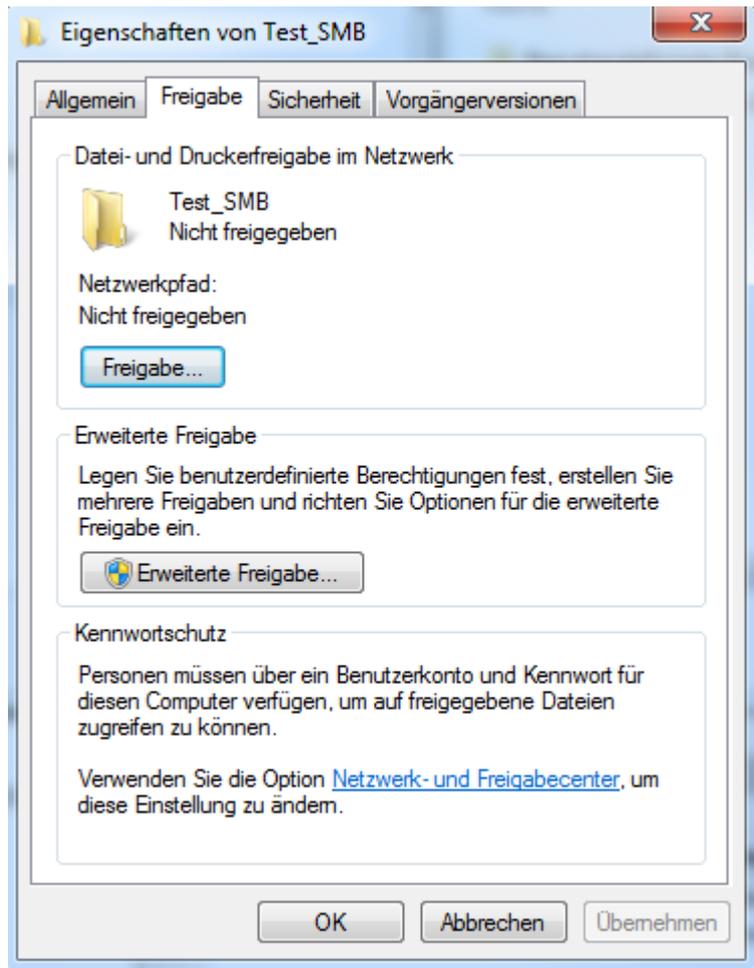


Abbildung 254: Ordnerfreigabe > Erweiterte Freigabe

Im Dialog „Erweiterte Freigabe“, „Diesen Ordner freigeben“ aktivieren. Hier wird als „Freigabename“ der Name des Ordners „Test\_SMB“ vorgeschlagen. Hier kann auch ein beliebiger, selbst vergebenen Name verwendet werden. Im vorliegenden Beispiel wird der vorgeschlagene Ordnername verwendet.

Wichtig: Dieser Freigabename muss später genauso wie hier vergeben in SBS Vision Sensor- SMB-Interface eingetragen werden!

Mit Click auf „Berechtigungen“ öffnet sich der folgende Dialog.

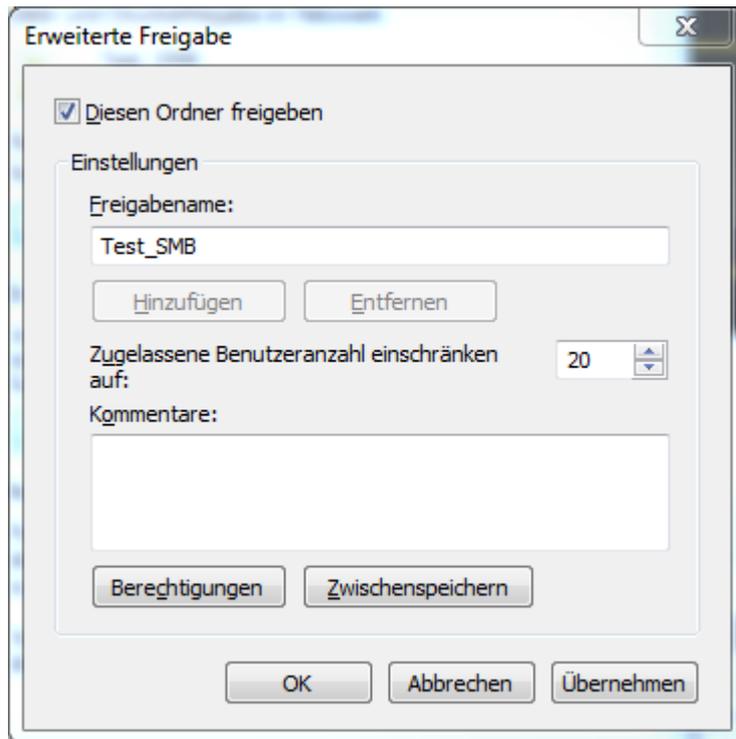


Abbildung 255: Freigabename vergeben

Im Fenster „Berechtigungen für Test\_SMB“,

entweder:

die Benutzergruppe „Jeder“ auswählen. Damit ist der Zugriff auf diesen Ordner für jeden Benutzer im Netzwerk ohne weitere Anmeldung möglich und im SBS Vision Sensor- SMB- Interface können die Felder „Benutzername“ und „Passwort“ frei gelassen werden.

oder:

einen Benutzer (hier „fsc“) auswählen, (für den Benutzername und Passwort bekannt sind).  
Benutzername und Passwort sind später zur Eingabe in SBS Vision Sensor- SMB- Interface erforderlich.

„Vollzugriff“ aktivieren,

und Dialog mit „Übernehmen“ und „OK“ schließen.

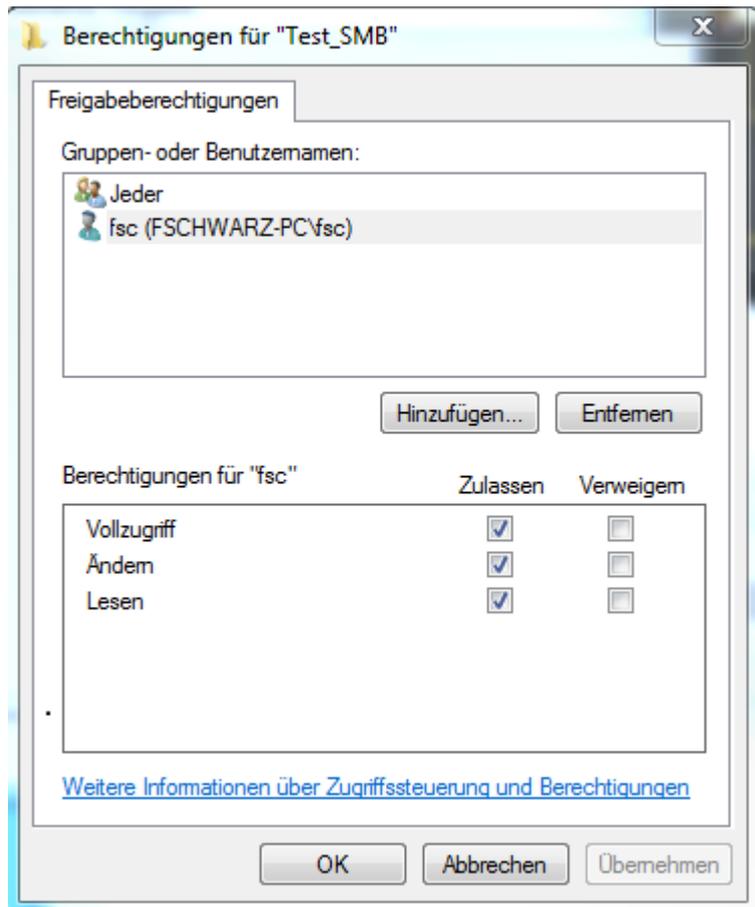


Abbildung 256: Berechtigungen vergeben

Danach Dialog „Erweiterte Freigabe“ und „Eigenschaften von Test\_SMB“ ebenfalls mit „Übernehmen“ und „OK“ schließen.

Der Zugriff für den hier ausgesuchten Benutzer ist nun auf dem PC eingerichtet und nun können die entsprechenden Einstellungen im SBS Vision Sensor- Interface „Vision Sensor Configuration Studio“ vorgenommen werden.

#### 5.1.4.2.2 Einrichtung SMB SBS

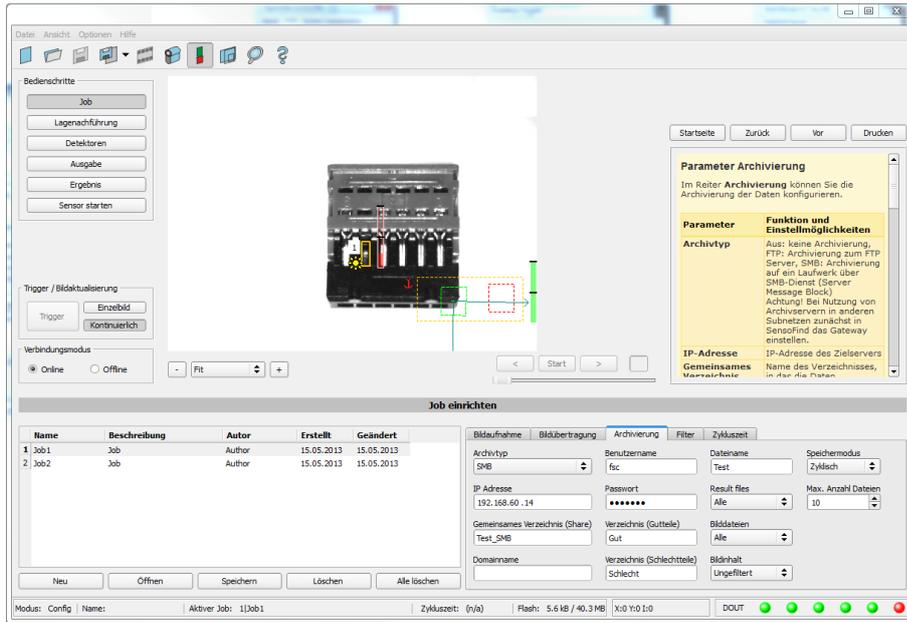


Abbildung 257: Einstellungen im SBS Vision Sensor- SMB- Interface

Nach Start von Vision Sensor Configuration Studio unter Job/Archivierung/Archivtyp: „SMB“ auswählen.

Folgende Eintragungen vornehmen:

- IP Adresse: IP Adresse des PC (zu finden mit Kommando „ipconfig“ unter Start/Ausführen/cmd, s. folgender Screenshot). Hier im Beispiel: 192.168.60.14

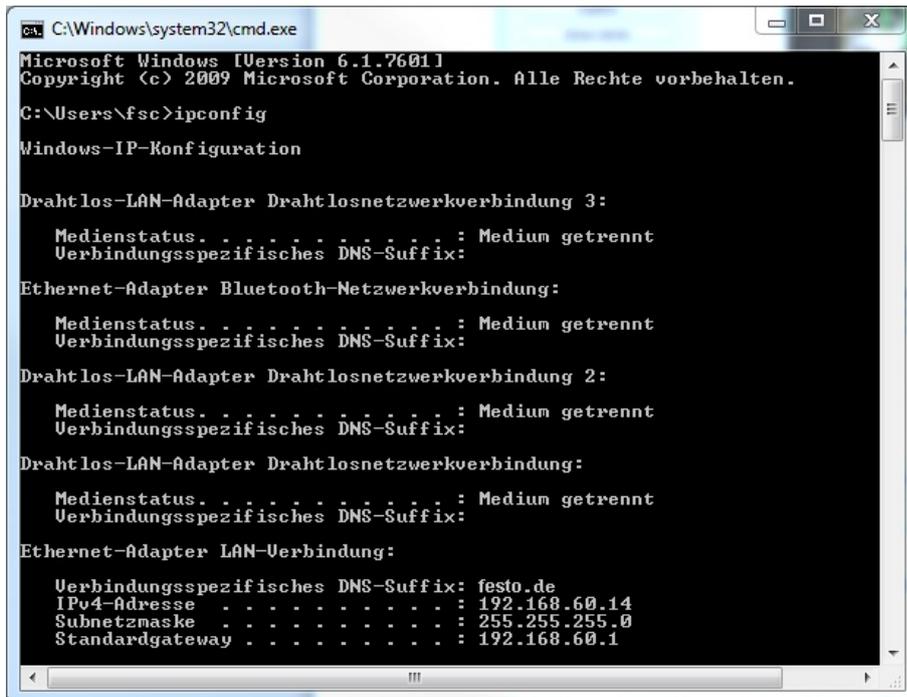


Abbildung 258: IP- Adresse des PC via Start/Ausführen/cmd/ipconfig

- **Gemeinsames Verzeichnis (Share):** Freigabename (Share name): Hier Freigabename wie zuvor auf PC im Dialog „Erweiterte Freigabe“, Abb.3 festgelegt eintragen.
- **Domainname:** Arbeitsgruppe (Workgroup): Optional! Name der Arbeitsgruppe eingeben.
- **Benutzername und Passwort:** Abhängig von der Auswahl die im Dialog „Berechtigungen für Test\_SMB“ getroffen wurden müssen hier im Fall von:
  1. Benutzergruppe „Jeder“: Benutzername und Passwort frei lassen
  2. Entsprechenden Benutzernamen mit Passwort eintragen (hier im Beispiel zu „fsc“)
- **Verzeichnis Gutteile, Verzeichnis Schlechteile:** Hier einen Namen für den Ordner in dem die Daten und Bilder die archiviert werden sollen im Falle von Gutteil bzw. Schlechteil abgelegt werden sollen. (Diese Ordner werden unterhalb des zu beschreibenden, freigegebenen Ordners (hier: „Test\_SMB“) angelegt.
- **Dateiname:** Hier einen beliebigen Dateinamen für die Ausgabedateien angeben.
- **Result files:** Wird die Ausgabe der Ergebnisdaten aktiviert, werden alle Daten, die unter "Ausgabe / Datenausgabe" spezifiziert wurden in eine .csv-Datei protokolliert. Es wird pro Auswertung (Trigger) eine Datei angelegt. Die Dateien werden fortlaufend nummeriert. Auswahl: Keine, Alle, nur Gutteile, nur Schlechteile
- **Bilddateien:** Archivierung der Bilder als .bmp: Keine, Alle, nur Gutteile, nur Schlechteile
- **Bildinhalt:** Möglichkeit zur Auswahl, ob Bilder unter Anwendung des eingestellten Software-Filters gespeichert werden sollen oder als "Roh"-Bilder, wie von der Kamera aufgenommen.
- **Speichermodus:** Begrenzt: wenn die maximale Anzahl der Dateien erreicht ist, wird die Übertragung beendet. Unbegrenzt: Dateien werden geschrieben, bis das Ziellaufwerk voll ist. Zyklisch: nach Erreichen der maximalen Anzahl von Dateien wird jeweils die älteste von der neusten überschrieben.
- **Max. Anzahl Dateien:** Maximale Anzahl von Datensätzen, die im Zielverzeichnis abgelegt werden dürfen.

#### **5.1.4.2.3 Archivierung via SMB, Ausgabedaten**

Nach dem Starten des Sensors werden im freigegebenen Verzeichnis im entsprechenden Unterordner Bilder, und die Daten als .csv- Datei archiviert die unter Vision Sensor Configuration Studio/Ausgabe/Datenausgabe spezifiziert wurden.

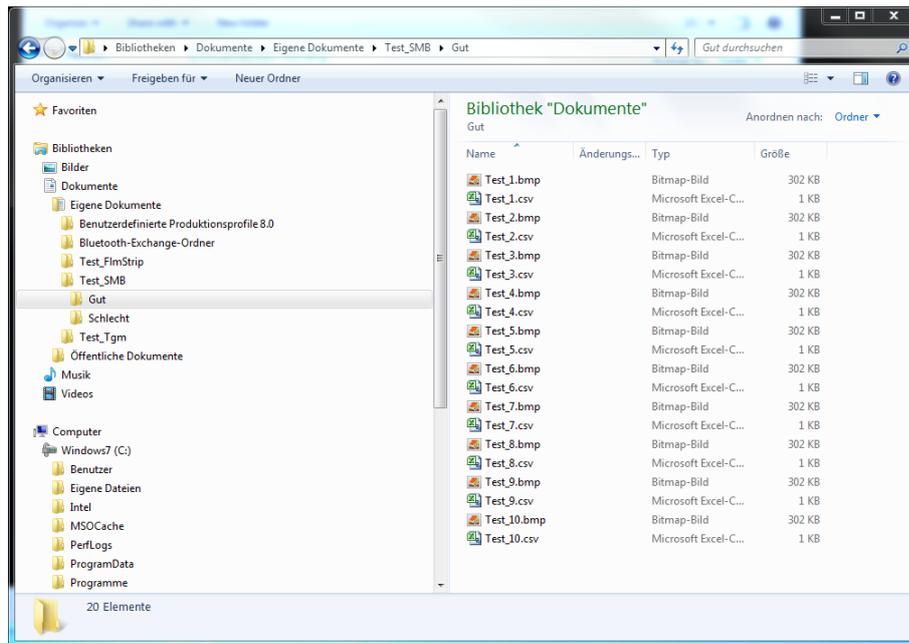


Abbildung 259: Erfolgreich ausgeführte Archivierung via SMB

## 5.1.5 RAMDisk (auf dem Sensor)

Auf dem Sensor wird das letzte Bild, sowie numerische Daten, welche unter „Ausgabe/Datenausgabe“ konfiguriert wurden, (in einer .csv Datei) auf dem Sensor im Sensor-Ramdisk-Verzeichnis

/tmp/results/ gespeichert.

Diese Funktionalität wird unter „Job/Bildübertragung“ aktiviert.

Um diese Daten abzurufen muss eine ftp-Client Verbindung zum Sensor! aufgebaut werden.

Wenn unter:

- Vision Sensor Configuration Studio/Job/Bildübertragung/Ram Disk eine Auswahl zur Bildspeicherung getroffen wurde, wird auf dem SBS Vision Sensor immer das letzte Bild (Alle, Schlechtteile- oder Gutteile) je nach gewählter Einstellung, gespeichert. Datei: image.bmp im Verzeichnis /tmp/results/
- Vision Sensor Configuration Studio/Ausgabe/Datenausgabe Daten zur Ausgabe spezifiziert wurden, werden auch diese Daten im Format .csv, entsprechend der Auswahl unter „Ram Disk“, auf dem SBS Vision Sensor im Verzeichnis „/tmp/results“ gespeichert.

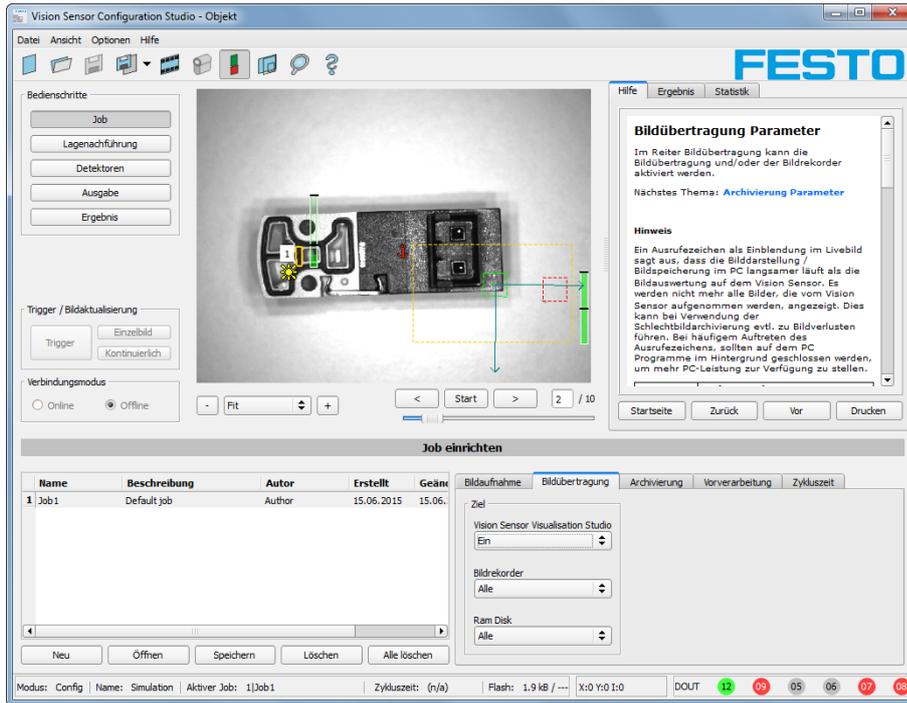


Abbildung 260: Ram Disk

Auf diese Daten kann per ftp-Client Verbindung, wie unten aufgeführt, z.B. über den Windos Explorer unter: [ftp://IPAdr\\_SBS/tmp/results](ftp://IPAdr_SBS/tmp/results) zugegriffen werden.

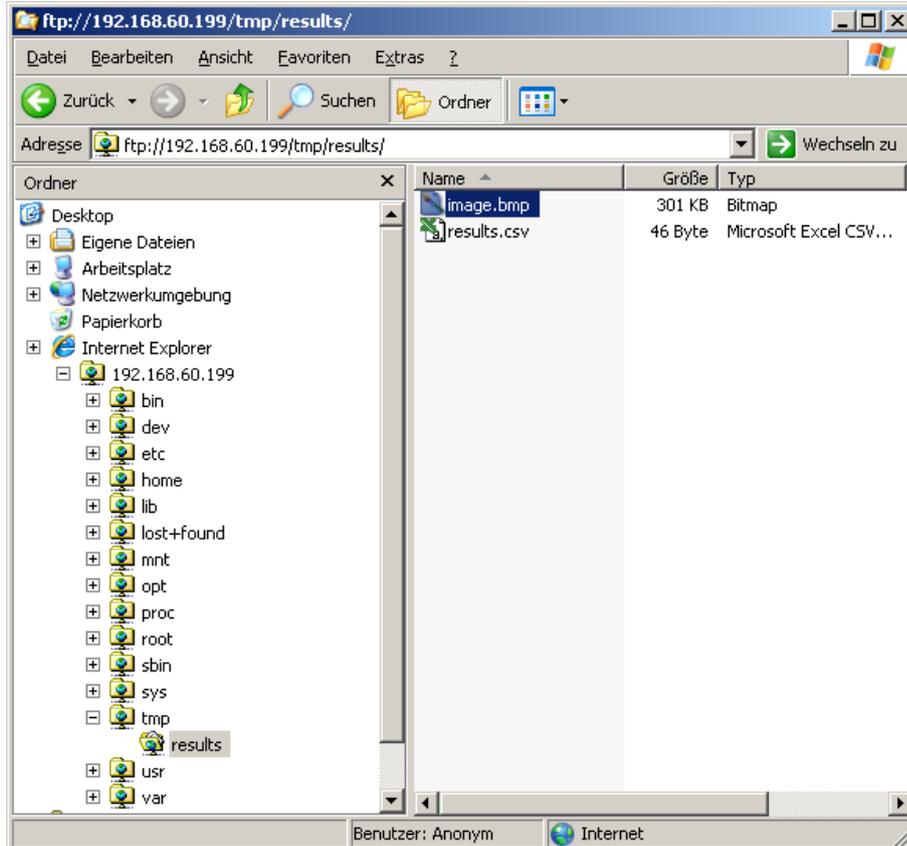


Abbildung 261: Ram Disk Sensor via Explorer

Eine weitere beispielhafte Möglichkeit besteht darin via Start/Ausführen mit dem Kommando: „cmd“ ein DOS- Fenster zu öffnen und unten aufgeführte Kommandos ausführen. Das Passwort ist im Auslieferungszustand hier auch „user“:

- Zuerst auf dem PC in das Verzeichnis wechseln in das die Daten gespeichert werden sollen.
- Mit ftp „IP\_Adr\_SBS“ eine Verbindung zum SBS Vision Sensor herstellen.
- Benutzername: user
- Kennwort: user
- Auf dem SBS Vision Sensor in das Verzeichnis: /tmp/results wechseln
- Dort liegen die beiden Dateien: image.bmp und results.csv (wenn unter Datenausgabe ein String definiert ist) als Bild- und Ergebnisdaten der letzten Auswertung
- Mit dem Befehl „get image.bmp“, bzw. „get results.csv“ werden die Dateien in das Zielverzeichnis auf dem PC kopiert.

```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - ftp 192.168.60.199
Datenträger in Laufwerk C: ist WindowsXP
Volumennummer: 60AC-955B

Verzeichnis von C:\Temp
01.03.2012  11:06    <DIR>          .
01.03.2012  11:06    <DIR>          ..
             0 Datei(en)               0 Bytes
             2 Verzeichnis(se), 16.556.417.024 Bytes frei

C:\Temp>ftp 192.168.60.199
Verbindung mit 192.168.60.199 wurde hergestellt.
220 Welcome to SBS ftp-server!
Benutzer (192.168.60.199:(none)): user
331 Please specify the password.
Kennwort:
230 Login successful.
ftp> cd /tmp/results
250 Directory successfully changed.
ftp> dir
200 PORT command successful. Consider using PASU.
150 Here comes the directory listing.
226 Directory send OK.
ftp> dir
200 PORT command successful. Consider using PASU.
150 Here comes the directory listing.
-rw-rw-rw-   1 ftp   ftp      308278 Jan 03 00:26 image.bmp
-rw-rw-rw-   1 ftp   ftp         46 Jan 03 00:26 results.csv
226 Directory send OK.
FTP: 64d Bytes empfangen in 0.00Sekunden 136000.00KB/s
ftp> get image.bmp
200 PORT command successful. Consider using PASU.
150 Opening BINARY mode data connection for image.bmp (308278 bytes).
226 File send OK.
FTP: 64d Bytes empfangen in 0.06Sekunden 4893.30KB/s
ftp> _
  
```

Abbildung 262: Ram Disk via DOS

**Achtung:**

- \* Das Format der csv Dateien (ftp, smb, ram-disk, Vision Sensor Visualisation Studio) ist einheitlich „gleich“.
- \* Die Daten werden lesbar (per default mit Semikolon getrennt) in die csv Datei ausgegeben.
- \* Es werden nur (Nutz-)Daten, welche unter (Ausgabe/Datenausgabe) konfiguriert wurden, ausgegeben.

## 5.2 Backup

### 5.2.1 Backuperstellung

Zur Sicherung aller Einstellungen des Sensors, die zur Prüfung eines oder mehrerer Teile vorgenommen wurden, in Vision Sensor Configuration Studio im Menue Datei mit dem Befehl „Job speichern unter ...“ oder „Jobsatz speichern unter ...“ die Job- Einstellungen abspeichern damit diese später ggf. mit dem Befehl „Job öffnen ...“, bzw. „Jobsatz öffnen ...“ wieder geladen werden können.

### 5.2.2 Austausch SBS Vision Sensor

Vor einem Sensortausch sollten unbedingt die alle Sensoreinstellungen wie in Kap. [Backuperstellung](#) beschrieben gespeichert werden. Beim Austausch eines SBS Vision Sensor gegen einen anderen ist darauf zu achten, dass die Sensoren optisch und mechanisch nicht zueinander kalibriert sind. D. h. dass der neue SBS Vision Sensor wie in Kap. [Installation \(Seite 24\)](#) ff. beschrieben, wieder elektrisch angeschlossen, mechanisch ausgerichtet, der Focus mit der hinten am Gehäuse befindlichen Focusierschraube scharf gestellt und wieder im Netzwerk eingerichtet werden muss. Danach können ggf. gespeicherte Jobs oder Jobsätze wieder geladen werden.

## 5.3 Job- Umschaltung

### 5.3.1 Job- Umschaltung mit digitalen Eingängen

Für die Umschaltung von einem zum anderen Job, die bereits auf dem Sensor gespeichert sind, mittels digitalen Eingängen stehen folgende Funktionen zur Verfügung:

S. auch Kapitel [Pinbelegung \(Seite 182\)](#) ff. Timingdiagramm und Erläuterungen

#### 5.3.1.1 Job 1 oder Job 2

Für die Umschaltung zwischen Job 1 und 2 kann ein beliebiger Eingang unter Vision Sensor Configuration Studio/Ausgabe/Pinbelegung mit der Funktion „Job 1 oder 2“ belegt werden. Nach Anlegen des entsprechenden Pegels an diesem Eingang wird dann Job 1 oder Job 2 ausgeführt (Low = Job 1, High = Job 2). S. auch Kap. [Pinbelegung \(Seite 182\)](#) / Funktionen der Eingänge ff.

#### 5.3.1.2 Job 1... 31 via binärem Eingangs-Bitmuster

Für die Umschaltung von bis zu 31 Jobs via binärer Eingangskombination an den bis zu 5 Eingängen werden alle benötigten Eingänge unter Vision Sensor Configuration Studio/Ausgabe/Pinbelegung mit der entsprechenden Funktion „Jobwechsel Bit x“ belegt. Die entsprechenden wie in unterem Bild gezeigten binären Eingangsmuster schalten dann direkt beim Anlegen auf den entsprechenden Job um. S. auch Kap: [Pinbelegung \(Seite 182\)](#) / Funktionen der Eingänge ff.

#### Hinweise:

- Jobumschaltung startet sofort nachdem die Eingangskombination gewechselt hat
- Die Anzeige des aktiven Job´s in der Statuszeile wechselt mit dem ersten folgenden Trigger

- Die Zuordnung der I/O's ist nicht fix, sie hängt von den Einstellungen unter Vision Sensor Configuration Studio/Ausgabe/Pinbelegung ab
- Der Pegelwechsel der zugehörigen Eingänge muss gleichzeitig erfolgen (innerhalb von längstens 10ms müssen alle Pegel stabil anliegen)

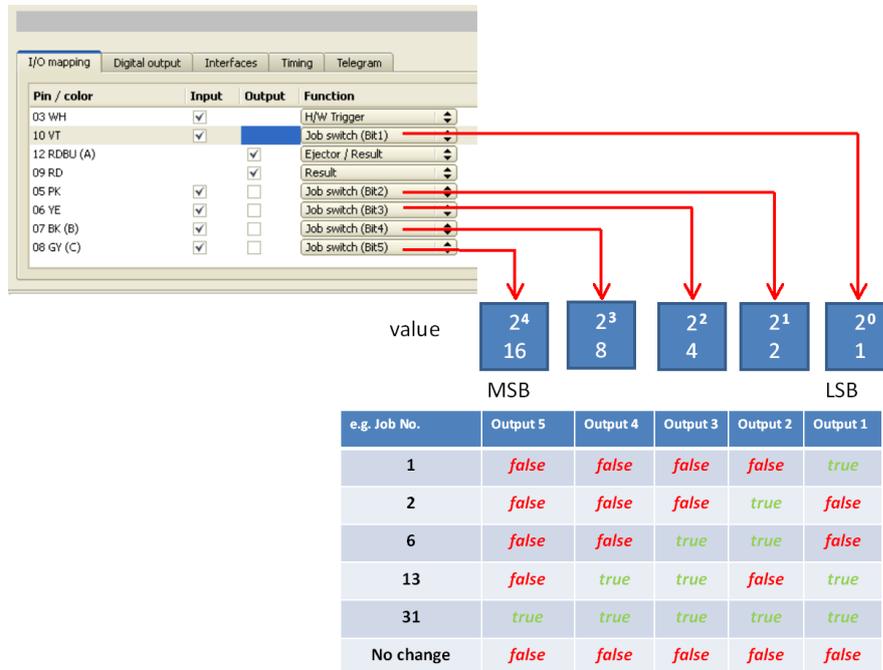


Abbildung 263: Job- Umschaltung binär

### 5.3.1.3 Job 1..n via Impulsen

Für die Umschaltung zwischen Job 1..n kann ein beliebiger Eingang unter Vision Sensor Configuration Studio/Ausgabe/Pinbelegung mit der Funktion „Job 1..n“ belegt werden. Nur möglich wenn Ready = High. Nach dem letzten Impuls (+50ms) wird Ready auf Low gesetzt. Impulse werden bis zur ersten Pause von  $\geq 50$ ms gezählt und danach wird auf den entsprechenden Job umgeschaltet. Ready bleibt Low bis die Umschaltung auf den neuen Job erfolgt ist. Die Impulslänge zur Jobumschaltung sollte 5 ms Puls und 5 ms Pause betragen. S. auch Kap. [Pinbelegung \(Seite 182\)](#) / Funktionen der Eingänge ff.

Wenn möglich sollte der Jobwechsel über die o.g. Binärsignale Job 1...31 erfolgen, diese ist ggf. die schnellere Variante. S. auch Kap. [Job 1... 31 via binärem Eingangs-Bitmuster \(Seite 267\)](#)

### 5.3.2 Job- Umschaltung Ethernet

s. Kapitel [Ethernet Beispiel 2.1: Kommando Jobumschaltung von PC / Steuerung an SBS Vision Sensor](#)

### 5.3.3 Job- Umschaltung Seriell

s. Kapitel [RS422 Beispiel 1.1: Kommando Jobumschaltung von PC / Steuerung an SBS](#)

### 5.3.4 Job- Umschaltung mit Vision Sensor Visualisation Studio

In der Anwendung Vision Sensor Visualisation Studio kann zwischen Jobs umgeschaltet werden, oder komplett neue Jobsätze auf den Sensor hochgeladen werden. S. auch Kap. [Wechsel des aktiven Jobs \(Seite 228\)](#)

Im Reiter „Vision Sensor Visualisation Studio/Job“ werden alle auf dem Sensor gespeicherten Jobs angezeigt. Sind mehr als ein Job auf dem Sensor vorhanden, kann ein beliebiger Job in der Liste markiert und mit „Aktivieren“ aktiv geschaltet werden.

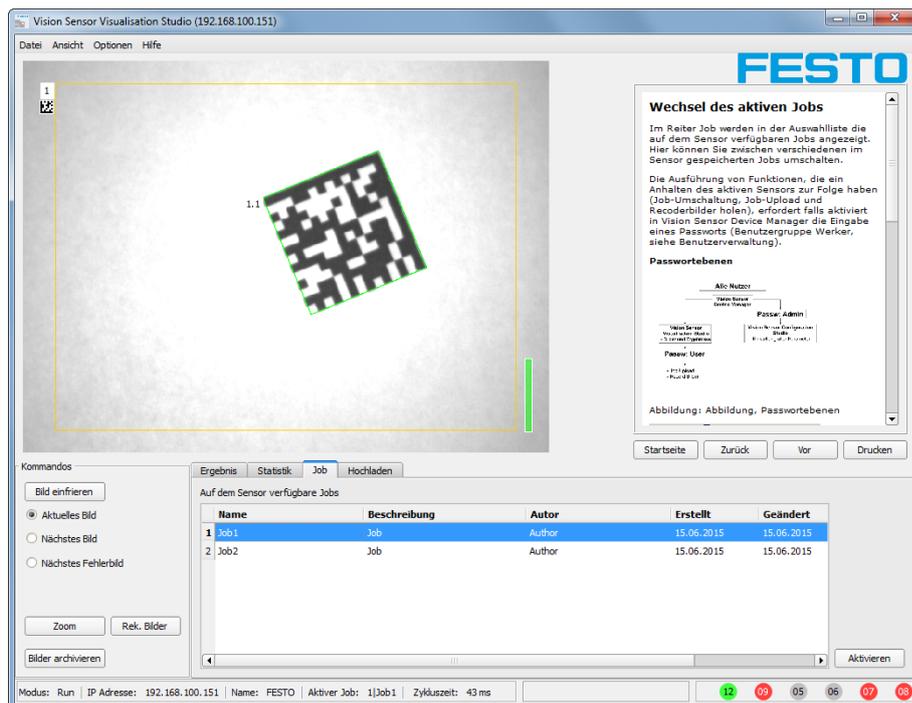


Abbildung 264: Abbildung, Vision Sensor Visualisation Studio, Job- Umschaltung

Im Reiter „Vision Sensor Visualisation Studio/Hochladen“ werden alle auf dem PC verfügbaren Jobsätze angezeigt. Diese können in der Liste markiert werden und dann mit „Upload“ auf den Sensor hochgeladen werden.

**Achtung:** Durch Hochladen eines neuen Jobsatzes werden alle auf dem Sensor befindlichen Jobs gelöscht.



Abbildung 265: Abbildung, Vision Sensor Visualisation Studio, Job hochladen

## 5.4 Betrieb mit SPS

### 5.4.1 Profibus Plugadapter (RS422)

Das Profibus Plugadapter dient zur Bereitstellung der Profibusschnittstelle über den im Folgenden zitierten Dokument beschriebenen Konverter von RS422 auf Profibus. Der Anschluss und die Parametrierung des Profibus-Adapters ist beschrieben in Dokument: „Anybus Profibus Bedienungsanleitung“ unter: Startmenue/FESTO/SBS Vision Sensor/Tools/Anybus Profibus/...

### 5.4.2 Beispiel Siemens S7

Der Anschluss an eine Siemens S7 SPS und die Parametrierung dazu ist beschrieben in Dokument: „Siemens S7 Bedienungsanleitung“ unter: Startmenue/festo/SBS/Tools/SPS/PLC/...

### 5.4.3 Beispiel Beckhoff CX 1020

Der Anschluss an eine Beckhoff CX 1020 und die Parametrierung dazu ist beschrieben in Dokument: „Beckhoff Bedienungsanleitung“ unter: Startmenue/festo/SBS /Tools/SPS/PLC/...

## 5.5 Netzwerkanschluss

### 5.5.1 Einbindung des SBS Vision Sensors ins Netzwerk / Gateway

In Vision Sensor Device Manager/Aktive Sensoren werden alle SBS Vision Sensoren, die sich im gleichen Netzwerksegment wie der PC auf dem Vision Sensor Device Manager läuft befinden, als Liste angezeigt. Zur Aktualisierung der Liste den Button „Finden“ drücken, für z.B. Sensoren, die erst nach Aufruf von Vision Sensor Device Manager eingeschaltet wurden.

Für Sensoren die zwar im Netzwerk angeschlossen sind, sich jedoch über ein Gateway in einem anderen Netzwerksegment befinden, bitte unter „Aktiven Sensor hinzufügen“ die entsprechende IP-Adresse des Sensors eingeben und den Button „Hinzufügen“ drücken.

Der entsprechende Sensor erscheint nun ebenfalls in der Liste „Aktive Sensoren“ und kann nun angesprochen und bearbeitet werden.

### 5.5.2 Netzwerkanschluß, Ablauf / Problembehebung - Direkter Anschluss

Herstellen einer direkten Ethernetverbindung zwischen SBS Vision Sensor und PC

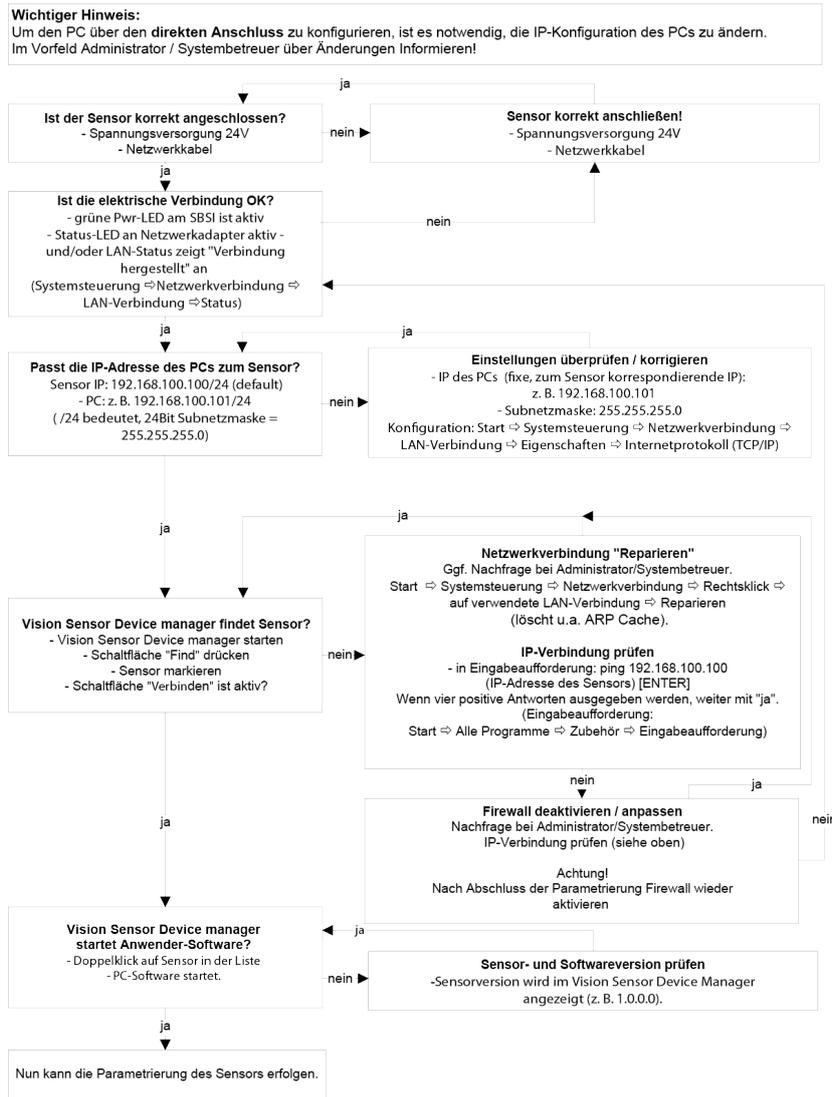


Abbildung 199, Direkter Anschluß Sensor / PC, Ablauf und Problembehebung

### 5.5.3 Netzwerkanschluß, Ablauf / Problembehebung – Anschluss über Netzwerk

Herstellen einer Ethernetverbindung zwischen SBS Vision Sensor und PC über ein Netzwerk

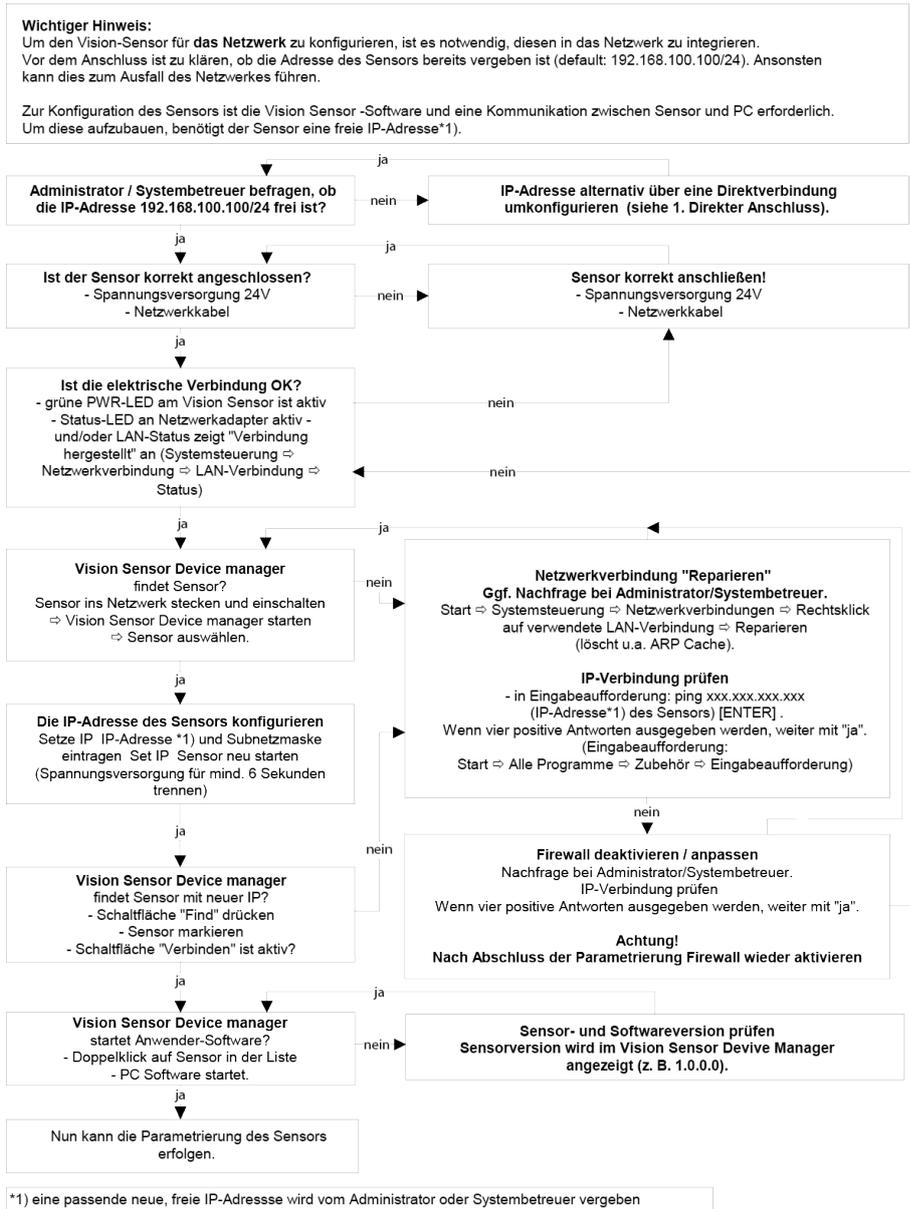


Abbildung 200, Anschluß über ein Netzwerk Sensor / PC, Ablauf und Problembhebung

### 5.5.4 Verwendete Ethernet- Ports

Wenn der SBS Vision Sensor in einem Netzwerk eingebunden soll, müssen die folgenden Ports ggf. durch einen Administrator entsprechend freigegeben werden. Dies ist nur dann der Fall, wenn diese Ports im Firmennetzwerk bzw. durch eine auf dem PC installierte Firewall zuvor explizit gesperrt wurden.

Für die Kommunikation zwischen Konfigurations-PC und SBS Vision Sensor werden folgende Ports verwendet:

- \* Port 2000, TCP
- \* Port 2001, UDP Broadcast (Zum Finden der Sensoren durch Vision Sensor Device Manager)
- \* Port 2002, TCP

\* Port 2003, TCP

\* Port 2004, TCP

Für die Kommunikation zwischen Steuerung (SPS oder Steuerungs-PC) und SBS Vision Sensor werden folgende Ports verwendet:

\* Port 2005, TCP (Implizite Ergebnisse, d.h. vom Anwender konfigurierte Ergebnisdaten)

\* Port 2006, TCP (Explizite Anfragen, z.B. Trigger oder Jobwechsel)

Wenn die Ports 2005 bzw. 2006 in der Konfigurationssoftware geändert werden, müssen diese auch bei der Firewall durch einen Administrator entsprechend geändert werden.

Wenn die Schnittstelle EtherNet/IP verwendet wird, so müssen auch die folgenden beiden Ports im Netzwerk freigegeben sein.

\* Port 2222, UDP (EtherNet/IP)

\* Port 44818, TCP (EtherNet/IP)

### **5.5.5 Zugriff auf SBS über Netzwerk**

Beispielhafte Werte für IP etc.

#### **Zugriff auf SBS 1 von PC 1 aus, wenn in gleichem Subnetz**

- Über Vision Sensor Device Manager (/Finden)

#### **Zugriff auf SBS 2 von PC 1 aus, wenn in anderem Subnetz**

nur wenn:

- Gateway in Sensor 2 korrekt gesetzt (hier auf 192.168.30.1) - und
- in Vision Sensor Device Manager über IP- hinzufügen die IP des Sensor 2 richtig eingegeben wurde  
> **danach erscheint auch SBS 2 in Liste „Aktive Sensoren“ in Vision Sensor Device Manager !**

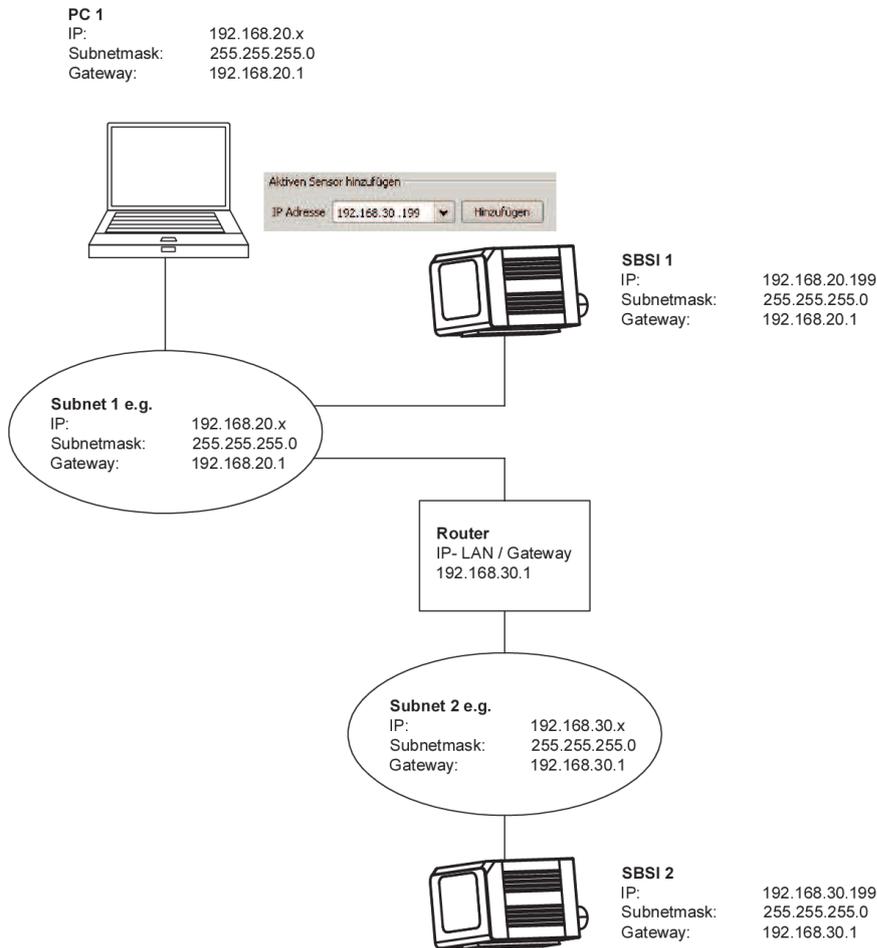


Abbildung 266: Abbildung, Zugriff auf SBS über Netzwerk, gleiches oder anderes Subnetz

## 5.5.6 Zugriff auf SBS über das Internet / World Wide Web

Beispielhafte Werte f. IP etc.

### Zugang von PC 1 (Firmennetz 1), über das World Wide Web, in Firmennetz 2 zu SBS 1

- Auf PC 1 (Firmennetz 1) in Vision Sensor Device Manager die IP- WAN des Router 2 (Firmennetz 2) unter „Aktiven Sensor hinzufügen“ eintragen und hinzufügen (hier im Beispiel: 62.75.148.101)
- In Router 2 die Ports die vom Sensor genutzt werden sollen im Router freigeben. (s. auch Kap. [Verwendete Ethernet- Ports](#))

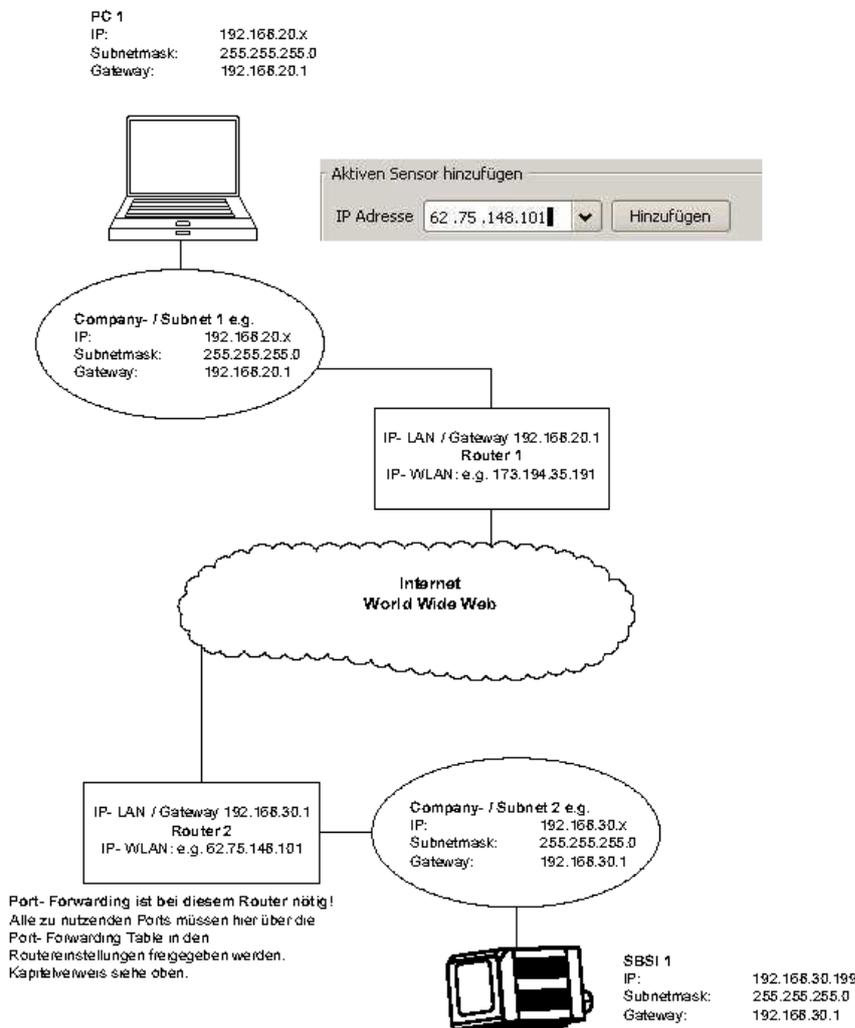


Abbildung 267: Abbildung, Zugriff auf SBS über das Internet / World Wide Web

## 5.6 Vision Sensor Profinet, Einleitung

Dieses Kapitel beschreibt den Betrieb des Vision Sensor mit Profinet. Dies steht zur Verfügung ab Version I.12.x.x.

## 5.6.1 Elektrischer Anschluss SBS Vision Sensor im Profinet-Netzwerk

Der SBS Vision Sensor wird per Ethernet Verbindung über einen Profinet Switch mit dem Netzwerk und damit der Profinetumgebung verbunden.

VISOR V10 / V20 Profinet connections

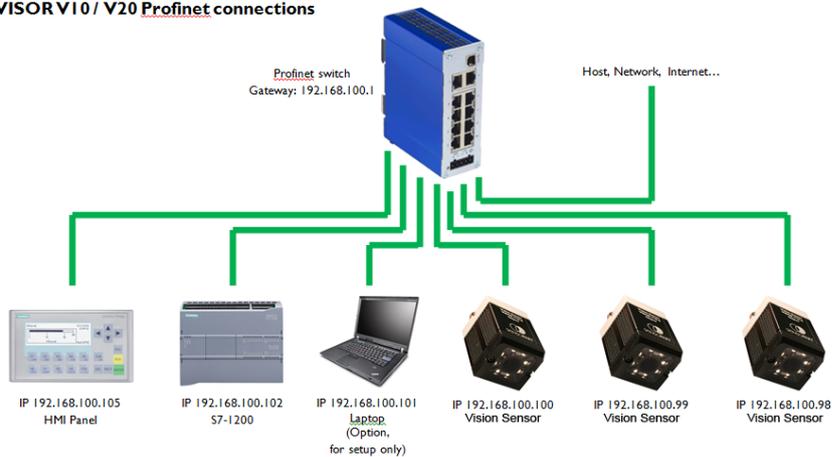


Abbildung 268: Verbindung des SBS über Profinet Switch

## 5.6.2 Konfiguration des SBS über FESTO Vision Sensor Configuration Studio für den Einsatz mit PROFINET

Im Beispiel hier wird die Konfiguration des SBSI-B-AF-R3B-F12-W Advanced beschrieben, für alle weiteren SBS Vision Sensor Typen erfolgt die Einstellung analog.

### 5.6.2.1 Einstellungen in Vision Sensor Device Manager

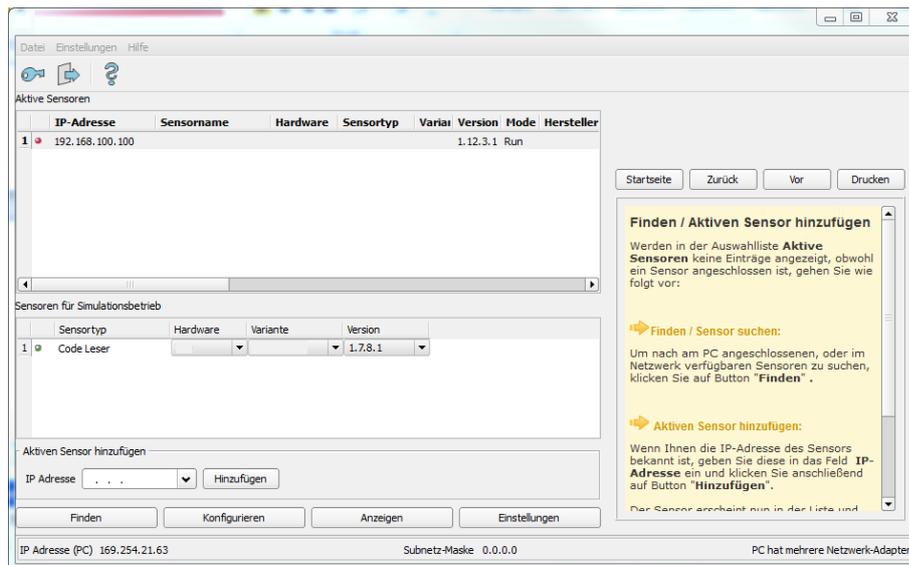


Abbildung 269: SBS Vision Sensor wird in Vision Sensor Device Manager angezeigt und ausgewählt.

Beim Start von Vision Sensor Device Manager oder durch Drücken des Buttons „Finden“ wird der Sensor im Fenster „Aktive Sensoren“ aufgelistet. Mit Click auf den Button „Einstellungen“ öffnet sich der folgende Dialog.

### 5.6.2.2 Setzen von IP Adresse und Name

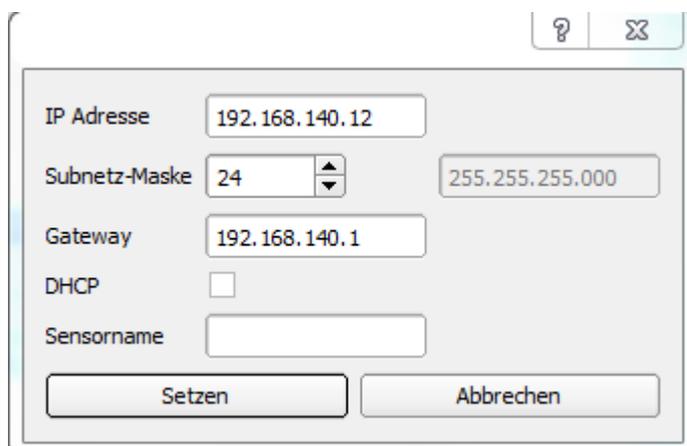


Abbildung 270: Setzen von IP und Name

Hier werden die IP Adresse des SBS Vision Sensors und dessen Name vergeben.

Wird hier ein Name für den Sensor vergeben, der dauerhaft verwendet werden soll, muss dieser auch identisch in der Steuerung verwendet werden.

Achtung: Diese Daten werden erst nach einem Neustart des Sensors übernommen.

Diese Eingabe mit „Setzen“ abschließen.

### Wichtige Voraussetzungen:

Egal welche Möglichkeiten der Einstellung verwendet werden, für eine funktionierende Profinet Kommunikation müssen:

- der SBS Vision Sensor Name im Sensor und in der Steuerung übereinstimmen, und
- die IP- Adressen von SBS Vision Sensor und Steuerung korrespondieren (gleicher Adressraum)!

IP Adresse und Name des SBS Vision Sensors können auf verschiedene Art und Weise gesetzt werden:

- entweder von der SBS Vision Sensor Anwendungssoftware (Vision Sensor Device Manager) aus, oder
- vom SPS Interface aus, hier Siemens TIA.

### Der Name muss DNS kompatibel sein. Das bedeutet:

- Hostnamen nur die Zeichen 'a'-'z', '0'-'9', '-' und '.' enthalten dürfen (nur Kleinschreibung).
- das Zeichen '.' dabei nur als Trenner zwischen Labels in Domainnamen vorkommen darf
- das Zeichen '-' nicht als erstes oder letztes Zeichen eines Labels vorkommen darf

Bei der Eingabe des Namens in Vision Sensor Device Manager muss auf das Einhalten der o.g. Konventionen geachtet werden. Bei der Eingabe im SPS Portal wird der Name automatisch konvertiert s. Kap. [Name im TIA Portal setzen \(Seite 286\)](#)

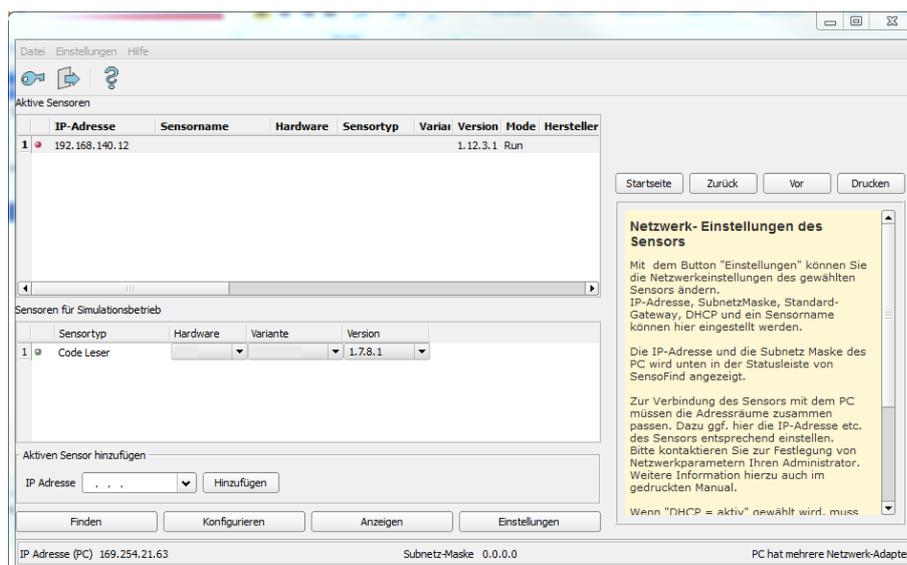


Abbildung 271: IP und Name wurden aktualisiert

### 5.6.2.3 Vision Sensor Configuration Studio öffnen

Mit Click auf „Konfigurieren“ in Vision Sensor Device Manager, und auf „OK“ im folgenden Dialog startet Vision Sensor Configuration Studio.



Abbildung 272: Vision Sensor Configuration Studio öffnen

### 5.6.2.4 Schnittstelle “Profinet” auswählen

Unter Ausgabe/Schnittstellen/Profinet wird über die Checkbox die Profinet Schnittstelle ausgewählt und der Profinet Stack damit auch gestartet.

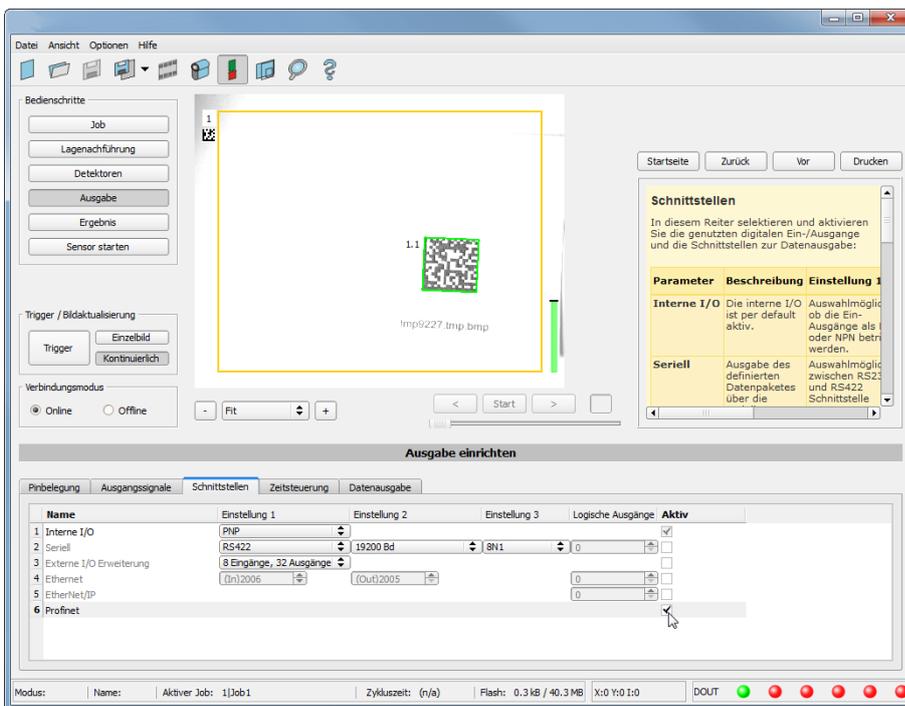


Abbildung 273: Aktivierung Profinet in Vision Sensor Configuration Studio

## 5.6.2.5 Telegramm definieren

Im Tab Datenausgabe können die Daten, die ausgegeben werden sollen frei definiert werden. Dies muss für Profinet im Format „Binär“ erfolgen.

### 5.6.2.5.1 Definition der Ausgabedaten

Die Ausgabedaten selbst werden identisch wie bei Ausgabe über Ethernet TCP/IP oder RS422 in: Vision Sensor Configuration Studio/Ausgabe/Datenausgabe konfiguriert.

Die Beschreibung dazu ist zu finden in der SBS Vision Sensor Bedienungsanleitung in Kapitel [Datenausgabe \(Seite 201\)](#) mit Aufruf über: Vision Sensor Configuration Studio/Hilfe/Bedienungsanleitung.

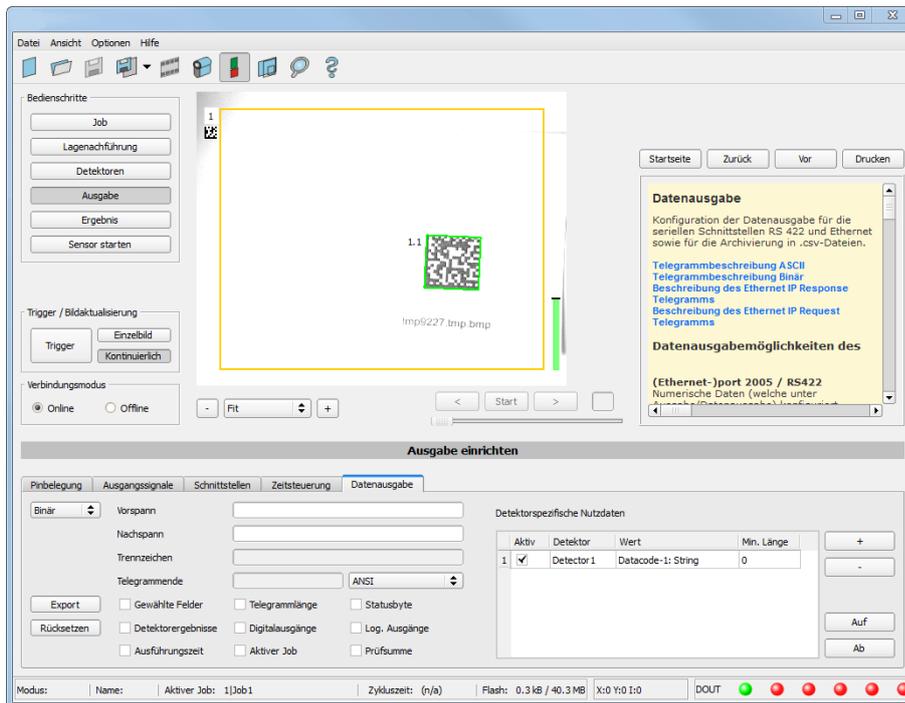


Abbildung 274: Datenausgabe erstellen. Protokoll : Binär

## 5.6.2.6 Sensor starten, Daten ausgeben

Mit „Start Sensor“ werden die Daten auf den SBS übertragen und dieser gestartet. Der Sensor ist nun im Run Modus und gibt die Daten wie definiert aus.

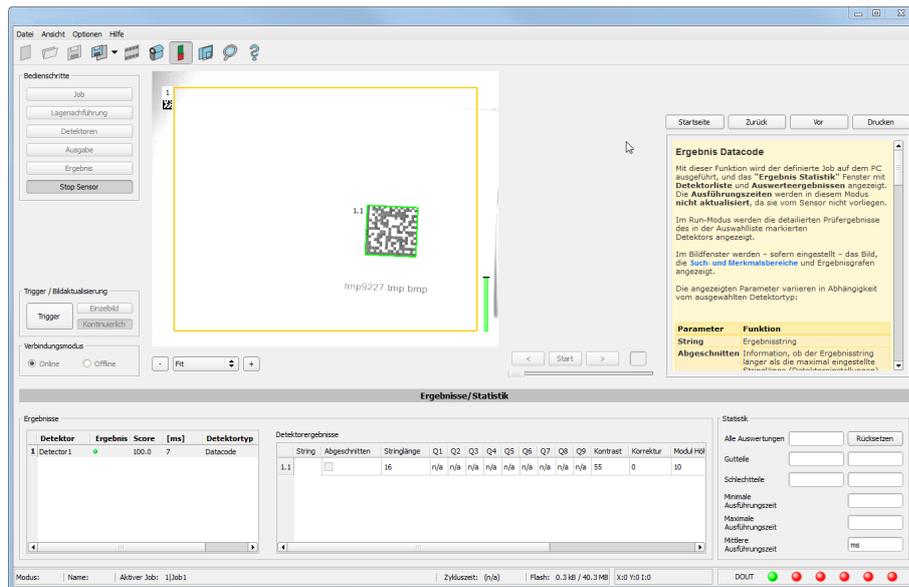


Abbildung 275: Starte Sensor

## 5.6.3 Profinet- Konfiguration der SPS am Beispiel einer Siemens S7-1200 TIA 12

Diese Beschreibung zeigt alle SPS Screenshots in englischer Sprache, ggf. TIA Software auf Englisch umstellen.

### 5.6.3.1 Neues Projekt anlegen

Projekt anlegen unter: Project/Create new project

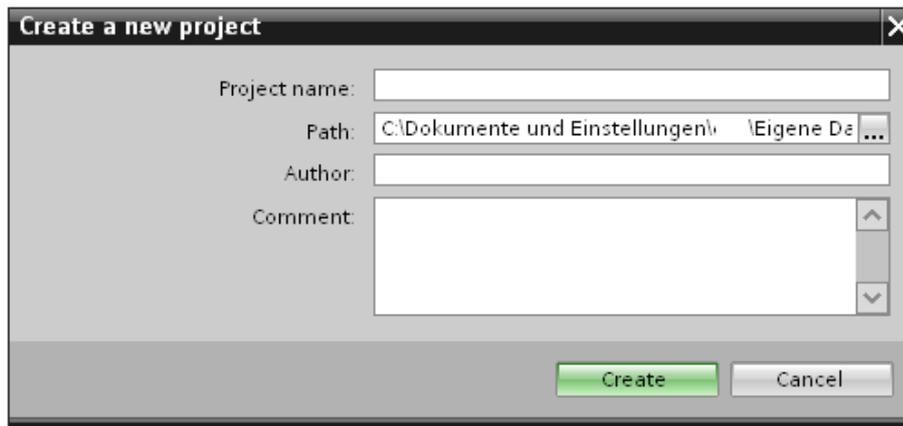


Abbildung 276: Neues Projekt anlegen

### 5.6.3.2 GSD Datei auswählen

Zunächst muss eine Profinet- fähige Steuerung zum Projekt hinzugefügt werden.

Um die Profinet- Funktionen des SBS Vision Sensors nutzen zu können, muss die entsprechende SBS Vision Sensor- GSD Datei in der jeweils aktuellen Version installiert werden. Dies erfolgt unter: Options/Install general station description file. Die GSD Datei ist im Installationspfad des SBS Vision Sensors unter: ..\FESTO\SBS Vision Sensor\Tools\Profinet zu finden.

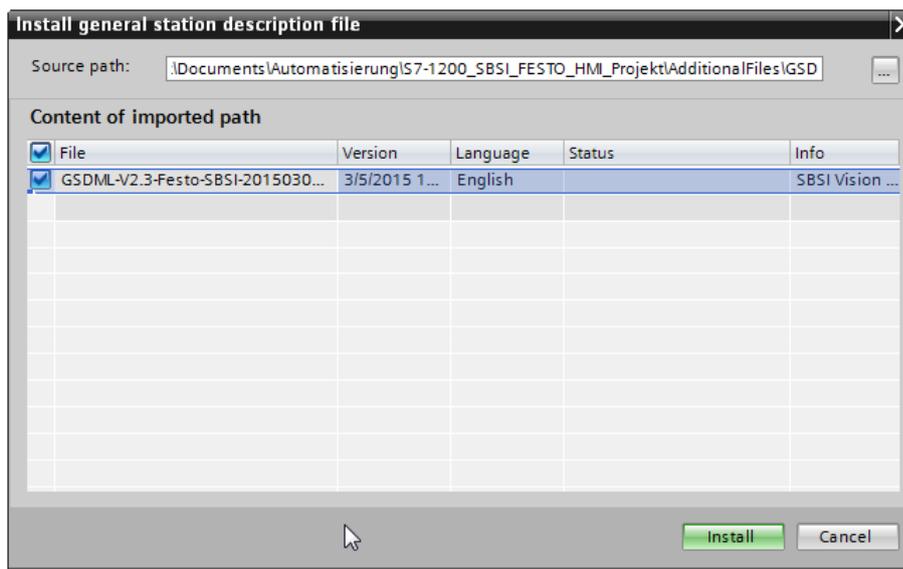


Abbildung 277: GSD Datei auswählen und installieren

### 5.6.3.3 SBS Vision Sensor zum Projekt hinzufügen

Die SBS Vision Sensor Module werden im Hardware- Katalog unter: Other field devices/ProfiNet IO/Sensors/ FESTO Industriesensorik GmbH hinzugefügt.

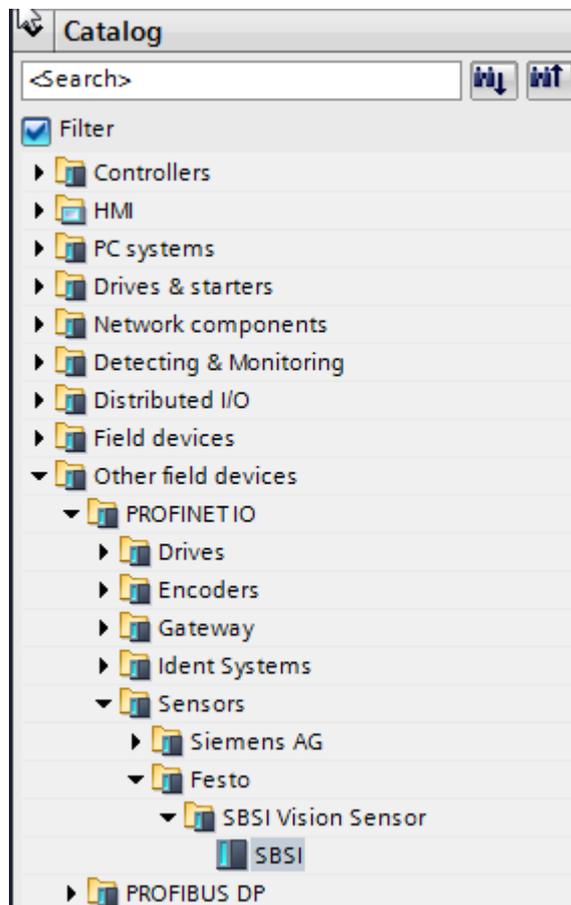


Abbildung 278: SBS Vision Sensor zum Projekt hinzufügen

## 5.6.3.4 SBS Vision Sensor mit SPS verbinden

Per Drag and Drop kann nun ein SBS Vision Sensor Modul vom Katalog in die Network View gezogen werden. Der SBS Vision Sensor wird über Profinet mit der Steuerung verbunden. (s. Tab Network View).

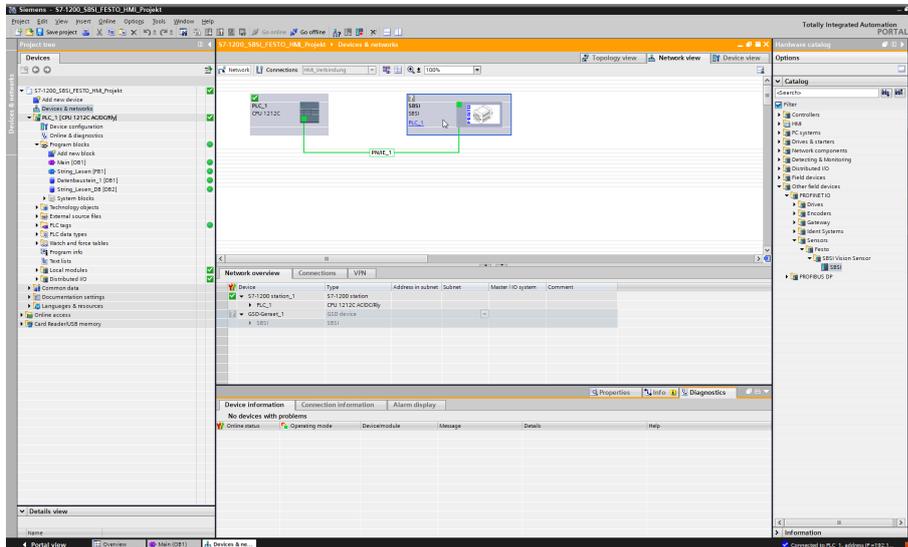


Abbildung 279: SBS Vision Sensor mit SPS verbinden

## 5.6.3.5 Einfügen der I/O Daten

Im Tab „Device View“ sind per Default die Module CTRL (Control) und STAT (Status) aktiviert. Optional kann ein DATA (Data Modul) mit einer bestimmten Nutzgröße hinzugefügt werden.

Im Beispiel: 2 Byte + 16 Byte Nutzdaten (1 Byte: Image ID; 1 Byte: Result data overrun (s. Modul 3: “Data” (Von SBS Vision Sensor an Steuerung) (Seite 295)), + 16 Byte Daten). Sind die Daten länger als der definierte Bereich werden diese abgeschnitten (Result data overrun = 1), sind sie kürzer wird der Rest bis 16 Byte mit 00h aufgefüllt.

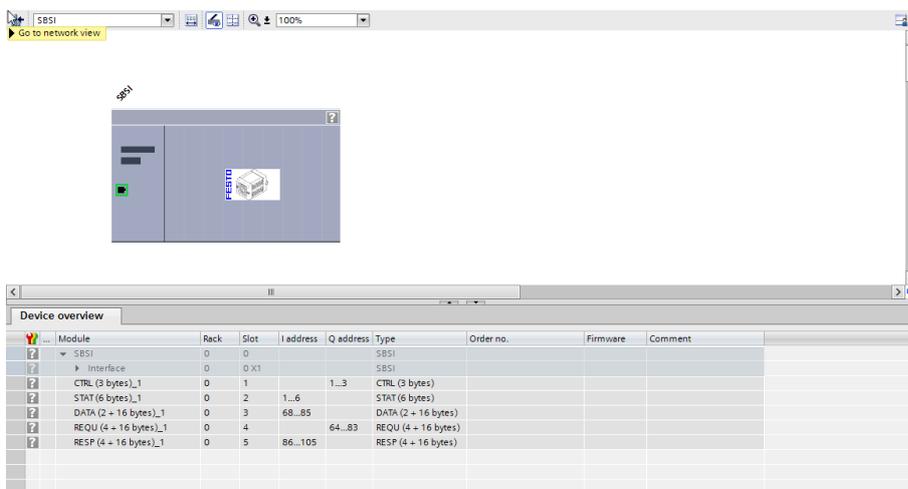


Abbildung 280: I/O Daten einfügen

### 5.6.3.6 IP Adresse SBS Vision Sensor im Projekt setzen (Möglichkeit 1)

Die IP Adresse des SBS Vision Sensors kann über das Projekt in der Steuerung vergeben werden. Dazu Option „Set IP address in the project“ auswählen und IP eingeben. Adresse aus Feld „IP address“ wird in den SBS Vision Sensor geschrieben. Die IP Adresse der Steuerung und des SBS Vision Sensors müssen ungleich sein, aber korrespondieren, d.h. im gleichen Adressraum liegen.

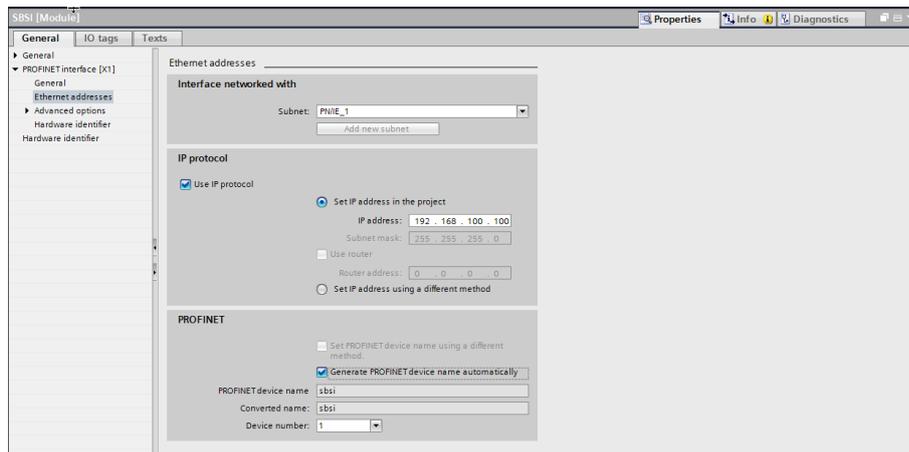


Abbildung 281: IP Adresse SBS Vision Sensor im Projekt setzen

Der SBS Vision Sensor kann auch ohne laufendes Profinet genutzt, und daher via Vision Sensor Device Manager konfiguriert werden.

Stimmt die IP des SBS Vision Sensors mit der im TIA Projekt nicht überein, so wird die Steuerung das Setzen der IP veranlassen. Dabei wird die ursprüngliche Konfiguration im SBS Vision Sensor mit 0.0.0.0 überschrieben. Das heißt die IP wird zwar korrekt gesetzt, die IP- Konfiguration (wichtig für einen Neustart evtl. ohne angeschlossene Steuerung) aber gelöscht.

### 5.6.3.7 IP Adresse in Vision Sensor Device Manager setzen (Möglichkeit 2)

Die IP- Adresse des SBS Vision Sensors kann auch über Vision Sensor Device Manager gesetzt werden, dazu Option „Set IP Address using a different method“ im SPS / TIA Interface auswählen. IP Adresse über Vision Sensor Device Manager setzen s. Kap. [Setzen von IP Adresse und Name \(Seite 277\)](#)

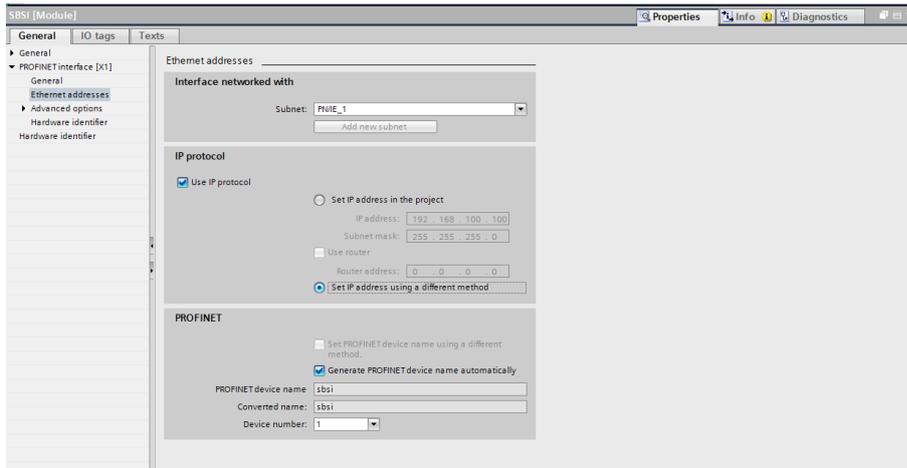


Abbildung 282: IP Adresse des SBS Vision Sensors in Vision Sensor Device Manager setzen, Einstellungen dazu im SPS/TIA Interface

## 5.6.3.8 Name im TIA Portal setzen

Um den Namen des SBS Vision Sensors aus dem TIA Portal heraus zu setzen gibt es zwei Möglichkeiten:..

### 5.6.3.8.1 Name automatisch generieren

Der Profinet Name des SBS Vision Sensors kann in der Steuerung automatisch generiert werden. Option: „Generate Profinet device name automatically“ übernimmt Name aus dem Projekt. Dieser Name stammt ursprünglich aus der GSD- Datei.

### 5.6.3.8.2 Name manuell eingeben

Wenn die Option „Set PROFINET device name using a different method“ aktiviert ist kann ein beliebiger Name editiert werden.

Info: Im Feld „Converted name“ wird ggf. ein abweichender Name als eingegeben angezeigt der dann auch so benutzt wird, da im Profinet nicht alle Zeichen genutzt werden können ist eine Konvertierung evtl. nötig und wird hier automatisch gemacht. (Namen müssen DNS kompatibel sein, s. dazu auch [Kap. Setzen von IP Adresse und Name \(Seite 277\)](#))

Wird der Namen des SBS Vision Sensors auf diesem Wege eingestellt, muss dieser in jedem Fall, wie im Folgenden unter [Name in SBS Vision Sensor schreiben \(Seite 287\)](#) beschrieben, mit dem „Assign PROFINET device name“- Tool auf den Sensor geschrieben werden, da dieser sonst nicht übernommen wird.

Der Profinet Name im Projekt und im SBS Vision Sensor müssen übereinstimmen.

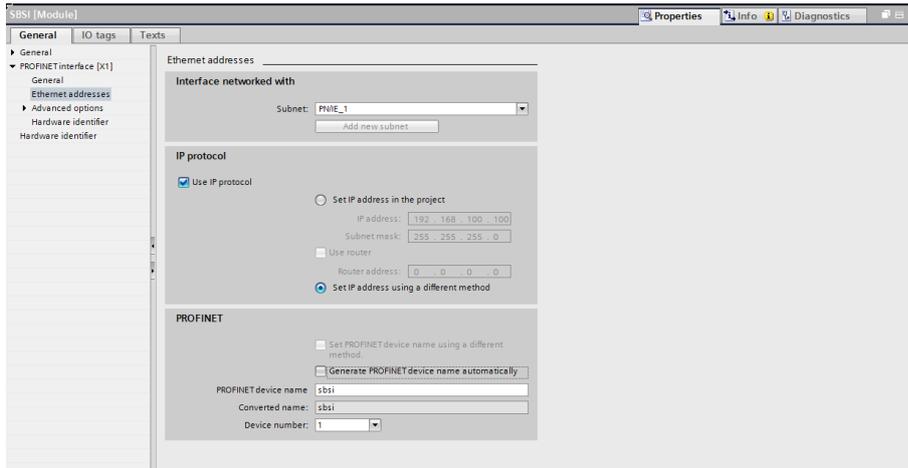


Abbildung 283: Name im Projekt setzen

### 5.6.3.9 Name in SBS Vision Sensor schreiben

Um eine Kommunikation aufbauen zu können, muss, wenn dieser aktualisiert werden soll, der Profinet-Name noch in den SBS Vision Sensor geschrieben werden.

Dies geschieht mit dem Tool: Online/Assign PROFINET device name. Dazu entsprechendes Gerät (SBS) auswählen und Name mit „Assign name“ übernehmen.

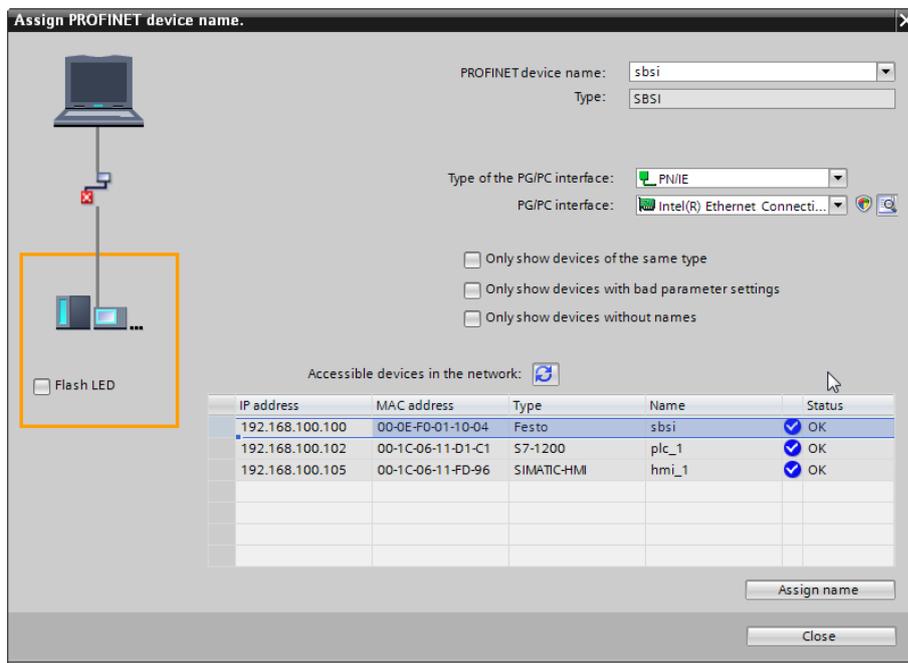


Abbildung 284: Name in SBS Vision Sensor schreiben

### 5.6.3.10 Projekt übersetzen und auf Steuerung laden

Zum Abschließen der Konfiguration und Übernehmen der Änderungen das Projekt 1. übersetzen, und 2. auf die Steuerung laden.



Abbildung 285: Projekt übersetzen und auf Steuerung laden

## 5.6.4 Profinet- Telegrammbeschreibungen SBS

### 5.6.4.1 Modul I: „Control“ (Von Steuerung an SBS )

Name in Steuerung „CTRL (3 bytes)“

Byte-Position im Modul	Größe in Bytes	Name	Datentyp	Bitnummer	Bedeutung
0	3	Reset Error	1 Bit	0	Reset Error löscht den 4Bit Fehlercode im Modul: „Status“. Steigende Flanke (low ==> high) löscht Fehlercode.
		HW-Trigger Disable	1 Bit	1	Dieses Bit dient zum Disable des Hardware Triggers. Low (0): Hardware Trigger enabled. High (1): Hardware Trigger disabled. Falls der Digital Eingang "Trigger enable" genutzt wird, müssen zum Akzeptieren eines Triggers beide Bedingungen (Digitaler Eingang „Hardware Trigger“ und „HW- Trigger Disable- Bit“ auf „Enable“ gesetzt sein.
		Trigger	1 Bit	2	Steigende Flanke (low ==> high): Trigger, wird sofort ausgeführt. Falls der Trigger nicht ausgeführt werden konnte, bleibt das Trigger Ack-Bit low und Bitfeld "Error" weist den Fehlercode "1: Failure trigger request" auf. S. auch Timing Diagramm, Kap. <a href="#">Fall: Trigger nicht möglich (not ready) (Seite 298)</a>
		Change job	1 Bit	3	Steigende Flanke (low ==> high): Umschalten auf Job mit Nummer "Jobnummer" aus Modul Control. Beim Ausführen dieses Requests kann es zu Verzögerungen kommen. Nach einem erfolgreichen Jobwechsel, zeigt das Byte "Jobnummer" im Modul Status den gleichen Wert wie im Modul Control. Falls der Jobwechsel nicht durchgeführt werden konnte (auf Grund eines Fehlers, z.B. falsche Jobnummer) weist das Bitfeld "Error" den Fehlercode "2: Failure change job" auf (und Ready bleibt low!). S. auch Timing Diagramm, Kap. <a href="#">Fall: Jobchange nicht möglich (z.B. falsche Job</a>

					Nummer) (Seite 300)
		Switch to run	1 Bit	4	Steigende Flanke (low ==> high): "Switch to Run" wird ausgeführt. Erfolg oder Fehler des Switch to Run Requests wird angezeigt im Bitfeld "Error" (Fehlercode "3: Failure Switch to run request") und Bit "Operation Mode". S. auch Timing Diagramm, Kap. <a href="#">Fall: Switch to run nicht möglich (Seite 300)</a>
		Reserve	1 Bit		
		Reserve	1 Bit		
		Reserve	1 Bit		
1		Reserve	1 Byte		
2		Job number	U8		Jobnummer auf die umgeschaltet werden soll, bei der steigenden Flanke des Change-job Bit. Binärer Wert 1-255 für "Jobnumber Change" 0 steht für: „Keine Umschaltung“, auch wenn das Change job Bit wechselt.

### Beispiel 1.1: Modul I "Control": Trigger Bit gesetzt

Bit muss wechseln von 0 auf 1, und so bleiben bis Trigger ack. empfangen wurde.

Byte 0								Byte 1								Byte 2							
Bit 2: Trigger Bit = 1 (Rest nicht relevant in diesem Fall)								Reserve								Reserve							
0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.0	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	1.0	2.7	2.6	2.5	2.4	2.3	2.2	2.1	2.0
x	x	x	x	x	1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

### Beispiel 1.2: Modul I "Control": Change Job

Bit muss wechseln von 0 auf 1, und so bleiben bis Change job ack. empfangen wurde.

Byte 0								Byte 1								Byte 2							
Bit 3: Change job = 1 (Rest nicht relevant in diesem Fall)								Reserve								Job number: Binärer Wert z.B. = 10101010 (=170dez)							
0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.0	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	1.0	2.7	2.6	2.5	2.4	2.3	2.2	2.1	2.0
x	x	x	x	1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	1	0	1	0	1	0	1	0

### 5.6.4.2 Modul 2: “Status” (Von SBS Vision Sensor an Steuerung)

Name in Steuerung „STAT (6 bytes)“

Byte-Position im Modul	Größe in Bytes	Name	Datentyp	Bitnummer	Bedeutung
0	6	Ready	1 Bit	0	<p>SBS Vision Sensor ist bereit für die nächste Auswertung. Ready = 1.  Achtung: Das Ready Bit ist ausschließlich zu Anzeige der Bereitschaft des SBS Vision Sensors zur nächsten Auswertung reserviert. Es ist nicht geeignet zur Anzeige, dass eine Auswertung abgeschlossen ist, bzw. die Ergebnisse einer Auswertung vorliegen!  (Low-High Übergang bei Ready ist nicht gleich mit Ergebnis! Das Ready Bit ist eine Nachbildung des digitalen Ready Signals und folgt diesem zeitlich so schnell als möglich, allerdings ist dies auf Grund der Zykleneigenschaft des Profinet Portokolls nicht 1:1 möglich.)</p>
		Reserve	1 Bit	1	
		Trigger acknowledge	1 Bit	2	<p>Acknowledge (Bestätigung) für erfolgreichen Trigger Request (via Trigger Bit im Modul Control). Acknowledge wird gelöscht als Response auf das Löschen des Trigger Bit.  Falls der Trigger nicht ausgeführt werden konnte, bleibt das Trigger Ack-Bit low.</p>
		Change job acknowledge	1 Bit	3	<p>Acknowledge (Bestätigung) für den erfolgten Change job Request (via Change Job Bit im Modul Control) – unabhängig von dessen Erfolg. Acknowledge wird gelöscht sobald das Change job Request Bit gelöscht wurde.  Erfolg oder Fehler des Change job Request wird angezeigt im Bitfeld "Error" (Fehlercode "2: Failure change job") und im Byte "Jobnumber" im Modul Status. Bei Verzögerungen bei der Ausführung des Job Change kann dieses Ack-Bit ebenfalls verzögert gesetzt werden.</p>

		Switch to run acknowledge	1 Bit	4	Acknowledge (Bestätigung) für den erfolgten Switch-to-run Request (via Switch to Run Request Bit im Modul Control). Acknowledge wird gelöscht sobald das Request Bit gelöscht wurde. Erfolg oder Fehler von Switch to run Request wird angezeigt im Bitfeld "Error" (Fehlercode "3: Failure switch to run Request") und Bit "Operation Mode". Acknowledge wird gesetzt nachdem Vision Sensor Configuration Studio geschlossen, und der Job aus dem Flash geladen wurde, oder wenn ein Fehler auftrat.
		Reserve	1 Bit	5	
		Reserve	1 Bit	6	
		Reserve	1 Bit	7	
1		Reserve	1 Byte		
2		Digital results (wie in Ethernet Ausgabedaten, jedoch ohne Längenangabe)	1 Bit	0	12 RDBU
			1 Bit	1	09 RD
			1 Bit	2	05 PK
			1 Bit	3	06 YE
			1 Bit	4	07 BK
			1 Bit	5	08 GY
		Reserve	1 Bit	6	Dieses Byte wird gefüllt mit den Ergebnissen der digitalen Schaltausgänge. Die Bitposition ist fix. Der Wert des Ausgangs wird definiert im Tab: Ausgabe/Ausgangssignale, Spalte: „Logischer Ausdruck“ in Vision Sensor Configuration Studio. Falls nicht ausgewählt als Ergebnis- Ausgabe- Pin, oder falls kein gültiger logischer Ausdruck zugewiesen ist, ist der Wert = 0.
		Reserve	1 Bit	7	
3		Job number	U8		Nummer des aktuellen Jobs: Jobnummer: 1-255
4		Image ID	U8		Image ID (0-255) wird bei jeder Job-Ausführung um Eins erhöht, unabhängig von der Trigger Quelle.
5		Error	4 Bit		4 Bit Fehlercode. Zeigt Fehler bei Requests

					via Modul Control, oder SBS Systemfehler an. Error wird gelöscht durch "Reset error", oder bei Überschrieben durch nächsten Fehler. 0: Kein Fehler 1: Fehler Trigger Request (Sensor nicht Ready) 2: Fehler Change job 3: Fehler Switch to run 15: System Fehler
		Trigger mode	1 Bit	4	1 = Freilauf 0 = Trigger
		Reserve	1 Bit	5	
		Operation mode	1 Bit	6	1 = Run 0 = Config
		Reserve	1 Bit	7	

**Beispiel 2.1: Modul 2 "Status": Trigger ack. gesetzt**

- Trigger ack. gesetzt auf 1 (Trigger empfangen)
- Ready gesetzt auf 0 (Busy)

Byte 0								Byte 1								Byte 2							
Bit 0: Ready = 0 Bit 2: Trigger ack. = 1								Reserve								Digitale Ausgänge							
0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.0	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	1.0	2.7	2.6	2.5	2.4	2.3	2.2	2.1	2.0
0	x	1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Byte 3								Byte 4								Byte 5							
Job number								Image ID								Error 4 Bit Trigger mode etc.							
3.7	3.6	3.5	3.4	3.3	3.2	3.1	3.0	4.7	4.6	4.5	4.4	4.3	4.2	4.1	4.0	5.7	5.6	5.5	5.4	5.3	5.2	5.1	5.0
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

**Beispiel 2.2: Modul 2 "Status": Change job ack. gesetzt**

- Change job ack. gesetzt auf 1 (Change job empfangen)
- Ready gesetzt auf 0 (Busy)

Byte 0								Byte 1								Byte 2							
Bit 0: Ready = 0 Bit 2: Trigger ack. = 1								Reserve								Digitale Ausgänge							
0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.0	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	1.0	2.7	2.6	2.5	2.4	2.3	2.2	2.1	2.0
0	x	x	1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Byte 3								Byte 4								Byte 5							
Job number: Binärer Wert z.B. = 10101010 (=170dez)								Image ID								Error 4Bit Trigger Mode etc.							
3.7	3.6	3.5	3.4	3.3	3.2	3.1	3.0	4.7	4.6	4.5	4.4	4.3	4.2	4.1	4.0	5.7	5.6	5.5	5.4	5.3	5.2	5.1	5.0
1	0	1	0	1	0	1	0	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

### 5.6.4.3 Modul 3: “Data” (Von SBS Vision Sensor an Steuerung)

Name in Steuerung „DATA (2 + 8/16/... bytes)

Byte-Position im Modul	Größe in Bytes	Name	Datentyp	Bitnummer	Bedeutung
0	1	Image ID	1 Byte		Image ID (0-255) wird bei jeder Job-Ausführung um Eins erhöht, unabhängig von der Trigger Quelle
1	1	Result data overrun	1 Bit	0	1 1 Result data overrun 1 Bit 0 Ergebnis Daten abgeschnitten. 1: Data overrun 0: No overrun
		Reserve	7 Bit	1-7	Reserve
2	One block of 8, 16, 32, 64, 128, 256 Bytes	Result data	Byte-array		Daten wie definiert in Vision Sensor Configuration Studio unter "Ausgabe/Datenausgabe/Detektorspezifische Nutzdaten". Bei Nutzung von Profinet muss im Tab "Datenausgabe" = "Binär" aktiviert sein.

#### Beispiel 3.1: Modul 3 “Data”

- z.B.: No overrun
- Daten Byte 2 ... n wie definiert in Vision Sensor Configuration Studio unter "Ausgabe/Datenausgabe/Detektorspezifische Nutzdaten".

Byte 0									Byte 1								Byte 2 ... n								
Image ID									Ergebnis Daten, ...								Ergebnis Daten: wie definiert in Vision Sensor Configuration Studio unter "Ausgabe/Datenausgabe/Detektorspezifische Nutzdaten" in Binär-Format.								
0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.0		1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	1.0		2.7	2.6	2.5	2.4	2.3	2.2	2.1	2.0
x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x

### 5.6.4.4 Modul 4: „Request“ (Von Steuerung an SBS)

Name in Steuerung „REQU (4 + 8/16/... bytes)“

Byte-Position im Modul	Größe in Bytes	Name	Datentyp	Bit Nummer	Bedeutung
0	1	Key	1 Byte		Request key (Request counter)
1	1	Reserve	1 Byte		Reserve
2	1	Reserve	1 Byte		Reserve
3	1	Reserve	1 Byte		Reserve
4	One block of 8, 16, 32, 64, 128 or 256 Bytes	Request data	Byte- array		Identisch mit Ethernet / TCP requests s. Anhang, .... <a href="#">Serielle Kommunikation BINÄR (Seite 357)</a>

### 5.6.4.5 Modul 5: „Response“ (Von Steuerung an SBS)

Name in Steuerung „RESP (4 + 8/16/... bytes)“

Byte-Position im Modul	Größe in Bytes	Name	Datentyp	Bit Nummer	Bedeutung
0	1	Key	U8		Response key = gespiegelt vom Request
1	1	Result data overrun	1 Bit	0	Response Daten wurden abgeschnitten
		Reserve	7 Bit	1-7	Reserve
2	1	Reserve	1 Byte		Reserve
3	1	Reserve	1 Byte		Reserve
4	One block of 8, 16, 32, 64, 128 or 256 Bytes	Result data	Byte- array		Identisch mit Ethernet / TCP responses s. Anhang: ... <a href="#">Serielle Kommunikation BINÄR (Seite 357)</a>

### 5.6.4.6 Start- / Ende- Kriterien je Profinet Kommando

Kommando (Modul „Control“)	Start- Bedingung (Modul „Status“)	Bestätigung Annahme (Modul „Status“)	Bestätigung Ausführung (Modul „Status“)

Trigger	Ready = High	Trigger Ack = High	Image ID wechselt
Change Job	/	Job Change Ack = High	Job Nr. wechselt
Switch to run	Operation Mode = Low	Switch to run Ack = High	Operation Mode = High

## 5.6.5 Timing Diagramme zur SBS Vision Sensor Profinet Kommunikation mit einer SPS

### 5.6.5.1 Fall: Trigger ok

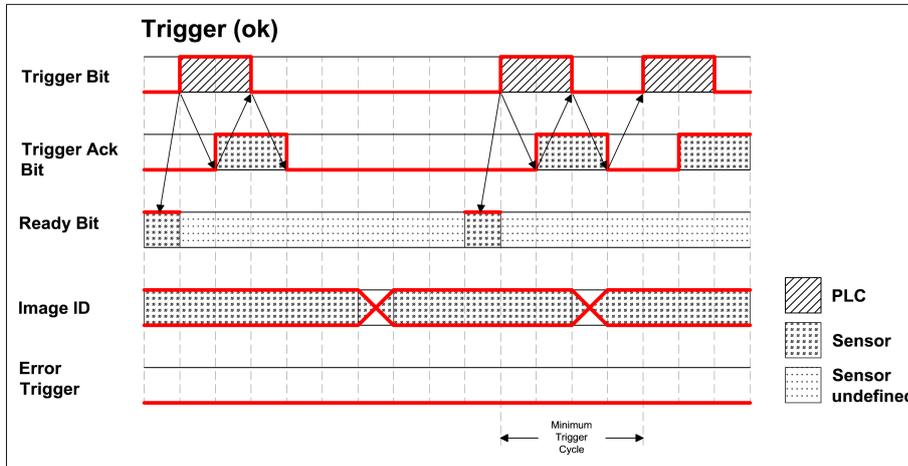


Abbildung 286: Timing Trigger ok

### 5.6.5.2 Fall: Trigger nicht möglich (not ready)

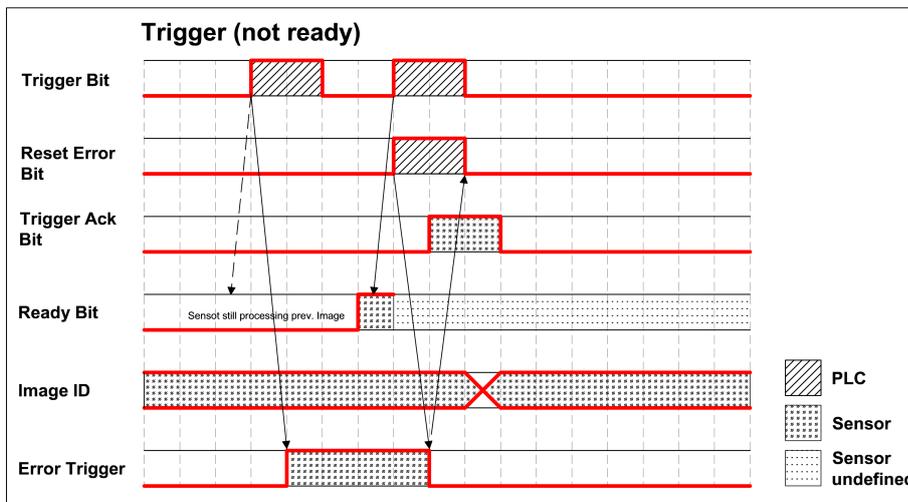


Abbildung 287: Timing Trigger not ready

### 5.6.5.3 Fall: Jobchange ok

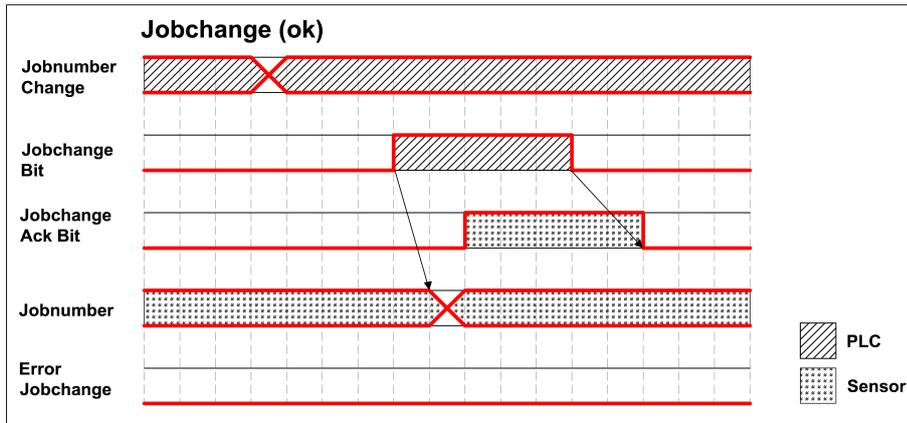


Abbildung 288: Timing Jobwechsel ok

### 5.6.5.4 Fall: Jobchange delayed

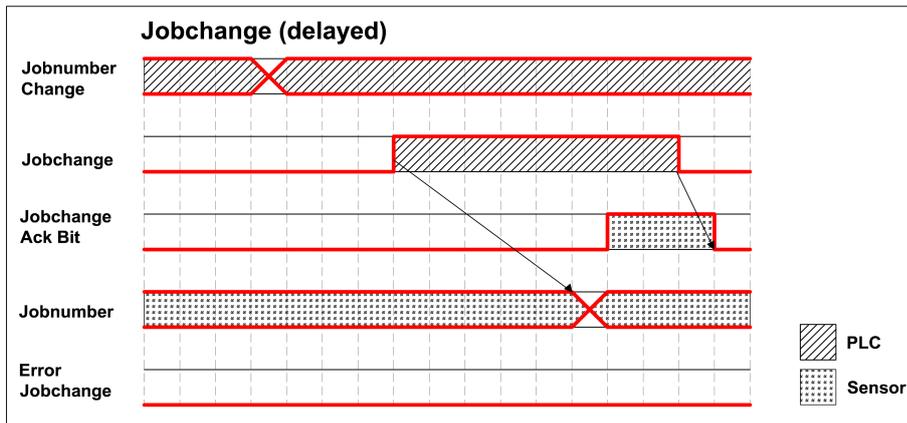


Abbildung 289: Timing Jobwechsel verzögert

## 5.6.5.5 Fall: Jobchange nicht möglich (z.B. falsche Job Nummer)

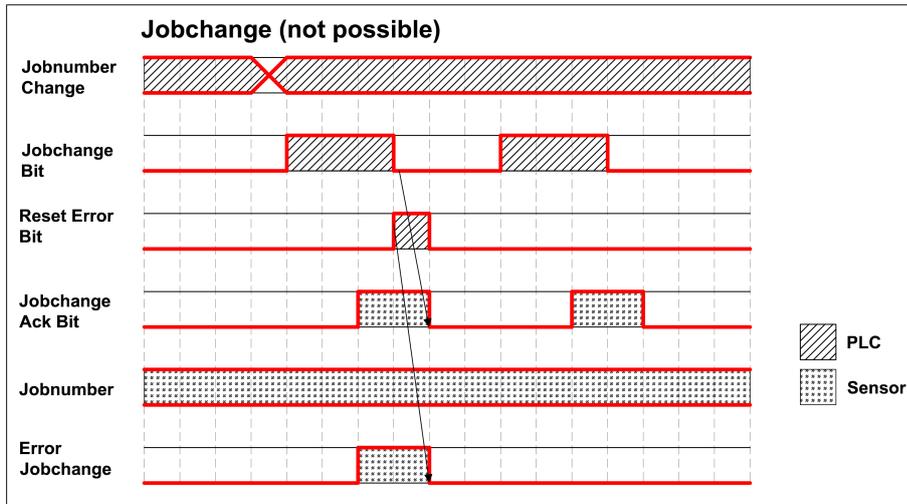


Abbildung 290: Timing Jobwechsel nicht möglich

## 5.6.5.6 Fall: Switch to run ok

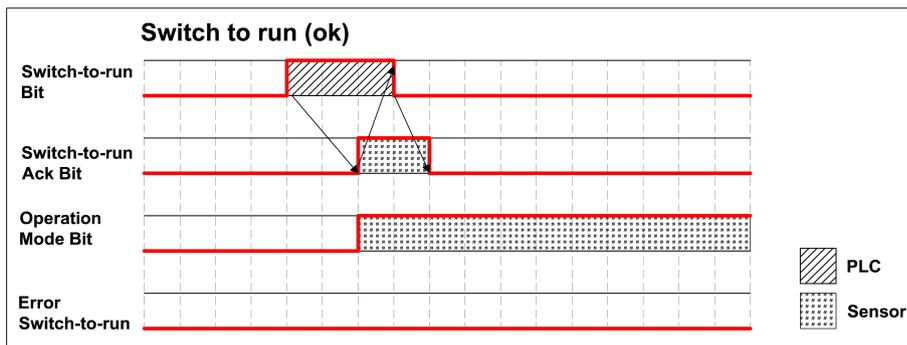


Abbildung 291: Timing Switch to run ok

## 5.6.5.7 Fall: Switch to run nicht möglich

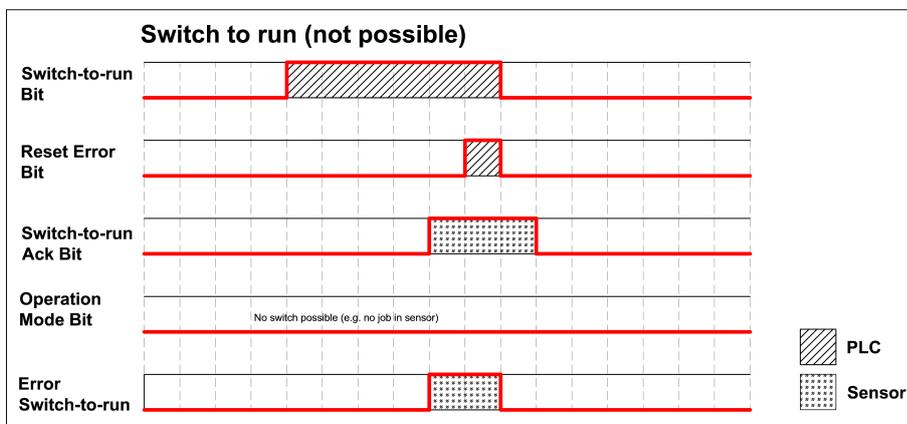


Abbildung 292: Switch to run nicht möglich

### **5.6.5.8 Wichtige Empfehlungen für SPS Programmierer**

1. Reihenfolge der Requests einhalten
2. Immer die komplette Ausführung einer Aktion abwarten bevor die nächste Aktion ausgelöst wird. Die komplette Ausführung ist dann erfolgt wenn beim Trigger Request die Image ID wechselt, bzw. bei den anderen Requests das entsprechende Acknowledge Bit gesetzt wurde.  
  
Hinweis: Die komplette Ausführung einer Aktion kann nicht auf Grund der Low-/ High- Wechsels von READY als sicher erkannt werden, da es, wegen evtl. langer Zykluszeiten zwischen SPS und SBS (z.B. 32ms), dazu kommen kann, dass READY nie Low wird.
3. READY sollte immer High sein bevor ein Trigger Request gesendet wird

### **5.6.5.9 Request Sequenzen**

#### **5.6.5.9.1 Akzeptieren / Verwerfen von Requests des Control Moduls**

1. Request ist akzeptiert mit steigendem Acknowledge Bit
2. Request ist verworfen wenn Error Bit gesetzt.
3. Request ist verworfen ohne Error Bit und Acknowledge Bit, wenn der Sensor noch den vorherigen Request bearbeitet und für diesen noch kein Acknowledge gesetzt wurde. (d.h. der empfohlene „Handshake“ nicht befolgt wurde)

#### **5.6.5.9.2 Trigger Request Reihenfolge**

1. Abfrage des Ready Bit im Status Modul = High
2. Setzen des Trigger Request Bit im Control Modul = High
3. Abfrage des Acknowledge Bit und Error Bitfeld im Status Modul.
  - a) wenn Trigger Ack Bit = High (Trigger erfolgreich), setze Trigger request Bit = low (weiter mit Schritt 4)
  - b) wenn Trigger Ack Bit = Low und Error Bitfeld mit Errorcode „I: failure trigger request“, setze Trigger Request Bit = Low und setze Reset Error Bit = Low (weiter mit Schritt 6)
4. (im Fall: Trigger erfolgreich) Abfrage Trigger Ack Bit = Low.
5. (im Fall: Trigger erfolgreich) Abfrage ImageID Byte = incrementiert.
6. (im Fall: Trigger nicht erfolgreich) Abfrage Error Bitfeld = 0, dann setze Reset Error Bit = Low.

#### **5.6.5.9.3 ChangeJob Request Reihenfolge**

1. Setze Byte Jobnummer im Control Modul auf den gewünschten Wert.

2. Abfrage Ready Bit im Status Modul (im Fall von vorherigem Jobwechsel fehlerhaft, Ready ignorieren).
3. Setze ChangeJob Request Bit in Control Modul = High.
4. Abwarten und Abfragen des ChangeJob Ack Bit = High.
5. Abfrage von Error Bitfeld im Status Modul.
  - a) Wenn Error Bitfeld keinen Fehler zeigt „2:Failure change job“, setze ChangeJob Request Bit = Low. (weiter mit Schritt 6)
  - b) Wenn Error Bitfeld einen Fehler anzeigt „2: Failure change job“, setze ChangeJob Request Bit = Low und setze Reset Error Bit = High. (weiter mit Schritt 8)
6. (Fall: ChangeJob erfolgreich) Abfrage ChangeJob Bit = Low
7. (Fall: ChangeJob erfolgreich) Abfrage Jobnummer im Status Modul. Wenn Jobnummer korrekt = Jobwechsel abgeschlossen.
8. (Fall: ChangeJob nicht erfolgreich) Abfrage Error Bitfeld = 0, setze Reset Error Bit = Low. Abfrage der korrekten Jobnummer und Wiederholung des Requests ab Schritt 3 (Ready Bit bleibt Low)

#### **5.6.5.9.4 Switch to Run Reihenfolge**

1. Abfrage Ready Bit = High und Operation Mode = Low (Config Mode), im Status Modul.
2. Setze Switch to Run Request Bit in Control Modul = High.
3. Abwarten und Abfragen von Switch to Run Bit = High.
4. Abfrage von Error Bitfeld im Status Modul.
  - a) Wenn Error Bitfeld keinen Fehler zeigt „3: Failure switch to run request“, setze Switch-to-Run Request Bit = Low. (weiter mit Schritt 5)
  - b) Wenn Error Bitfeld einen Fehler anzeigt „3: Failure switch to run request“, setze Switch-to-Run Request Bit = Low und setze Reset Error Bit = High. (weiter mit Schritt 6)
5. (Fall: Switch-to-Run erfolgreich) Abfrage Switch-to-Run Ack Bit = Low und Operation Mode Bit = High (Run Mode).
6. (Fall: Switch-to-Run nicht erfolgreich) Abfrage Switch to Run Ack Bit = Low und Error Bitfeld = 0, setze Reset Error Bit = Low.

#### **5.6.5.9.5 Reihenfolge für Requests via Request / Response Modul:**

1. Request ID und Request Daten setzen.
2. Request Key wird inkrementiert.
3. SPS wartet bis Request Key gespiegelt wurde im Response Key.
4. SPS liest Ergebnisse mit Fehlercodes. Siehe TCP Payload.

### 5.6.5.9.6 Error Reset (dargestellt im Usecase “Jobchange not possible”)

- 1) Reset durch “Reset Error Bit”
- 2) Error Bits werden überschrieben durch neue Error Bits

## 5.7 Vision Sensor EtherNet/IP, Einleitung

Dieses Kapitel beschreibt den Betrieb des Vision Sensors mit EtherNet/IP.

Zum Datenaustausch zwischen Vision Sensor und SPS via EtherNet/IP werden dazu im Folgenden neben dem elektrischen Anschluss die erforderlichen Einstellungen im Vision Sensor und in der SPS (beispielhaft für Rockwell RSLogix) beschrieben.

### 5.7.1 Elektrischer Anschluss des Vision Sensors im EtherNet/IP-Netzwerk

Der Vision Sensor wird per Ethernet Verbindung über einen EtherNet/IP Switch mit dem Netzwerk verbunden.

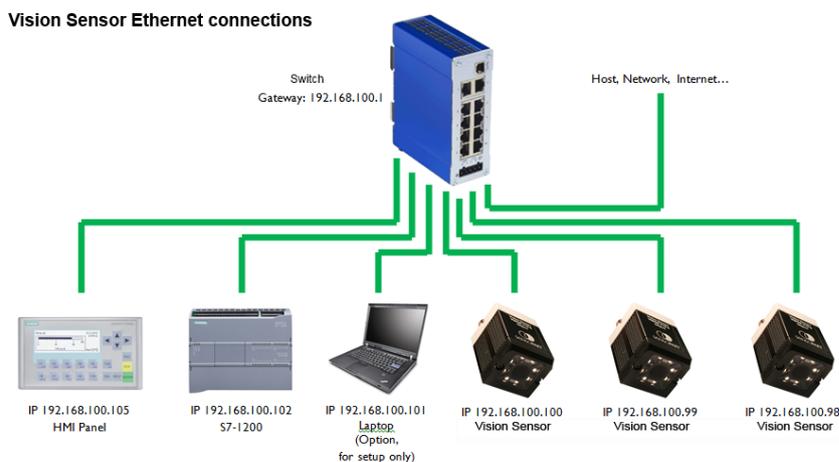


Abbildung 293: Verbindung über EtherNet/IP Switch

### 5.7.2 Konfiguration des SBS Vision Sensors für den Einsatz mit EtherNet/IP

Im Beispiel hier wird die Konfiguration des SBS Vision Sensors beschrieben.

## 5.7.2.1 Einstellungen in Vision Sensor Device Manager

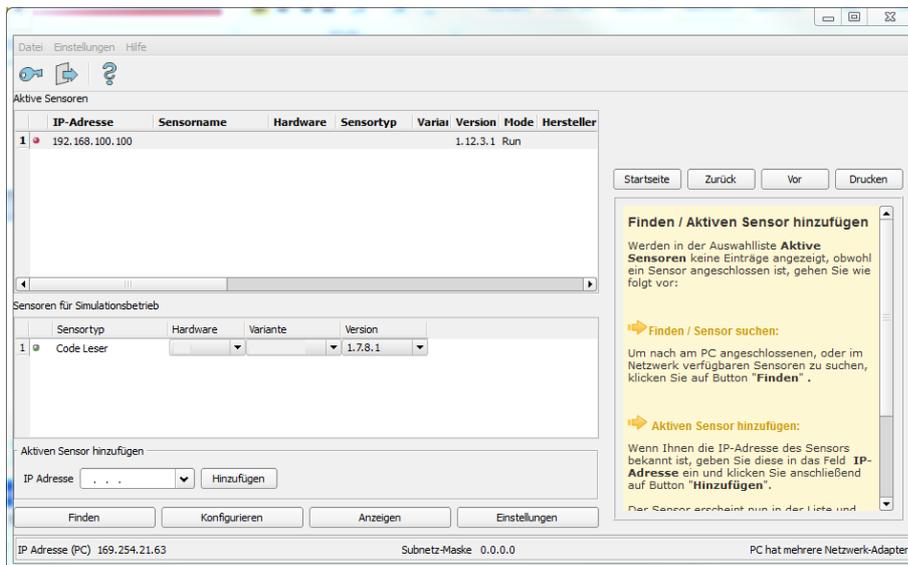


Abbildung 294: Der SBS Vision Sensor wird in Vision Sensor Device ausgewählt.

Beim Start von Vision Sensor Device Manager oder durch Drücken des Buttons „Finden“ wird der Sensor im Fenster „Aktive Sensoren“ aufgelistet. Mit Click auf den Button „Einstellungen“ öffnet sich der folgende Dialog.

## 5.7.2.2 Setzen von IP Adresse und Name

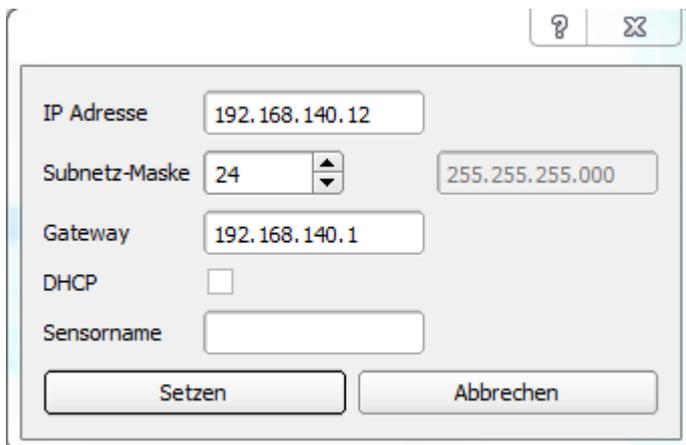


Abbildung 295: Setzen von IP und Name

Hier werden die IP Adresse des SBS Vision Sensors und dessen Name vergeben.

### Wichtige Voraussetzungen:

Für eine funktionierende Profinet Kommunikation müssen:

- die IP- Adressen von SBS Vision Sensor und Steuerung korrespondieren (gleicher Adressraum)!

### 5.7.2.3 Vision Sensor Configuration Studio öffnen

Mit Click auf „Konfigurieren“ in Vision Sensor Device Manager, und auf „OK“ im folgenden Dialog startet Vision Sensor Configuration Studio.



Abbildung 296: Vision Sensor Configuration Studio öffnen

### 5.7.2.4 Schnittstelle “EtherNet/IP” auswählen

Unter Ausgabe/Schnittstellen/EtherNet/IP wird über die Checkbox die EtherNet/IP Schnittstelle ausgewählt.

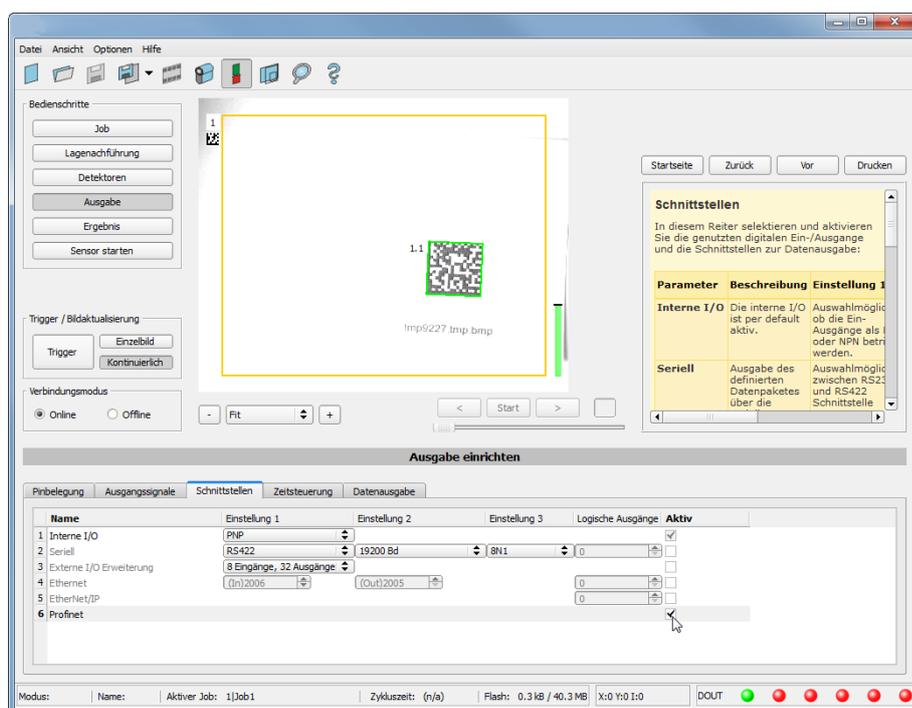


Abbildung 297: Aktivierung EtherNet/IP in Vision Sensor Configuration Studio

### 5.7.2.5 Telegramm definieren

Im Tab Datenausgabe können die Daten, die ausgegeben werden sollen frei definiert werden. Dies muss für EtherNet/IP im Format „Binär“ erfolgen.

#### 5.7.2.5.1 Definition der Ausgabedaten

Die Ausgabedaten selbst werden identisch wie bei Ausgabe über Ethernet TCP/IP oder RS422 in: Vision Sensor Configuration Studio/Ausgabe/Datenausgabe konfiguriert.

Die Beschreibung dazu ist zu finden in der Bedienungsanleitung in Kapitel [Datenausgabe](#) (Seite 201) mit Aufruf über: Vision Sensor Configuration Studio/Hilfe/Bedienungsanleitung.

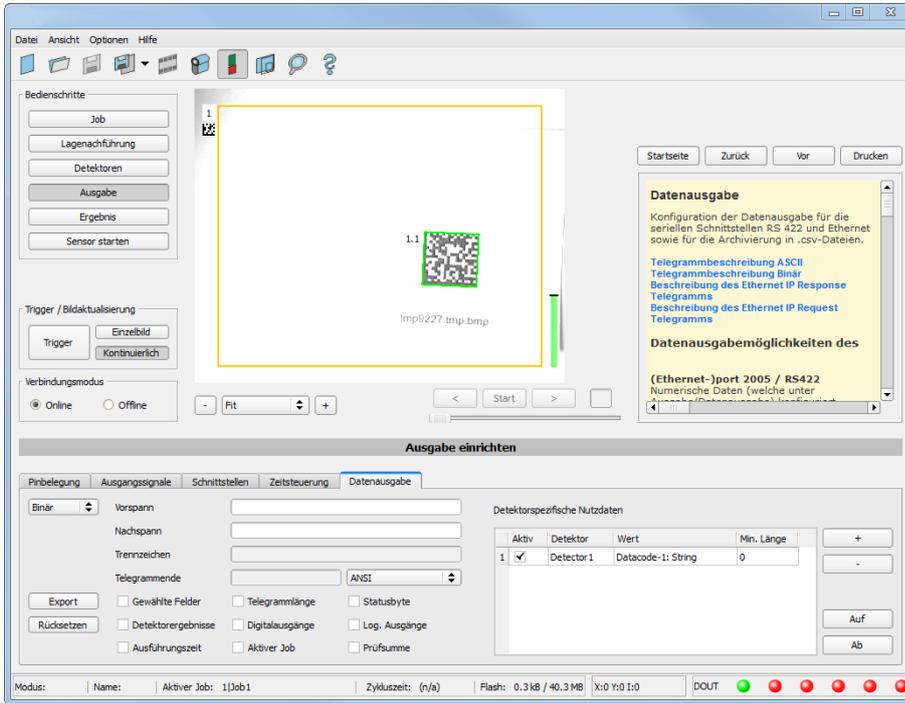


Abbildung 298: Datenausgabe erstellen. Protokoll : Binär

## 5.7.2.6 Sensor starten, Daten ausgeben

Mit „Start Sensor“ werden die Daten auf den SBS übertragen und dieser gestartet. Der Sensor ist nun im Run Modus und gibt die Daten wie definiert aus.

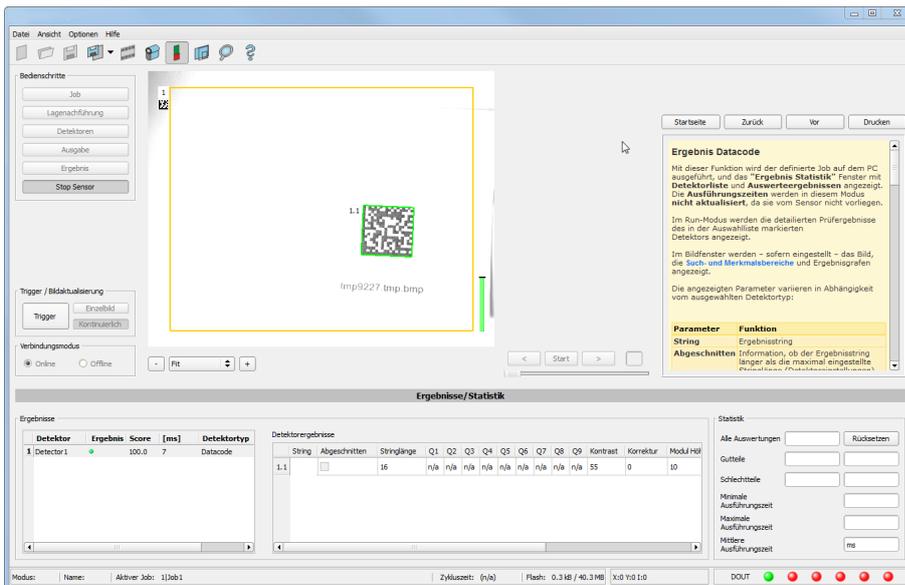


Abbildung 299: Starte Sensor

### 5.7.3 EtherNet/IP Protokoll

EtherNet/IP hat ein vordefiniertes Protokoll, das aus zwei Assemblies besteht:

- Assembly request (SPS an Sensor, 344 bytes lang) und
- Assembly response (Sensor an SPS, 444 bytes lang)

#### 5.7.3.1 Assembly request

##### Request key

Position 0 (Byte 0 und 1) sind der **“Request key”**. Jede Änderung im Request key signalisiert dem Sensor, dass neue Daten im Assembly request bereit stehen. Die Request key- Änderung löst ein Kommando aus wie z.B. Trigger, Job change...

##### Kommando Konfiguration

Das Kommando Konfiguration beginnt an Position 2 und hat die Größe von 2 Bytes (Byte 2 und 3). Als Kommandos können gewählt werden: „Trigger“, „Change job“ und „Set reference string“.

- **Trigger:** Einen Trigger auslösen (eine neue Bildaufnahme auslösen), Code: 0x01
- **Change job:** Kommando um auf einen anderen Job umzuschalten Code: 0x02

Kommandos, die weitere Argumente benötigen wie: “Change job” müssen diese Information an der richtigen Byte Position enthalten: Die Jobnummer ist ein Integer Wert mit Position “pnValueInt” (Byte 264), die Länge ist 1Byte, der Parameter “unNumInt” (Byte 6) muss dabei auf “1” gesetzt werden.

##### Beispiele

##### Trigger

Request structure	Key	ID
Storage	unKey	unId
Byte position	0	2
Request pattern	Count	0x01

##### Change Job

Request structure	Key	ID	NumInt	Job number
Storage	unKey	unId	NumInt	ValueInt[0]
Byte position	0	2	6	264
Request pattern	Count	0x02	0x01	Job no.

##### Set reference string permanent

Request structure	Key	ID	Length of string	NumInt	Ref. String	Detector number	Parameter number	Parameter type
Storage	unKey	unId	NumChar	NumInt	Char	Int[0]	Int[1]	Int[2]

Byte position	0	2	4	6	8	264	268	272
Request pattern	Count	0x05	0x01	0x03	0x43	0x01	0x65	0x0A
Explanation			Example 1 character	Constant value	Example string f. "C"	Example for detector 1	Command set ref. string	Example param. type string

### Set reference string temporary

Request structure	Key	ID	Length of string	NumInt	Ref. String	Detector number	Parameter number	Parameter type
Storage	unKey	unId	NumChar	NumInt	Char	Int[0]	Int[1]	Int[2]
Byte position	0	2	4	6	8	264	268	272
Request pattern	Count	0x06	0x02	0x03	0x41 0x42	0x01	0x65	0x0A
Explanation			Example 2 character	Constant value	Example string f. "AB"	Example for detector 1	Command set ref. string	Example param. type string

### 5.7.3.1.1 Sensor Ready: Signalverlauf und Handshake

Das Ready Signal ist ein Hardware I/O. Einen Trigger zu schicken ist nur erlaubt / nur sinnvoll wenn der Ausgang "Ready" = High ist.

Nach dem ersten Verbinden von Sensor und SPS ist der Sensor auf „Ready- Status“, da sonst keine Verbindung über EtherNet/IP zustande gekommen wäre.

Das folgende Timing- Diagram zeigt das I/O Signal "Ready" in Beziehung zu den EtherNet/IP Kommandos, und das Beispiel einer typischen Trigger- Sequenz.

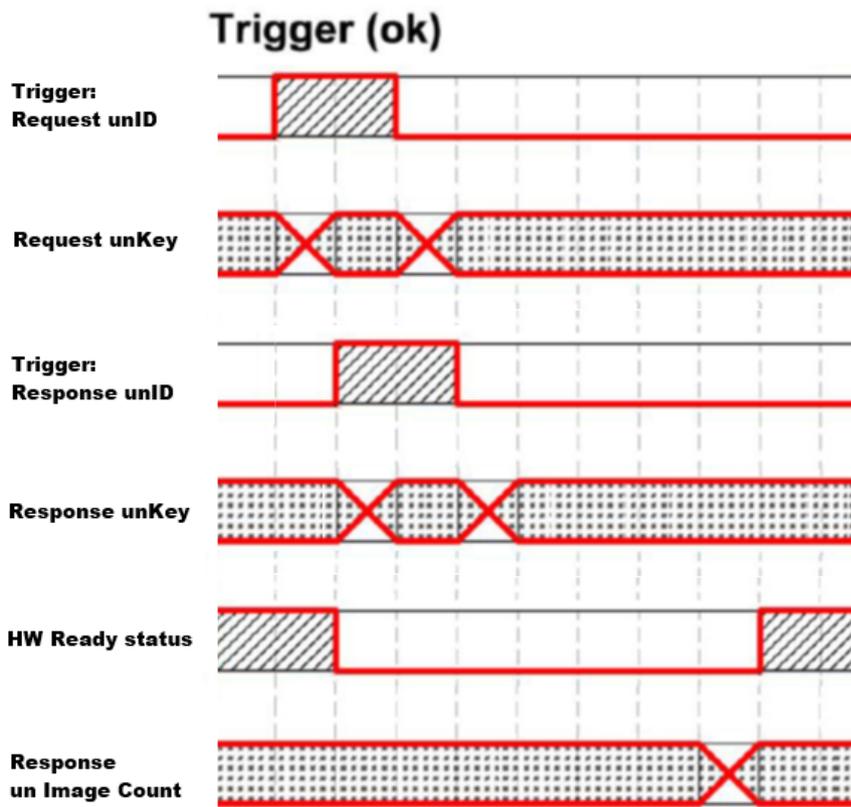


Abbildung 300: EtherNet/IP, Sensor Ready

### 5.7.3.2 Assembly response

Anwenderdefinierte Datenausgabe, konfiguriert in "Ausgabe/Datenausgabe/Detektorspezifische Nutzdaten"

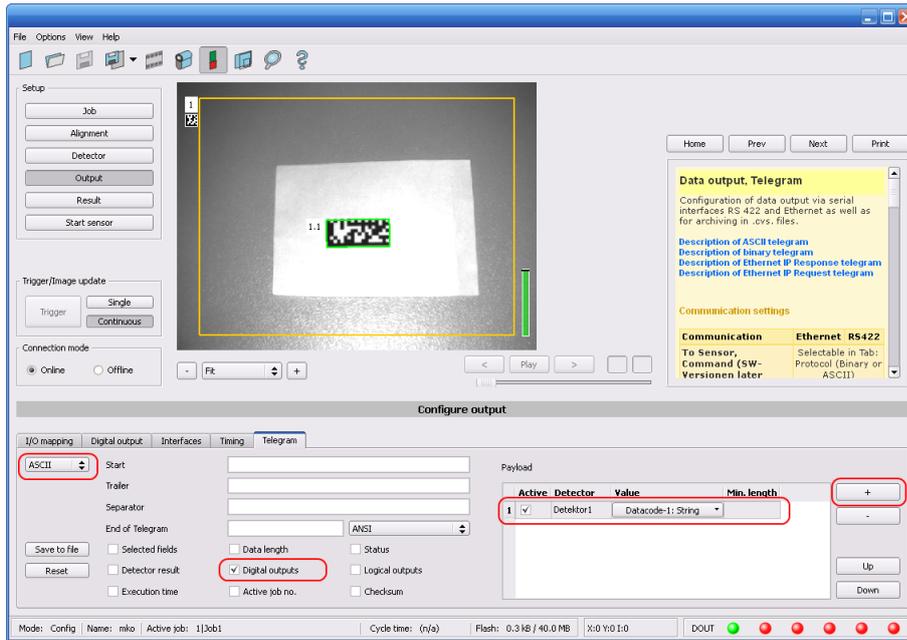


Abbildung 301: Anwenderdefinierte Datenausgabe

Abhängig von der Art der Ausgabedaten sind diese zu finden im Assembly Response an Position:

- Boolean: byte 92 (pucBool)
- String: byte 116 (pcString)
- Integer: byte 244 (pnInt)

### Beispiel: Trigger Handshake

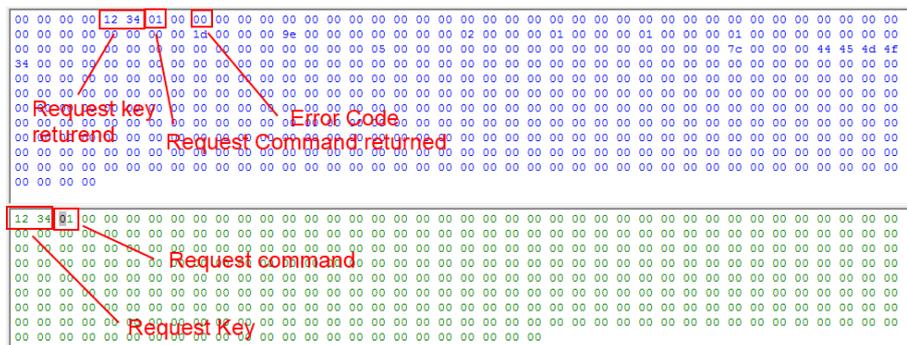


Abbildung 302: EtherNet/IP, Trigger Handshake

Response and request bytes



Abbildung 303: EtherNet/IP, Response und Request Bytes

Die komplette Dokumentation ist am Ende dieses Kapitels zu finden.

### 5.7.4 Implementierung des Vision Sensors in die RSLogix

Einrichtung einer Netzwerkverbindung zwischen RSLogix und einem Sensor durch Hinzufügen eines generischen Ethernet Moduls im Ethernet I/O Netzwerk für jeden Sensor.

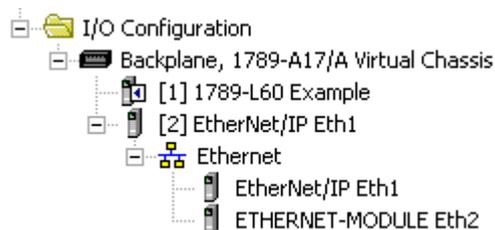


Abbildung 304: EtherNet/IP, Ethernet Module

Das passende, in der SPS integrierte Netzwerkadapter muss noch konfiguriert werden.

In diesem Beispiel ist die IP Adresse der RSLogix 192.168.100.84, diese kann durch Rechtsklick auf „EtherNet/IP Eth1“ → “New Module” konfiguriert werden.“

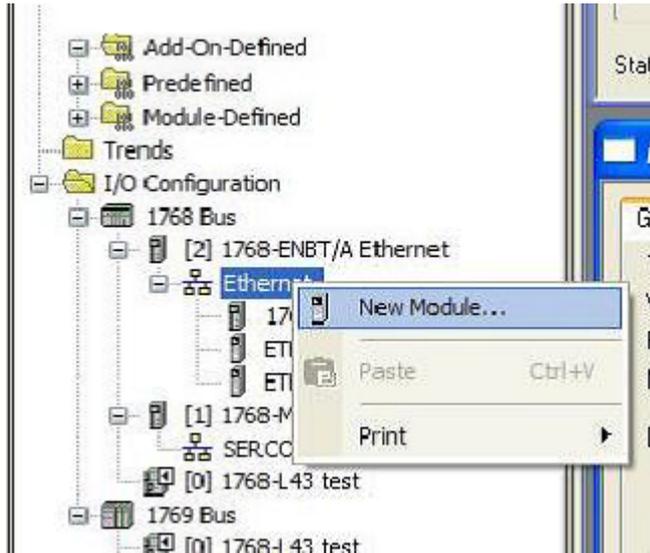


Abbildung 305: EtherNet/IP, neues Ethernet Modul

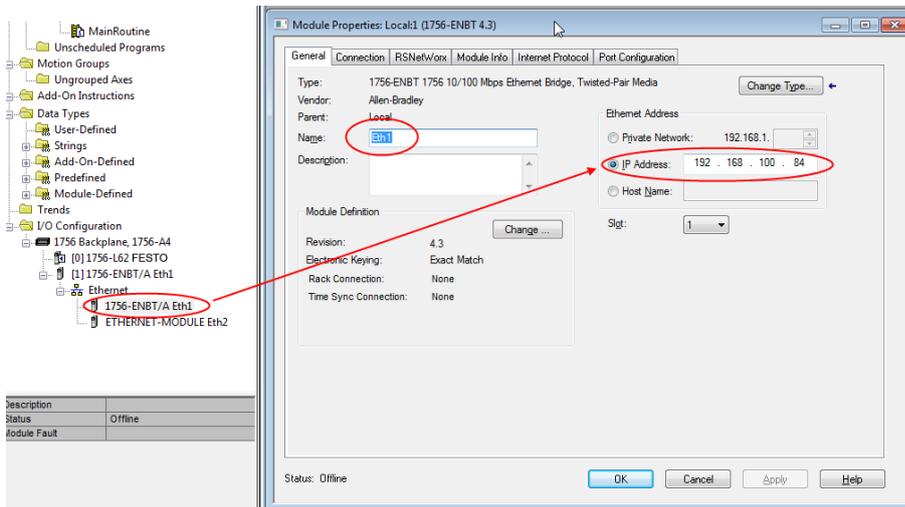


Abbildung 306: EtherNet/IP, Adresse

## 5.7.4.1 Via Generic Profile

Jeder Sensor wird als “Generic Ethernet Module”, wie in den zwei folgenden Screenshots gezeigt, hinzugefügt. Eingeben der IP Adresse des Sensors (wie zuvor in Vision Sensor Device Manager vergeben) und die Anzahl der Ein- und Ausgabe- Bytes wie im Screenshot zu sehen.

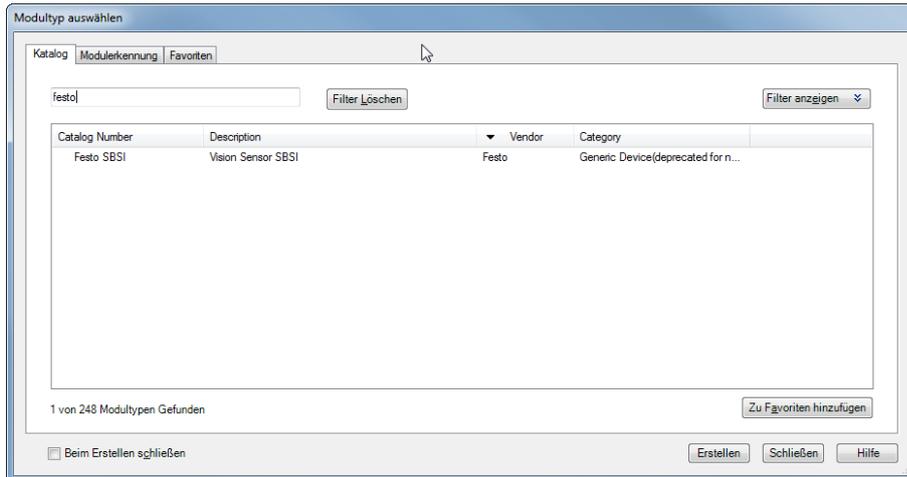


Abbildung 307: EtherNet/IP, Generic Modul auswählen

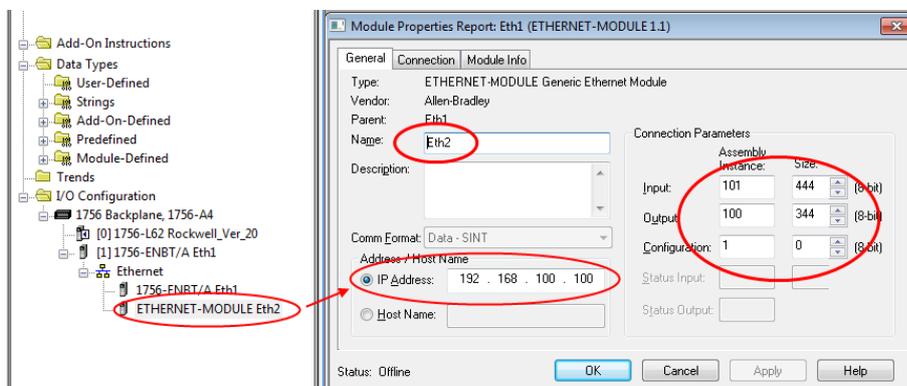


Abbildung 308: EtherNet/IP, Anzahl der Input und Output Bytes

Diesen Schritt mit entsprechendem Name und IP Adresse für jeden Sensor wiederholen, der Rest der Einstellungen ist identisch.

### 5.7.4.2 Via EDS-File

Falls zuvor ein EDS File installiert wurde kann der Eintrag „FESTO SBS“ direkt in der Liste der verfügbaren Module ausgewählt werden.

Assembly size und Assembly instance werden in diesem Fall automatisch gesetzt. Nur die IP Adresse des SBS Vision Sensors muss noch eingegeben werden.

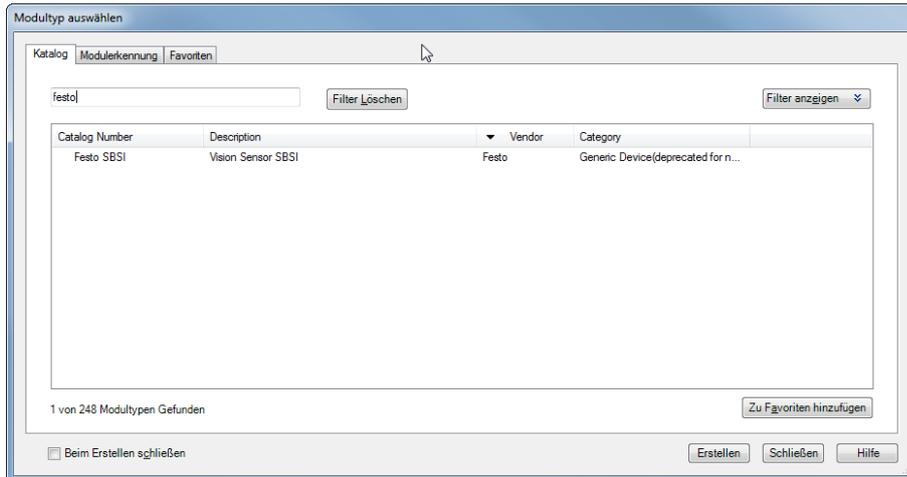


Abbildung 309: EtherNet/IP, Auswahl Generic Modul

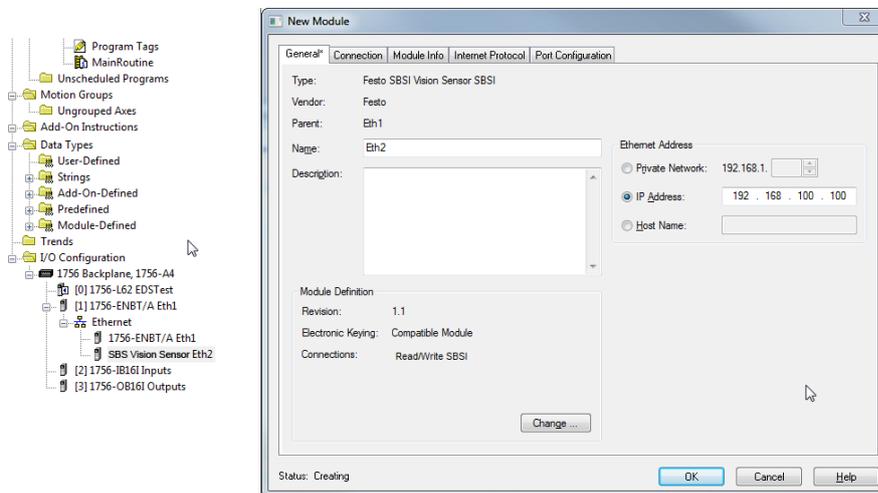


Abbildung 310: EtherNet/IP, IP-Adresse setzen, EDS- file

## 5.7.5 Ergebnis Daten: Assembly response

Anwenderdefinierte Datenausgabe, konfiguriert in "Ausgabe/Datenausgabe/Detektorspezifische Nutzdaten."

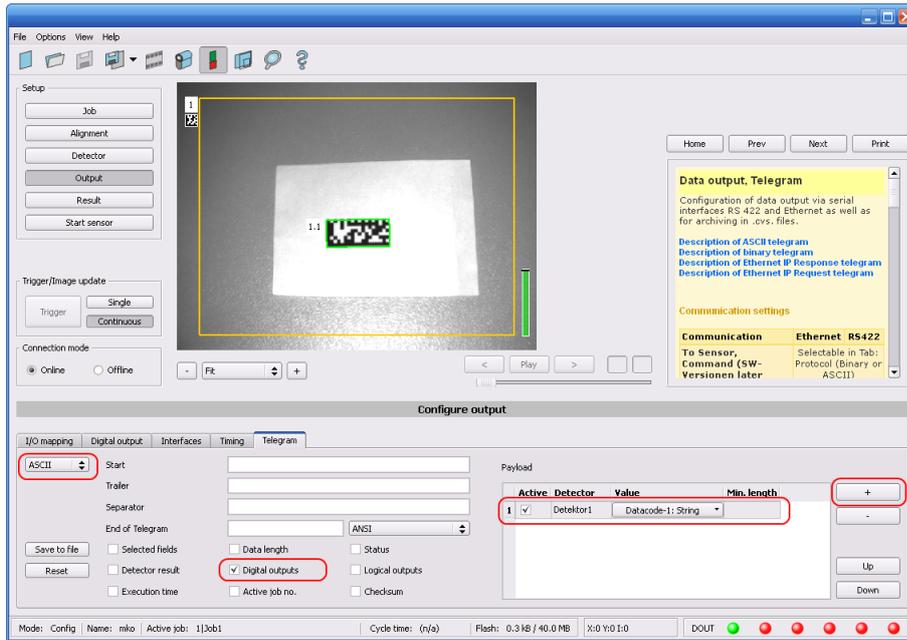


Abbildung 311: EtherNet/IP, Ergebnis Daten

Abhängig von der Art der Ausgabedaten, sind diese zu finden im Assembly Response an Position:

- Boolean: byte 92 (pucBool)

Name	Value	Force Mask	Style	Data Type	Description
Eth21 Data[87]	0	0	Decimal	SINT	
Eth21 Data[88]	0	0	Decimal	SINT	
Eth21 Data[89]	0	0	Decimal	SINT	
Eth21 Data[90]	0	0	Decimal	SINT	
Eth21 Data[91]	0	0	Decimal	SINT	
Eth21 Data[92]	1	0	Decimal	SINT	
Eth21 Data[93]	0	0	Decimal	SINT	
Eth21 Data[94]	0	0	Decimal	SINT	
Eth21 Data[95]	0	0	Decimal	SINT	
Eth21 Data[96]	0	0	Decimal	SINT	
Eth21 Data[97]	0	0	Decimal	SINT	
Eth21 Data[98]	0	0	Decimal	SINT	

Abbildung 312: EtherNet/IP, Output data, Bool

- String: byte 116 (pcString)

Name	Value	Force Mask	Style	Data Type	Description
Eth21 Data[108]	0	0	Decimal	SINT	
Eth21 Data[109]	0	0	Decimal	SINT	
Eth21 Data[110]	0	0	Decimal	SINT	
Eth21 Data[111]	0	0	Decimal	SINT	
Eth21 Data[112]	0	0	Decimal	SINT	
Eth21 Data[113]	0	0	Decimal	SINT	
Eth21 Data[114]	0	0	Decimal	SINT	
Eth21 Data[115]	0	0	Decimal	SINT	
Eth21 Data[116]	'D'	0	ASCII	SINT	Res
Eth21 Data[117]	'E'	0	ASCII	SINT	
Eth21 Data[118]	'M'	0	ASCII	SINT	
Eth21 Data[119]	'0'	0	ASCII	SINT	
Eth21 Data[120]	'4'	0	ASCII	SINT	
Eth21 Data[121]	0	0	Decimal	SINT	
Eth21 Data[122]	0	0	Decimal	SINT	
Eth21 Data[123]	0	0	Decimal	SINT	
Eth21 Data[124]	0	0	Decimal	SINT	
Eth21 Data[125]	0	0	Decimal	SINT	
Eth21 Data[126]	0	0	Decimal	SINT	

Abbildung 313: EtherNet/IP, Output data, String

- Integer: byte 244 (pnInt)

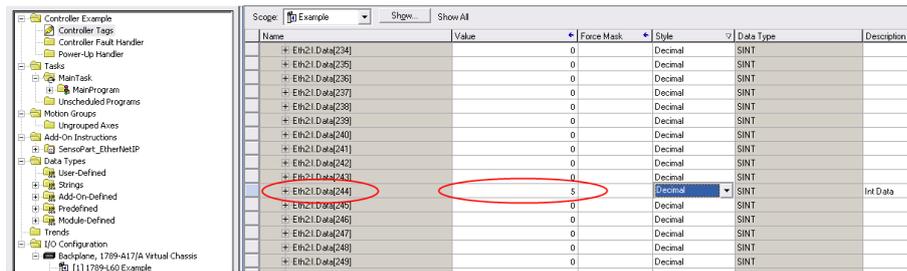


Abbildung 314: EtherNet/IP, Output data, Int

Um die Booleschen Ergebnisse von Q1 bis Q3 zu erhalten, muss deren Übertragung in der FESTO Vision Sensor Configuration Studio- Software aktiviert werden unter: Ausgabe/Datenausgabe/Digitalausgänge.

Bei korrekter Einstellung, sind diese zu finden unter: Q1 = Eth2:I.Data[60].01, Q2 = Eth2:I.Data[60].02, Q3 = Eth2:I.Data[60].03

## 5.7.6 EtherNet/IP, Anhang

### 5.7.6.1 Assembly Request

Kommunikations Einstellungen

Description:	Request posted from PLC to Vision Sensor
Class:	Class I
nAssemblyInstance:	100
nType:	AssemblyConsuming
nLength (bytes):	344
szAssemblyName:	AssemblyRequest

#### Assembly Request

Der Vision Sensor empfängt einen Daten Frame mit 344 bytes.

Um Kommandos abzusetzen den Anweisungen folgen.

Jedes Byte entspricht den Werten, die von der SPS zum Sensor geschickt werden. Die Position definiert das genutzte Byte und die Größe definiert die Länge des Kommandos.

Position	Size (bytes)	Member	Data type	Description
----------	--------------	--------	-----------	-------------

0	2	unKey	UI6	request key, eg. a request counter
2	2	unId	UI6	request ID, eg. for requests "trigger", "change job"
4	2	unNumChar	UI6	no. of valid char parameters
6	2	unNumInt	UI6	no. of valid int parameters
8	256	pcValueChar[RQST_NUM_CHAR]	18	char parameters for request, member may only hold one string
264	80	16 int parameters for request	116	int parameters for request

### Request Key:

Der Request Key steht an Position 0 (Byte 0) und ist 2 Bytes lang. Um die Änderung eines Parameters der gesendet wurde zu bestätigen muss dieser um einen beliebigen Wert inkrementiert werden. Dies ist erforderlich, um das Kommando abzusetzen / zu validieren.

### Beispiel:

Im Vision Sensor Trigger auslösen. Der Default Code des Request Key ist 0x0 0x0. Nach der Triggerkonfiguration (Beschreibung s. u.), Request Key inkrementieren um den Trigger auszulösen. Der Request Key Code ist nun: 0x0 0x2.

### Position 0:

Byte 1	Byte 0
Always 0	0000 0010

### Kommando Konfiguration:

Der Request Key hat eine Größe von 2 Bytes (Position 0 und 1). Das Kommando beginnt an Position 2 und ist 2 Bytes lang. Über die **Request ID** sind die Kommandos: Trigger, Change job, Statistics reset, Auto shutter, Teach permanent oder temporary, wählbar.

### Position 2:

Byte 3	Byte 2
Always 0	0000 0001

Change job: Code: 0x0 0x2 an Position 2 schreiben. LSB an Position 6 auf "1" setzen. (Standard Version: Job 1 oder Job 2, Advanced Version: 255 Jobs). Job Nummer (4 Bytes) an Position / Byte 264 schreiben.

Um den Request zu validieren, den Request key inkrementieren. Um danach den Job zu wechseln muss ein Trigger abgesetzt werden. (Wichtig: LSB an Position 6 auf "0" setzen)

Position 2:

Byte 3	Byte 2
Always 0	0000 0010

Position 6:

Byte 7	Byte 6
Always 0	0000 0001

Position 264:

Byte 265	Byte 264
Always 0	0000 0010

Byte 3	Byte 2
Always 0	0000 0100

Auto Shutter: Code: 0x0 0x7 an Position 2 schreiben.

Position 2:

Byte 3	Byte 2
Always 0	0000 0111

Permanent teach: Dieses Einlernen wird permanent gespeichert, d.h. das neue Referenzmuster / Kontur etc. bleibt auch nach einem Reset im Sensor gespeichert. Code: 0x0 0x8 an position 2 schreiben. Trigger setzen um Kommando auszuführen und Request Key inkrementieren.

Position 2:

Byte 3	Byte 2
Always 0	0000 1000

Temporary teach: Dieses Einlernen erfolgt temporär, d.h. das neue Referenzmuster / Kontur etc. ist nach einem Reset nicht mehr verfügbar. Code: 0x0 0x9 an position 2 schreiben. Trigger setzen um Kommando auszuführen und Request Key inkrementieren.

Position 2:

Byte 3	Byte 2
Always on 0	0000 1001

Summary of available commands:

Commands	Position	Size	Code
Trigger	2	2	0x0 0x1
Change job	2	2	0x0 0x2
Job number	264	4	Job number
Statistics reset	2	2	0x0 0x4
Auto shutter	2	2	0x0 0x7
Permanent teach	2	2	0x0 0x8
Temporary teach	2	2	0x0 0x9

Beispiel: Um einen Trigger zu setzen: Code 0x0 0x1 an Position 2 schreiben. Request Key an Position 0 verändern: 0x0 0x2 => 0x0 0x4. Der Vision Sensor startet eine neue Bildaufnahme.

Wichtig: Vergessen sie nicht den Request Key zu inkrementieren um das Kommando zu validieren.

### 5.7.6.2 Assembly Response

Communication settings

Description:	Response returned from Vision Sensor to PLC
Class:	Class I
nAssemblyInstance:	101
nType:	AssemblyProducing
nLength (bytes):	444
szAssemblyName:	AssemblyResponse

#### Assembly Response

Assembly Responses sind Daten, die vom Sensor gesendet werden, nachdem dieser Kommandos, die er von der SPS oder einem Programm erhalten hatte, ausgeführt hat.

SPS- Kommandos siehe Ethernet/IP Request File.

Nach der SPS und SBS Vision Sensor Konfiguration ist die Größe des Frame des Assembly response 444Bytes. Jedes Byte entspricht den Werten, die im Folgenden beschrieben sind.

Position	Size (bytes)	Member	Data type	Description				
0	4	unFault	U32	member is standard in Rockwell RSLogix				
4	2	unKey	UI6	Request key is returned in response				
6	2	unId	UI6	Request ID is returned in response. (Trigger, Change job, Statistics reset...)				
8	2	unError	UI6	Error code of response				
10	4	unNumChar	U32	Responses values for requests like job change, teach ...				
					Byte 13	Byte 12	Byte 11	Byte 10
				Trigger	Always 0	Always 0	Always 0	0000 0001
				Change job	Always 0	Always 0	Always 0	0000 0010
Permanent teach	Always 0	Always 0	Always 0	0000 1000				
14	2			RESERVED				
16	16	pcValueChar [RPNS_NUM_CHAR]	18	char parameters for response, member may only hold one string				
32	16	pnValueInt[RPNS_NUM_INT]	U32	int parameters for response				
48	4	unImageCount	U32	Number of images taken by the Vision Sensor sensor.				
52	4	unExecutionTime	U32	Average execution time of last processed image. (To active this data, select in Vision SensorConfig : Execution time)				
56	4	pucStatus[RPNS_IMPL_NUM_BYTE_STATUS]	U32	Status : Vision Sensor mode (To active this data, select in Vision SensorConfig : Status) Freerun : The sensor takes a new picture when the processing is finished. Trigger : The sensor wait an external signal to take a new picture.  Example Byte 56, bit "0" and "1":				

				<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Byte 59</td> <td>Byte 58</td> <td>Byte 57</td> <td>Byte 56</td> </tr> <tr> <td>Freerun</td> <td>Always 0</td> <td>Always 0</td> <td>0000 000X</td> <td>0000 0X01</td> </tr> <tr> <td>Trigger mode</td> <td>Always 0</td> <td>Always 0</td> <td>0000 000X</td> <td>0000 0X10</td> </tr> </table> <p>Additional data for 1.7.10.1 version or more Configuration : The sensor is connected to a PC for configuration</p> <p>Example Byte 56, bit "2":</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td>Byte 59</td> <td>Byte 58</td> <td>Byte 57</td> <td>Byte 56</td> </tr> <tr> <td>Configuration</td> <td>Always 0</td> <td>Always 0</td> <td>0000 000X</td> <td>0000 00XX</td> </tr> <tr> <td>Run</td> <td>Always 0</td> <td>Always 0</td> <td>0000 000X</td> <td>0000 01XX</td> </tr> </table> <p>Run : The job is downloaded in the Vision Sensor memory. The sensor works stand alone.</p> <p>Byte "57", bit "0" shows the sensor ready status</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td>Byte 59</td> <td>Byte 58</td> <td>Byte 57</td> <td>Byte 56</td> </tr> <tr> <td>Sensor ready</td> <td>Always 0</td> <td>Always 0</td> <td>0000 0001</td> <td>0000 0XXX</td> </tr> <tr> <td>Sensor not ready</td> <td>Always 0</td> <td>Always 0</td> <td>0000 0000</td> <td>0000 0XXX</td> </tr> </table>		Byte 59	Byte 58	Byte 57	Byte 56	Freerun	Always 0	Always 0	0000 000X	0000 0X01	Trigger mode	Always 0	Always 0	0000 000X	0000 0X10		Byte 59	Byte 58	Byte 57	Byte 56	Configuration	Always 0	Always 0	0000 000X	0000 00XX	Run	Always 0	Always 0	0000 000X	0000 01XX		Byte 59	Byte 58	Byte 57	Byte 56	Sensor ready	Always 0	Always 0	0000 0001	0000 0XXX	Sensor not ready	Always 0	Always 0	0000 0000	0000 0XXX
	Byte 59	Byte 58	Byte 57	Byte 56																																													
Freerun	Always 0	Always 0	0000 000X	0000 0X01																																													
Trigger mode	Always 0	Always 0	0000 000X	0000 0X10																																													
	Byte 59	Byte 58	Byte 57	Byte 56																																													
Configuration	Always 0	Always 0	0000 000X	0000 00XX																																													
Run	Always 0	Always 0	0000 000X	0000 01XX																																													
	Byte 59	Byte 58	Byte 57	Byte 56																																													
Sensor ready	Always 0	Always 0	0000 0001	0000 0XXX																																													
Sensor not ready	Always 0	Always 0	0000 0000	0000 0XXX																																													
60	2	unActiveJob	UI6	Active job : Value of job number																																													
62	2			RESERVED																																													
64	2	unNumDigital	UI6	<p>Number of active digital outputs (assigned to one tool) (To active this data, select in Vision SensorConfig : Digital outputs)</p> <p>According to: Byte 1 and 2, of "Digitalausgänge", in "Serielle Kommunikation /Datenausgabe Binär"</p>																																													
66	2	unNumLogic	UI6	<p>Number of active logical outputs (assigned to one tool) (To active this data, select in Vision SensorConfig : Logical outputs)</p> <p>According to: Byte 1 and 2, of "Logische Ausgänge", in "Serielle Kommunikation /Datenausgabe Binär"</p>																																													

68	2	unNumDetector	U16	<p>Number of selected tools (It is a default value)</p> <p>According to: Byte 2 and 3, of "Detektroergebnis", in "Serielle Kommunikation /Datenausgabe Binär"</p>										
70	2	unNumBool	U16	no. of valid boolean parameters										
72	2	unNumString	U16	no. of strings included in pcValueChar										
74	2	unNumInt	U16	Number of received payload (To active this data, select a data in Vision SensorConfig : Payload)										
76	2	pucDigital[RPNS_IMPL_NUM_BYTE_DIGITAL]	U8	<p>Digital outputs results: result according to the order of the outputs. LSB =&gt; first output. MSB =&gt; Last output.</p> <p>Example: 4 active outputs (12, 09, 05, 06). Status of outputs : 12 = OK; 09 = NOK; 05 = OK; 06 = OK. The code will be :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Byte 79</th> <th>Byte 78</th> <th>Byte 77</th> <th>Byte 76</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Result</td> <td>0000 0000</td> <td>0000 0000</td> <td>0000 0000</td> <td>0000 1101</td> </tr> </tbody> </table> <p>(To active this data, select in Vision SensorConfig : Digital outputs)</p> <p>According to: Byte 3 ... n, of "Digitalausgänge", in "Serielle Kommunikation /Datenausgabe Binär"</p>		Byte 79	Byte 78	Byte 77	Byte 76	Result	0000 0000	0000 0000	0000 0000	0000 1101
	Byte 79	Byte 78	Byte 77	Byte 76										
Result	0000 0000	0000 0000	0000 0000	0000 1101										
80	8	pucLogic[RPNS_IMPL_NUM_BYTE_LOGIC]	U8	<p>Logical outputs results: result according to the order of the outputs. LSB =&gt; first output. MSB =&gt; Last output.</p> <p>Example: 4 active outputs (12, 09, 05, 06). Status of outputs : 12 = OK; 09 = NOK; 05 = OK; 06 = OK. The code will be : 1011</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Byte 83..87</th> <th>Byte 82</th> <th>Byte 81</th> <th>Byte 80</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Result</td> <td>0000 0000</td> <td>0000 0000</td> <td>0000 0000</td> <td>0000 1011</td> </tr> </tbody> </table> <p>(To active this data, select in Vision SensorConfig : Logical outputs)</p> <p>According to: Byte 3 ... n, of "Logische Ausgänge", in "Serielle Kommunikation /Datenausgabe Binär"</p>		Byte 83..87	Byte 82	Byte 81	Byte 80	Result	0000 0000	0000 0000	0000 0000	0000 1011
	Byte 83..87	Byte 82	Byte 81	Byte 80										
Result	0000 0000	0000 0000	0000 0000	0000 1011										
88	1	pucDetector[RPNS_IMPL_NUM_BYTE_	U8	<p>Global result (Only available on Vision SensorConfig and Vision SensorViewer): Only coded on the third LSB bits.</p>										

		DETECTOR]		<p>Bit0 = Global result status (0 : OK ; 1 : NOK)                      Bit1 = Status of the case « Detector result » in Optional field during the data configuration.                      Bit2 = Indicate if one of tools is NOK even if result global is OK =&gt; 0                      Example 1: We select Detector result case; Tool1 OK; Tool2 OK; Global result on tool1 and on tool2 =&gt; OK, the bit2 will be on 1.</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td>Byte 88</td> </tr> <tr> <td>Result</td> <td>0000 0111</td> </tr> </table> <p>Example 2: We select Detector result case; Tool1 OK; Tool2 NOK; Global result on tool1 =&gt; OK, the bit2 will be on 0.</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td>Byte 88</td> </tr> <tr> <td>Result</td> <td>0000 0011</td> </tr> </table> <p>Other bits always on 0.                      (To active this data, select in Vision Sensor Config : Detector results)</p> <p>According to: Byte 1, of "Detektroergebnis", in "Serielle Kommunikation /Datenausgabe Binär"</p>		Byte 88	Result	0000 0111		Byte 88	Result	0000 0011
	Byte 88											
Result	0000 0111											
	Byte 88											
Result	0000 0011											
89	3	pucDetector [RPNS_IMPL_NUM_BYTE_DETECTOR]	U8	<p>Detector result: Each bit corresponds to a tool. Only on 1 Byte: Bit1 = tool1; bit2 = tool2; bit3 = tool3... until 8 bits.                      Other bytes, always on 0.                      Future Applications, coded on 3 bytes.                      (To active this data, select in Vision Sensor Config : Detector results)</p> <p>According to: Byte 4 ... n, of "Detektroergebnis", in "Serielle Kommunikation /Datenausgabe Binär"</p>								
92	4	pucBool[RPNS_IMPL_NUM_BYTE_BOOL]	U8	boolean results (bitwise) as configured in HMI (listbox)								
96	16	punStringLength [RPNS_IMPL_NUM_STRING]	UI6	lengths of strings included in pcValueChar								
112	2	pucStringTruncated [RPNS_IMPL_NUM_BYTE_STRING_TRUNCATED]	U8	indicates for each string whether it has been truncated (bitwise)								

114	2			RESERVED
116	128	pcString[RPNS_IMPL_NUM_BYTE_STRING]	18	char result as configured in HMI (listbox), member may hold multiple strings
244	200	pnInt[RPNS_IMPL_NUM_INT]	U32	Results of payload configured on Vision Sensor-Config in tab « frame ». All data on payload are describe as follow :

## 5.8 Rescue

Das Hilfsprogramm „Rescue“ dient dazu SBS Vision Sensoren, die mit Vision Sensor Device Manager nicht mehr auffindbar sind in einen Zustand zurück zu versetzen, von wo aus sie wieder von Vision Sensor Device Manager und von Vision Sensor Configuration Studio angesprochen und parametrieren werden können.

- Rescue starten (Feld „Mac address of Sensor“ leer lassen)
- SBS Vision Sensor neu starten, Power off/on oder Vision Sensor Device Manager/File (SBS Vision Sensor muss sich im gleichen Netzwerk wie der PC via Ethernet- Verbindung angeschlossen sein)
- Im unteren Feld „Received Data“ werden nun die Einstellungen des SBS Vision Sensors angezeigt.

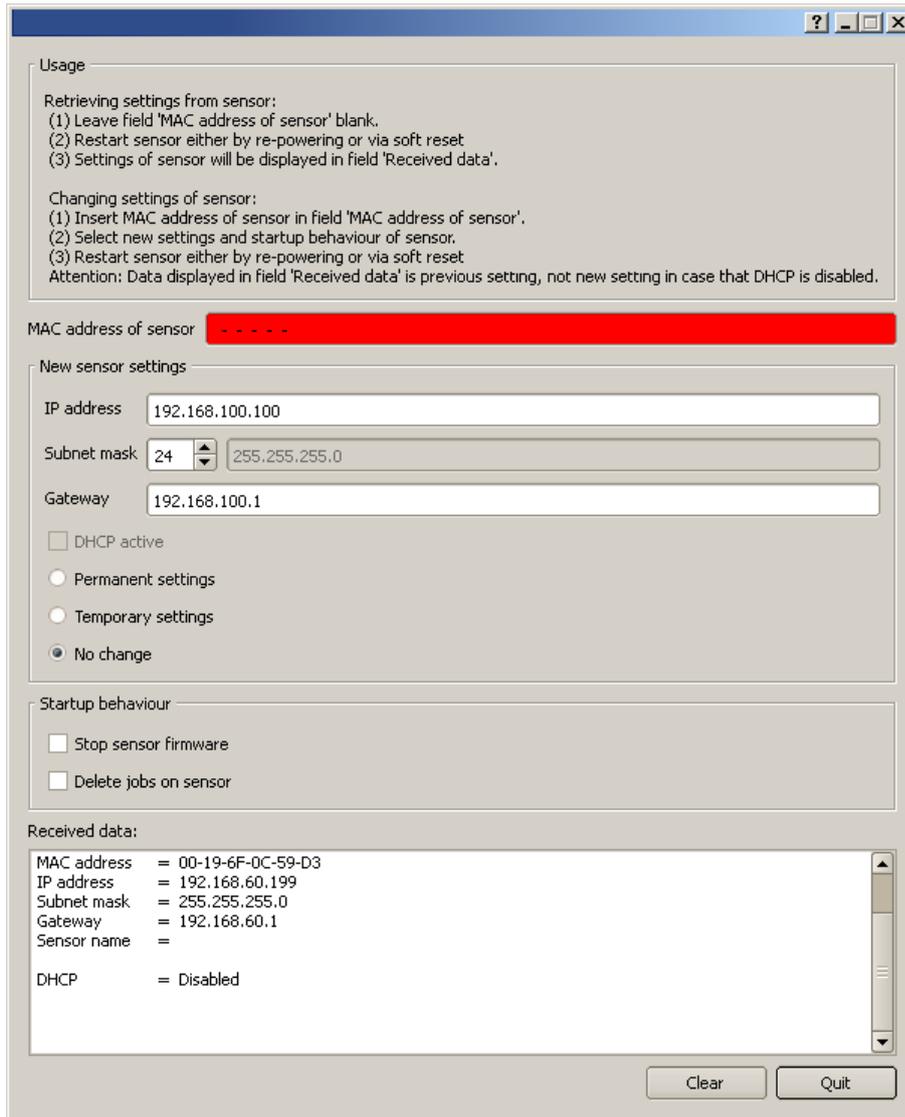


Abbildung 315: Abbildung, Rescue / I

- Nun kann die unten angezeigte Mac Adresse in das Feld „Mac address of Sensor“ eingetragen werden
- Darunter können sämtliche Netzwerkeinstellungen wie IP Adresse, SubnetMask etc., die der SBS Vision Sensor nach dem nächsten Restart (Power off/on) haben soll, eingetragen werden.
- SBS Vision Sensor neu starten
- Achtung: die nach erneutem Start im unteren Feld angezeigten Daten sind noch die alten, da nicht aktualisiert.

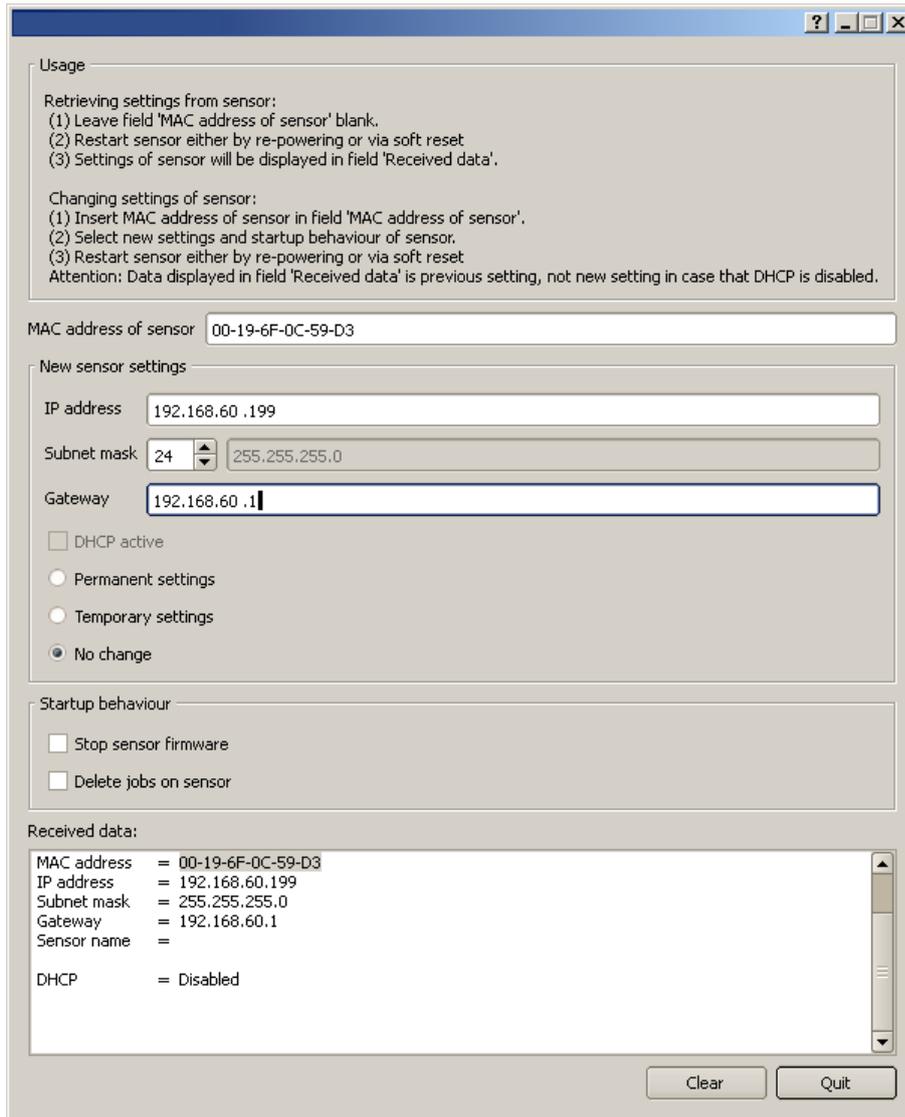


Abbildung 316: Abbildung, Rescue / 2

## 6 Bildeinstellung und Zubehör

### 6.1 Gute Bilder

Das Vorgehen um zu guten Bildern zu kommen ist wie folgt:

- Sensor auf gewünschtes Bildfeld auslegen und ausrichten. Für stabile Montage sorgen.
- Für kontrastreiche Bilder Blickwinkel und Beleuchtung nach den Anweisungen in Kapitel [Die wichtigsten Beleuchtungsarten: Hellfeld, Dunkelfeld und Diffuse Beleuchtung](#): einstellen.
- Bild scharf stellen mit Focusschraube hinten am Sensorgehäuse
- Bildhelligkeit mit Parameter Verschlusszeit unter Vision Sensor Configuration Studio/Job/Bildaufnahme einstellen. (Parameter Verstärkung erst nutzen, wenn via Verschlusszeit die gewünschte Helligkeit nicht zu erreichen ist)

### 6.2 Umgebungslicht, Abschottung / IR Variante Mechanische Abschirmung

Oft ist es einfacher störendes Umgebungslicht, das z.B. nur temporär von Fenstern oder Oberlichtern zu bestimmten Tages- / Jahreszeiten die Prüfscene störend beeinflusst, durch mechanische Abschirmflächen vor dieser störenden Belichtung zu schützen, als z.B. durch zusätzliche Beleuchtungen, Beleuchtungsbedingungen zu schaffen, die so stark sind, dass sie nicht mehr gestört werden.

#### Variante mit Infrarot- Beleuchtung

Eine weitere sehr elegante Möglichkeit gegenüber Umgebungslicht unabhängiger zu werden ist die entsprechende SBS - Varianten mit IR Beleuchtung einzusetzen. Hier wird die Prüfscene mit der eingebauten kräftigen IR-Beleuchtung beleuchtet. Der Empfänger ist mit entsprechenden Filtern bestückt, die nur Licht dieses Spektrums auf den Empfänger durchdringen lassen. D. h. der Sensor arbeitet in einem schmalen Wellenlängenbereich und weitestgehend nur mit dem selbst ausgesandten Licht.

Ein weiterer Vorteil des Infrarotlichts ist, dass die Lichtblitze, weil nicht sichtbar, keine dort arbeitenden Menschen stören können.

## 6.3 Externe Beleuchtungen

Für den SBS Vision Sensor steht ein umfangreiches Zubehörprogramm zur Verfügung, das auch vielfältige externe Beleuchtungen, die zusätzlich oder statt der internen Beleuchtung betreiben werden können, umfasst.

Die beiden Typen SBAL-C6-A- xxx und SBAL-C6-R- xxx können dabei direkt an den Sensor angeschlossen werden.

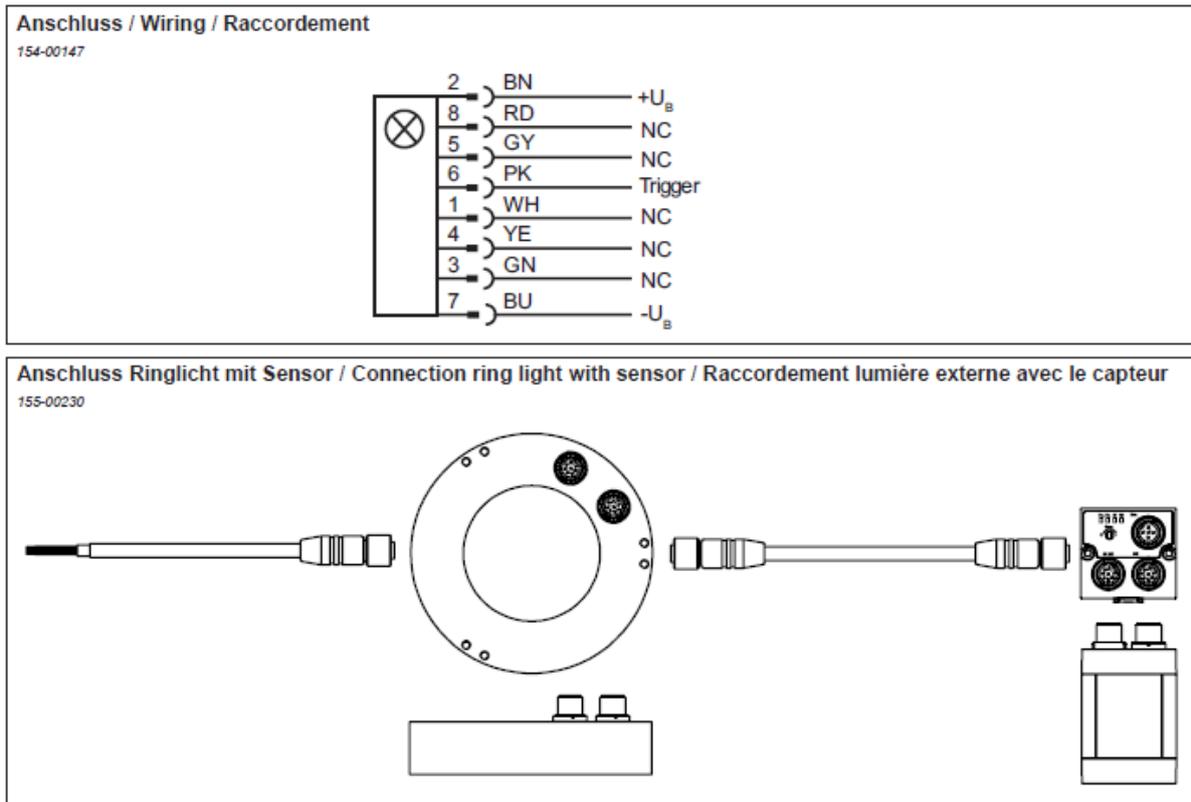


Abbildung 317: Anschluss der externen Beleuchtungen SBAL-C6-A- xxx und SBAL-C6-R- xxx

## 6.4 Die wichtigsten Beleuchtungsarten: Hellfeld, Dunkelfeld und Diffuse Beleuchtung:

### 6.4.1 Hellfeld - Beleuchtung

Hellfeld intern / Hellfeld extern

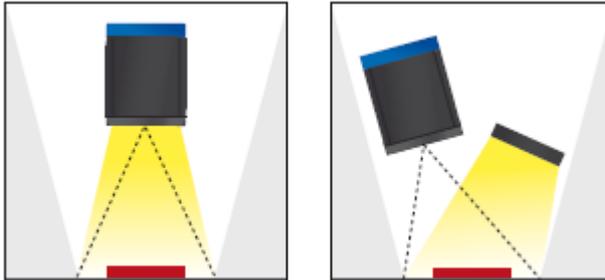


Abbildung 318: Beleuchtung Hellfeld

Bei der Hellfeldbeleuchtung sind Beleuchtung, Sensor und Objekt so angeordnet, dass das Licht der Beleuchtung von der Objektoberfläche direkt in den Sensor reflektiert wird. So erscheint die glatte Oberfläche des Objektes als hell und jede Vertiefung, Erhebung oder Störung wie z. B. Kratzer als dunkle Kante.

**Achtung:** Bei der Hellfeldbeleuchtung sind die Winkelanordnungen von Beleuchtung, Objekt und Sensor zueinander, sowie die Objektoberfläche kritisch, denn die direkte Reflektion über die Objektoberfläche funktioniert nur wenn die Winkel und die Oberflächenbeschaffenheit (glänzend, matt, ölig, ...) konstant bleiben!

Mit Hellfeld / Mit Dunkelfeld

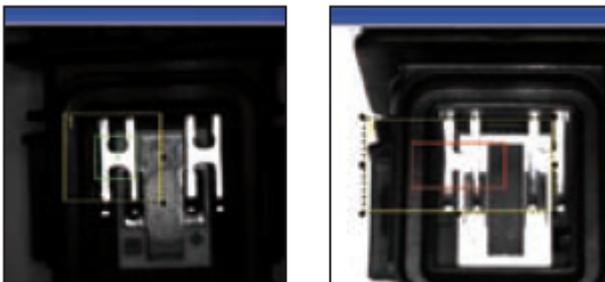


Abbildung 319: Mit Hellfeldbeleuchtung

D.h. durch direkte Reflektion eines hoch glänzenden Metallteiles ist dieses klar sogar vor weißem Hintergrund zu erkennen, mit Dunkelfeldbeleuchtung sind weißer Hintergrund und Metallteile nicht zu trennen.

## 6.4.2 Dunkelfeld Beleuchtung

Dunkelfeld intern / Dunkelfeld extern

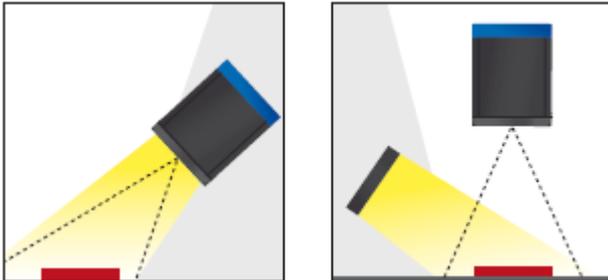


Abbildung 320: Beleuchtung Dunkelfeld

Bei der Dunkelfeldbeleuchtung ist die Anordnung der Komponenten Beleuchtung, Objekt, Sensor so, dass das Licht der Beleuchtung von der glatten Objektoberfläche nicht direkt in den Sensor reflektiert wird. So erscheinen Objektkanten (Vertiefungen und Erhebungen) als hell, glatte Objektoberflächen jedoch als dunkel. Diese Beleuchtungsart funktioniert in weiten Winkelbereichen und ist weitestgehend unabhängig von der Objektoberfläche.

Mit Hellfeld / Mit Dunkelfeld

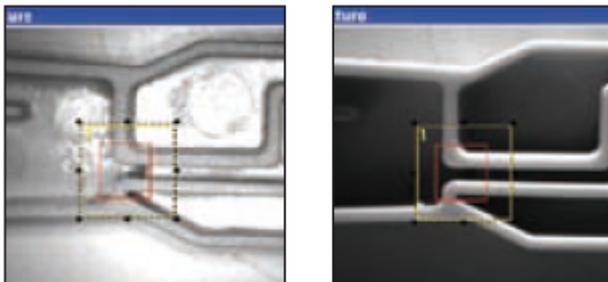


Abbildung 321: Mit Dunkelfeld

D. h. Kanten werden durch Dunkelfeldbeleuchtung klar hervorgehoben

### 6.4.3 Diffuse Beleuchtung (nur extern)

Diffus extern

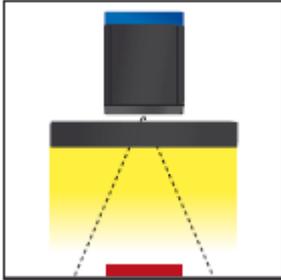


Abbildung 322: Beleuchtung Diffus

Diffuse Beleuchtungen werden überall dort eingesetzt, wo hoch-reflektierende, zylindrisch oder vor allem unregelmäßig geformten Objektflächen auftreten (z. B. Aluminiumfolien von Blisterverpackungen o. ä.). Solche Objekte können nicht mit spotförmiger Beleuchtung, sondern nur mit diffuser (d. h. aus allen Richtungen gleichmäßiger) Beleuchtung ausgeleuchtet werden. Diffuse Beleuchtungen werden auch als „Cloudy day“, also „bewölkter Tag“ bezeichnet, d. h. nicht die Sonne als Spot, sondern die Wolkendecke als gleichmäßig leuchtender Schirm dient als Lichtquelle.

Mit Spot- Beleuchtung / Mit Diffuser- Beleuchtung

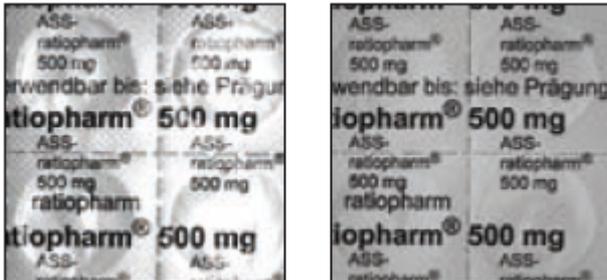


Abbildung 323: Abbildung 212. Mit Diffuser Beleuchtung

D. h. klares gleichmäßiges Bild mit diffuser Beleuchtung! Mit Spotbeleuchtung sind die Reflektionen von Teil zu Teil bei z.B. Aluminiumfolie zu unterschiedlich.

## 7 Technische Daten

<b>Elektrische Daten</b>			
Betriebsspannung UB	24 V DC , -25% / +10%		
Restwelligkeit	< 5 Vss		
Stromaufnahme (ohne I / O)	≤ 200 mA		
Alle Eingänge	PNP / NPN High > UB - 1 V, Low < 3 V		
Eingangswiderstand	> 20 kOhm		
Encodereingang	High > 4 V		
Ausgänge	PNP / NPN		
Max. Ausgangsstrom (je Ausgang)	50 mA, Auswerfer (Pin I2 / RDBU) 100 mA		
Kurzschlusschutz (alle Ausgänge)	Ja		
Induktive Last	typ.: Relais I7K / 2H, Pneumatikventil I.4K / I90mH		
Verpolschutz	Ja		
Schnittstellen SBS -XX-Standard Schnittstellen SBS -XX-Advanced	Ethernet (LAN) Ethernet (LAN), RS422/RS232		
Bereitschaftsverzug	Typ. 13 s nach Power on		
<b>Optische Daten</b>			
Pixel Anzahl, Chipgröße, Pixelgröße	SBS - R3B...: 736 (H) x 480 (V), 1/3", 6,0um square SBS - R2B...: 1280 (H) x 1024 (V), 1/1.8", 5,3um square		
Technologie	CMOS (mono / color)		
Eingebaute Messbeleuchtung	8 LEDs (außer C-Mount)		
Eingebautes Objektiv, Brennweite	6, 12 oder 25 mm, Fokusslage einstellbar		
	R3B	R3B	R2B
Objektiv (einstellbar bis ∞)	6	12	12
Mindest-Messabstand	6	30	30
Mindest-Sichtfeld X x Y	5 x 4	8 x 6	16 x 13
<b>Mechanische Daten</b>			
Länge x Breite x Höhe	65 x 45 x 45 mm (ohne Stecker)		
Gewicht	Ca. 160 g		
Vibration / Schock	EN 60947-5-2		

Betriebsumgebungstemperatur	0° C .... 50° C (80% Luftfeuchtigkeit, nichtkondensierend)
Lagertemperatur	-20° C ... 60° C (80% Luftfeuchtigkeit, nichtkondensierend)
Schutzart	IP 65/67
Steckeranschluss	24V DC und I/O M12 12-polig, LAN M12 4-polig, Daten M12 5-polig
Gehäusematerial	Aluminium, Kunststoff
<b>Funktionen und Eigenschaften</b>	
<b>Objekt</b>	
Anzahl Jobs / Detektoren	SBS -XX-Standard: 8 / 32 SBS -XX-Advanced: max. 255 / max. 255
Auswertemodi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lagenachführung</li> <li>• Konturvergleich mit / ohne Positionsauswertung</li> <li>• Mustervergleich mit / ohne Positionsauswertung</li> <li>• Flächentest Grauschwelle</li> <li>• Flächentest Kontrast</li> <li>• Flächentest Helligkeit</li> <li>• Koordinatenausgabe bei Lagenachführung, Kontur- und Mustervergleich</li> </ul> SBS -XX-Advanced: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messschieber, Abstände zwischen Kanten</li> <li>• BLOB, Objekte bewerten und zählen</li> </ul>
Typische Zykluszeit	Typ. 20 ms Mustervergleich Typ. 30 ms Kontur Typ. 2 ms Flächentests
<b>Code Leser</b>	
Anzahl Jobs / Detektoren	SBS -XX-Standard: 8 / 2 SBS -XX-Advanced/Professional: max. 255 / max. 255
Auswertemodi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DataMatrix Code nach ECC200 in beliebiger Drehlage, quadratisch und rechteckig</li> <li>• QR-Code, Modul 1 und Modul 2, Version 1 ... 40</li> <li>• Barcode Interleaved 2 of 5, Code 39, EAN13-Gruppe (EAN8, EAN13, UPC-A, UPC-E), EAN128 (Codes A, B, C)</li> <li>• Lage und Größe des Sichtfelds frei wählbar</li> <li>• Logische Verknüpfung der einzelnen Konfigurationen (AND, OR, =, Sortierung)</li> <li>• Stringvergleich / Verify</li> </ul>
Typische Zykluszeit	40 ms für eine Auswertung Codelesung, 10 ms pro Zeichen OCR
Typische Zykluszeit	100 ms für eine Auswertung

<b>Color</b>	
Anzahl Jobs / Detektoren	SBS -XX-Standard: 8 / 32 SBS -XX-Advanced: max. 255 / max. 255
Auswertemodi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lagenachführung</li> <li>• Konturvergleich mit / ohne Positionsauswertung (Advanced)</li> <li>• Mustervergleich mit / ohne Positionsauswertung (Advanced)</li> <li>• Flächentest Grauschwelle (Advanced)</li> <li>• Flächentest Kontrast</li> <li>• Flächentest Helligkeit (Advanced)</li> <li>• BLOB, Objekte bewerten und zählen</li> <li>• Koordinatenausgabe bei Lagenachführung, Kontur- und Mustervergleich</li> <li>• Farbwert (Advanced)</li> <li>• Farbfläche</li> <li>• Farbliste (Advanced)</li> </ul>
Typische Zykluszeit	typ. 30 ms Mustervergleich typ. 60 ms Kontur typ. 2 ms Helligkeit typ. 2 ms Kontrast typ. 2 ms Grauschwelle typ. 2 ms Farbwert typ. 30 ms Farbfläche typ. 2 ms Farbliste
<b>Universal</b>	
Anzahl Jobs / Detektoren	SBS R2B-ALL ... : max. 255 / max. 255
Auswertemodi / Zykluszeiten	Alle Funktionen von: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objekt</li> <li>• CodeLeser</li> <li>• Color</li> </ul>

## 8 Anhang

### 8.1 Telegramm, Datenausgabe

Folgende Telegramme stehen zur Datenausgabe zur Verfügung

[Serielle Kommunikation ASCII \(Seite 335\)](#)

[Serielle Kommunikation BINÄR \(Seite 357\)](#)

[EtherNet/IP, Anhang \(Seite 316\)](#)

#### 8.1.1 Serielle Kommunikation ASCII

Datenformate der Kommandos und Datenausgaben

##### Kommunikationseinstellungen

Kommunikation	Ethernet	RS422
Zum Sensor, Kommando	Wählbar im Tab: Datenausgabe (Binär oder ASCII)	
Vom Sensor, Datenausgabe	Wählbar im Tab: Datenausgabe (Binär oder ASCII)	

##### Kommandos an den Sensor in ASCII

Trigger (ASCII) Request String an Sensor		
Byte Nr.	Inhalt ASCII	Bedeutung
1	T	Trigger, (einfacher Trigger ohne Index, via Port 2006)
2	R	
3	G	
Trigger (ASCII) Response String vom Sensor		
Byte Nr.	Inhalt	Bedeutung
1	T	Trigger, (Response auf Kommando Trigger ohne Index, via Port 2006. Falls definiert: Ergebnisdaten ohne Index via Port 2005)
2	R	
3	G	
4	P F	Erfolgreich (Pass) Fehler (Fail)
Zusatzinformationen		
Akzeptiert im Run Mode:		Ja
Akzeptiert im Konfigurations Mode:		Ja
Akzeptiert wenn Ready Low:		Nein
Status des Signals Ready während Bearbeitung:		Low

Telegrammende	max. 4 Byte (optional)
---------------	------------------------

<b>Extended Trigger (ASCII) Request String an Sensor</b>		
Byte Nr.	Inhalt ASCII	Bedeutung
1	T	<b>Extended Trigger, (Trigger mit Index, zur Zuordnung Trigger zu entsprechenden Ergebnisdaten, via Port 2006)</b>
2	R	
3	X	
4	x	Länge nachfolgender Daten (n)
5	x	
6...n	x	Daten
<b>Extended Trigger (ASCII) Response String vom Sensor</b>		
Byte Nr.	Inhalt	Bedeutung
1	T	<b>Extended Trigger, (Response auf Trigger mit Index und Ergebnisdaten, via Port 2006, zur Zuordnung von Trigger zum Ergebnis. Ergebnisdaten ausserdem ohne Index via Port 2005)</b>
2	R	
3	X	
4	P F	<b>Erfolgreich (Pass)</b> <b>Fehler (Fail)</b>
5	x	Länge nachfolgender Daten (n)
6	x	
7...n	x	Daten aus dem Sendebefehl
n+1	x	C = Config R = Run
n+2	x	Länge nachfolgender Ergebnis Daten (m)
n+3	x	
n+4	x	
n+5	x	
n+6	x	
n+7	x	
n+8	x	
n+9	x	
n+9...m	x	Ergebnis Daten

m+1	x	Telegrammende (optional, max. 4 Byte)
m+2	x	
m+3	x	
m+4	x	
<b>Zusatzinformationen</b>		
<b>Akzeptiert im Run Mode:</b>		<b>Ja</b>
<b>Akzeptiert im Konfigurations Mode:</b>		<b>Ja</b>
<b>Akzeptiert wenn Ready Low:</b>		<b>Nein</b>
Status des Signals Ready während Bearbeitung:		low
Telegrammende		max. 4 Byte (optional)

<b>Jobwechsel (ASCII) Request String an Sensor</b>		
<b>Byte Nr.</b>	<b>Inhalt ASCII</b>	<b>Bedeutung</b>
1	C	<b>Change Job</b>
2	J	
3	B	
4	X	<b>Job Nummer</b>
5	X	
6	X	
<b>Jobwechsel (ASCII) Response String vom Sensor</b>		
<b>Byte Nr.</b>	<b>Inhalt</b>	<b>Bedeutung</b>
1	C	<b>Change Job</b>
2	J	
3	B	
4	P F	<b>Erfolgreich (Pass)</b> <b>Fehler (Fail)</b>
5	T F	<b>Triggered</b> <b>Freerun</b>
6	X	<b>Job Nummer</b>
7	X	
8	X	
<b>Zusatzinformationen</b>		

<b>Akzeptiert im Run Mode:</b>	<b>Ja</b>
<b>Akzeptiert im Konfigurations Mode:</b>	<b>Nein</b>
<b>Akzeptiert wenn Ready Low:</b>	<b>Ja</b>
<b>Status des Signals Ready während Bearbeitung:</b>	<b>Low</b>
Telegrammende	max. 4 Byte (optional)

<b>Parameter setzen (ASCII)</b>		
<b>Byte Nr.</b>	<b>Inhalt ASCII</b>	<b>Bedeutung</b>
1	S	<b>Setze Parameter</b>
2	P	
3	P T	<b>P Permanent</b> <b>T Temporär</b> <b>Permanente Änderungen wirken auf alle Parameter, auch auf diejenigen die zuvor nur temporär geändert wurden.</b>
4	X	<b>Detektor Nummer</b>
5	X	
6	X	
7	X	Kommando: Referenzstring / Wert setzen *1) s. unten
8	X	
9	X	
10	X	<b>Länge Referenzstring / Wert in Bytes (n)</b>
11	X	
12	X	
13	X	
14	X	
15...n	X	<b>Referenzstring / Wert</b>
<b>Parameter setzen (ASCII) Response string vom Sensor</b>		
<b>Byte Nr.</b>	<b>Inhalt ASCII</b>	<b>Bedeutung</b>
1	S	<b>Setze Parameter</b>
2	P	
3	P T	<b>P Permanent</b> <b>T Temporär</b> <b>Permanente Änderungen wirken auf alle Parameter, auch auf</b>

		diejenigen die zuvor nur temporär geändert wurden.
4	P F	P Erfolgreich (Pass) F Fehler (Fail)
5	S	Parameter vom Typ STRG (String) wurde gesetzt
6	T	
7	R	
8	G	
<b>Zusatzinformationen</b>		
Akzeptiert im Run Mode:	Ja	
Akzeptiert im Konfigurations Mode:	Nein	
Akzeptiert wenn Ready Low:	Ja	
Status des Signals Ready während Bearbeitung:	Low	
Telegrammende	max. 4 Byte (optional)	

**\*1) Byte Nr. 7: Kommando Referenzstring / Wert setzen**

Detector	Function	Command
Alignment Pattern matching	Threshold Min	001
	Threshold Max	002
Alignment Contour	Threshold Min	001
	Threshold Max	002
Alignment Edge	Threshold Min	001
	Threshold Max	002
	Transition_Horizontal	101
	Transition_Vertical	102
Pattern matching	Threshold Min	001
	Threshold Max	002
Contour	Threshold Min	001
	Threshold Max	002
Grey Level	Threshold Min	001
	Threshold Max	002
	GreyMin	101
	GreyMax	102
	GreyInvert	103

Contrast	Threshold Min	001
	Threshold Max	002
Brightness	Threshold Min	001
	Threshold Max	002
Barcode	Reference String	101
Datocode	Reference String	101
OCR	Reference String	101
Color Value	ColorMinChannel1	101
	ColorMaxChannel1	102
	ColorInvertChannel1	103
	ColorMinChannel2	104
	ColorMaxChannel2	105
	ColorInvertChannel2	106
	ColorMinChannel3	107
	ColorMaxChannel3	108
	ColorInvertChannel3	109
ColorArea	ColorMinChannel1	101
	ColorMaxChannel1	102
	ColorInvertChannel1	103
	ColorMinChannel2	104
	ColorMaxChannel2	105
	ColorInvertChannel2	106
	ColorMinChannel3	107
	ColorMaxChannel3	108
	ColorInvertChannel3	109
BLOB	GreyAbsoluteMin	101
	GreyAbsoluteMax	102
	GreyAbsoluteInvert	103

Parameter lesen (ASCII)		
Byte Nr.	Inhalt	Bedeutung
1	G	Lese Parameter
2	P	
3	A	
4	X	Detektor Nummer z.B. 001
5	X	
6	X	

7	X	Kommando: Referenzstring / Wert lesen *1) s. unten
8	X	
9	X	
<b>Parameter lesen (ASCII) Response String vom Sensor</b>		
<b>Byte Nr.</b>	<b>Inhalt</b>	<b>Bedeutung</b>
1	G	Lese Parameter
2	P	
3	A	
4	P F	P Erfolgreich (Pass) F Fehler (Fail)
5	S	Parameter vom Typ STRG (String) wurde gelesen
6	T	
7	R	
8	G	
9	X	Länge des Referenzstrings / Wert (n) z.B. 00005
10	X	
11	X	
12	X	
13	X	
14...n	X	Referenzstring / Wert
<b>Zusatzinformationen</b>		
<b>Akzeptiert im Run Mode:</b>		Ja
<b>Akzeptiert im Konfigurations Mode:</b>		Nein
<b>Akzeptiert wenn Ready Low:</b>		Ja
<b>Status des Signals Ready während Bearbeitung:</b>		keine Veränderung
Telegrammende		max. 4 Byte (optional)

**\*1) Byte Nr. 7: Kommando: Referenzstring / Wert lesen**

Detector	Function	Command
Alignment Pattern matching	Threshold Min	001
	Threshold Max	002
Alignment Contour	Threshold Min	001
	Threshold Max	002

Alignment Edge	Threshold Min	001
	Threshold Max	002
	Transition_Horizontal	101
	Transition_Vertical	102
Pattern matching	Threshold Min	001
	Threshold Max	002
Contour	Threshold Min	001
	Threshold Max	002
Grey Level	Threshold Min	001
	Threshold Max	002
	GreyMin	101
	GreyMax	102
	GreyInvert	103
Contrast	Threshold Min	001
	Threshold Max	002
Brightness	Threshold Min	001
	Threshold Max	002
Barcode	Reference String	101
Datacode	Reference String	101
OCR	Reference String	101
Color Value	ColorMinChannel1	101
	ColorMaxChannel1	102
	ColorInvertChannel1	103
	ColorMinChannel2	104
	ColorMaxChannel2	105
	ColorInvertChannel2	106
	ColorMinChannel3	107
	ColorMaxChannel3	108
	ColorInvertChannel3	109
ColorArea	ColorMinChannel1	101
	ColorMaxChannel1	102
	ColorInvertChannel1	103
	ColorMinChannel2	104
	ColorMaxChannel2	105
	ColorInvertChannel2	106
	ColorMinChannel3	107
	ColorMaxChannel3	108
	ColorInvertChannel3	109
BLOB	GreyAbsoluteMin	101
	GreyAbsoluteMax	102
	GreyAbsoluteInvert	103

<b>Bild holen (ASCII), nicht verfügbar für RS232/RS422</b>		
<b>Byte Nr.</b>	<b>Inhalt</b>	<b>Bedeutung</b>
<b>1</b>	<b>G</b>	<b>Bild holen</b>
<b>2</b>	<b>I</b>	
<b>3</b>	<b>M</b>	
<b>4</b>	<b>X</b>	<b>0 – Letztes Bild</b> <b>1 – Letztes Schlecht-Bild</b> <b>2 – Letztes Gut-Bild</b>
<b>Bild holen (ASCII) Response String vom Sensor</b>		
<b>Byte Nr.</b>	<b>Inhalt</b>	<b>Antwort ID Bild holen</b>
<b>1</b>	<b>G</b>	<b>Bild holen</b>
<b>2</b>	<b>I</b>	
<b>3</b>	<b>M</b>	
<b>4</b>	<b>P</b> <b>F</b>	<b>P Erfolgreich (Pass)</b> <b>F Fehler (Fail)</b>
<b>5</b>	<b>X</b>	<b>Error code</b> <b>0 – Erfolgreich,</b> <b>1 – Rekorder aus</b> <b>2 – Kein passendes Bild für diesen Request</b>
<b>6</b>	<b>X</b>	<b>Typ Bild</b> <b>0 - Graustufen</b> 1 – COLOR_BAYER_GB 2 – COLOR_BAYER_GR 3 – COLOR_BAYER_BG 4 – COLOR_BAYER_RG Bei Konvertierung des Farb Bildes von Bayer in RGB, muss der entsprechende Bild Typ berücksichtigt werden. Vorverarbeitungs- Filter der Kategorie "Anordnung" haben Einfluß auf den Bayer- Type.
<b>7</b>	<b>X</b>	<b>Image result</b> <b>1 - good image</b> <b>0 - failed image</b>
<b>8</b>	<b>X</b>	<b>Anzahl der Zeilen</b> <b>z.B. 0480 / 0200</b>
<b>9</b>	<b>X</b>	
<b>10</b>	<b>X</b>	
<b>11</b>	<b>X</b>	

12	X	<b>Anzahl der Spalten</b> z.B. 0640 / 0320
13	X	
14	X	
15	X	
16...n	X	<b>Binäre Bilddaten (Zeilen * Spalten)</b>
<b>Zusatzinformationen</b>		
<b>Akzeptiert im Run Mode:</b>	Ja	
<b>Akzeptiert im Konfigurations Mode:</b>	Nein	
<b>Akzeptiert wenn Ready Low:</b>	Ja	
<b>Status des Signals Ready während Bearbeitung:</b>	pulled low	
Telegrammende	max. 4 Byte (optional)	

<b>Shutter setzen (ASCII)</b>		
Byte Nr.	Inhalt	Bedeutung
1	S	<b>Shutter setzen in aktivem Job</b>
2	S	
3	P T	<b>Permanent</b> <b>Temporär</b> <b>Permanente Änderungen wirken auf alle Parameter, auch auf diejenigen die zuvor nur temporär geändert wurden.</b>
4	X	<b>Anzahl der Stellen des Shutter Werts, z.B. 04</b>
5	X	
6	X	
7	X	<b>Neuer Shutter Wert in Mikrosekunden, z.B. 8000 = 8 ms</b>
8	X	
9	X	
<b>Shutter setzen (ASCII) Response String vom Sensor</b>		
Byte Nr.	Inhalt	Antwort ID Bild holen
1	S	<b>Shutter setzen</b>
2	S	
3	P	<b>Permanent</b>

	<b>T</b>	<b>Temporär</b> <b>Permanente Änderungen wirken auf alle Parameter, auch auf diejenigen die zuvor nur temporär geändert wurden.</b>
<b>4</b>	<b>P</b> <b>F</b>	<b>P Erfolgreich (Pass)</b> <b>F Fehler (Fail)</b>
<b>Zusatzinformationen</b>		
<b>Akzeptiert im Run Mode:</b>	<b>Ja</b>	
<b>Akzeptiert im Konfigurations Mode:</b>	<b>Nein</b>	
<b>Akzeptiert wenn Ready Low:</b>	<b>Ja</b>	
<b>Status des Signals Ready während Bearbeitung:</b>	<b>pulled low</b>	
Telegrammende	max. 4 Byte (optional)	

<b>Shutterwert lesen (ASCII, ab Version 1.6.5.3)</b>		
Byte Nr.	Inhalt	Bedeutung
1	G	Get shutter, von aktivem Job
2	S	
3	H	
<b>Shutterwert lesen(ASCII) Antwort String vom Sensor</b>		
Byte Nr.	Inhalt	Bedeutung
1	G	Get shutter
2	S	
3	H	
4	P F	<b>P Pass</b> <b>F Fail</b>
5	X	Shutterwert, Länge
6 .. n	X	Shutterwert
<b>Zusätzliche Informationen</b>		
<b>Akzeptiert in Run Mode:</b>	<b>Ja</b>	
<b>Akzeptiert in Konfigurations Mode:</b>	<b>Nein</b>	
<b>Akzeptiert wenn Ready low:</b>	<b>Ja</b>	
<b>Status des Signals Ready während Bearbeitung:</b>	<b>keine Veränderung</b>	
Telegrammende	max. 4 Byte (optional)	

<b>ROI setzen (ASCII), nicht verfügbar für RS232/RS422</b>		
<b>Byte Nr.</b>	<b>Inhalt</b>	<b>Bedeutung</b>
1	S	<b>ROI setzen</b> SRP0000005500100020016000000120000000800000004000000180000
2	R	Länge=55, Detektor=1, gelber Suchbereich, Rechteck, Zentrum X=160, Zentrum Y=120, Halbe Breite= 80, Halbe Höhe=40
3	P T	<b>Permanent</b> <b>Temporär</b> <b>Permanente Änderungen wirken auf alle Parameter, auch auf diejenigen die zuvor nur temporär geändert wurden.</b>
4-11	X	<b>ROI Info Länge in Bytes ab Byte 4 bis Ende z.B. 00000055</b>
12	X	<b>Detektor Nr.</b> z.B. 001
13	X	
14	X	
15	X	<b>ROI Index</b> = 00 für gelben Suchbereich
16	X	= 01 für roten Teachbereich
17	X	<b>ROI Form 01=Kreis / 02=Rechteck / 03=Ellipse z.B. 02 für Rechteck</b>
18	X	
19-26	X	<b>Zentrum X (Wert in Pixeln * 1000), z.B. 160 Pixel = 00160000</b>
27-34	X	<b>Zentrum Y (Wert in Pixeln * 1000), z.B. 120 Pixel = 00120000</b>
35-42	X	<b>Halbe Breite / X-Radius (Wert in Pixeln * 1000), z.B. 80 Pixel = 0008000</b>
43-50	X	<b>Halbe Höhe / Y-Radius (Wert in Pixeln * 1000), z.B. 40 Pixel = 0004000</b>
51-58	X	<b>Winkel (nicht bei Kreis / Ellipse) (Wert in ° * 1000), z.B. 180° = 0018000</b>
<b>ROI setzen (ASCII) Response String vom Sensor</b>		
<b>Byte Nr.</b>	<b>Inhalt</b>	<b>Antwort ID Bild holen</b>
1	S	<b>ROI setzen</b>
2	R	
3	P T	<b>Permanent</b> <b>Temporär</b> <b>Permanente Änderungen wirken auf alle Parameter, auch auf diejenigen die zuvor nur temporär geändert wurden.</b>
4	P	<b>P Erfolgreich (Pass)</b>

	<b>F</b>	<b>F Fehler (Fail)</b>
<b>Zusatzinformationen</b>		
<b>Akzeptiert im Run Mode:</b>	Ja	
<b>Akzeptiert im Konfigurations Mode:</b>	Nein	
<b>Akzeptiert wenn Ready Low:</b>	Ja	
<b>Status des Signals Ready während Bearbeitung:</b>	pulled low	
Telegrammende	max. 4 Byte (optional)	

<b>ROI auslesen (ASCII), nicht verfügbar für RS232/RS422</b>		
<b>Byte Nr.</b>	<b>Inhalt</b>	<b>Bedeutung</b>
1	<b>G</b>	<b>ROI auslesen</b> z.B. GRI00100
2	<b>R</b>	
3	<b>I</b>	
4	<b>X</b>	<b>Detektor Nr.</b> z.B. 001
5	<b>X</b>	
6	<b>X</b>	
7	<b>X</b>	<b>ROI Index</b> = 00 für gelben Suchbereich = 01 für roten Teachbereich
8	<b>X</b>	
<b>ROI auslesen (ASCII) Response String vom Sensor</b>		
<b>Byte Nr.</b>	<b>Inhalt</b>	<b>Antwort ID ROI auslesen</b>
1	<b>G</b>	<b>ROI auslesen</b>
2	<b>R</b>	
3	<b>I</b>	
4	<b>P</b> <b>F</b>	<b>P Erfolgreich (Pass)</b> <b>F Fehler (Fail)</b>
5-12	<b>X</b>	<b>ROI Info Länge in Bytes, ab Byte 5 bis Ende String</b>

13	X	Detektor Nr.
14	X	
15	X	
16	X	ROI Index = 00 für gelben Suchbereich = 01 für roten Teachbereich
17	X	
18	X	ROI Form 01=Kreis / 02=Rechteck / 03=Ellipse
19	X	
20-27	X	Zentrum X (Wert in Pixeln * 1000)
28-35	X	Zentrum Y (Wert in Pixeln * 1000)
36-43	X	Halbe Breite / X-Radius (Wert in Pixeln * 1000)
44-51	X	Halbe Höhe / Y-Radius (Wert in Pixeln * 1000)
52-59	X	Winkel (nicht bei Kreis / Ellipse) (Wert in ° * 1000)
<b>Zusatzinformationen</b>		
Akzeptiert im Run Mode:		Ja
Akzeptiert im Konfigurations Mode:		Nein
Akzeptiert wenn Ready Low:		Ja
Status des Signals Ready während Bearbeitung:		pulled low
Telegrammende		max. 4 Byte (optional)

Detektor einlernen (ASCII)		
Byte Nr.	Inhalt	Bedeutung
1	T	Detektor einlernen (Teach detector)
2	E	
3	D	
4	X	Detektornummer 0 = Lagenachführung >= 1 Detektoren
5	X	
6	X	
7	X	Permanenz 0 = Temporär 1 = Permanent

		Permanente Änderungen wirken auf alle Parameter, auch auf diejenigen die zuvor nur temporär geändert wurden.
8	X	Trigger 0 = kein Trigger 1 = Trigger
<b>Detektor einlernen (ASCII) Response String vom Sensor</b>		
<b>Byte Nr.</b>	<b>Inhalt</b>	
1	T	Detektor einlernen (Teach detector)
2	E	
3	D	
4	<b>P</b> <b>F</b>	P Erfolgreich (Pass) F Fehler (Fail)
<b>Zusatzinformationen</b>		
<b>Akzeptiert im Run Mode:</b>	Ja	
<b>Akzeptiert im Konfigurations Mode:</b>	Nein	
<b>Akzeptiert wenn Ready Low:</b>	Ja	
<b>Status des Signals Ready während Bearbeitung:</b>	pulled low	
Telegrammende	max. 4 Byte (optional)	

<b>Kalibrierung: Add Point (ASCII) Request String zum Sensor</b>		
<b>Byte Nr.</b>	<b>Inhalt</b>	<b>Bedeutung</b>
1	C	Calibration Add Point
2	A	
3	P	
4-8	X	Listenindex des Kalibrierpunktpaars 0: neuen Punkt am Ende der Liste anfügen >0: Punkt an bestehendem Index überschreiben 1: erster Listeneintrag
9-16	X	Welt- X
17-24	X	Welt - Y
<b>Kalibrierung: Add Point (ASCII) Response String vom Sensor</b>		
<b>Byte Nr.</b>	<b>Inhalt</b>	

1	C	Calibration Add Point
2	A	
3	P	
4	<b>P</b> <b>F</b>	P Erfolgreich (Pass) F Fehler (Fail)
5-8		Listenindex des eingefügten Kalibrierpunktpaars
9-16	X	Bild- X
17-24	X	Bild- Y
<b>Zusatzinformationen</b>		
<b>Akzeptiert im Run Mode:</b>	<b>Ja</b>	
<b>Akzeptiert im Konfigurations Mode:</b>	<b>Nein</b>	
<b>Akzeptiert wenn Ready Low:</b>	<b>Ja</b>	
<b>Status des Signals Ready während Bearbeitung:</b>	<b>keine Veränderung</b>	
Telegrammende	max. 4 Byte (optional)	
Nötige Einstellungen im aufrufenden Job	Unter "Ausgabe/Datenausgabe/Detektorspezifische Nutzdaten" müssen als erster und zweiter Ausgabewert der X- und der Y- Wert der Findeposition eingestellt sein.	

<b>Kalibrierung: Calibrate (ASCII) Request String zum Sensor</b>		
<b>Byte Nr.</b>	<b>Inhalt</b>	<b>Bedeutung</b>
1	C	<b>Calibration Calibrate</b>
2	C	
3	L	
4	X	Permanenz 0 = Temporär I = Permanent
<b>Kalibrierung: Calibrate (ASCII) Response String vom Sensor</b>		
<b>Byte Nr.</b>	<b>Inhalt</b>	

1	C	Calibration Calibrate
2	C	
3	L	
4	<b>P</b> <b>F</b>	P Erfolgreich (Pass) F Fehler (Fail)
5-9	X	Aktuell höchster Punktpaarindex
10-17	X	RMSE (Root Mean Square Error)
18-25	X	Mittelwert (Abweichung)
26-33	X	Max (Abweichung)
34-41	X	Min (Abweichung)
<b>Zusatzinformationen</b>		
<b>Akzeptiert im Run Mode:</b>		<b>Ja</b>
<b>Akzeptiert im Konfigurations Mode:</b>		<b>Nein</b>
<b>Akzeptiert wenn Ready Low:</b>		<b>Ja</b>
<b>Status des Signals Ready während Bearbeitung:</b>		<b>keine Veränderung</b>
Telegrammende		max. 4 Byte (optional)

<b>Kalibrierung: Clear (ASCII), Request String zum Sensor</b>		
<b>Byte Nr.</b>	<b>Inhalt</b>	<b>Bedeutung</b>
1	C	<b>Calibration Clear</b>
2	C	
3	D	
<b>Kalibrierung: Clear (ASCII), Response String vom Sensor</b>		
<b>Byte Nr.</b>	<b>Inhalt</b>	
1	C	Calibration Clear
2	C	
3	D	
4	<b>P</b> <b>F</b>	P Erfolgreich (Pass) F Fehler (Fail)
<b>Zusatzinformationen</b>		
<b>Akzeptiert im Run Mode:</b>		<b>Ja</b>
<b>Akzeptiert im Konfigurations Mode:</b>		<b>Nein</b>

<b>Akzeptiert wenn Ready Low:</b>	<b>Ja</b>
<b>Status des Signals Ready während Bearbeitung:</b>	<b>keine Veränderung</b>
Telegrammende	max. 4 Byte (optional)

<b>Kalibrierung Validation (ASCII) Request String zum Sensor</b>		
<b>Byte Nr.</b>	<b>Inhalt</b>	<b>Bedeutung</b>
1	C	<b>Calibration Validation</b>
2	V	
3	L	
<b>Kalibrierung Validation (ASCII) Response String vom Sensor</b>		
<b>Byte Nr.</b>	<b>Inhalt</b>	
1	C	Calibration Validation
2	V	
3	L	
4	<b>P</b> <b>F</b>	P Erfolgreich (Pass) F Fehler (Fail)
5-9	X	Aktuell höchster Punktpaarindex
10-17	X	RMSE (Root Mean Square Error)Welt- X
18-25	X	Mittelwert (Abweichung)Welt- Y
26-33	X	Max (Abweichung)
34-41	X	Min (Abweichung)
<b>Zusatzinformationen</b>		
<b>Akzeptiert im Run Mode:</b>	<b>Ja</b>	
<b>Akzeptiert im Konfigurations Mode:</b>	<b>Nein</b>	
<b>Akzeptiert wenn Ready Low:</b>	<b>Ja</b>	
<b>Status des Signals Ready während Bearbeitung:</b>	<b>keine Veränderung</b>	
Telegrammende	max. 4 Byte (optional)	

<b>Gain setzen (ASCII), Request String zum Sensor</b>		
<b>Byte Nr.</b>	<b>Inhalt</b>	<b>Bedeutung</b>

1	S	Gain setzen
2	G	
3	A	
4	I 0	I = Permanent 0 = Temporär Permanente Änderungen wirken auf alle Parameter, auch auf diejenigen die zuvor nur temporär geändert wurden.
5	X	Neuer Gain Wert
6	X	
7	X	
8	X	
9	X	
<b>Gain setzen (ASCII), Response String vom Sensor</b>		
Byte Nr.	Inhalt	Bedeutung
1	S	Gain setzen
2	G	
3	A	
4	P F	P = Erfolgreich (Pass) F = Fehler (Fail)
5-9	X	Aktueller Gain Wert
<b>Zusatzinformationen</b>		
Akzeptiert im Run Mode:	Ja	
Akzeptiert im Konfigurations Mode:	Nein	
Akzeptiert wenn Ready Low:	Ja	
Status des Signals Ready während Bearbeitung:	Keine Veränderung	
Telegrammende	max. 4 Byte (optional)	

## Datenausgabe in ASCII

Dynamisch zusammengesetzt nach User-Einstellungen in Software

Für detaillierte Angaben zum Datenformat s. auch: [Datenausgabe \(Seite 201\)](#)

**Prinzipieller Stringaufbau:**

**<START> (((<OPTIONAL FIELDS> <SEPARATOR> <PAYLOAD>))) <CHKSUM> <TRAILER>**

**Ausgabedaten (ASCII), dynamisch zusammengesetzt nach User-Einstellungen in Software**

Name	Byte Anzahl	Inhalt ASCII / Beispiel	Bedeutung /Kommentare
Vorspann	1 - max. 8	User definiert, bis max. 8 Zeichen	Start String (Header)
Gewählte Felder	16	1 Byte pro Feld	über dieses Feld werden alle aktivierten Checkboxes ausgegeben. - Die Reihenfolge der Ausgabe ist von links nach rechts und von oben nach unten - D.h. pro aktiver Checkbox wird ein Byte beginnend beim LSB = Low significant Bit ausgegeben. - Die Checkbox „Gewählte Felder“ selbst wird nicht mit ausgegeben! P = logischer Ausgang gesetzt F = logischer Ausgang nicht gesetzt 0 = logischer Ausgang nicht aktiv
Trennzeichen	1 - 5	User definiert, bis max 5 Zeichen (pro Separator)	Separator ab: „nach erstem optionalem Feld“, oder „nach erstem detektorspez. Datum“
Telegrammlänge	n	Pro Ziffer der Dezimalzahl ein Byte z.B. 102 „1“; „0“; „2“	Telegrammlänge in Byte
Statusbyte	3	„110“ triggered mode oder „101“ free-run mode	
Detektoreergebnisse	n	Byte 1 = UND Verknüpfung aller Detektoren Byte 2 = Boolesches Ergebnis der Lagenachführung Byte 3 = Globales Ergebnis des aktiven Jobs Folgende Bytes: Anzahl der Detektoren Folgende Bytes: Detektor	

		<p><b>Ergebnisse (P = Erfolgreich (Pass), F = Fehler (Fail)), das letzte Byte steht für den ersten Detektor</b></p> <p><b>Länge.: 4 Byte + 1 Byte je genutztem Detektor</b></p>	
<b>Digitalausgänge</b>	n	<p><b>Erste Bytes:</b>  <b>Anzahl aktiver Ausgänge</b>  <b>Folgende Bytes:Digitale Ausgänge,</b></p>	<p><b>P = logischer Ausgang gesetzt</b>  <b>F = logischer Ausgang nicht gesetzt</b>  <b>0 = logischer Ausgang nicht aktiv</b></p>
<b>Logische Ausgänge</b>	n	<p>Erste Bytes: Anzahl aktiver logischer Ausgänge                  Folgende Bytes:Logische Ausgänge,</p>	<p><b>Beispiel: 18 logische Ausgänge werden konfiguriert, aber nur Ausgang 1,2 und 9 werden tatsächlich mit Funktionen belegt (sind also aktiv):</b>  <b>3PP000000P</b>  <b>2 Bytes Anzahl aktiver Ausgänge dann alle Ergebnisse bit- codiert...</b>  <b>Im Beispiel werden wg. Ausgang 9, zwei Bytes benötigt....</b>  <b>P = logischer Ausgang gesetzt</b>  <b>F = logischer Ausgang nicht gesetzt</b>  <b>0 = logischer Ausgang nicht aktiv</b></p>
<b>Ausführungszeit</b>	n		<b>Aktuelle (Job-)Zykluszeit in [ms]</b>
<b>Aktiver Job</b>	1-3		<b>Aktive Job Nr. (1..255)</b>
<b>&lt;&lt;Detector specific&gt;&gt;</b>			
<b>Detektor Ergebnis</b>	1	<p><b>P = Erfolgreich (Pass)</b>  <b>F = Fehler (Fail)</b></p>	<b>Boolesches Detektorergebnis</b>
<b>Score 1 .. n</b>	1-3		<b>Score (0.. 100%)</b>
<b>Ausführungszeit</b>	n		<b>Ausführungszeit des einzelnen Detektors in [msec].</b>
<b>Abstand</b>	n		Berechneter Abstand
<b>Position X 1 .. n</b>	n	<p><b>z.B.: X = 180 (pixel) = (in ASCII) „180000“ = 6 Byte</b></p>	<b>Gefundene Position X (x-coordinate). [1/1000] *1)</b>
<b>Position Y 1 .. n</b>	n		<b>Gefundene Position Y (y-coordinate). [1/1000] *1)</b>

<b>Delta Pos X</b>	n		<b>Delta Position X zwischen eingelerntem und gefundenem Objekt [1/1000] *1)</b>
<b>Delta Pos Y</b>	n		<b>Delta Position Y zwischen eingelerntem und gefundenem Objekt [1/1000] *1)</b>
<b>Winkel</b>	n		<b>Orientierung des gefundenen Objekts (0°..360°) [1/1000] *1)</b>
<b>Delta Winkel</b>	n		<b>Winkel zwischen eingelerntem und gefundenem Objekt (0°..360°) [1/1000] *1)</b>
<b>Skalierung</b>	n		<b>Nur bei Kontur (0,5..2) [1/1000] *1)</b>
<b>Ergebnis horizontal</b>	l	<b>P = Erfolgreich (Pass) F = Fehler (Fail)</b>	<b>Boolsches Ergebnis der horizontalen Kantenantastung der Lagenachführung</b>
<b>Ergebnis vertikal</b>	l	<b>P = Erfolgreich (Pass) F = Fehler (Fail)</b>	<b>Boolsches Ergebnis der vertikalen Kantenantastung der Lagenachführung</b>
<b>Score horizontal</b>	l-3		<b>Score 0..100% (Nur Lagenachf. mittleres Kantenantastung)</b>
<b>Score vertikal</b>	l-3		<b>Score 0..100% (Nur Lagenachf. mittleres Kantenantastung)</b>
R(ot)	n		Wert für Farbparameter
G(rün)	n		Wert für Farbparameter
B(lau)	n		Wert für Farbparameter
H(ue)	n		Wert für Farbparameter
S(aturation)	n		Wert für Farbparameter
V(alue)	n		Wert für Farbparameter
L(uminanz)	n		Wert für Farbparameter
A	n		Wert für Farbparameter
B	n		Wert für Farbparameter
<b>Ergebnis Index</b>	n		Listenindex
<b>Farbabstand</b>	n		Abstand der aktuellen Farbe ggü. der eingelernten Farbe
<b>Fläche</b>	n		Fläche des BLOBs, ohne Löcher, in Pixel
<b>Fläche (inkl. Löcher)</b>	n		Fläche des BLOBs, mit Löchern, in Pixel
<b>Konturlänge</b>	n		Anzahl der Pixel der äußeren Kontur
<b>Kompaktheit</b>	n		Kompaktheit des BLOBs, (Kreis = 1, andere >1). Je größer die Abweichung der BLOB-Form vom idealen Kreis, desto größer wird der Wert für die Kompaktheit.

Schwerpunkt X	n		X- Koordinate des BLOB- Schwerpunkts
Schwerpunkt Y	n		Y- Koordinate des BLOB- Schwerpunkts
Zentrum X	n		X- Koordinate des gefitteten, geometrischen Elements (Rechtecks / Ellipse)
Zentrum Y	n		Y- Koordinate des gefitteten, geometrischen Elements (Rechtecks / Ellipse)
Breite	n		Breite des gefitteten, geometrischen Elements (Rechtecks / Ellipse, Breite >= 0, Breite >= Höhe, negative Werte = Fehler)
Höhe	n		Höhe des gefitteten, geometrischen Elements (Rechtecks / Ellipse, Höhe >= 0, Höhe <= Breite, negative Werte = Fehler)
Winkel (360)	n		Winkellage des Objekts in Grad, bzgl. der Objektbreite, (Wertebereich +180° ... -180, 0° = Ost, Drehrichtung = Gegenuhrzeigersinn)
Exzentrizität	n		Numerische Exzentrizität (Wertebereich. 0,0 ... 1,0)
Bauch/Rücken, Fläche	n		Bauch- / Rücken- Lage, Unterscheidung auf Basis: Fläche, angezeigt durch Vorzeichen
<b>String</b>	<b>1...n</b>	<b>maximale Länge 127 !!</b>	<b>Inhalt des gelesenen Codes, Abhängig vom Code kann die Stringlänge variieren. Wird eine feste Stringlänge gewünscht, so müssen die minimale Stringlänge (Detektorspezifische Nutzdaten) und die maximale Stringlänge (Detektoreinstellungen) auf den gleichen Wert (z.B. 127) gesetzt werden.</b>
<b>Stringlänge</b>	<b>n</b>		<b>Länge des gelesenen Codes in Bytes</b>
<b>Truncated</b>	<b>1</b>	<b>F = Code komplett, P = Code abgeschnitten</b>	<b>Code abgeschnitten</b>
<b>Prüfsumme</b>	<b>3</b>		<b>XOR-Prüfsumme über alle Bytes im Telegramm</b>
<b>Nachspann</b>	<b>1 - max. 8</b>	<b>User defined, bis max. 8 Charakter</b>	<b>Ende String (Trailer)</b>

\*1) Alle detektorspezifischen Daten mit Nachkommastellen werden als ganze Zahlen (mit 1000 multipliziert) übertragen und müssen nach Datenempfang deshalb durch 1000 geteilt werden.

## 8.1.2 Serielle Kommunikation BINÄR

Datenformate der Kommandos und Datenausgabe

### Kommunikationseinstellungen

<b>Kommunikation</b>	<b>Ethernet</b>	<b>RS422</b>
<b>Zum Sensor, Kommando</b>	<b>Wählbar im Tab: Datenausgabe (Binär oder ASCII)</b>	
<b>An Sensor, Datenausgabe</b>	<b>Wählbar im Tab: Datenausgabe (Binär oder ASCII)</b>	

## Kommandos an den Sensor in BINÄR

<b>Trigger (Binär) Anforderungs- String an Sensor</b>			
<b>Byte Nr.</b>	<b>DataTyp</b>	<b>Inhalt</b>	<b>Bedeutung</b>
1	<b>Unsigned Int</b>	0x00	<b>Telegrammlänge</b>
2		0x00	
3		0x00	
4		0x05	
5	<b>Unsigned Char</b>	0x01	<b>Kommando Trigger, (einfacher Trigger ohne Index, via Port 2006)</b>
<b>Trigger (Binär) Antwort- String vom Sensor</b>			
<b>Byte Nr.</b>	<b>DataTyp</b>	<b>Inhalt</b>	<b>Bedeutung</b>
1	<b>Unsined Int</b>	0x00	<b>Telegrammlänge</b>
2		0x00	
3		0x00	
4		0x07	
5	<b>Unsigned Char</b>	0x01	<b>Kommando Trigger , (Response auf Kommando Trigger ohne Index, via Port 2006. Falls definiert: Ergebnisdaten ohne Index via Port 2005)</b>
6	<b>Unsigned Short</b>	0x00	<b>Fehler Code</b> 0 = Erfolgreich (Pass) 1 = Fehler (Fail)
7		0xXX	
<b>Zusatzinformationen</b>			
<b>Akzeptiert im Run Mode:</b>		<b>Ja</b>	
<b>Akzeptiert im Konfigurations Mode:</b>		<b>Ja</b>	
<b>Akzeptiert wenn Ready Low:</b>		<b>Nein</b>	
<b>Status des Signals Ready während Bearbeitung:</b>		<b>Low</b>	

<b>Extended Trigger (Binär) Anforderungs- String an Sensor</b>			
<b>Byte Nr.</b>	<b>DataTyp</b>	<b>Inhalt</b>	<b>Bedeutung</b>
1	<b>Unsigned Int</b>	<b>0x00</b>	<b>Telegrammlänge</b>
2		<b>0x00</b>	
3		<b>0x00</b>	
4		<b>0x05</b>	
5	<b>Unsigned Char</b>	<b>0x013</b>	<b>Kommando Extended Trigger, Trigger mit Index, zur Zuordnung Trigger zu entsprechenden Ergebnisdaten, via Port 2006)</b>
6	Unsigned Char	0xXX	Länge nachfolgender Daten (n)
7...n	Unsigned Char	0xXX	Daten
<b>Extended Trigger (Binär) Antwort- String vom Sensor</b>			
<b>Byte Nr.</b>	<b>DataTyp</b>	<b>Inhalt</b>	<b>Bedeutung</b>
1	<b>Unsigned Int</b>	<b>0x00</b>	<b>Telegrammlänge</b>
2		<b>0x00</b>	
3		<b>0x00</b>	
4		<b>0x07</b>	
5	<b>Unsigned Char</b>	<b>0x013</b>	<b>Kommando Extended Trigger, (Response auf Trigger mit Index und Ergebnisdaten, via Port 2006, von Zuordnung von Trigger zum Ergebnis. Ergebnisdaten ausserdem ohne Index via Port 2005)</b>
6	<b>Unsigned Short</b>	<b>0x00</b>	<b>Fehler Code</b> <b>0 = Erfolgreich (Pass)</b> <b>1 = Fehler (Fail)</b>
7		<b>0xXX</b>	
8	Unsigned Char	0xXX	Länge nachfolgender Daten (n)
9...n	Unsigned Char	0xXX	Daten aus dem Sendebefehl
n+1	Unsigned Char □	0xXX	Betriebsmodus 0 = Konfig Mode 1 = Run Mode

n+2	Unsigned Int	0xXX	Ergebnis Daten
n+3		0xXX	
n+4		0xXX	
n+5		0xXX	
n+6	Unsigned Char []	0xXX	Ergebnis Daten
n+7		0xXX	
n+8		0xXX	
n+9...m		0xXX	
<b>Zusatzinformationen</b>			
<b>Akzeptiert im Run Mode:</b>		<b>Ja</b>	
<b>Akzeptiert im Konfigurations Mode:</b>		<b>Ja</b>	
<b>Akzeptiert wenn Ready Low:</b>		<b>Nein</b>	
<b>Status des Signals Ready während Bearbeitung:</b>		<b>Low</b>	

<b>Jobwechsel (Binär) Anforderungs- String an Sensor</b>			
<b>Byte Nr.</b>	<b>DataTyp</b>	<b>Inhalt</b>	<b>Bedeutung</b>
1	Unsigned Int	0x00	Telegrammlänge
2		0x00	
3		0x00	
4		0x06	
5	Unsigned Char	0x02	Kommando Jobwechsel
6	Unsigned Char	0xXX	Job Nr, XX = 1- n
<b>Jobwechsel (Binär) Antwort- String vom Sensor</b>			
<b>Byte Nr.</b>	<b>DataTyp</b>	<b>Inhalt</b>	<b>Bedeutung</b>
1	Unsigned Int	0x00	Telegrammlänge
2		0x00	
3		0x00	
4		0x09	
5	Unsigned	0x02	Kommando Jobwechsel

	<b>Char</b>		
<b>6</b>	<b>Unsigned Short</b>	<b>0x00</b>	<b>Fehler Code</b> 0 = Erfolgreich (Pass) 1 = Fehler (Fail)
<b>7</b>		<b>0xXX</b>	
<b>8</b>	<b>Unsigned Char</b>	<b>0xXX</b>	<b>Trigger Mode</b> 0 = getriggert 1 = Freilauf
<b>9</b>	<b>Unsigned Char</b>	<b>0xXX</b>	<b>Job Nr, XX = 1- n</b>
<b>Zusatzinformationen</b>			
<b>Akzeptiert im Run Mode:</b>		<b>Ja</b>	
<b>Akzeptiert im Konfigurations Mode:</b>		<b>Nein</b>	
<b>Akzeptiert wenn Ready Low:</b>		<b>Ja</b>	
<b>Status des Signals Ready während Bearbeitung:</b>		<b>Low</b>	

<b>Parameter setzen (Binär) Anforderungs- String an Sensor</b>			
<b>Byte Nr.</b>	<b>DataTyp</b>	<b>Inhalt</b>	<b>Bedeutung</b>
<b>1</b>	<b>Unsigned Int</b>	<b>0x00</b>	<b>Telegrammlänge = 9 Bytes + Länge Referenzstring (n)</b>
<b>2</b>		<b>0x00</b>	
<b>3</b>		<b>0x00</b>	
<b>4</b>		<b>0xn</b>	
<b>5</b>	<b>Unsigned Char</b>	<b>0x05</b> <b>0x06</b>	<b>Kommando Parameter permanent setzen</b> <b>Kommando Parameter temporär setzen</b> <b>Permanente Änderungen wirken auf alle Parameter, auch auf diejenigen die zuvor nur temporär geändert wurden.</b>
<b>6</b>	<b>Unsigned Char</b>	<b>0xXX</b>	<b>Detektor Nr., XX = 1- n</b>
<b>7</b>	<b>Unsigned Char</b>	<b>0x65</b>	<b>Kommando Referenzstring / Wert setzen*1), siehe unten!</b>
<b>8</b>	<b>Unsigned Short</b>	<b>0x00</b>	<b>Länge neuer Referenzstring / Wert (n)</b>

9		0x0n	
10..n	Unsigned Char	0xn	Referenzstring / Wert
<b>Parameter setzen (Binär) Antwort- String vom Sensor (kann bis zu 4-5 Sekunden verzögert ankommen)</b>			
<b>Byte Nr.</b>	<b>DataTyp</b>	<b>Inhalt</b>	<b>Bedeutung</b>
1	Unsigned Int	0x00	Telegrammlänge
2		0x00	
3		0x00	
4		0x08	
5	Unsigned Char	0x05 0x06	ID Referenzstring permanent setzen ID Referenzstring temporär setzen Permanente Änderungen wirken auf alle Parameter, auch auf diejenigen die zuvor nur temporär geändert wurden.
6	Unsigned Short	0xXX	Error Code 00 00 = Pass Error Code 00 01 = Fail
7		0xXX	
8	Unsigned Char	0x0A	Parameter Typ String
<b>Zusatzinformationen</b>			
<b>Akzeptiert im Run Mode:</b>		Ja	
<b>Akzeptiert im Konfigurations Mode:</b>		Nein	
<b>Akzeptiert wenn Ready Low:</b>		Ja	
<b>Status des Signals Ready während Bearbeitung:</b>		Low	

**\*1) Byte Nr. 7: Kommando Referenzstring / Wert setzen**

Detector	Function	Command	Length of following data
Alignment Pattern matching	Threshold Min	1	4
	Threshold Max	2	4
Alignment Contour	Threshold Min	1	4
	Threshold Max	2	4
Alignment Edge	Threshold Min	1	4
	Threshold Max	2	4

	<b>Transition_Horizontal</b>	<b>101</b>	<b>4</b>
	<b>Transition_Vertical</b>	<b>102</b>	<b>4</b>
<b>Pattern matching</b>	<b>Threshold Min</b>	<b>1</b>	<b>4</b>
	<b>Threshold Max</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
<b>Contour</b>	<b>Threshold Min</b>	<b>1</b>	<b>4</b>
	<b>Threshold Max</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
<b>Grey Level</b>	<b>Threshold Min</b>	<b>1</b>	<b>4</b>
	<b>Threshold Max</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
	<b>GreyMin</b>	<b>101</b>	<b>4</b>
	<b>GreyMax</b>	<b>102</b>	<b>4</b>
	<b>GreyInvert</b>	<b>103</b>	<b>1</b>
<b>Contrast</b>	<b>Threshold Min</b>	<b>1</b>	<b>4</b>
	<b>Threshold Max</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
<b>Barcode</b>	<b>Reference String</b>	<b>101</b>	<b>n</b>
<b>Datacode</b>	<b>Reference String</b>	<b>101</b>	<b>n</b>
<b>OCR</b>	<b>Reference String</b>	<b>101</b>	<b>n</b>
<b>ColorValue</b>	<b>ColorMinChannel1</b>	<b>101</b>	<b>4</b>
	<b>ColorMaxChannel1</b>	<b>102</b>	<b>4</b>
	<b>ColorInvertChannel1</b>	<b>103</b>	<b>4</b>
	<b>ColorMinChannel2</b>	<b>104</b>	<b>4</b>
	<b>ColorMaxChannel2</b>	<b>105</b>	<b>4</b>
	<b>ColorInvertChannel2</b>	<b>106</b>	<b>4</b>
	<b>ColorMinChannel3</b>	<b>107</b>	<b>4</b>
	<b>ColorMaxChannel3</b>	<b>108</b>	<b>4</b>
	<b>ColorInvertChannel3</b>	<b>109</b>	<b>4</b>
<b>ColorArea</b>	<b>ColorMinChannel1</b>	<b>101</b>	<b>4</b>
	<b>ColorMaxChannel1</b>	<b>102</b>	<b>4</b>
	<b>ColorInvertChannel1</b>	<b>103</b>	<b>4</b>
	<b>ColorMinChannel2</b>	<b>104</b>	<b>4</b>
	<b>ColorMaxChannel2</b>	<b>105</b>	<b>4</b>
	<b>ColorInvertChannel2</b>	<b>106</b>	<b>4</b>
	<b>ColorMinChannel3</b>	<b>107</b>	<b>4</b>
	<b>ColorMaxChannel3</b>	<b>108</b>	<b>4</b>
	<b>ColorInvertChannel3</b>	<b>109</b>	<b>4</b>
<b>BLOB</b>	<b>GreyAbsoluteMin</b>	<b>101</b>	<b>4</b>
	<b>GreyAbsoluteMax</b>	<b>102</b>	<b>4</b>
	<b>GreyAbsoluteInvert</b>	<b>103</b>	<b>1</b>

**Parameter lesen (Binär) Anforderungs- String an Sensor**

Byte Nr.	DataTyp	Inhalt	Bedeutung
1	Unsigned Int	0x00	Telegrammlänge
2		0x00	
3		0x00	
4		0x07	
5	Unsigned Char	0x0A	Kommando Parameter lesen
6	Unsigned Char	0xn	Detektor Nr., XX = 1- n
7	Unsigned Char	0x65	Kommando Referenzstring / Wert lesen*1), siehe unten!
<b>Parameter lesen (Binär) Antwort- String vom Sensor (kann bis zu 4-5 Sekunden verzögert ankommen)</b>			
Byte Nr.	DataTyp	Inhalt	Bedeutung
1	Unsigned Int	0x00	Telegrammlänge = 10 Bytes + Länge Referenzstring (n)
2		0x00	
3		0x00	
4		0x0n	
5	Unsigned Char	0x0A	ID Parameter lesen
6	Unsigned Short	0xXX	Error Code 00 00 = Pass
7		0xXX	Error Code 00 01 = Fail
8	Unsigned Char	0x0A	Parameter Typ String
9	Unsigned Short	0x00	Länge gelesener Wert (n)
10		0x0n	
11..n	Unsigned Char	0xn	Referenzstring / Wert
<b>Zusatzinformationen</b>			
Akzeptiert im Run Mode:			Ja
Akzeptiert im Konfigurations Mode:			Nein
Akzeptiert wenn Ready Low:			Ja
Status des Signals Ready während Bearbeitung:			keine Veränderung

\*1) Byte Nr. 7: Kommando Referenzstring / Wert lesen

Detector	Function	Command	Length of following data
Alignment Pattern matching	Threshold Min	1	4
	Threshold Max	2	4

<b>Alignment Contour</b>	<b>Threshold Min</b>	1	4
	<b>Threshold Max</b>	2	4
<b>Alignment Edge</b>	<b>Threshold Min</b>	1	4
	<b>Threshold Max</b>	2	4
	<b>Transition_Horizontal</b>	101	4
	<b>Transition_Vertical</b>	102	4
<b>Pattern matching</b>	<b>Threshold Min</b>	1	4
	<b>Threshold Max</b>	2	4
<b>Contour</b>	<b>Threshold Min</b>	1	4
	<b>Threshold Max</b>	2	4
<b>Grey Level</b>	<b>Threshold Min</b>	1	4
	<b>Threshold Max</b>	2	4
	<b>GreyMin</b>	101	4
	<b>GreyMax</b>	102	4
	<b>GreyInvert</b>	103	1
<b>Contrast</b>	<b>Threshold Min</b>	1	4
	<b>Threshold Max</b>	2	4
<b>Barcode</b>	<b>Reference String</b>	101	n
<b>Datacode</b>	<b>Reference String</b>	101	n
<b>OCR</b>	<b>Reference String</b>	101	n
<b>ColorValue</b>	ColorMinChannel1	101	4
	ColorMaxChannel1	102	4
	ColorInvertChannel1	103	4
	ColorMinChannel2	104	4
	ColorMaxChannel2	105	4
	ColorInvertChannel2	106	4
	ColorMinChannel3	107	4
	ColorMaxChannel3	108	4
	ColorInvertChannel3	109	4
<b>ColorArea</b>	ColorMinChannel1	101	4
	ColorMaxChannel1	102	4
	ColorInvertChannel1	103	4
	ColorMinChannel2	104	4
	ColorMaxChannel2	105	4
	ColorInvertChannel2	106	4
	ColorMinChannel3	107	4
	ColorMaxChannel3	108	4
	ColorInvertChannel3	109	4
<b>BLOB</b>	GreyAbsoluteMin	101	4
	GreyAbsoluteMax	102	4
	GreyAbsoluteInvert	103	1

<b>Bild holen (Binär) Anforderungs- String an Sensor, nicht verfügbar für RS232/RS422</b>			
Byte Nr.	DataTyp	Inhalt	Bedeutung
1	Unsigned Int	0x00	<b>Telegrammlänge</b>
2		0x00	
3		0x00	
4		0x06	
5	Unsigned Char	0x03	<b>Bild holen</b>
6	Unsigned Char	0xXX	<b>0 – Letztes Bild</b> <b>1 – Letztes Schlecht-Bild</b> <b>2 – Letztes Gut-Bild</b>
<b>Bild holen (Binär) Antwort- String vom Sensor (kann bis zu 4-5 Sekunden verzögert ankommen)</b>			
Byte Nr.	DataTyp	Inhalt	Bedeutung
1	Unsigned Int	0xXX	<b>Telegrammlänge</b> z.B. 00 04 B0 0D
2		0xXX	
3		0xXX	
4		0xXX	
5	Unsigned Char	0x03	<b>Antwort ID Bild holen</b>
6	Unsigned short	0xXX	<b>Error code</b> <b>00 00 – Erfolgreich,</b> <b>00 01 – Rekorder aus</b> <b>00 02 – Kein passendes Bild für diesen Request</b>
7		0xXX	
8	Unsigned Char	0xXX	<b>Typ Bild</b> <b>00 - Graustufen</b> 1 – COLOR_BAYER_GB 2 – COLOR_BAYER_GR 3 – COLOR_BAYER_BG 4 – COLOR_BAYER_RG Bei Konvertierung des Farb Bildes von Bayer in RGB, muss der entsprechende Bild Typ berücksichtigt werden. Vorverarbeitungs- Filter der Kategorie "Anordnung" haben Einfluß auf den Bayer- Type.
9	Unsigned Char	0xXX	<b>Ergebnis Bild</b> <b>01 - Gut-Bild</b>

			<b>00 - Schlecht-Bild</b>
<b>10</b>	<b>Unsigned short</b>	<b>0xXX</b>	<b>Anzahl der Zeilen</b> e.g. 01 E0
<b>11</b>		<b>0xXX</b>	
<b>12</b>	<b>Unsigned short</b>	<b>0xXX</b>	<b>Anzahl der Spalten</b> e.g. 02 80
<b>13</b>		<b>0xXX</b>	
<b>14...n</b>	<b>Unsigned Char</b>	<b>0xXX</b>	<b>Binäre Bilddaten (Zeilen * Spalten)</b>
<b>Zusatzinformationen</b>			
<b>Akzeptiert im Run Mode:</b>			<b>Ja</b>
<b>Akzeptiert im Konfigurations Mode:</b>			<b>Nein</b>
<b>Akzeptiert wenn Ready Low:</b>			<b>Ja</b>
<b>Status des Signals Ready während Bearbeitung:</b>			<b>pulled low</b>

<b>Shutter setzen (Binär) Anforderungs- String an Sensor</b>			
<b>Byte Nr.</b>	<b>DataTyp</b>	<b>Inhalt</b>	<b>Bedeutung</b>
<b>1</b>	<b>Unsigned Int</b>	<b>0x00</b>	<b>Telegrammlänge</b>
<b>2</b>		<b>0x00</b>	
<b>3</b>		<b>0x00</b>	
<b>4</b>		<b>0x09</b>	
<b>5</b>	<b>Unsigned Char</b>	<b>0x0E</b>	<b>Kommando Shutter setzen temporär</b> <b>Kommando Shutter setzen permanent</b> <b>Permanente Änderungen wirken auf alle Parameter, auch auf diejenigen die zuvor nur temporär geändert wurden.</b>
		<b>0x0F</b>	
<b>6</b>	<b>Unsigned Int</b>	<b>0xXX</b>	<b>Shutter Wert</b>
<b>7</b>		<b>0xXX</b>	
<b>8</b>		<b>0xX</b>	
<b>9</b>		<b>0xXX</b>	
<b>Shutter setzen (Binär) Antwort- String vom Sensor</b>			
<b>Byte Nr.</b>	<b>DataTyp</b>	<b>Inhalt</b>	<b>Bedeutung</b>

1	Unsined Int	0x00	Telegrammlänge
2		0x00	
3		0x00	
4		0x07	
5	Unsigned Char	0x0E 0x0F	Antwort Shutter setzen temporär Antwort Shutter setzen permanent Permanente Änderungen wirken auf alle Parameter, auch auf diejenigen die zuvor nur temporär geändert wurden.
6	Unsigned Short	0x00	Fehler Code, 0 = Erfolgreich (Pass), 1 = Fehler (Fail)
7		0xXX	
<b>Zusatzinformationen</b>			
Akzeptiert im Run Mode:		Ja	
Akzeptiert im Konfigurations Mode:		Nein	
Akzeptiert wenn Ready Low:		Ja	
Status des Signals Ready während Bearbeitung:		Pulled Low	

<b>Shutter lesen (Binär), Anforderungsstring an Sensor (ab Version 1.6.5.3)</b>			
Byte Nr.	Datentyp	Inhalt	Bedeutung
1	Unsigned int	0x00	Telegrammlänge
2		0x00	
3		0x00	
4		0x05	
5	Unsigned Char	0x17	Request ID, Shutter lesen
<b>Shutter lesen (Binär) Antwort String vom Sensor</b>			
1	Unsigned int	0x00	Telegrammlänge
2		0x00	
3		0x00	
4		0x0B	
5	Unsigned Char	0x17	Request ID, Shutter lesen

6	Unsigned short	0xXX	0 - Pass 1 - Fail 2 - Ungenutzt 3 - Unzureichende Parameter Daten 4 - Kommando abgewiesen, mehrere, gleichzeitige Anfragen empfangen
7		0xXX	
8	Unsigned int	0xXX	Shutterwert
9		0xXX	
10		0xXX	
11		0xXX	
<b>Zusätzliche Informationen</b>			
<b>Akzeptiert im Run Mode</b>			<b>Ja</b>
<b>Akzeptiert im Konfigurations Mode:</b>			<b>Nein</b>
<b>Akzeptiert wenn Ready low:</b>			<b>Ja</b>
<b>Status des Signals Ready während Bearbeitung:</b>			<b>Keine Veränderung</b>

<b>ROI setzen (Binär) Anforderungs-String an Sensor, nicht verfügbar für RS232/RS422</b>			
<b>Byte Nr.</b>	<b>DataTyp</b>	<b>Inhalt</b>	<b>Bedeutung</b>
1	Unsigned Int	0x00	Telegrammlänge
2		0x00	
3		0x00	
4		0x20	
5	Unsigned Char	0x10	Kommando ROI setzen temporär Kommando ROI setzen permanent Permanente Änderungen wirken auf alle Parameter, auch auf diejenigen die zuvor nur temporär geändert wurden.
		0x11	
6	Unsigned Int	0xXX	ROI Info Länge in Bytes ab Byte 6 bis Ende
7		0xXX	
8		0xXX	
9		0xXX	
10	Unsigned Char	0xXX	Detektor Nr.
11	Unsigned Char	0x00	ROI Index = 00 = gelber Rahmen

12	Unsigned Char	0xXX	ROI Form 01=Kreis / 02=Rechteck / 03=Ellipse
13	Unsigned Int	0xXX	ROI Parameter: Mittelpunkt X (Wert in Pixeln * 1000)
14		0xXX	
15		0xXX	
16		0xXX	
17	Unsigned Int	0xXX	ROI Parameter: Mittelpunkt Y (Wert in Pixeln * 1000)
18		0xXX	
19		0xXX	
20		0xXX	
21	Unsigned Int	0xXX	ROI Parameter: halbe Breite bzw. Radius X (Wert in Pixeln * 1000)
22		0xXX	
23		0xXX	
24		0xXX	
25	Unsigned Int	0xXX	Nur bei Ellipse / Rechteck: ROI Parameter: halbe Breite bzw. Radius Y (Wert in Pixeln * 1000)
26		0xXX	
27		0xXX	
28		0xXX	
29	Unsigned Int	0xXX	Nur bei Ellipse / Rechteck: ROI Parameter: Winkel in ° (Wert in ° * 1000)
30		0xXX	
31		0xXX	
32		0xXX	
<b>ROI setzen (Binär) Antwort- String vom Sensor</b>			
Byte Nr.	DataTyp	Inhalt	Bedeutung
1	Unsigned Int	0x00	Telegrammlänge
2		0x00	
3		0x00	
4		0x07	
5	Unsigned Char	0x10 0x11	Antwort ROI setzen temporär Antwort ROI setzen permanent

			<b>Permanente Änderungen wirken auf alle Parameter, auch auf diejenigen die zuvor nur temporär geändert wurden.</b>
<b>6</b>	<b>Unsigned Short</b>	<b>0x00</b>	<b>Fehler Code, 0 = Erfolgreich (Pass), I = Fehler (Fail)</b>
<b>7</b>		<b>0xXX</b>	
<b>Zusatzinformationen</b>			
<b>Akzeptiert im Run Mode:</b>		<b>Ja</b>	
<b>Akzeptiert im Konfigurations Mode:</b>		<b>Nein</b>	
<b>Akzeptiert wenn Ready Low:</b>		<b>Ja</b>	
<b>Status des Signals Ready während Bearbeitung:</b>		<b>Pulled Low</b>	

<b>ROI auslesen (Binär) Anforderungs- String an Sensor, nicht verfügbar für RS232/RS422</b>			
<b>Byte Nr.</b>	<b>DataTyp</b>	<b>Inhalt</b>	<b>Bedeutung</b>
<b>1</b>	<b>Unsigned Int</b>	<b>0x00</b>	<b>Telegrammlänge</b>
<b>2</b>		<b>0x00</b>	
<b>3</b>		<b>0x00</b>	
<b>4</b>		<b>0x07</b>	
<b>5</b>	<b>Unsigned Char</b>	<b>0x12</b>	<b>Kommando ROI auslesen</b>
<b>6</b>	<b>Unsigned Char</b>	<b>0xXX</b>	<b>Detektor Nr.</b>
<b>7</b>	<b>Unsigned Char</b>	<b>0xXX</b>	<b>ROI Index = 00 = gelber Rahmen</b>
<b>ROI auslesen (Binär) Antwort- String vom Sensor</b>			
<b>Byte Nr.</b>	<b>DataTyp</b>	<b>Inhalt</b>	<b>Bedeutung</b>
<b>1</b>	<b>Unsined Int</b>	<b>0x00</b>	<b>Telegrammlänge</b>
<b>2</b>		<b>0x00</b>	
<b>3</b>		<b>0x00</b>	
<b>4</b>		<b>0x34</b>	
<b>5</b>	<b>Unsigned Char</b>	<b>0x12</b>	<b>Antwort ROI auslesen</b>
<b>6</b>	<b>Unsigned Short</b>	<b>0x00</b>	<b>Fehler Code,</b>

			0 = Erfolgreich (Pass), 1 = Fehler (Fail)
7		0xXX	
8	Unsigned Int	0xXX	ROI Info Länge in Bytes ab Byte 8 bis Ende
9		0xXX	
10		0xXX	
11		0xXX	
12	Unsigned Char	0xXX	Detektor Nr.
13	Unsigned Char	0x00	ROI Index = 00 = gelber Rahmen
14	Unsigned Char	0xXX	ROI Form 01=Kreis / 02=Rechteck / 03=Ellipse
15	Unsigned Int	0xXX	ROI Parameter: Mittelpunkt X (Wert in Pixeln * 1000)
16		0xXX	
17		0xXX	
18		0xXX	
19	Unsigned Int	0xXX	ROI Parameter: Mittelpunkt Y (Wert in Pixeln * 1000)
20		0xXX	
21		0xXX	
22		0xXX	
23	Unsigned Int	0xXX	ROI Parameter: halbe Breite bzw. Radius X (Wert in Pixeln * 1000)
24		0xXX	
25		0xXX	
26		0xXX	
27	Unsigned Int	0xXX	Nur bei Ellipse / Rechteck: ROI Parameter: halbe Breite bzw. Radius Y (Wert in Pixeln * 1000)
28		0xXX	
29		0xXX	
30		0xXX	
31	Unsigned Int	0xXX	Nur bei Ellipse / Rechteck: ROI Parameter: Winkel in ° (Wert in ° * 1000)
32		0xXX	

33		0xXX	
34		0xXX	
<b>Zusatzinformationen</b>			
<b>Akzeptiert im Run Mode:</b>		<b>Ja</b>	
<b>Akzeptiert im Konfigurations Mode:</b>		<b>Nein</b>	
<b>Akzeptiert wenn Ready Low:</b>		<b>Ja</b>	
<b>Status des Signals Ready während Bearbeitung:</b>		<b>Pulled Low</b>	

<b>Teach Detektor (Binär) Anforderungs- String an Sensor</b>			
<b>Byte Nr.</b>	<b>DataTyp</b>	<b>Inhalt</b>	<b>Bedeutung</b>
1	Unsigned Int	0x00	<b>Telegrammlänge</b>
2		0x00	
3		0x00	
4		0x08	
5	Unsigned Char	0x18	<b>Kommando Teach Detektor</b>
6	Unsigned Char	0xXX	Detektornummer 0 = Lagenachführung >= 1 Detektoren
7	Unsigned Char	0xXX	Permanenz 0 = Temporär 1 = Permanent Permanente Änderungen wirken auf alle Parameter, auch auf diejenigen die zuvor nur temporär geändert wurden.
8	Unsigned Char	0xXX	Trigger 0 = kein Trigger 1 = Trigger
<b>Teach Detektorl (Binär) Antwort- String vom Sensor</b>			
<b>Byte Nr.</b>	<b>DataTyp</b>	<b>Inhalt</b>	<b>Bedeutung</b>
1	Unsigned Int	0x00	<b>Telegrammlänge</b>
2		0x00	
3		0x00	
4		0x07	
5	Unsigned	0x18	<b>Kommando Teach Detektor</b>

	Char	
6	Unsigned Short	0xXX
7		0xXX
<b>Fehler Code</b> 0 = Erfolgreich (Pass) 1 = Fehler (Fail) 2 = Unused 3 = Insufficient parameter data 4 = Command rejected, simultaneous module requests received		
<b>Zusatzinformationen</b>		
<b>Akzeptiert im Run Mode:</b>		Ja
<b>Akzeptiert im Konfigurations Mode:</b>		Nein
<b>Akzeptiert wenn Ready Low:</b>		Ja
<b>Status des Signals Ready während Bearbeitung:</b>		Nicht verändert

<b>Kalibrierung Add Point (Binär) Anforderungs- String an Sensor</b>			
Byte Nr.	DataTyp	Inhalt	Bedeutung
1	Unsigned Int	0x00	Telegrammlänge
2		0x00	
3		0x00	
4		0x10	
5	Unsigned Char	0xID	Kommando Calibration Add Point
6	Unsigned Short	0xXX	Listenindex des Kalibrierpunktpaars 0: neuen Punkt am Ende der Liste anfügen >0: Punkt an bestehendem Index überschreiben 1: erster Listeneintrag
7		0xXX	
8-11	Unsigned Int	0xXX	Welt- X
12-15	Unsigned Int	0xXX	Welt- Y
<b>Kalibrierung Add Point (Binär) Antwort- String vom Sensor</b>			
Byte Nr.	DataTyp	Inhalt	Bedeutung

1	<b>Unsigned Int</b>	0x00	<b>Telegrammlänge</b>
2		0x00	
3		0x00	
4		0x0F	
5	<b>Unsigned Char</b>	0x1D	<b>Kommando Calibration Add Point</b>
6	<b>Unsigned Short</b>	0x00	Fehler Code 0 = Erfolgreich (Pass) 1 = Fehler (Fail) 2 = Nicht benutzt 3 = Unzureichende Parameterdaten 4 = Kommando zurückgewiesen, da gleichzeitig anderer Request
7		0xXX	
8-11	Unsigned Int	0xXX	Bild- X
12-15	Unsigned int	0xXX	Bild- Y
<b>Zusatzinformationen</b>			
<b>Akzeptiert im Run Mode:</b>		Ja	
<b>Akzeptiert im Konfigurations Mode:</b>		Nein	
<b>Akzeptiert wenn Ready Low:</b>		Ja	
<b>Status des Signals Ready während Bearbeitung:</b>		keine Veränderung	
Nötige Einstellungen im aufrufenden Job		Unter "Ausgabe/Datenausgabe/Detektorspezifische Nutzdaten" müssen als erster und zweiter Ausgabewert der X- und der Y-Wert der Findeposition eingestellt sein.	

<b>Kalibrierung Calibration (Binär) Anforderungs- String an Sensor</b>			
Byte Nr.	DataTyp	Inhalt	Bedeutung
1	<b>Unsigned Int</b>	0x00	<b>Telegrammlänge</b>
2		0x00	
3		0x00	
4		0x05	
5	<b>Unsigned Char</b>	0x1E	<b>Kommando Calibration Calibrate</b>
6	Unsigned Char	0xXX	Permanenz 0 = Temporär 1 = Permanent
<b>Kalibrierung Calibration (Binär) Antwort- String vom Sensor</b>			

Byte Nr.	DataTyp	Inhalt	Bedeutung
1	Unsigned Int	0x00	Telegrammlänge
2		0x00	
3		0x00	
4		0x17	
5	Unsigned Char	0x1E	Kommando Calibration Calibrate
6	Unsigned Short	0xXX	<b>Fehler Code</b> <b>0 = Erfolgreich (Pass) t</b> 1 = Fehler (Fail) 2 = Nicht benutzt 3 = Unzureichende parameter Daten 4 = Kommando zurückgewiesen, da gleichzeitig anderer Request
7		0xXX	
8-9	Unsigned Short	0xXX	Aktuell höchster Punktpaarindex
10-13	Unsigned Int	0xXX	RMSE (Root Mean Square Error)
14-17	Unsigned Int	0xXX	Mean (Abweichung)
18-21	Unsigned Int	0xXX	Max (Abweichung)
22-25	Unsigned Int	0xXX	Min (Abweichung)
<b>Zusatzinformationen</b>			
Akzeptiert im Run Mode:			Ja
Akzeptiert im Konfigurations Mode:			Nein
Akzeptiert wenn Ready Low:			Ja
Status des Signals Ready während Bearbeitung:			keine Veränderung

Kalibrierung Clear (Binär) Anforderungs- String an Sensor			
Byte Nr.	DataTyp	Inhalt	Bedeutung
1	Unsigned Int	0x00	Telegrammlänge
2		0x00	
3		0x00	
4		0x07	
5	Unsigned Char	0x1F	Kommando Calibration Clear
Kalibrierung Clear (Binär) Antwort- String vom Sensor			
Byte Nr.	DataTyp	Inhalt	Bedeutung

1	Unsigned Int	0x00	Telegrammlänge
2		0x00	
3		0x00	
4		0x07	
5	Unsigned Char	0x1F	Kommando Calibration Clear
6	Unsigned Short	0xXX	Fehler Code 0 = Erfolgreich (Pass) 1 = Fehler (Fail) 2 = Nicht benutzt 3 = Unzureichende parameter Daten 4 = Kommando zurückgewiesen, da gleichzeitig anderer Request
7		0xXX	
<b>Zusatzinformationen</b>			
Akzeptiert im Run Mode:			Ja
Akzeptiert im Konfigurations Mode:			Nein
Akzeptiert wenn Ready Low:			Ja
Status des Signals Ready während Bearbeitung:			keine Veränderung

Kalibrierung Validation (Binär) Anforderungs- String an Sensor			
Byte Nr.	DataTyp	Inhalt	Bedeutung
1	Unsigned Int	0x00	Telegrammlänge
2		0x00	
3		0x00	
4		0x05	
5	Unsigned Char	0x20	Kommando Calibration Validate
Kalibrierung Validation (Binär) Antwort- String vom Sensor			
Byte Nr.	DataTyp	Inhalt	Bedeutung
1	Unsigned Int	0x00	Telegrammlänge
2		0x00	
3		0x00	
4		0x17	
5	Unsigned Char	0x20	Kommando Calibration Validate

6	Unsigned Short	0xXX00	Fehler Code 0 = Erfolgreich (Pass) 1 = Fehler (Fail) 2 = Nicht benutzt 3 = Unzureichende Parameterdaten 4 = Kommando zurückgewiesen, da gleichzeitig anderer Request
7		0xXX	
8-9	Unsigned Short	0xXX	Aktuell höchster Punktpaarindex
10-13	Unsigned Int	0xXX	RMSE (Root Mean Square Error)
14-17	Unsigned Int	0xXX	Mean (Abweichung)
18-21	Unsigned Int	0xXX	Max (Abweichung)
22-25	Unsigned Int	0xXX	Min (Abweichung)
<b>Zusatzinformationen</b>			
<b>Akzeptiert im Run Mode:</b>			Ja
<b>Akzeptiert im Konfigurations Mode:</b>			Nein
<b>Akzeptiert wenn Ready Low:</b>			Ja
<b>Status des Signals Ready während Bearbeitung:</b>			keine Veränderung

<b>Gain setzen (Binär) Anforderungs- String an Sensor</b>			
Byte Nr.	DataTyp	Inhalt	Bedeutung
1	Unsigned Int	0x00	Telegrammlänge
2		0x00	
3		0x00	
4		0x0A	
5	Unsigned Char	0x1B	Kommando Gain setzen
6	Unsigned Char	0xXX	1 = Permanent 0 = Temporär Permanente Änderungen wirken auf alle Parameter, auch auf diejenigen die zuvor nur temporär geändert wurden.
7	Unsigned Int	0xXX	Gain Wert
8		0xXX	
9		0xX	
10		0xXX	
<b>Gain setzen (Binär) Antwort- String vom Sensor</b>			
Byte Nr.	DataTyp	Inhalt	Bedeutung

1	Unsigned Int	0x00	<b>Telegrammlänge</b>
2		0x00	
3		0x00	
4		0x0B	
5	Unsigned Char	0x1B	Kommando Gain setzen
6	Unsigned Short		Fehler Code 0 = Erfolgreich (Pass) 1 = Fehler (Fail) 2 = Nicht benutzt 3 = Unzureichende Parameterdaten 4 = Kommando zurückgewiesen, da gleichzeitig anderer Request
7		0xXX	
8	Unsigned Int	0xXX	<b>Aktueller Gain Wert</b>
9		0xXX	
10		0xXX	
11		0xXX	
<b>Zusatzinformationen</b>			
<b>Akzeptiert im Run Mode:</b>		<b>Ja</b>	
<b>Akzeptiert im Konfigurations Mode:</b>		<b>Nein</b>	
<b>Akzeptiert wenn Ready Low:</b>		<b>Ja</b>	
<b>Status des Signals Ready während Bearbeitung:</b>		<b>Keine Veränderung</b>	

### Datenausgabe in BINÄR

Dynamisch zusammengesetzt nach User-Einstellungen in Software

Für detaillierte Angaben zum Datenformat s. auch: [Datenausgabe \(Seite 201\)](#)

Prinzipieller Stringaufbau:

<START> <OPTIONAL FIELDS> <PAYLOAD> <CHKSUM> <TRAILER>

<b>Ausgabedaten (BINÄR), dynamisch zusammengesetzt nach User-Einstellungen in Software</b>			
Name	Byte Anzahl	Inhalt Binär / Beispiel	Bedeutung /Kommentare
Vorspann	1 - max. 8	User definiert, bis max. 8 Byte	Start String (Header)
Gewählte Felder	2 (Word)	1 Bit pro Feld	über dieses Feld werden „bit-codiert“ (in 2Bytes!) alle aktivierten Checkboxen ausgegeben. - Die Reihenfolge der Ausgabe ist von links nach

			rechts und von oben nach unten. - D.h. pro aktiver Checkbox wird ein Bit (gesetzt/nicht gesetzt) beginnend beim LSB = Low significant Bit ausgegeben. - Die Checkbox „Gewählte Felder“ selbst wird nicht mit ausgegeben!
Telegrammlänge	2 (Word)	z.B. 0x00, 0x02 = Länge =2 Byte	Telegrammlänge in Byte
Statusbyte	2 (Word)	z.B. 0x00, 0x06 (triggered) z.B. 0x00, 0x05 (free-run)	Byte1: 0000xxx Bit0 = <Free-run> Bit1 = <triggered> Bit2 = <Op.mode> (1=run/0=config) Byte2 (reserved), always 0x00
Detektoreergebnis	4..n	z.B. 0x05 (Bit1+3=5) 0x00 (zwei Bytes Anz. Detektoren) 0x01 0x01 (Detektor- Ergebnis D1)	Byte 1 Bit1 (LSB) = Globales Jobergebnis (1 = Pass, 0 = Fail) Bit2 = Boolesches Erg. nur Lagenachführung, Lagenachführung inaktiv =True Bit3 = UND Verkn. aller Det. des aktiven Jobs Byte 2 und 3 zwei Bytes fuer die Anzahl der Detektoren im Job (ohne Alignment-Detektor). Byte 4 - n 1 Byte je Block von 8 genutzten Detektoren z.B: Bit1(LSB) = Detektor 1, Bit2 = Det. 2, ....
Digitalausgänge	n	Byte 1 und 2: die Anzahl aktiver Ausgänge Byte 3 ... n: Ausgänge, bit- codiert	Ergebnisse aller digitalen Ausgänge (bit-codiert)
Logische Ausgänge	n	Byte 1 und Byte 2: die Anzahl aktiver! log. Ausgänge Byte 3 ... n alle aktiven logischen Ausgänge, bit- codiert	Beispiel: 18 logische Ausgänge werden konfiguriert, aber nur Ausgang 1,2 und 9 werden tatsächlich mit Funktionen belegt (sind also aktiv): 000,003, 003, 001 2 Bytes Anzahl aktiver Ausgänge dann alle Ergebnisse bit-codiert... Im Beispiel werden wg. Ausgang 9, zwei Bytes benötigt.... 1.ErgebnisByte = 0000011 (log. Ausgang1+2) 2.ErgebnisByte = 0000001 (log.Ausgang 9)
Ausführungszeit	4 (Integer)		Aktuelle (Job-)Zykluszeit in [ms]

Aktiver Job	I		Aktive Job Nr. (1..255)
<b>&lt;&lt;Detektor spezifisch&gt;&gt;</b>			
Detektor Ergebnis	I	(1 = Pass, 0 = Fail)	Boolsches Detektorergebnis
Score I .. n	4		Score (0..100%)
Ausführungszeit	4		Ausführungszeit des einzelnen Detektors in [msec].
Abstand	4		Berechneter Abstand, signed integer [1/1000] *1)
Position X I .. n	4		Gefundene Position X (x-coordinate). [1/1000] *1)
Position Y I .. n	4		Gefundene Position Y (y-coordinate). [1/1000] *1)
Delta Pos X	4		Delta Position X zwischen eingelerntem und gefundenem Objekt [1/1000] *1)
Delta Pos Y	4		Delta Position Y zwischen eingelerntem und gefundenem Objekt [1/1000] *1)
Winkel	4		Orientierung des gefundenen Objekts (0°..360°) [1/1000] *1)
Delta Winkel	4		Winkel zwischen eingelerntem und gefundenem Objekt (0°..360°) [1/1000] *1)
Skalierung	4		Nur bei Kontur (0,5..2) [1/1000] *1)
Ergebnis horizontal	I	0x01 = True, 0x00 = fail	Boolsches Ergebnis der horizontalen Kantenantastung der Lagenachführung
Ergebnis vertikal	I	0x01 = True, 0x00 = fail	Boolsches Ergebnis der vertikalen Kantenantastung der Lagenachführung
Score horizontal	2		Score 0..100% (Nur Lagenachf. mittles Kantenantastung)
Score vertikal	2		Score 0..100% (Nur Lagenachf. mittles Kantenantastung)
R(ot)	4		Wert für Farbparameter, signed integer [1/1000] *1)
G(rün)	4		Wert für Farbparameter, signed integer [1/1000] *1)
B(lau)	4		Wert für Farbparameter, signed integer [1/1000] *1)
H(ue)	4		Wert für Farbparameter, signed integer [1/1000] *1)
S(aturation)	4		Wert für Farbparameter, signed integer [1/1000] *1)
V(alue)	4		Wert für Farbparameter, signed integer [1/1000] *1)
L(uminanz)	4		Wert für Farbparameter, signed integer [1/1000] *1)
A	4		Wert für Farbparameter, signed integer [1/1000] *1)

B	4		Wert für Farbparameter, signed integer [1/1000]*1)
Ergebnis Index	4		Listenindex, signed integer, [1/1000]*1)
Farbabstand	4		Abstand der aktuellen Farbe ggü. der eingelernten Farbe, signed integer [1/1000]*1)
Fläche	4		Fläche des BLOBs, ohne Löcher, in Pixel, signed integer, [1/1000]*1)
Fläche (inkl. Löcher)	4		Fläche des BLOBs, mit Löchern, in Pixel, signed integer, [1/1000]*1)
Konturlänge	4		Anzahl der Pixel der äußeren Kontur, signed integer, [1/1000]*1)
Kompaktheit	4		Kompaktheit des BLOBs, (Kreis = 1, andere >1), signed integer [1/1000]*1)
Schwerpunkt X	4		X- Koordinate des BLOB- Schwerpunkts, signed integer [1/1000]*1)
Schwerpunkt Y	4		Y- Koordinate des BLOB- Schwerpunkts, signed integer [1/1000]*1)
Zentrum X	4		X- Koordinate des gefitteten Rechtecks / Ellipse, signed integer [1/1000]*1)
Zentrum Y	4		Y- Koordinate des gefitteten Rechtecks / Ellipse, signed integer [1/1000]*1)
Breite	4		Breite des gefitteten, geometrischen Elements (Rechtecks / Ellipse, Breite >= 0, Breite >= Höhe, negative Werte = Fehler), signed integer [1/1000]*1)
Höhe	4		Höhe des gefitteten, geometrischen Elements (Rechtecks / Ellipse, Höhe >= 0, Höhe <= Breite, negative Werte = Fehler), signed integer [1/1000]*1)
Winkel (360)	4		Winkellage des Objekts in Grad (Wertebereich +180° ... -180, 0° = Ost, Drehrichtung = Gegenuhrzeigersinn), signed integer [1/1000]*1)
Exzentrizität	4		Numerische Exzentrizität (Wertebereich. 0,0 ... 1,0), signed integer [1/1000]*1)
Bauch/Rücken, Fläche	4		Bauch- / Rücken- Lage, Basis: Fläche, Unterscheidung der Lage durch Vorzeichen, signed integer [1/1000]*1)
<b>String</b>	<b>1...n</b>	<b>maximale Länge 127 !!</b>	<b>Inhalt des gelesenen Codes, Abhängig vom Code kann die Stringlänge variieren. Wird eine feste Stringlänge gewünscht, so müssen die minimale Stringlänge (Detektorspezifische Nutzdaten) und die maximale Stringlänge (Detektoreinstellungen) auf den gleichen Wert (z.B. 127) gesetzt werden.</b>
<b>Stringlänge</b>	<b>4</b>		<b>Länge des gelesenen Codes in Bytes</b>

<b>Truncated</b>	1	<b>0x00 = Code komplett, 0x01 = Code abgeschnitten</b>	<b>Code abgeschnitten</b>
<b>Prüfsumme</b>	1		<b>XOR-Prüfsumme über alle Bytes im Telegramm</b>
<b>Nachspann</b>	1 - max. 8		<b>Ende String (Trailer)</b>

\*1) Alle detektorspezifischen Daten mit Nachkommastellen werden als ganze Zahlen (mit 1000 multipliziert) übertragen und müssen nach Datenempfang deshalb durch 1000 geteilt werden. Die Werte werden im Format „Big Endian“ übertragen.

Beispiel: „Score“ Werte (Binär Protokoll)

In Configuration Studio/Visualisation Studio wird „Score“ = 35 angezeigt.

Via Ethernet werden dann z.B. folgende vier Bytes empfangen: 000,000,139,115

Formel zu Umrechnung:  $(\text{HiWordByte} * 256 + \text{HiLowByte}) * 65536 + \text{HiByte} * 256 + \text{LoByte} = \text{Value}$

Da Big Endian (vom Sensor) geschickt wird, gilt:

000 = HiWordByte, 000 = HiLowByte, 139 = HiByte, 115 = LoByte

$(0 * 256 + 0) * 65536 + (139 * 256) + 115 = 35699 / 1000 = 35,699$  (= echter Score Wert).

Winkelangaben bzw. andere negative Zahlen werden im Zweierkomplement dargestellt.

## 8.2 Weitere Erläuterungen zur Kantenantastung (Lagenachführung)

### Wirkung von Anzahl Suchstrahlen

„Suchstrahlen“ gibt an, in wie viele parallele Suchstrahlen der Suchbereich aufgeteilt wird. Die Kantenantastung wird in jedem Suchstrahl separat durchgeführt. Die erste Kante in Suchrichtung aller Suchstrahlen wird als Gesamtergebnis betrachtet. Mit Erhöhung von „Suchstrahlen“ wird sichergestellt, dass die erste Kante im Suchbereich gefunden wird.

Beim Erhöhen von „Suchstrahlen“ kann es vorkommen, dass die gefundene Kantenstärke stark schwankt, z.B. wenn nur der halbe Suchbereich von der Kante belegt ist. Ursache hierfür ist, dass die Kantenstärke für die erste (nicht die stärkste) Kante angezeigt wird, die in Suchrichtung über der Schaltschwelle liegt.

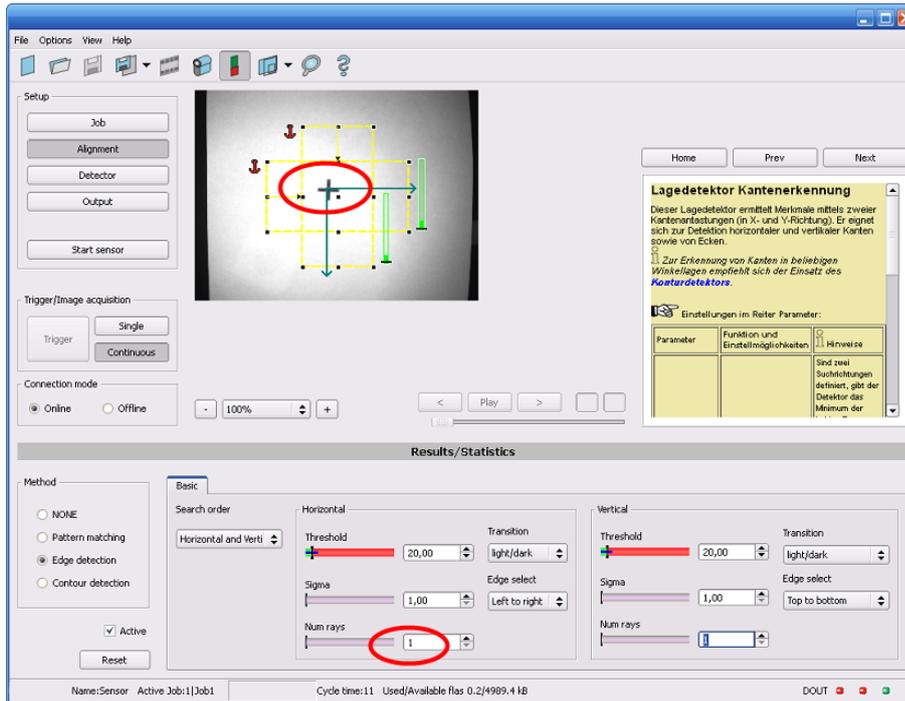


Abbildung 324: Kantenantastung mit Suchstrahlen = 1. Es wird die dominierende Kante senkrecht zur Suchrichtung gefunden.

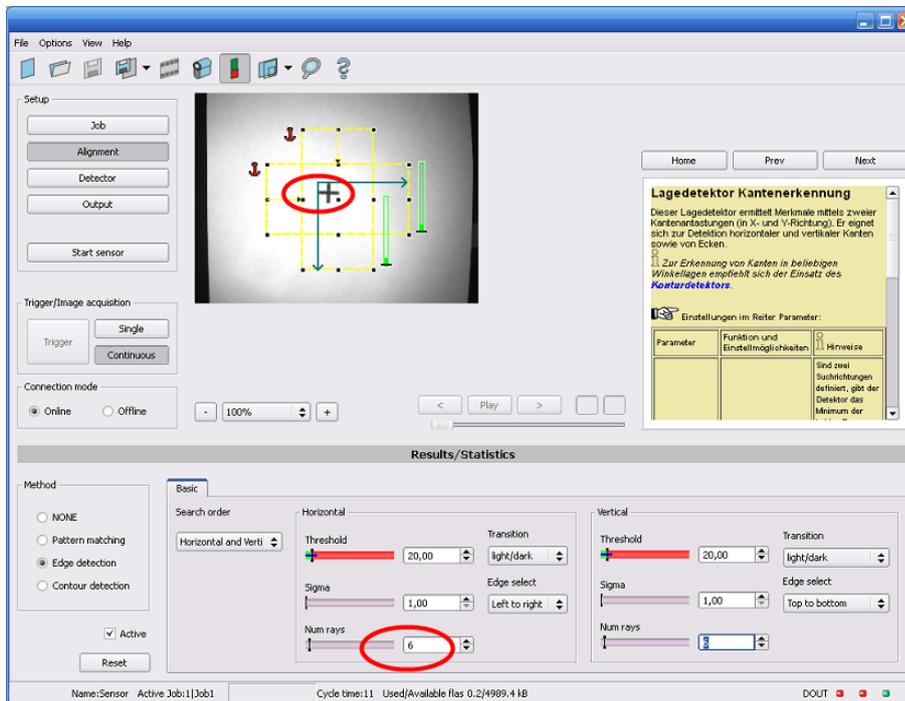


Abbildung 325: Kantenantastung mit Suchstrahlen >> 1. Es wird die erste Kante senkrecht zur Suchrichtung gefunden.

## Wirkung von Sigma (Glättung) auf scharfe bzw. unscharfe Kanten

Die Kantenstärke ergibt sich durch Summation von Kantenstufen über einen Bereich in Suchrichtung, dessen Größe durch „Sigma“ (Glättung) gegeben ist. Bei scharfen Kanten wird die Kantenstärke durch wachsende Glättung nicht erhöht. Bei unscharfen Kanten dagegen wird die Kantenstärke durch wachsende Glättung erhöht.

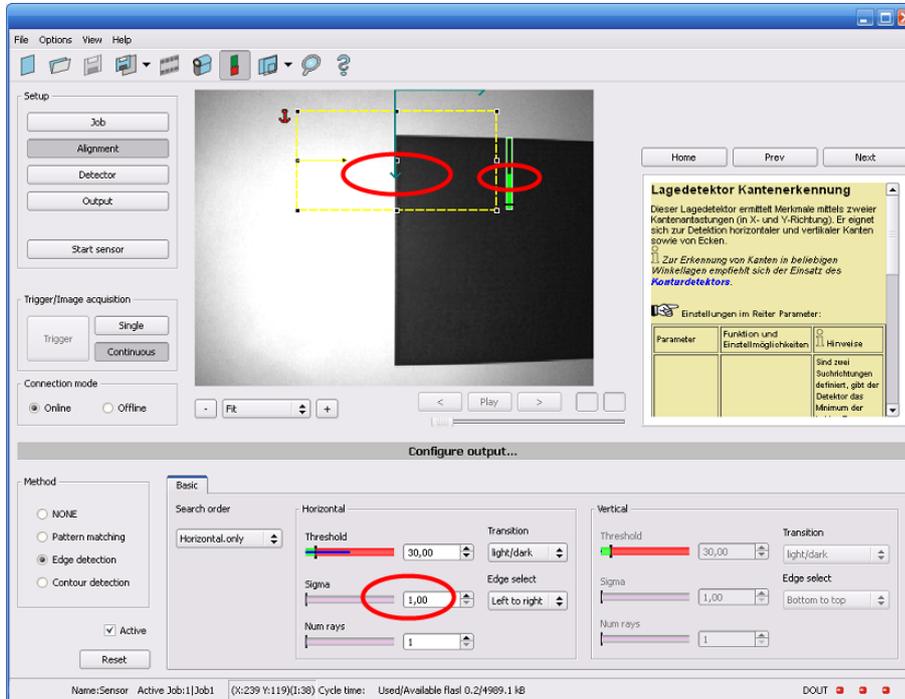


Abbildung 326: Antastung von scharfer Kante. Hohe Kantenstärke bei kleinem Sigma (Glättung).

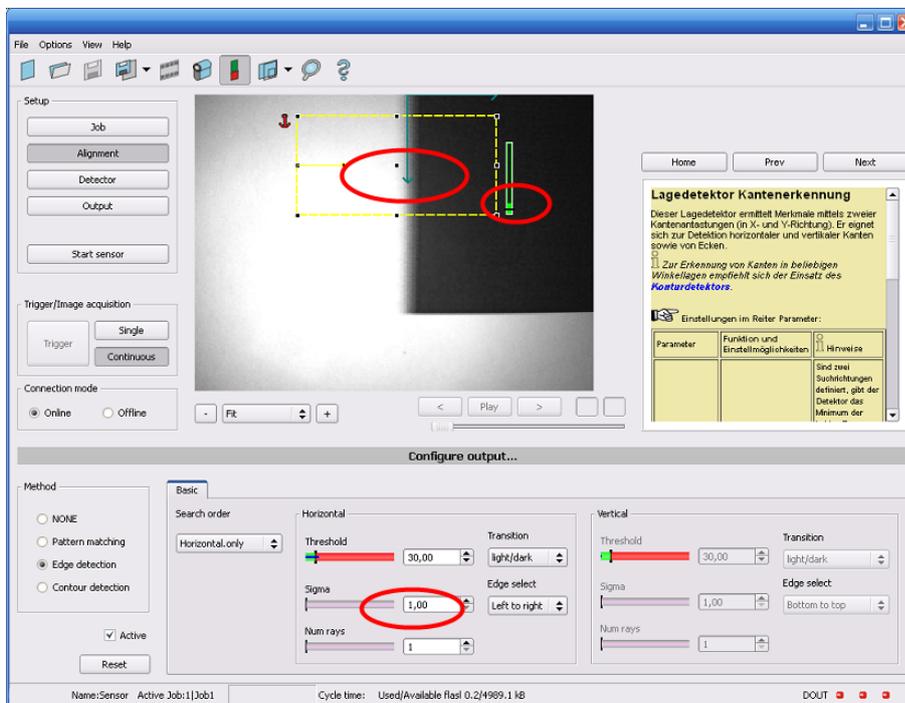


Abbildung 327: Antastung von unscharfer Kante. Niedrige Kantenstärke bei kleinem Sigma (Glättung).

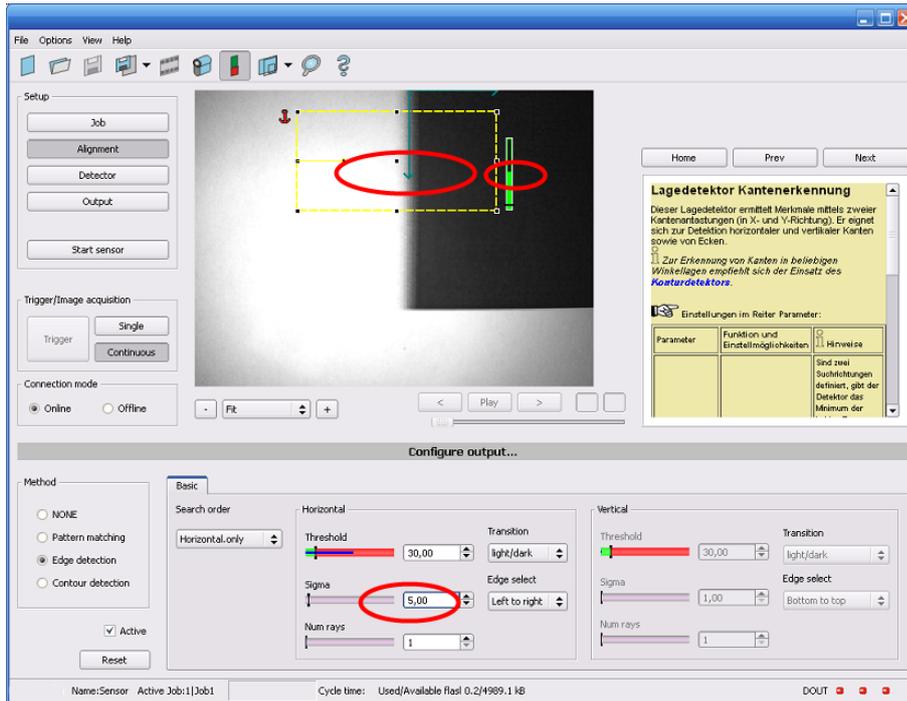


Abbildung 328: Antastung von unscharfer Kante. Hohe Kantenstärke bei großem Sigma (Glättung).

## Wirkung von Sigma (Glättung) auf Störkanten

Wie oben erwähnt, ergibt sich die Kantenstärke durch Summation von Kantenstufen über einen Bereich in Suchrichtung, dessen Größe durch „Sigma“ (Glättung) gegeben ist. Liegen in diesem Bereich Kanten unterschiedlicher Polarität (dunkel-hell: positive Polarität, hell-dunkel: negative Polarität) so können sich deren Kantenstufen aufheben. Dies kann ausgenutzt werden, um Störkanten zu unterdrücken, indem „Sigma „ (Glättung) hinreichend groß gewählt wird.

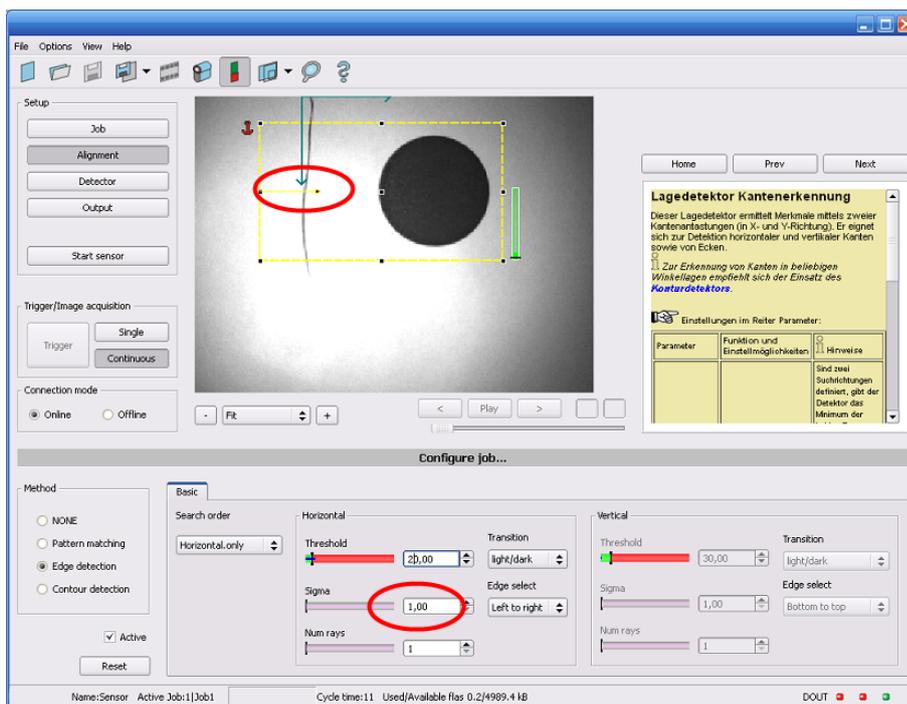


Abbildung 329: Kantenantastung mit Sigma (Glättung) = 1. Störkante wird nicht übersprungen.

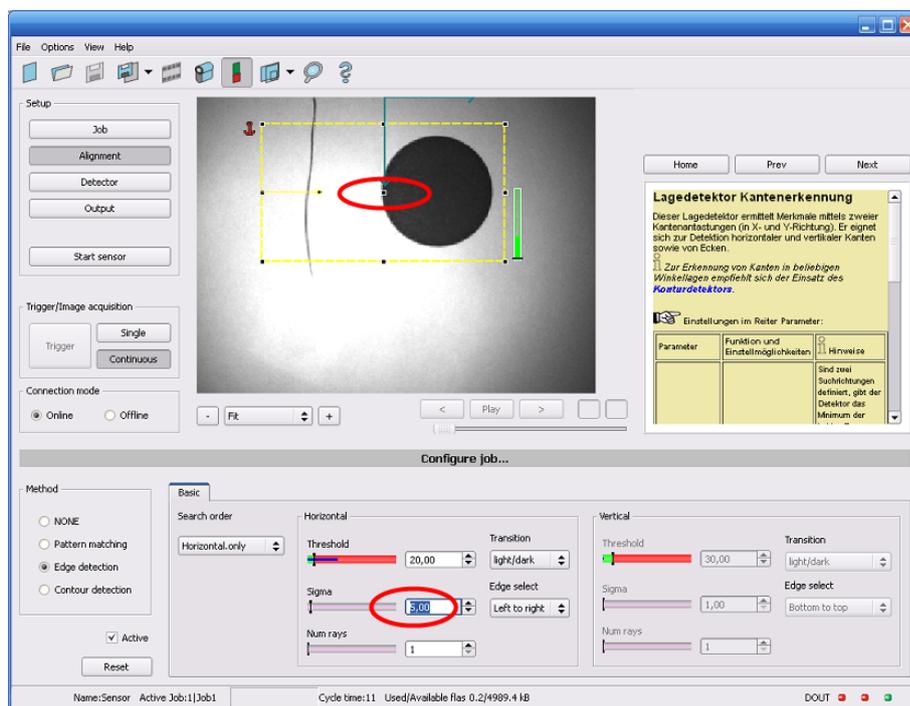


Abbildung 330: , Kantenantastung mit Sigma (Glättung) &gt;&gt; 1. Störkante wird übersprungen.

## 8.3 Vision Sensor Visualisation Studio oder Vision Sensor Configuration Studio starten über Autostart

Für den Start von Vision Sensor Visualisation Studio oder Vision Sensor Configuration Studio über Autostart steht unter: Vision Sensor Device Manager/Datei/Autostart- Datei, ein Auswahldialog zur Generierung und Speicherung der entsprechenden Autostart- Datei zur Verfügung.

Nach Auswahl des zu startenden Moduls und des Benutzerlevels, mit "Speichern" die entsprechende Autostartdatei im Ordner ..\Windows\Start Menu\Programs abspeichern (genauer Pfad abhängig von Windows- Installation).

## 8.4 Pflege und Wartung

### 8.4.1 Reinigung

Der SBS Vision Sensor ist mit einem sauberen und trockenen Tuch zu reinigen.

Bei Verschmutzung die Frontscheibe des Sensor mit einem weichen Tuch und ggf. etwas Kunststoffreiniger reinigen.

#### **Achtung:**

Niemals aggressive Reinigungsmittel sowie Lösungsmittel oder Benzin verwenden.

Keine scharfen Gegenstände verwenden. Nicht kratzen!