

HANDBUCH

VISION SENSOR

VOS302 / 312



CE



Es gelten die Allgemeinen Lieferbedingungen für Erzeugnisse und Leistungen der Elektroindustrie, herausgegeben vom Zentralverband Elektroindustrie (ZVEI) e.V. in ihrer neusten Fassung sowie die Ergänzungsklausel: "Erweiterter Eigentumsvorbehalt".

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Konformitätserklärung</b> .....	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>Sicherheit</b> .....	<b>9</b>
3.1	Sicherheitsrelevante Symbole .....	9
3.2	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	9
3.3	Allgemeine Sicherheitshinweise.....	9
<b>4</b>	<b>Produktbeschreibung</b> .....	<b>10</b>
4.1	Einsatz und Anwendung.....	10
4.2	Anzeigen und Bedienelemente .....	11
4.3	Schnittstellen und Anschlüsse .....	11
4.3.1	Digitale Ein-/Ausgänge.....	13
4.3.2	Serielle RS 422-Schnittstelle .....	14
4.4	Netzwerkschnittstelle.....	14
4.5	Lieferumfang.....	14
4.6	Zubehör .....	14
4.6.1	Anschluss der Zusatzbeleuchtungen VOL300 .....	15
<b>5</b>	<b>Installation</b> .....	<b>16</b>
5.1	Vorbereitung .....	16
5.2	Montage.....	16
5.3	Netzwerk-Konfiguration .....	17
5.3.1	Zuweisung einer IP-Nummer zu einer Netzwerkverbindung unter WindowsXP .....	18
5.4	Anschluss .....	20
5.5	Lagern und Transportieren.....	20

<b>6</b>	<b>Inbetriebnahme.....</b>	<b>21</b>
<b>6.1</b>	<b>Funktionsweisen.....</b>	<b>21</b>
6.1.1	Betriebsmodus.....	21
6.1.2	Methoden.....	21
6.1.3	Lagekorrektur.....	22
6.1.4	Funktionsablauf.....	22
6.1.5	Bildaufnahme.....	22
6.1.6	Checks.....	23
6.1.7	Ergebnisgenerierung.....	23
<b>6.2</b>	<b>Bildaufnahme.....</b>	<b>24</b>
<b>6.3</b>	<b>Lagekorrektur.....</b>	<b>25</b>
<b>6.4</b>	<b>Checks.....</b>	<b>25</b>
6.4.1	Methode.....	26
6.4.2	Arbeitsbereich.....	26
6.4.3	Muster einlernen.....	27
6.4.4	Auswertung der Checks.....	28
6.4.5	Sensorkonfiguration.....	28
<b>7</b>	<b>Bedienung PC-Software.....</b>	<b>29</b>
<b>7.1</b>	<b>Minimale Systemvoraussetzungen für VOS3-Config.....</b>	<b>29</b>
<b>7.2</b>	<b>Installation.....</b>	<b>29</b>
<b>7.3</b>	<b>Benutzerebenen.....</b>	<b>29</b>
7.3.1	Auswahl Benutzerebene.....	29
7.3.2	Administratorebene.....	31
7.3.3	User-Ebene.....	32
<b>7.4</b>	<b>Bedienhinweise.....</b>	<b>33</b>
7.4.1	Numerische Eingabefelder.....	33
7.4.2	Tooltips.....	33
7.4.3	Programmoptionen.....	33
7.4.4	Betriebsarten.....	34
<b>7.5</b>	<b>Schaltflächen.....</b>	<b>35</b>
7.5.1	Verbindungsoptionen.....	36
<b>7.6</b>	<b>Bildanzeige.....</b>	<b>39</b>

<b>7.7</b>	<b>Ergebnisse anzeigen</b> .....	<b>40</b>
<b>7.8</b>	<b>Statusleiste</b> .....	<b>40</b>
<b>7.9</b>	<b>Allgemeine Einstellungen</b> .....	<b>41</b>
7.9.1	Bildaufnahme .....	41
7.9.2	Bildspeicher.....	42
7.9.3	Schnittstelle .....	43
<b>7.10</b>	<b>Testfunktionen</b> .....	<b>44</b>
7.10.1	Einzeltest.....	44
7.10.2	Komplette Testdurchläufe.....	45
<b>7.11</b>	<b>Jobverwaltung</b> .....	<b>46</b>
<b>7.12</b>	<b>Lageerkennung und –korrektur</b> .....	<b>52</b>
7.12.1	Muster .....	53
7.12.2	Schwerpunkt.....	56
7.12.3	Antastung .....	58
7.12.4	Kontur.....	60
7.12.5	Hinweise zur Benutzung der Lagekorrektur .....	65
<b>7.13</b>	<b>Merkmalsauswertungen ("Checks")</b> .....	<b>66</b>
7.13.1	Muster .....	67
7.13.2	Kontrast.....	69
7.13.3	Grauwert.....	70
7.13.4	Kontur.....	72
7.13.5	Gradient.....	77
7.13.6	Positionsprüfung.....	79
<b>7.14</b>	<b>Passwort-Manager</b> .....	<b>81</b>
<b>8</b>	<b>Telegramme zur Kommunikation über serielle und Netzwerk-Schnittstelle</b> .....	<b>82</b>
<b>8.1</b>	<b>Telegramme zum Sensor</b> .....	<b>83</b>
<b>8.2</b>	<b>Telegramme vom Sensor</b> .....	<b>85</b>

<b>9</b>	<b>Wartung und Reparatur .....</b>	<b>96</b>
9.1	Wartung .....	96
9.2	Reparatur .....	96
<b>10</b>	<b>Störungsbeseitigung.....</b>	<b>97</b>
10.1	Was tun im Fehlerfall.....	97
<b>11</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>98</b>
11.1	Abmessungen .....	98
11.1.1	Sensor VOS302/VOS312 .....	98
11.1.2	OMH-VOS300-K01 .....	98
11.1.3	OMH-VOS300-01 .....	98

# 1 Einleitung

## Herzlichen Glückwunsch

Sie haben sich für ein Gerät von Pepperl+Fuchs entschieden. Pepperl+Fuchs entwickelt, produziert und vertreibt weltweit elektronische Sensoren und Interface-Bausteine für den Markt der Automatisierungstechnik.

Bevor Sie dieses Gerät montieren und in Betrieb nehmen, lesen Sie diese Betriebsanleitung bitte sorgfältig durch. Die in dieser Betriebsanleitung enthaltenen Anleitungen und Hinweise dienen dazu, Sie schrittweise durch die Montage und Inbetriebnahme zu führen und so einen störungsfreien Gebrauch dieses Produktes sicher zu stellen. Dies ist zu Ihrem Nutzen, da Sie dadurch:

- den sicheren Betrieb des Gerätes gewährleisten
- den vollen Funktionsumfang des Gerätes ausschöpfen können
- Fehlbedienungen und damit verbundene Störungen vermeiden
- Kosten durch Nutzungsausfall und anfallende Reparaturen vermeiden
- die Effektivität und Wirtschaftlichkeit Ihrer Anlage erhöhen.

Bewahren Sie diese Betriebsanleitung sorgfältig auf, um sie auch bei späteren Arbeiten an dem Gerät zur Hand zu haben.

Bitte überprüfen Sie unmittelbar nach dem Öffnen der Verpackung die Unversehrtheit des Gerätes und die Vollständigkeit des Lieferumfangs.

## Kontakt

Wenn Sie Fragen zum Gerät, Zubehör oder weitergehenden Funktionen haben, wenden Sie sich bitte an:

Pepperl+Fuchs GmbH  
Lilienthalstraße 200  
68307 Mannheim  
Telefon: 0621 776-1111  
Telefax: 0621 776-271111  
E-Mail: fa-info@de.pepperl-fuchs.com



## 2 Konformitätserklärung

Dieses Produkt wurde unter Beachtung geltender europäischer Normen und Richtlinien entwickelt und gefertigt.



**Hinweis!**

Eine Konformitätserklärung kann beim Hersteller angefordert werden.

Der Hersteller des Produktes, die Pepperl+Fuchs GmbH in D-68307 Mannheim, besitzt ein zertifiziertes Qualitätssicherungssystem gemäß ISO 9001.



## 3 Sicherheit

### 3.1 Sicherheitsrelevante Symbole



**Gefahr!**

Dieses Symbol kennzeichnet eine unmittelbar drohende Gefahr.

Bei Nichtbeachten drohen Personenschäden bis hin zum Tod.



**Warnung!**

Dieses Zeichen warnt vor einer möglichen Störung oder Gefahr.

Bei Nichtbeachten drohen Personenschäden oder schwerste Sachschäden.



**Vorsicht!**

Dieses Zeichen warnt vor einer möglichen Störung.

Bei Nichtbeachten können Geräte oder daran angeschlossene Systeme und Anlagen bis hin zur völligen Fehlfunktion gestört werden.

### 3.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Vision Sensoren VOS302 und VOS312

Bei den Vision Sensoren der Serie 300 können bis zu 16 Konfigurationen (sog. "Jobs") auf dem Sensor gespeichert werden. Jeder Job besteht beim VOS302 aus 1 Merkmalsprüfung mit Lagekorrektur, beim VOS312 aus 6 Merkmalsprüfungen mit Lagekorrektur.

Von diesen maximal 16 gespeicherten Jobs kann immer nur einer aktiv sein. Dieser Job wird dann vom Sensor im Automatikbetrieb ausgeführt bzw. kann im Einrichtbetrieb parametrierbar werden.

Sie können die Merkmalsprüfungen ausschließlich mittels eines PC und der Parametrierungssoftware VOS3-Config verändern, laden oder speichern.

### 3.3 Allgemeine Sicherheitshinweise

Das Gerät darf nur von eingewiesenem Fachpersonal entsprechend der vorliegenden Betriebsanleitung betrieben werden.

Eigene Eingriffe und Veränderungen sind gefährlich und es erlischt jegliche Garantie und Herstellerverantwortung. Falls schwerwiegende Störungen an dem Gerät auftreten, setzen Sie das Gerät außer Betrieb. Schützen Sie das Gerät gegen versehentliche Inbetriebnahme. Schicken Sie das Gerät zur Reparatur an Pepperl+Fuchs.

Die Vision Sensoren sind gemäß EU-Maschinenrichtlinie keine Sicherheitsbauteile und der Einsatz in Anwendungen, bei denen die Sicherheit von Personen von Gerätefunktionen abhängt, ist nicht zulässig.

Die Verantwortung für das Einhalten der örtlich geltenden Sicherheitsbestimmungen liegt beim Betreiber.

Verwahren Sie das Gerät bei Nichtbenutzung in der Originalverpackung auf. Diese bietet dem Gerät einen optimalen Schutz gegen Stöße und Feuchtigkeit.



**Hinweis!**

Elektronikschratt ist Sondermüll. Beachten Sie die örtlichen Vorschriften zu dessen Entsorgung.

## 4 Produktbeschreibung

### 4.1 Einsatz und Anwendung

#### Vision Sensoren VOS3\*

Die Vision Sensoren VOS3\* sind auf Bildverarbeitungstechnologie basierende optische Sensoren. Die Geräte können durch ihre flexiblen Konfigurationsmöglichkeiten und Auswertemethoden für die verschiedensten Automatisierungsaufgaben wie Teileerkennung und Teileprüfung, Positionsbestimmung u.v.m. eingesetzt werden.

Alle für den Betrieb eines Bildverarbeitungssystems erforderlichen Komponenten wie Bildaufnahmechip, Abbildungsoptik, Beleuchtung sowie Auswerterechner mit Schnittstellen sind im kompakten Gehäuse untergebracht. Die Sensoren stellen damit echte Standalone-Geräte dar; lediglich für Einrichtung und Wartung wird zusätzlich ein PC benötigt.

Bei den Vision Sensoren VOS3\* können bis zu 16 Konfigurationen (sog. "Jobs") auf dem Sensor gespeichert werden. Jeder Job besteht beim VOS302 aus 1 Merkmalsprüfung mit Lagekorrektur, beim VOS312 aus 6 Merkmalsprüfungen mit Lagekorrektur. Sie können die Merkmalsprüfungen ausschließlich mittels eines PC und der Parametriersoftware VOS3-Config verändern, laden oder speichern.

Von diesen maximal 16 gespeicherten Jobs kann immer nur einer aktiv sein. Dieser Job wird dann vom Sensor im Automatikbetrieb ausgeführt bzw. kann im Einrichtbetrieb parametrierbar werden.

Zusätzlich kann entweder die serielle Schnittstelle (RS 422) oder der Ethernet-Port zur Datenausgabe verwendet werden.



201210-2010-01

## 4.2 Anzeigen und Bedienelemente

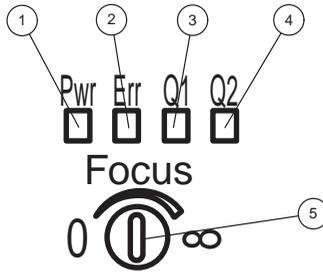


Bild 4.1: Sensorrückseite des VOS300

- 1 Pwr. (grün): Betriebsspannung
- 2 Err. (rot): Fehler
- 3 Q1 (gelb): Ergebnis1 (Checks OK)
- 4 Q2 (gelb): Ergebnis2 (Position OK)
- 5 Fokus-Einstellschraube

## 4.3 Schnittstellen und Anschlüsse

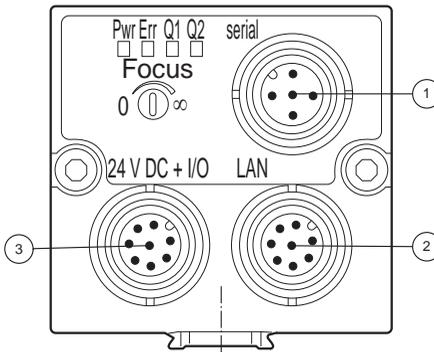


Bild 4.2: VOS300 Aus- und Eingangssignale

1. Serielle Schnittstelle (5-poliger M12-Stecker)
2. Netzwerk (8-poliger M12-Stecker)
3. Spannungsversorgung, Eingänge und Ausgänge (8-poliger M12-Stecker)

### Spannungsversorgung

An der Gehäuserückseite des Sensors befindet sich eine 8-poliger M12-Stecker für den Anschluss der Spannungsversorgung und der Eingänge und Ausgänge. Die Signale RESULT und POSITION dienen zur Übertragung der Prüfergebnisse an eine Steuerung oder ein Steuerungselement wie z. B. ein Magnetventil.

Die Pin-Belegung entnehmen Sie der folgenden Grafik:

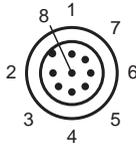


Bild 4.3: Anschlussbelegung Betriebsspannung und Eingänge und Ausgänge

- 1 Eingang Trigger (IN1)
- 2 24 V Versorgung Gerät
- 3 Ausgang RESULT (OUT3)
- 4 Ausgang READY (OUT2)
- 5 Eingang 2 (IN2)
- 6 Ausgang EXT\_ILL (OUT1)
- 7 Masse Gerät (GND)
- 8 Ausgang POSITION (OUT4)

### Netzwerk

An der Gehäuserückseite des Sensors befindet sich ein 8-poliger M12-Stecker für den Anschluss des Netzwerkes. Die Pin-Belegung entnehmen Sie der folgenden Grafik:

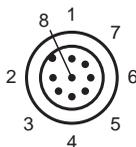


Bild 4.4: Anschlussbelegung Netzwerk

- 4 Transmit Data (-)
- 5 Receive Data (+)
- 6 Transmit Data (+)
- 8 Receive Data (-)

### Serielle Schnittstelle

An der Gehäuserückseite des Sensors befindet sich ein 5-poliger M12-Stecker für den Anschluss einer RS 422-Schnittstelle. Die Pin-Belegung entnehmen Sie der folgenden Grafik:

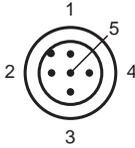


Bild 4.5: Anschlussbelegung serielle Schnittstelle

- 1 Receive Data (+)
- 2 Receive Data (-)
- 3 Transmit Data (+)
- 4 Transmit Data (-)
- 5 GND

In der Werkseinstellung ist der Sensor für den getriggerten Betrieb eingerichtet, d. h. das TRIGGER-Eingangssignal und das Ausgangssignal READY werden dazu verwendet, um den Sensor und die Übermittlung der Ergebnisse mit dem zu prüfenden Prozess und der Steuerung zu synchronisieren.

Im einfachsten Fall wird nur das Ausgangssignal RESULT benutzt, um das Prüfergebnis an eine Steuerung zu übermitteln. Der Sensor muss dann so konfiguriert werden, dass er freilaufend arbeitet, d. h. er führt selbsttätig ständig Prüfungen aus.

#### 4.3.1 Digitale Ein-/Ausgänge

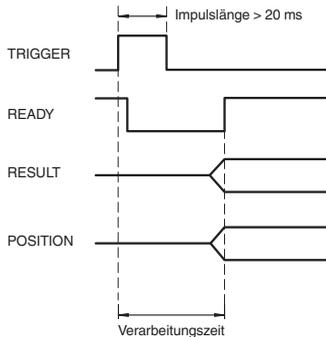


Bild 4.6: Impulsdiagramm

### 4.3.2 Serielle RS 422-Schnittstelle

Die Übertragungsparameter der seriellen RS 422-Schnittstelle (Steckverbinder J2) sind:

Datenbits:	8
Stoppbits:	1
Parity:	keine
Baudrate:	9600 bis 115200

Die Baudrate wird mit VOS3-Config eingestellt:

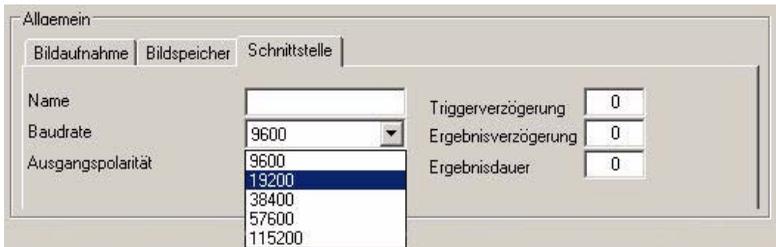


Bild 4.7: Registerkarte Schnittstelle

### 4.4 Netzwerkschnittstelle

Die TCP/IP- Netzwerkschnittstelle gibt über Port 2005 nach jeder Prüfung das Ergebnisprotokoll aus. Über den gleichen Port werden auch die Sensorbefehle gesendet. Nähere Informationen befinden sich in den folgenden Abschnitten:siehe Kapitel 5.3 und siehe Kapitel 8.

### 4.5 Lieferumfang

Im Lieferumfang ist enthalten:

- Vision Sensor
- CD mit PC-Konfigurationsprogramm VOS3-Config und Bedienungsanleitung
- Schwabenschwanz-Klammer
- Inbusschlüssel, Schraubendreher

### 4.6 Zubehör

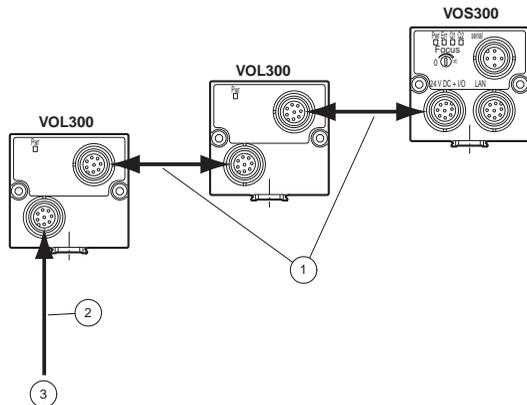
Pos.	Bezeichnung	Bemerkung
1	V19-G-3M-PUR ABG	Anschlusskabel für 24 V und Ein-/Ausgänge 3 m, Buchse M12, 8-polig, geschirmt, andere Seite offen
2	V19-G-3M-PUR ABG-V45X-G	Ethernet-Kabel gekreuzt, zur Parametrierung mit PC; 3 m, Buchse M12, 8-polig/RJ 45, geschirmt
3	V19-G-3M-PUR ABG-V45-G	Ethernet-Kabel, zum direkten Anschluss an ein Netzwerk; 3 m, Buchse M12, 8-polig/RJ 45, geschirmt

201210.2010-01

Pos.	Bezeichnung	Bemerkung
4	V15-G-5M-PUR	Kabel für serielle Schnittstelle RS 422; 5 m, Buchse M12, 5-polig
5	V19-G-0,5M-PUR ABG-V19-G	Beleuchtungskabel 0,5 m, 2x Buchse M12 8-polig
6	OMH-VOS300-K01	Schwalbenschwanz-Klemmblock
7	OMH-VOS300-01	Haltewinkel
8	VOL300-FL45-WH	Zusatzbeleuchtung rechteckig, Weißlicht
9	VOL300-FL45-RT	Zusatzbeleuchtung rechteckig, Rotlicht

#### 4.6.1 Anschluss der Zusatzbeleuchtungen VOL300

Optional sind Zusatzbeleuchtungen für die Vision-Sensoren VOS302/VOS312 sowie Anschlusskabel (V19-G-0,5M-PUR ABG-V19-G) für diese Beleuchtungen erhältlich. Der Anschluss erfolgt folgendermaßen:



- 1 2x V19-G-0,5M-PUR ABG-V19-G
- 2 V19-G-3M-PUR ABG
- 3 Stromversorgung + I/O-Signale

Die Beleuchtung wird mittels des Kabels V19-G-0,5M-PUR ABG-V19-G in die Versorgungs- und I/O-Leitung eingeschleift. Mit dem Kabel V19-G-0,5M-PUR ABG-V19-G wird der Stecker OUT der Beleuchtung mit dem Stecker 24VDC+IO des Sensors verbunden. Die Stromversorgung sowie der Anschluss der Ein/Ausgangssignale erfolgt dann über das Kabel V19-G-3M-PUR ABG am Stecker IN an der Beleuchtung.

Auf diese Weise können bis zu 4 rote und 2 weiße Zusatzbeleuchtungen VOL300 angeschlossen werden.

## 5 Installation

### 5.1 Vorbereitung



#### Gerät auspacken

1. Überprüfen Sie Verpackung und Inhalt auf Beschädigung.  
Benachrichtigen Sie bei Beschädigung Post bzw. Spediteur und verständigen Sie den Lieferanten.
2. Überprüfen Sie den Lieferumfang anhand Ihrer Bestellung und der Lieferpapiere auf Vollständigkeit und Richtigkeit.  
Bei auftretenden Fragen wenden Sie sich bitte an Pepperl+Fuchs.
3. Bewahren Sie die Originalverpackung für den Fall auf, dass das Gerät zu einem späteren Zeitpunkt eingelagert oder verschickt werden muss.

### 5.2 Montage

Der Vision Sensor muss mit Hilfe der Schwalbenschwanz-Klammer so befestigt werden, dass sich das Bildfeld an der gewünschten Position befindet. Die Größe des Bildfeldes ist abhängig vom Arbeitsabstand:

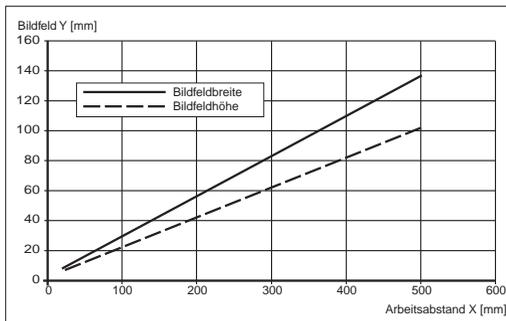


Bild 5.1: Montagehinweis - Arbeitsabstand

Bei Arbeitsabständen ab 100 mm kann eine Zusatzbeleuchtung erforderlich werden.

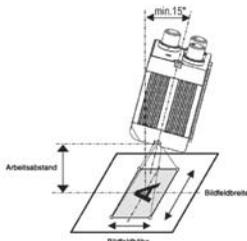


Bild 5.2: Montagehinweis - Winkel

Die endgültige mechanische Ausrichtung kann erst nach erfolgtem elektrischem Anschluss vorgenommen werden, da dann mittels der Bediensoftware auf dem PC die aufgenommenen Bilder dargestellt werden können.

### 5.3 Netzwerk-Konfiguration

Die Kommunikation mit dem Sensor erfolgt über eine freie Ethernet-Schnittstelle des PCs, dies ist im Normalfall eine eingebaute LAN-Schnittstelle.

Damit diese Schnittstelle mit dem Sensor eine Verbindung aufbauen kann, muss ihr eine Adresse (sog. IP-Nummer) zugewiesen werden.

Die verschiedenen Stationen in einem TCP/IP-Netzwerk werden über IP-Nummern identifiziert. Innerhalb eines Teilnetzes ("Subnetz") darf jede IP-Nummer nur einmal vorkommen. IP-Nummern setzen sich aus 4 Blöcken mit jeweils einer dreistelligen Zahl zwischen 0 und 255 (8 Bit) zusammen, z. B. 192.168.0.65.

**Beispiel:** IP-Nummer 192.168.100.100 mit Subnetz-Maske 255.255.255.0

Ein Gerät mit dieser Einstellung kann eine direkte Kommunikation mit jeder IP-Nummer zwischen 192.168.100.0 und 192.168.100.255 aufbauen. (Die ersten drei Blöcke müssen übereinstimmen).

In TCP/IP-Netzen können IP-Nummern entweder fest an den Geräten eingestellt werden oder dynamisch von einem sog. DHCP-Server vergeben werden.

**Die Vision Sensoren VOS302/VOS312 unterstützen DHCP nicht, d. h. es kann nur mit fest vergebenen IP-Nummern gearbeitet werden.**

Die auf dem PC zur Kommunikation mit dem Vision Sensor verwendete Ethernet-Schnittstelle muss passend zur Einstellung des Vision Sensors konfiguriert werden. Werksseitig ist am VOS302/312 die IP-Nummer 192.168.100.100 mit Subnetzmaske 255.255.255.0 eingestellt. D. h. am PC muss eine IP-Nummer zwischen 192.168.100.0 und 192.168.100.255, **aber nicht 192.168.100.100** eingestellt werden. Zur Kommunikation mit dem Sensor muss unabhängig von der IP auch der Port bestimmt werden. Beim VOS3\* ist der Kommunikationsport **2005**.

**Beispiel:**  
**Sensoreinstellung:**  
**LAN-Schnittstelle im PC:**

**IP 192.168.100.100**  
**IP 192.168.100.90**

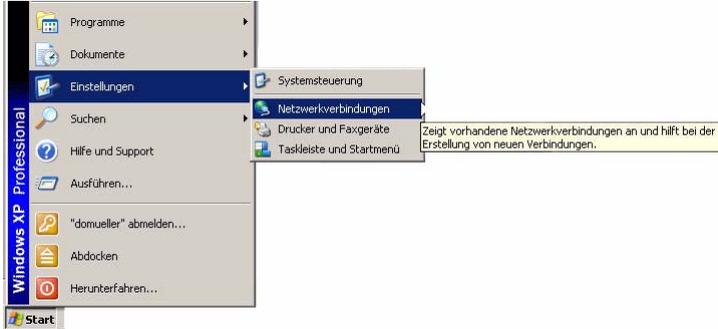
**Subnetzmaske**  
**255.255.255.0**  
**Subnetzmaske**  
**255.255.255.0**

### 5.3.1 Zuweisung einer IP-Nummer zu einer Netzwerkverbindung unter WindowsXP

Um eine IP-Nummer unter WindowsXP einer Netzwerkverbindung zuzuweisen, gehen Sie wie folgt vor:



1. Wählen Sie **Netzwerkverbindungen** an:



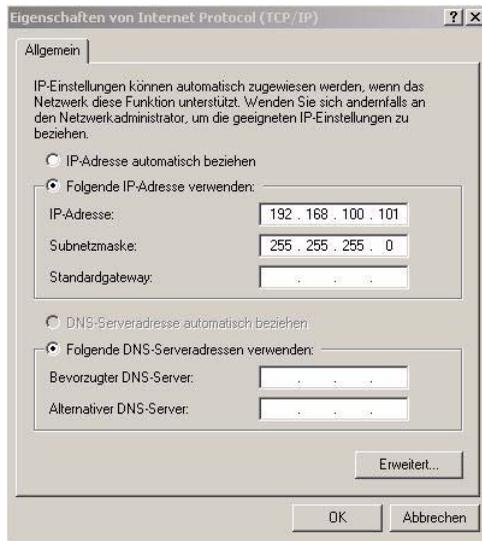
2. Öffnen Sie die gewünschte Verbindung per Doppelklick.

Es erscheint der Eigenschaften-Dialog der betreffenden Verbindung:



3. Wählen Sie im Eigenschaften-Dialog das Element **Internetprotokoll (TCP/IP)** per Doppelklick aus.

Der TCP/IP-Eigenschaften-Dialog erscheint.



4. Aktivieren Sie im TCP/IP-Eigenschaften-Dialog **Folgende IP-Adresse verwenden**.
5. Tragen Sie eine IP-Adresse ein, die sich nur im hintersten Segment von der Sensor-IP-Adresse unterscheidet.
6. Tragen Sie als Subnetzmaske 255.255.255.0 ein.
7. Bestätigen Sie anschließend die Eingaben sowohl auf den TCP/IP-Eigenschaften als auch auf den LAN-Verbindungseigenschaften mit **OK** und **Schließen**.

Die Netzwerkkonfiguration ist damit abgeschlossen und der Sensor kann verwendet werden.

## 5.4 Anschluss



### Versorgungsspannung anlegen

Um den Sensor mit Spannung zu versorgen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Stecken Sie die Buchse M12, 8-polig in den dafür vorgesehenen Stecker an der Gehäuserückseite. Die Steckerbelegung siehe Bild 4.5 auf Seite 13.
2. Drehen Sie die Überwurfmutter über den Steckverbinder, bis zum Endanschlag. Damit ist das Versorgungskabel gegen versehentliches Herausziehen gesichert.



#### **Hinweis!**

#### **Netzwerkconfiguration dokumentieren**

Der Sensor kommuniziert mit der angeschlossenen Maschinensteuerung über das TCP/IP-Protokoll. Um eine korrekte Kommunikation zu gewährleisten, notieren Sie sich unbedingt alle Änderungen, die Sie an der Netzwerkconfiguration vornehmen.



#### **Hinweis!**

#### **Netzwerkverkabelung**

Benutzen Sie für eine Direktverkabelung des Sensors mit einem Rechner ein Crossover-Netzwerkkabel. Falls Sie den Sensor im Netzwerk betreiben, benutzen Sie für den Anschluss im Netzwerk ein Twisted-Pair-Netzwerkkabel.



### Netzwerkverbindung herstellen

Um eine Netzwerkverbindung herzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Falls Sie ein Netzwerkkabel verwenden, das auf einer Seite einen RJ45 Netzwerkstecker und auf der anderen Seite eine M12 Buchse 8-polig hat, dann stecken Sie die Buchse M12, 8-polig in den Stecker auf der Rückseite des Sensors.
2. Im Auslieferungszustand besitzt der Sensor eine feste IP-Adresse (192.168.100.100). Um eine Kommunikation im Netzwerk zu ermöglichen, konfigurieren Sie Ihr Netzwerk. Entnehmen Sie die Konfigurationsdaten der Netzwerk-Konfigurationsübersicht.



### Serielle Schnittstelle anschließen

Um die serielle Schnittstelle mit einem Computer zu verbinden, gehen Sie wie folgt vor:

Stecken Sie die 5-polige M12-Buchse in den dafür vorgesehenen Stecker an der Gehäuserückseite. Die Steckerbelegung siehe Bild 4.5 auf Seite 13.



#### **Hinweis!**

Die im Lieferumfang enthaltenen Schutzkappen müssen im Betrieb des Sensors auf die unbenutzten M12-Stecker (serial und LAN) aufgesteckt werden. Bei Nichtbeachtung sind Funktionsstörungen möglich.

## 5.5 Lagern und Transportieren

Verpacken Sie das Gerät für Lagerung und Transport stoßsicher und schützen Sie es gegen Feuchtigkeit. Optimalen Schutz bietet die Originalverpackung. Beachten Sie darüber hinaus die zulässigen Umgebungsbedingungen, die Sie im Technischen Datenblatt ablesen können.

## 6 Inbetriebnahme

### 6.1 Funktionsweisen

Ein Vision Sensor besteht aus einer Kamera mit Beleuchtung sowie einem Auswerterechner. In ausgewählten Bereichen des Kamerabildfeldes werden Merkmale berechnet und ausgewertet ("Checks"). Sowohl die Größe als auch die Lage der Auswertebereiche im Bildfeld kann frei gewählt werden.

Der VOS302 bietet einen Check, der VOS312 maximal 6 Checks.

#### 6.1.1 Betriebsmodus

Der Sensor kennt zwei Betriebsmodi: **Automatik** und **Einrichten**.

**Automatik:** Das Gerät arbeitet vollkommen autonom. Die Netzwerkschnittstelle kann zur Übertragung von Prüfergebnissen genutzt werden. Der Anschluss eines PCs ist nicht zwingend erforderlich.

**Einrichten:** Mit der Betriebsart **Einrichten** kann der Sensor mittels der Software VOS3-Config parametrierbar werden. Der Anschluss eines PCs ist zwingend erforderlich.

Nach dem Einschalten befindet sich der Sensor im **Automatik**-Modus. Der Betriebsmodus des Sensors wird nach dem Aufruf der Software VOS3-Config und einem Verbindungsaufbau zum Sensor auf **Einrichten** umgeschaltet. Die Parametrierungsdaten werden auf dem Sensor nichtflüchtig gespeichert, d. h. sie bleiben auch nach Ausschalten der Stromversorgung erhalten. Sobald Sie die Software VOS3-Config beenden, geht der Sensor wieder in den Automatik-Betrieb zurück.

#### 6.1.2 Methoden

Für die Merkmalsprüfung ("Checks") stehen 5 verschiedene Methoden zur Verfügung:

- **Grauwert:** Es wird geprüft, ob die Bildhelligkeit ("Grauwert") im Arbeitsbereich dem festgelegten Wert entspricht.  
Anwendung z. B. zur Anwesenheitsprüfung auf homogenen Hintergründen.
- **Gradient:** Es wird geprüft, ob sich im Arbeitsbereich die festgelegte Anzahl an Hell/Dunkel- bzw. Dunkel/Hell-Übergängen befindet.  
Anwendung z. B. zur Unterscheidung von verschiedenen strukturierten Etiketten.
- **Kontrast:** Es wird geprüft, ob der Kontrast im Arbeitsbereich dem festgelegten Wert entspricht.  
Anwendung z. B. bei Aufdruckprüfung auf homogenem Hintergrund (Haltbarkeitsdatum).
- **Muster:** Es wird geprüft, ob sich ein eingelerntes Muster im Arbeitsbereich befindet. Zusätzlich wird die Position des Musters im Bild geprüft.  
Anwendung z. B. zur Identifikation/Verifikation von Aufdrucken oder Etiketten.
- **Kontur:** Es wird geprüft, ob sich eine eingelernte Kontur im Arbeitsbereich befindet. Zusätzlich wird die Position der Kontur im Bild geprüft.  
Anwendung z. B. zur Lageermittlung bei Zuführeinrichtungen.

### 6.1.3 Lagekorrektur

Mechanische Toleranzen bei der Zuführung der zu prüfenden Teile, Ungenauigkeiten des Triggersignals oder andere Einflüsse können dazu führen, dass sich das auszuwertende Objekt nicht immer exakt an derselben Position im dem vom Sensor aufgenommenen Bild befindet.

Speziell bei den Methoden Grauwert, Kontrast und Gradient führt dies unter Umständen zu großen Ungenauigkeiten bei der Merkmalsbestimmung.

Um solche Effekte ausgleichen zu können, kann vor der eigentlichen Merkmalsprüfung eine Lagekorrektur im Bild durchgeführt werden. Dabei wird lediglich die Position des Objektes im Bild relativ zur Lage beim Einrichtungsvorgang bestimmt. Es wird dabei noch keine Merkmalsauswertung vorgenommen.

Zur Lagekorrektur stehen mehrere Verfahren zur Verfügung:

- **Schwerpunkt:** Innerhalb eines Suchbereiches wird der Schwerpunkt eines dunklen oder hellen Objektes bestimmt.
- **Antastung:** In 2 Suchbereichen (horizontal und vertikal) wird jeweils die erste Hell-Dunkel oder Dunkel-Hell-Kante gesucht und deren Position bestimmt. Die Suchrichtungen (links-rechts / rechts-links bzw. oben-unten / unten-oben) können gewählt werden.
- **Muster:** Die Position eines eingelernten Musters wird bestimmt.
- **Kontur:** Die Position einer eingelernten Kontur wird bestimmt.

Die Lagekorrektur verschiebt die Arbeitsbereiche der Checks so, dass diese an den eingelernten Positionen liegen. Mit den Verfahren **Schwerpunkt**, **Antastung**, **Muster** und **Kontur** können Verschiebungen bestimmt werden.

### 6.1.4 Funktionsablauf

Im Automatikbetrieb laufen folgende Schritte nacheinander ab:

- Bildaufnahme
- Lagekorrektur (Optional)
- Check 1
- Check 2 bis Check 6 (nur bei VOS312)
- Ergebnisgenerierung

### 6.1.5 Bildaufnahme

Der erste Schritt ist die Bildaufnahme. Diese kann freilaufend oder über den Eingang TRIGGER synchronisiert ("getriggert") erfolgen.

Freilaufend bedeutet, dass der Sensor selbstständig fortlaufend Bilder aufnimmt und verarbeitet.

Bei getriggertem Bildaufnahme wird mit jeder positiven Flanke am Eingang TRIGGER ein Bild ausgelöst und verarbeitet.

## 6.1.6 Checks

Nach der Lagebestimmung werden bis zu 6 Checks (Merkmalsprüfungen) ausgeführt, für jeden Check stehen die Methoden Grauwert, Kontrast, Gradient, Muster und Kontur zur Verfügung.

Die Checks werden separat ausgeführt, jeder Check liefert 2 binäre Ergebnisse:

- **Check O.K.** bzw. **Check nicht O.K.:** Das dem Check zugeordnete Merkmal ist entweder erfüllt oder nicht erfüllt.
- **Position O.K.** bzw. **Position nicht O.K.:** Bei den Methoden "Mustervergleich" und "Konturvergleich" kann überprüft werden, ob die Position des gefundenen Musters innerhalb eines vorgegebenen Sollbereiches liegt.

## 6.1.7 Ergebnisgenerierung

Aus den binären Ergebnissen der einzelnen Checks werden durch UND-Verknüpfung (binäre) Gesamtergebnisse für Check und Position gebildet. Abhängig davon werden die Ausgänge RESULT (Checks) und POSITION (Positionen) auf High (=Gut) oder Low (=Schlecht) gesetzt:

Alle Checks O.K.:	Ausgang RESULT = High
Ein (oder mehrere) Checks nicht O.K.:	Ausgang RESULT = Low
Alle Positionsprüfungen O.K.:	Ausgang POSITION = High
Eine (oder mehrere) Positionsprüfungen nicht O.K.:	Ausgang POSITION = Low

Der Ausgang READY wird mit dem Triggerimpuls **Low** gesetzt. Sobald die Ergebnisse gültig sind, wird READY **High** gesetzt (siehe Kapitel 4.3.1).

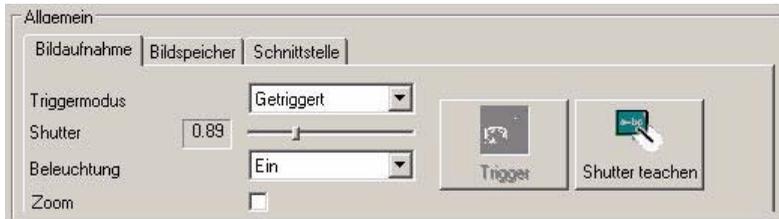
Detaillierte Erklärung der genauen Funktionsweise und Parametrierung der einzelnen Funktionsblöcke siehe Kapitel 7.

## 6.2 Bildaufnahme



### Schritt 1: Parametrierung der Bildaufnahme

Um den Vision Sensor einzurichten, muss zuerst die Bildaufnahme parametrieren werden. Falls die werksseitigen Voreinstellungen für die gewählte Anwendung angepasst werden müssen, betrifft dies in den meisten Fällen nur den Triggermodus und die Shutterzeit.

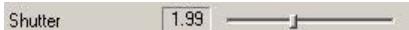


Der Triggermodus ist auf "Getriggert" voreingestellt, d. h. die Bildaufnahme des Sensors wird von einem externen Triggersignal ausgelöst. Der "Trigger"-Button dient bei getriggertem Bildaufnahme dazu, manuell zu Testzwecken ein Bild auszulösen.

Alternativ kann der Sensor auch im freilaufenden Betrieb arbeiten und selbstständig fortlaufend Bilder aufnehmen.



1. Stellen Sie mithilfe der Shutterzeit die Bildhelligkeit ein. Das Bild darf weder übersteuert (zu hell) noch untersteuert (zu dunkel) erscheinen.
2. Drücken Sie "Shutter teachen".  
Die Shutterzeit wird automatisch eingelernt.
3. Eine manuelle Einstellung kann mit dem Schieberegler "Shutterzeit" erfolgen. Die eingestellte Zeit wird neben dem Schieberegler numerisch angezeigt.



Weitere Einstellmöglichkeiten bei der Bildaufnahme siehe Kapitel 7.9.1.

## 6.3 Lagekorrektur

### Schritt 2: Auswahl und Einstellung des Lagekorrekturverfahrens

Im einfachsten Fall wird ohne Lagekorrektur gearbeitet, d. h. die darauf folgenden Checks arbeiten direkt auf das Bild. Dies ist die werksseitige Voreinstellung.

Für die Check-Methoden Grauwert, Gradient und Kontur ist jedoch häufig erforderlich, die Arbeitsbereiche im Bild nachzuführen. Für solche Fälle ist die Lagekorrektur vorgesehen.

Die Lagekorrekturfunktion dient dazu, das zu inspizierende Objekt (oder Teile davon) im Bildfenster zu lokalisieren. Die darauf folgenden Checks bauen auf die Lagekorrektur auf, d. h. deren Arbeitsbereiche werden entsprechend der berechneten Position verschoben.



Bild 6.1: Registerkarte Lagekorrektur

Für die verschiedenen Methoden und deren Parametrierung siehe Bild 6.1 auf Seite 25.

## 6.4 Checks

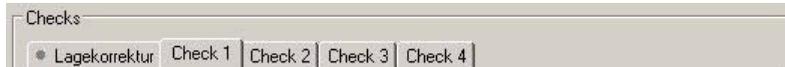


### Schritt 3: Auswahl und Einstellung mindestens eines Check(s)

Im dritten Schritt der Inbetriebnahme werden einer oder mehrere Checks (Merkmalsprüfungen) im Bild positioniert und eingestellt. Die Checks sind die eigentlichen Inspektionsfunktionen des Sensors.

Beim VOS302 kann ein Check aktiviert werden, beim VOS312 können max. 6 Checks auf das Sensorbild arbeiten.

Für jeden Check ist eine Registerkarte neben der Registerkarte "Lagekorrektur" vorhanden:



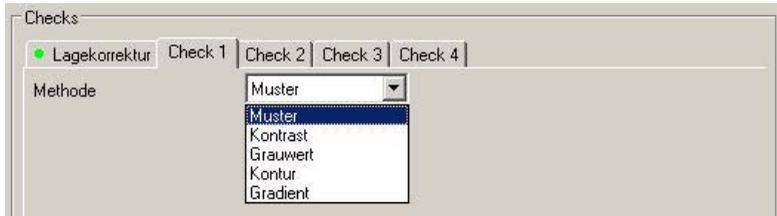
1. Fügen Sie mit dem Button "Neuer Check" Merkmalsprüfungen beim VOS312 hinzu.
2. Entfernen Sie mit dem Button "Check löschen" Merkmalsprüfungen beim VOS312.



### 6.4.1 Methode

Für jeden Check stehen 5 verschiedene Auswertmethoden zur Wahl:

- Muster
- Kontrast
- Grauwert
- Kontur
- Gradient

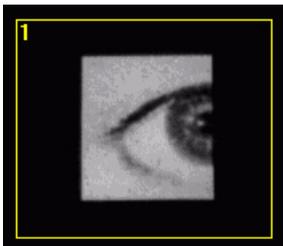


Als Methode ist bei allen Checks "Muster" voreingestellt, da diese am einfachsten zu konfigurieren ist. Stellvertretend für das Einrichten der Methoden wird in diesem Kapitel das Einlernen eines Musters kurz beschrieben.

Detaillierte Darstellung der einzelnen Methoden sowie deren unterschiedliche Einstellmöglichkeiten siehe Kapitel 7.13.

### 6.4.2 Arbeitsbereich

Zu Beginn des Einrichtvorgangs wird bei jeder Methode ein Arbeitsbereich festgelegt. Die Arbeitsbereiche sind in der Bildanzeige rechts oben auf dem Bildschirm als gelbe Rechtecke eingeblendet. In der linken oberen Ecke der gelben Rechtecke ist eingeblendet, zu welchem Check der Arbeitsbereich gehört. Wenn die Karteikarte des betreffenden Sensors ausgewählt ist, wird der Arbeitsbereich markiert und kann im Bild verschoben bzw. in der Größe verändert werden.

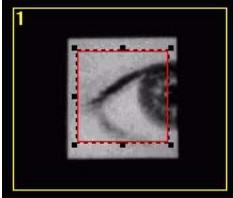


### 6.4.3 Muster einlernen



#### Ein Muster einlernen

Bei der Methode **Muster** ist zusätzlich zum gelben Arbeitsbereichsrechteck ein rotes Rechteck in der Bildanzeige zu sehen. Die schwarz gestrichelte Markierung kann durch einen Doppelklick auf das rote Rechteck vom gelben Arbeitsbereichsrechteck auf das rote Musterrechteck gesetzt werden. Dann kann das rote Rechteck verschoben und in der Größe variiert werden. Das rote Musterrechteck muss sich immer innerhalb des gelben Arbeitsbereiches befinden.



1. Legen Sie das rote Rechteck um das einzulernende Muster.
2. Drücken Sie den **Einlernen**-Button.



Das eingelernte Muster erscheint dann auf der Karteikarte des Checks:

Checks

• Lagekorrektur Check 1

Methode  

Positionsprüfung

Untere Schwelle

Obere Schwelle

Ergebnis  17

Position X

Position Y

Abweichrichtung

Max. Mustergröße

 Einlernen

3. Mit dem **Einzeltest**-Button können Mustererkennungen ausgeführt werden. Der Grad der Übereinstimmung wird unter **Ergebnis** auf der Check-Karteikarte oberhalb des **Einzeltest**-Buttons angezeigt.

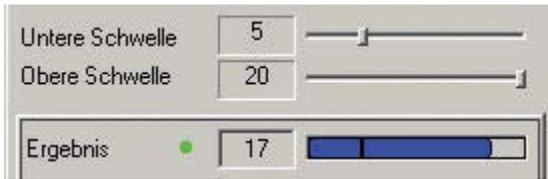


### 6.4.4 Auswertung der Checks

Jede Auswertemethode hat einen Ergebniswert. Für diesen Wert wird ein Gut-Bereich mittels einer unteren und einer oberen Schwelle (Methoden Grauwert, Gradient, Kontrast, Muster) oder mit nur einem Schwellwert (Methode Kontur) eingestellt.

Solange sich der Ergebniswert innerhalb des Gut-Bereiches bewegt, ist das Prüfergebnis des Checks "Gut" und anderenfalls "Schlecht".

Nach dem Drücken des Buttons "Einzeltest" wird der Check mit den eingestellten Werten ausgeführt und das Ergebnis als Bargraph unterhalb der Schieberegler für die Schwellwerte angezeigt.



### 6.4.5 Sensorkonfiguration

Nach Einstellung der Schwellwerte ist die Einrichtung des Checks komplett. Die Funktion des Vision Sensors kann nach Betätigen der Schaltfläche **Test Starten** beobachtet werden. Im Ergebnisanzeigebereich sind die Anzahlen der durchgeführten Prüfungen sowie der Gut- und Schlecht-Ergebnisse der einzelnen Checks zu sehen.



**Vorsicht!**

Bei getriggertem Bildaufnahme nimmt der Sensor auch im Testbetrieb nur auf Triggersignale hin Bilder auf. Gegebenenfalls können mit dem Trigger-Button Triggersignale simuliert werden.

Der Testbetrieb läuft solange, bis die Schaltfläche **Stop** betätigt wird.

## 7 Bedienung PC-Software

In diesem Kapitel werden das zur Parametrierung der Vision Sensoren VOS302/VOS312 dienende PC-Programm VOS3-Config sowie die einstellbaren Werte ausführlich beschrieben.

### 7.1 Minimale Systemvoraussetzungen für VOS3-Config

Prozessor:	Pentium4- oder vergleichbarem Prozessor
Taktfrequenz:	1 GHz
Speicherausbau:	256 MB RAM
Freie Festplattenkapazität:	20 MB
Bildschirmauflösung:	1024 x 768 Pixel
Betriebssystem:	Windows2000, WindowsXP oder Windows Vista

### 7.2 Installation

Mit dem Sensor wird eine CD ausgeliefert, die entweder beim Einlegen automatisch startet oder durch Aufruf des Programms "start.exe" auf der CD gestartet wird. Nach Auswahl der Sprache kann **Softwareinstallation** ausgewählt werden.

Alternativ kann VOS3-Config auch direkt durch Aufruf der Setup-Datei im Verzeichnis **Software** auf der VOS300-CD installiert werden.

Bei der Installation wird ein Verzeichnis namens VOS3-Config angelegt, in welches alle benötigten Dateien kopiert werden. Zusätzlich wird ein Unterverzeichnis Simulation angelegt, welches Beispielbilder für die Simulationsfunktion enthält. Auf dem Desktop und im Startmenü wird VOS3-Config mit dem Pepperl+Fuchs-Icon eingetragen und kann darüber gestartet werden.



#### **Hinweis!**

Administrator-Rechte sind für die Installation nicht erforderlich.

## 7.3 Benutzerebenen

VOS3-Config kann in zwei verschiedenen Benutzerebenen aufgerufen werden:

- Anwender Ebene **User**
- Administratorebene **Admin**



### **Hinweis!**

Die **Admin**-Ebene wird durch ein Passwort geschützt. Bei der Installation heißt das benötigte Passwort "PF". Zum Ändern dieses Passworts muss der Passwort-Manager passm.exe (siehe Kapitel 7.14) aufgerufen werden.

### 7.3.1 Auswahl Benutzerebene

Beim Starten von VOS3-Config wird zuerst die Benutzerebene abgefragt:

- Die Ebene **User** kann ohne Passwort aufgerufen werden, für die **Admin**-Ebene muss das mit dem Passwort-Manager angelegte Passwort korrekt angegeben werden.
- In der **User**-Ebene kann die Bildaufnahme des Sensors überprüft und Dateien mit Sensoreinstellungen auf den Sensor geladen sowie in Dateien gespeichert werden. Veränderungen der Sensorparametrierungen sind jedoch nicht möglich. Dies ist der Ebene **Admin** vorenthalten.



### **Hinweis!**

Nach dem ersten Einschalten des Sensors muss dieser zunächst in der Administratorebene **Admin** konfiguriert werden.

### 7.3.2 Administratorebene

Der Bildschirm hat in der Administratorebene folgendes Aussehen:

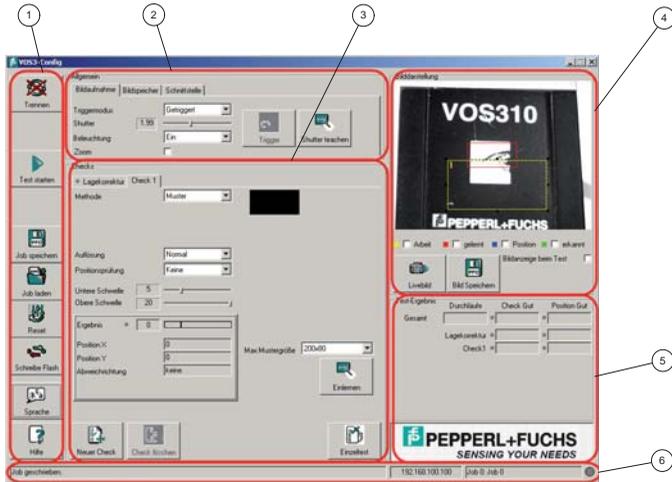


Bild 7.1: Aufbau und Elemente der Benutzerebene **Admin**

- 1 Schaltflächen (siehe Kapitel 7.5)
- 2 Allgemeine Einstellungen (siehe Kapitel 7.9)
- 3 Konfiguration von Lagekorrektur und Checks (siehe Kapitel 7.12 und siehe Kapitel 7.13)
- 4 Bildanzeige (siehe Kapitel 7.6)
- 5 Ergebnisanzeige (siehe Kapitel 7.7)
- 5 Statusleiste (siehe Kapitel 7.8)



### 7.3.3 User-Ebene

In der User-Ebene sind die Anzeige- und Bedienelemente eingeschränkt vorhanden:

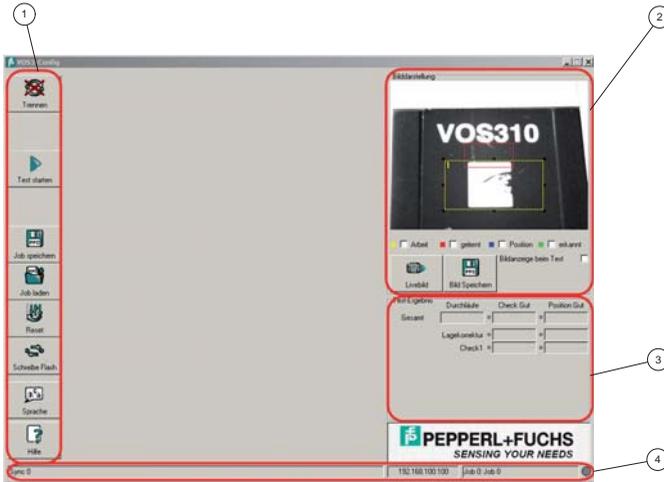


Bild 7.2: Aufbau und Elemente der Benutzerebene **User**

- 1 Schaltflächen (siehe Kapitel 7.5)
- 2 Bildanzeige (siehe Kapitel 7.6)
- 3 Ergebnisanzeige (siehe Kapitel 7.7)
- 4 Statusleiste (siehe Kapitel 7.8)

## 7.4 Bedienhinweise

### 7.4.1 Numerische Eingabefelder

Neben allen Schiebereglern wird der eingestellte Wert numerisch angezeigt. Durch Anklicken dieser Felder kann eine numerische Eingabemaske für den Schieberegler-Wert geöffnet werden, um exakte Einstellungen vornehmen zu können:

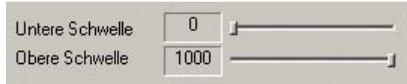


Bild 7.3: Numerische Anzeige neben den Schiebereglern

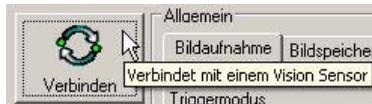


Bild 7.4: Numerische Anzeige neben den Schiebereglern und Eingabefeld für numerische Werte

Als Trennzeichen der Zahl wird in der deutschen Version ausschließlich das "," (Komma) verwendet.

### 7.4.2 Tooltips

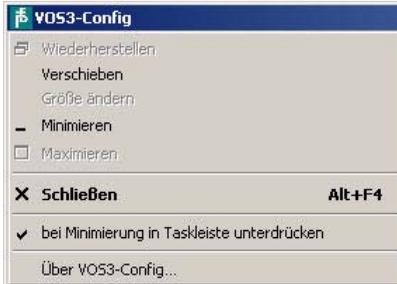
Neben allen Bedienelementen erscheint ein kurzer Erläuterungstext (sog. "Tooltip"), wenn der Mauszeiger über das betreffende Element bewegt wird:



### 7.4.3 Programmoptionen

Sobald Sie das Pepperl+Fuchs-Logo in der linken oberen Ecke des VOS3-Config-Fensters anklicken, erscheint folgendes Menü mit verschiedenen Optionen, die die Ausführung von VOS3-Config betreffen:

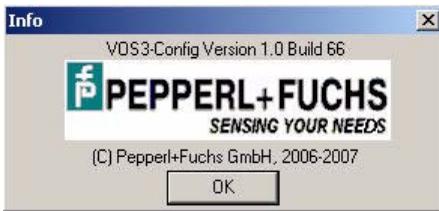




**Verschieben**, **Minimieren** und **Schließen** sind übliche Windows-Standardoptionen.

Falls Sie die Option "bei Minimierung in Taskleiste unterdrücken" aktivieren (wird durch einen Haken angezeigt), wird VOS3-Config nach Minimierung des Programmfensters im Benachrichtigungsfeld (sog. Tray) angezeigt. VOS3-Config wird nicht mehr in der Taskleiste angezeigt.

Nach Anklicken von **Über VOS3-Config** wird über dem Copyright-Hinweis die Version von VOS3-Config.exe angezeigt:



#### 7.4.4 Betriebsarten

Es existieren zwei verschiedene Arten, um die Software VOS3-Config zu betreiben: Mit angeschlossenem Sensor VOS3xx oder im Simulationsmodus.

Mit angeschlossenem Sensor VOS3xx werden Bilder vom Sensor aufgenommen und auf dem Bildschirm angezeigt. Alle Einstellungen werden auf den Sensor übertragen und dort gespeichert.

Im Simulationsmodus arbeitet die Software VOS3-Config mit auf dem PC gespeicherten Bilddateien. Ein Sensor ist nicht erforderlich. Mit **Test starten** werden die ausgewählten Bilddateien, abhängig vom eingestellten Triggermodus, freilaufend oder auf Drücken der Trigger-Schaltfläche nacheinander geladen und verarbeitet. Im Simulationsmodus können Jobdateien geladen und gespeichert werden. Auf diese Weise erstellte Jobdateien können auf einen realen Sensor geladen werden.

## 7.5 Schaltflächen

Steuern Sie die Betriebsarten des Sensors und der PC-Bedienoberfläche über die Schaltflächen. Sobald Sie die Software VOS3-Config aufgerufen haben, ist zunächst nur die Schaltfläche **Verbinden** aktiv. Alle anderen Schaltflächen können erst mit dem verbundenen Sensor benutzt werden. Der erste Schritt nach dem Programmaufruf ist daher der Verbindungsaufbau durch Drücken von **Verbinden**.



**Verbinden / Trennen:** Auf- bzw. Abbau der Netzwerkverbindung zum Sensor oder Laden von Bilddateien für den Simulationsmodus. Ein erfolgreicher Verbindungsaufbau wird in der Statusleiste angezeigt (Status: verbunden mit 192.168.100.100). Für Erläuterungen zu den verschiedenen Verbindungsoptionen siehe Kapitel 7.5.1.



**Jobverwaltung:** Verwaltung der einzelnen Jobs.



**Test starten / Stop:** Start bzw. Stopp des Simulationsbetriebs. Im Simulationsbetrieb werden die vom Sensor aufgenommenen Bilder zum PC übertragen und dort angezeigt. Außerdem wird im Ergebnisbereich angezeigt, wie viele Gut- und Schlecht-Prüfungen durchgeführt wurden.



**Job speichern:** Sichern der aktuellen Sensoreinstellung in einer Datei auf dem PC. Die Sensordaten werden in einer Datei vom Typ \*.pfc abgelegt.



**Job laden:** Laden einer auf dem PC in einer \*.pfc-Datei gespeicherten Einstellung auf den Sensor. Die vorher auf dem Sensor befindliche Einstellung wird dadurch überschrieben.



**Reset:** Der angeschlossene Sensor wird auf die Werkseinstellung zurückgesetzt. Bevor dies ausgeführt wird, erscheint eine Sicherheitsabfrage.

**Achtung: Alle auf dem Sensor befindlichen Einstellungen gehen beim Reset verloren.**



**Schreibe Flash:** Die aktuelle Einstellung wird nichtflüchtig im Sensor gespeichert. Während des Arbeitens mit VOS3-Config werden Veränderungen der Parameter ausschließlich im RAM-Speicher des Sensors vorgenommen und erst beim Trennen der Verbindung von VOS3-Config zum Sensor oder nach Drücken des Buttons **Schreibe Flash** in den nichtflüchtigen Sensorspeicher geschrieben.



**Sprache:** Umschalten der Benutzerführung von der deutschen Sprache auf Englisch. Damit die geänderte Sprache nach dem Umschalten wirksam wird, muss VOS3-Config beendet und wieder neu gestartet werden.



**Hilfe:** Anzeige dieses Dokumentes als Hilfedatei.

## 7.5.1 Verbindungsoptionen

Da mehrere Sensoren im Netzwerk aktiv sein können, muss vor dem Aufbau einer Verbindung zunächst ausgewählt werden, mit welchem Sensor, d. h. mit welcher IP-Nummer, eine Verbindung aufgenommen werden soll.

**Die Vision Sensoren VOS302/VOS312 verfügen sowohl über einen Flash-ROM- als auch über einen RAM-Speicher.**

**Sobald Sie die Software VOS3-Config mit einem Sensor verbinden, wird die Sensorkonfiguration aus dem Flash-ROM-Speicher (nichtflüchtiger Speicher des Sensors) ausgelesen und übernommen. Alle Veränderungen der Parameter im RAM-Speicher des Sensors werden beim Arbeiten mit der Software VOS3-Config vorgenommen. Sobald Sie die Software VOS3-Config beenden oder den Button "Schreibe Flash" anklicken, werden die Veränderungen in den Flash-ROM-Speicher (nichtflüchtigen Speicher des Sensors) geschrieben.**

**Die Inhalte des Flash-ROM-Speichers bleiben auch nach Ausschalten der Stromversorgung erhalten. Die Inhalte des RAM-Speichers werden beim Ausschalten der Stromversorgung gelöscht.**

Alternativ kann auch ohne Sensor nur mit gespeicherten Bildern gearbeitet werden (Off-Line-Simulation).

Nach Drücken von "Verbinden" werden verschiedene Optionen angeboten:



In den unteren 4 Zeilen werden die zuletzt benutzten 4 IP-Nummern angeboten, mit **"Letzte IP"** wird die bei der letzten aktiven Verbindung benutzte IP gewählt. **"Standard-IP"** ist die Nummer 192.168.100.100. Mit **"Neue IP"** kann eine IP explizit angegeben werden:



### **Vorsicht!**

Es können nur Verbindungen zu Sensoren im Subnetz-Bereich des am PC benutzten Ethernet-Anschlusses aufgebaut werden (siehe Kapitel 5.3).

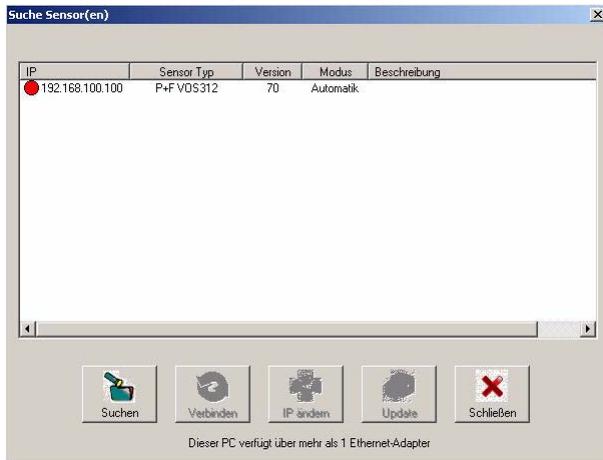


## Sensor suchen

Falls die IP des angeschlossenen Sensors nicht bekannt ist, kann im Netzwerk nach Sensoren gesucht werden. Dazu gehen Sie wie folgt vor:

1. Klicken Sie die Verbindungsoption "**Sensor suchen**" an.

Es erscheint der Dialog "**Suche Sensor(en)**".

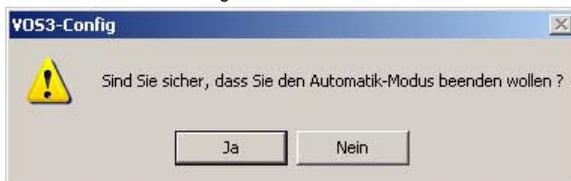


2. Klicken Sie auf "**Suchen**":

Es wird ein IP-Bereich durchsucht. Alle darin aufgefundenen Sensoren sowie deren Typ, Software-Version sowie aktuelle Betriebsart (normalerweise "Automatik") werden aufgelistet. Aus dieser Liste können Sensoren vom Typ "**P+F VOS312**" oder "**P+F VOS302**" markiert werden.

3. Klicken Sie auf "**Verbinden**":

Eine Verbindung zum Sensor wird aufgebaut. Der Sensor wird von der Betriebsart "Automatik" in die Betriebsart "**Einrichten**" umgeschaltet. Bevor dies erfolgt, erscheint eine Sicherheitsabfrage:



4. Klicken Sie auf "**IP ändern**".

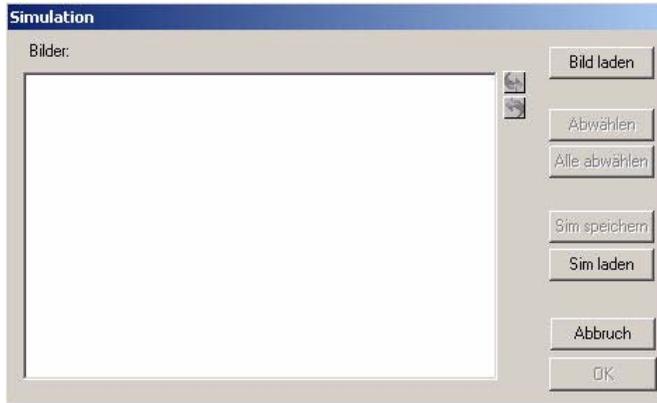
Mit "IP ändern" kann die IP-Nummer eines gefundenen Sensors verändert werden.

5. Klicken Sie auf "**Update**".

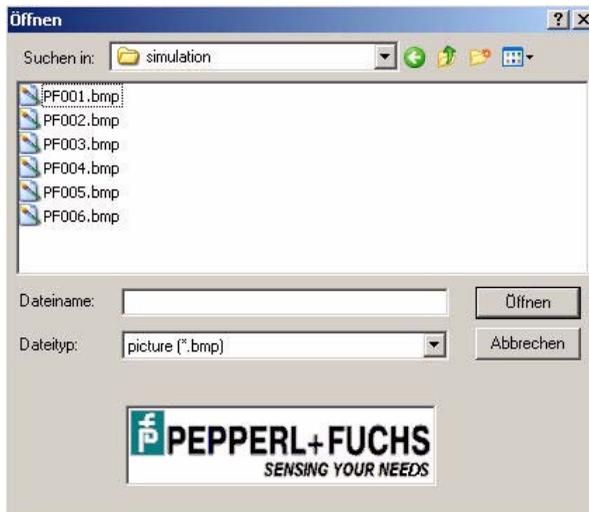
Mit "Update" kann ein Software-Update auf dem Sensor durchgeführt werden. Dazu ist eine gültige Update-Datei erforderlich.

## Simulation

Bei Auswahl der Verbindungsoption "**Simulation**" wird keine Verbindung zu einem Sensor aufgebaut, sondern Bilder von der Festplatte des PC geladen (sog. "Off-Line-Betrieb"). Zur Auswahl der Bilder erscheint der Simulationsdialog, in dem die Bilddateien aufgelistet erscheinen. Beim Starten ist die Liste zunächst leer:



Mit "**Bild laden**" erscheint ein Dialog, mit dem Bilddateien auf der Festplatte des PC ausgesucht werden. Es können auch mehrere Dateien ausgewählt werden, mit denen dann nacheinander simuliert wird.



Die ausgewählten Dateien erscheinen dann in der Liste des Simulationsdialogs.

Mit "**Abwählen**" und "**Alle abwählen**" können einzelne Bilder bzw. alle Bilder aus der Liste entfernt werden.

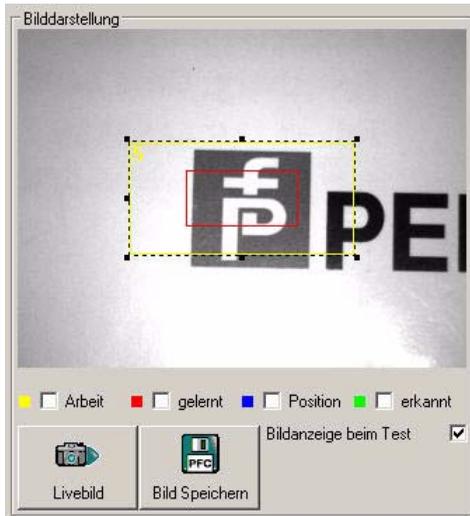
Mit "**Sim speichern**" kann eine solche Simulationsliste in Form einer \*.sim-Datei auf der Festplatte des PC gespeichert werden.

Mit "**Sim laden**" kann man eine bereits vorhandene Simulationsliste laden.

Mit "**OK**" wird der Simulationsdialog beendet. Die ausgewählten Bilder werden dann so verarbeitet, als würden sie gerade von einem Sensor aufgenommen.

## 7.6 Bildanzeige

In der Bildanzeige werden vom Sensor aufgenommene Bilder verkleinert dargestellt. Dies können entweder im Testbetrieb aufgenommene und verarbeitete Bilder sein oder das (unverarbeitete) Livebild vom Sensor.



Mit **Livebild** wird eine freilaufende Bildaufnahme gestartet. Der Sensor nimmt dann solange Bilder auf, bis das Livebild gestoppt wird.

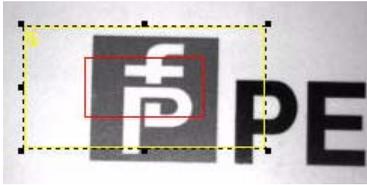
Mit **Bild speichern** kann das gerade dargestellte Bild in eine Datei auf der Festplatte des PCs gespeichert werden. Dabei können die farbig eingblendeten Bereiche wahlweise mitgespeichert werden.

Die im Bildfenster sichtbaren Elemente haben folgende Bedeutungen:

- **Gelbes Rechteck:** Arbeitsbereich. Die Nummer der dazugehörigen Merkmalsprüfung wird links oben im Rechteck angezeigt
- **Blaues Rechteck:** Zulässiger Bereich für die Positionsprüfung der Merkmalsprüfung
- **Grünes Rechteck:** Erkanntes Muster bei Methode "Muster" oder "Kontur"
- **Rotes Rechteck:** Markierung der Vorlage zum Einlernen bei Methode "Muster" oder "Kontur"

Blaue Rechtecke (Positionsbereiche) werden nur bei aktiven Positionsprüfungen angezeigt.

Eines der gelben, roten oder blauen Rechtecke kann durch Doppelklick markiert werden. Es wird daraufhin mit einer schwarz gestrichelten Umrandung versehen:



Das markierte Rechteck kann verschoben und in seiner Größe verändert werden. Die Markierung kann durch Doppelklick auf ein anderes gelbes, rotes oder blaues Rechteck übertragen werden.

Wenn die Kontrollkästchen **Arbeit**, **gelernt**, **Position** und **erkannt** unterhalb der Bildarstellung nicht aktiviert sind (werksseitige Voreinstellung), dann werden in das Bildfenster nur die jeweiligen Elemente (Arbeitsbereich, Musterbereich usw.) der Merkmalsprüfung eingeblendet, deren Karteikarte gerade "oben" steht.

Bei aktivierten Kontrollkästchen werden die Elemente von allen Merkmalsprüfungen eingeblendet, also auch die Bereiche der Merkmalsprüfungen auf den "hinteren" Karteikarten. In der linken oberen Ecke der Arbeitsbereiche (gelb) steht dann die Nummer der Merkmalsprüfung, zu dem dieser Bereich gehört.



**Vorsicht!**

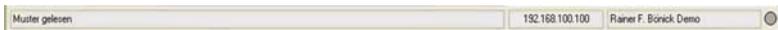
Wenn die **Bildanzeige beim Test** aktiviert ist, werden während der kompletten Testdurchläufe die vom Sensor aufgenommenen Bilder in der Bildanzeige dargestellt. Anderenfalls verbleibt beim Testdurchlauf das zuletzt in der Anzeige befindliche Bild.

## 7.7 Ergebnisse anzeigen

Unter Test-**Ergebnis** werden die Anzahlen der Gut- bzw. Schlecht-Prüfungen im Simulationsbetrieb angezeigt.

## 7.8 Statusleiste

In der Statusleiste werden der aktuelle Zustand des angeschlossenen Sensors, dessen IP-Nummer sowie der dem Sensor zugeordnete Name (siehe Kapitel 7.9.3) angezeigt:



Im Testbetrieb bei freilaufender Triggerung wird links in der Statusleiste die mittlere Ausführungszeit angezeigt:



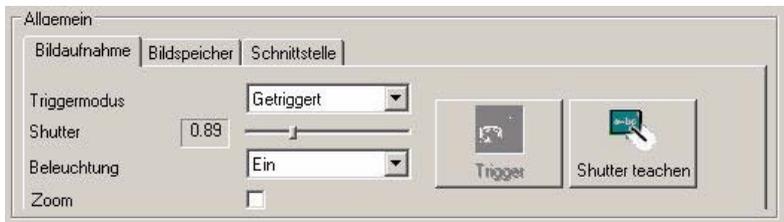
## 7.9 Allgemeine Einstellungen

Im Bereich "Allgemein" befinden sich drei Karteikarten:

- Bildaufnahme: Einstellung der Triggerbetriebsart und der Shutterzeit
- Bildspeicher: Einstellen der Betriebsart und Abrufen von Bildern aus dem im Sensor integrierten Bildspeicher
- Schnittstelle: Einstellung der seriellen Schnittstelle RS 422 sowie der digitalen Aus- und Eingangssignale

### 7.9.1 Bildaufnahme

In der Karteikarte Bildaufnahme befinden sich Einstellmöglichkeiten für die folgenden Parameter: Triggermodus, Shutterzeit, Beleuchtung und Zoom. Für alle Einstellungen sind Werte voreingestellt, die gegebenenfalls an die Anwendung angepasst werden müssen.



#### Triggermodus

Für die Triggerrung der Bildaufnahme stehen zwei Betriebsarten zur Auswahl. Die Voreinstellung ist **Getriggert**, die sich für die meisten Anwendungen eignet. Die Bildaufnahme des Sensors wird dabei von einem externen Triggersignal ausgelöst. Durch Betätigen des Buttons **Trigger** kann zu Testzwecken ein Triggerimpuls manuell ausgelöst werden.



Im freilaufenden Betrieb nimmt der Sensor selbsttätig fortlaufend Bilder auf und wertet sie aus.

#### Shutterzeit



Die Shutterzeit muss geeignet eingestellt werden. Das Bild darf weder übersteuert (zu hell) noch untersteuert (zu dunkel) erscheinen. Mit **Shutter teachen** kann dies automatisch erfolgen.

Eine manuelle Einstellung kann mit dem Schieberegler **Shutter** erfolgen. Die eingestellte Zeit wird neben dem Schieberegler numerisch angezeigt.



Es kann auch direkt eine Shutterzeit [in ms] eingegeben werden, indem auf die angezeigte Zahl geklickt wird. Es erscheint dann ein Eingabefenster für die Shutterzeit. Als Trennzeichen der Zahl wird in der deutschen Version ausschließlich das "," (Komma) verwendet.



### Beleuchtung

Für die Vision Sensoren VOS302/VOS312 sind externe Zusatzbeleuchtungen erhältlich (siehe Kapitel 4.6.1 und siehe Kapitel 4.6). Falls ausschließlich mit einer solchen externen Beleuchtung gearbeitet werden soll, kann mit dieser Auswahl die im Sensor integrierte LED-Beleuchtung abgeschaltet werden (eingeschaltete Beleuchtung ist die Voreinstellung).

### Zoom

Durch Aktivieren von **Zoom** wird ein 4-facher Software-Zoom aktiviert, d. h. es wird ein Ausschnitt in der Mitte des Bildes vergrößert dargestellt und verarbeitet.

## 7.9.2

### Bildspeicher

Mittels der Bildspeicherfunktion können während des Betriebs auf dem Sensor bis zu hundert Bilder von Prüfdurchläufen gespeichert werden. Der Bildspeicher ist umlaufend organisiert, d. h. nachdem hundert Bilder gespeichert wurden, wird bei der nächsten Speicherung das erste Bild überschrieben. Das letzte aufgenommene Bild ist immer das Bild mit der höchsten Nummerierung.

Beim Speichermodus kann eingestellt werden, ob der Bildspeicher überhaupt aktiv ist, und ob alle Bilder oder nur solche von Schlecht-Prüfungen gespeichert werden sollen. Damit kann die Ursache auch von sporadisch auftretenden Schlecht-Prüfungen systematisch untersucht werden.



Nach Betätigen des Buttons **Bilder anzeigen** werden die auf dem Sensor gespeicherten Bilder auf den PC übertragen und können betrachtet werden.

2012.10.20.10-01



Durch Drücken von **Speichern** oder **Alle speichern** können einzelne oder alle Bilder auf der Festplatte gespeichert werden.



**Vorsicht!**

Beim Verlassen des Dialogs werden alle Bilder auf dem Sensor gelöscht.

### 7.9.3 Schnittstelle



**Name:** Jedem Sensor kann ein Name zugeordnet werden, unter welchem er z. B. im Sensorfinder aufgeführt wird.

**Baudrate:** Übertragungsgeschwindigkeit der seriellen Schnittstelle.

**Ausgangspolarität:** Polarität (High-Aktiv oder Low-Aktiv) der Ausgangssignale RESULT und POSITION.



**Vorsicht!**

Die LED-Anzeigen in der Bedienoberfläche und am Sensor arbeiten immer High-Aktiv, unabhängig von der eingestellten Ausgangspolarität.

**Triggerverzögerung:** Zeit, um die die Bildaufnahme nach dem Eintreffen des Triggerimpulses am Eingang TRIGGER verzögert wird (Eingabe 0 - 10000 entspricht 0 - 10000 ms).

**Ergebnisverzögerung:** Zeit, nach welcher die Ausgänge RESULT und POSITION nach Eintreffen des Triggerimpulses frühestens aktiviert werden (Eingabe 0 - 10000 entspricht 0 - 10000 ms).

**Ergebnisdauer:** Zeitdauer, in welcher der Ausgang READY "low" bleibt nach der Aktivierung der Ausgänge RESULT und POSITION (Eingabe 0 - 10000 entspricht 0 - 10000 ms).

## 7.10 Testfunktionen

VOS3-Config stellt zur Überprüfung und Analyse der Sensorfunktion zwei Testfunktionen zur Verfügung.

### 7.10.1 Einzeltest

Zum Test der einzelnen Checks dient der Button **Einzeltest** unten im Bereich "Checks". Mit diesem Button wird der momentan angezeigte Check oder die Lagekorrektur (die "oberste" Karteikarte) auf das gerade in der Anzeige befindliche Bild angewendet. Es wird dazu kein neues Bild aufgenommen (falls gewünscht, können mit dem Live-Button neue Bilder aufgenommen und zur Anzeige gebracht werden). Die Ergebnisse des Tests werden auf der Check-Karteikarte numerisch angezeigt und in der Bildanzeige werden verarbeitete Pixel, Rechtecke bzw. Kreuze eingeblendet.

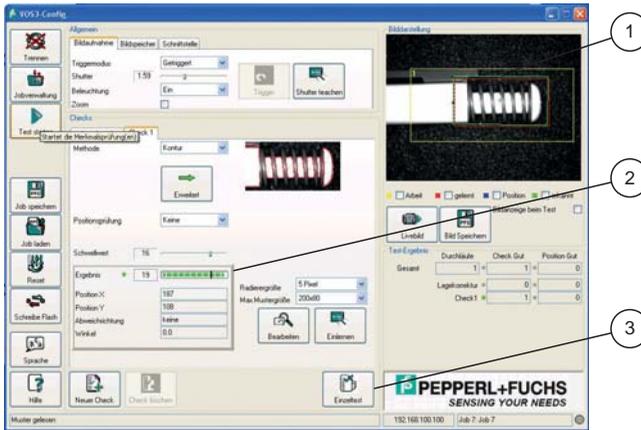


Bild 7.5: Testfunktion Einzeltest

- 1 Eingebledetes Suchergebnis (hellgrün)
- 2 Ergebnisanzeige
- 3 Button **Einzeltest**

## 7.10.2 Komplett Testdurchläufe

Nach Drücken des Buttons **Test starten** im Schaltflächenbereich werden komplette Prüfdurchläufe ausgeführt, d. h. es werden Bilder freilaufend oder getriggert aufgenommen und alle Checks darauf angewendet. (Triggerimpulse können mit dem entsprechenden Button auf der Bildaufnahme-Karteikarte simuliert werden, siehe Kapitel 7.9.1).

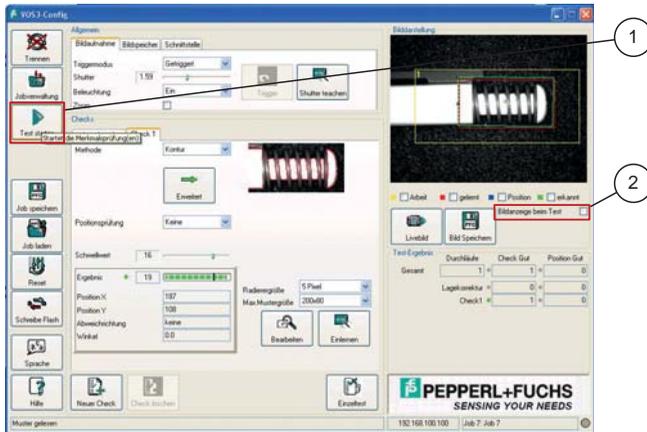


Bild 7.6: Testfunktion kompletter Testdurchlauf

- 1 Schaltfläche zum Starten der Testdurchläufe
- 2 Kontrollkästchen "Bildanzeige beim Test"

Wenn das Kontrollkästchen **Bildanzeige beim Test** aktiv ist, werden die beim Test aufgenommenen Bilder vom Sensor zum PC übertragen und angezeigt. Anderenfalls werden die Bilder nicht übertragen, d. h. während des Tests bleibt das letzte Bild in der Anzeige stehen.



**Vorsicht!**

Die Einblendungen passen dann unter Umständen nicht zum darunter liegenden ("alten") Bild.

Während des Tests werden Ergebnisse im Bereich "Test-Ergebnis" und Verarbeitungszeiten in der Statusleiste angezeigt:

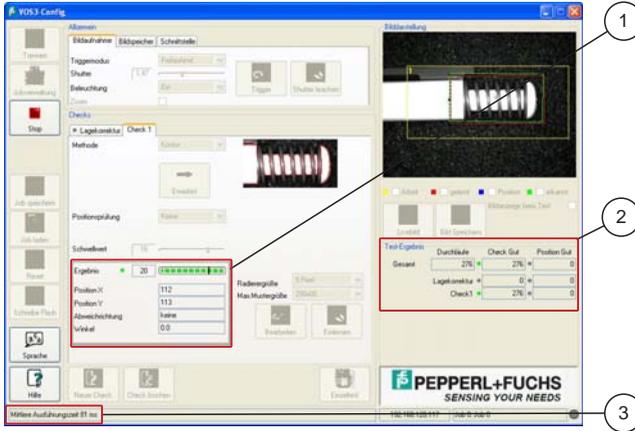


Bild 7.7: Testfunktion und Ergebnisdarstellung

- 1 Anzeige der Check-Ergebnisse
- 2 Anzahl der Durchläufe und "Gut"-Checks
- 3 Im freilaufenden Betrieb werden die Bearbeitungszeiten in der Statusleiste angezeigt.

## 7.11 Jobverwaltung

Das Einrichten der Jobs erfolgt über die Schaltfläche Jobverwaltung.

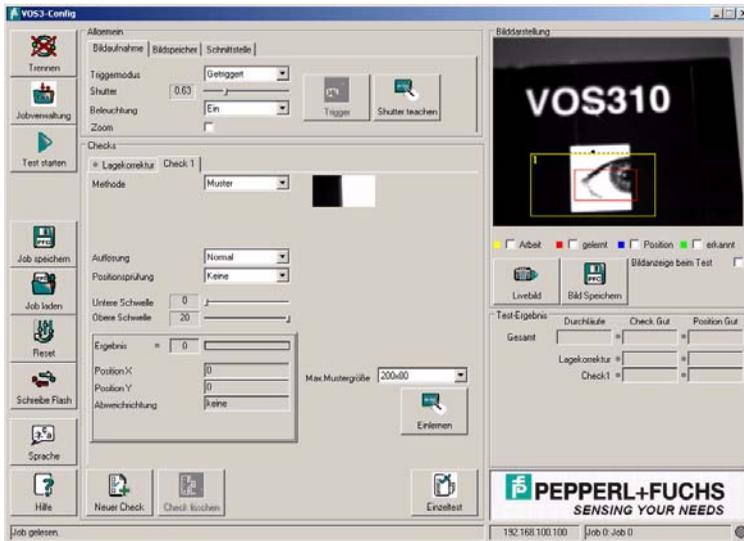


Bild 7.8: Aufruf Jobverwaltung

2012.10.2010-01

Durch Betätigung der Schaltfläche "Jobverwaltung" im Hauptmenü wird folgender modaler Dialog aufgerufen:

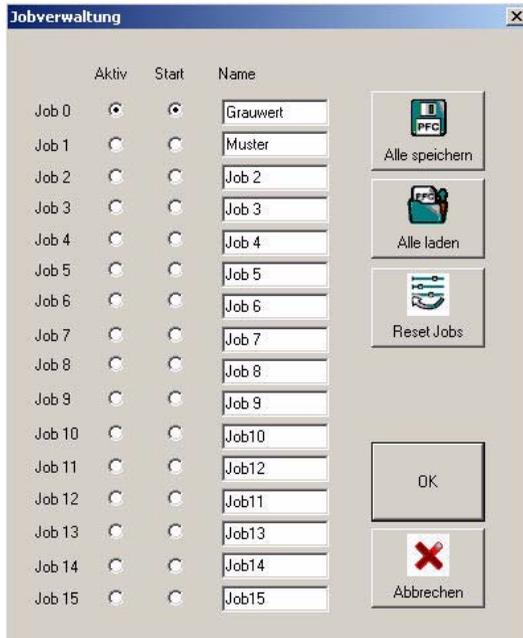


Bild 7.9: Jobverwaltung

Sie können unterschiedliche Namen den einzelnen Jobs zuweisen. Nummer und Name der aktuellen Bank werden in der Statusleiste angezeigt.

Sie können sowohl den momentan ("Aktiv") Job als auch der nach einem Reset ("Default") aktive Job auswählen.

Zum Laden bzw. Speichern aller Bänke sind in dem Jobverwaltungs-Menü die Schaltflächen "**Alle speichern**" und "**Alle laden**" vorgesehen. Diese Job-Sammlungen werden auf dem PC als Dateien vom Typ "\*.pfs" gehalten ("**Pepperl+Fuchs Sensor Files**") zur Unterscheidung von den "\*.pfc"-Dateien, die einzelne Jobs enthalten.

Die Schaltfläche "**Reset Jobs**" setzt alle Jobs eines Sensors auf den Default-Job, die Namen werden auf "Job 0" bis "Job15" zurückgesetzt.

Die im Hauptmenü der Parametriersoftware VOS3-Config vorhandenen Schaltflächen "**Job laden**", "**Job speichern**", "**Schreibe Flash**" sowie "**Reset**" beziehen sich ausschließlich auf den aktivierten Job.

Bei einem frisch gekauften Sensor ist Job 0 aktiv, der Name ist auf "Job 0" voreingestellt.

Die Jobverwaltung ist nicht nur im Administrator-Modus, sondern auch im User-Modus zugänglich.



## Job auf eine Speicherbank im Sensor ablegen

Um einen Job auf eine Speicherbank im Sensor abzulegen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Rufen Sie zunächst die Jobverwaltung auf, bevor ein neuer Job, der als einer von 16 Konfigurationen im Sensor angelegt werden soll, in der Parametrierungssoftware VOS3-Config parametrier wird.

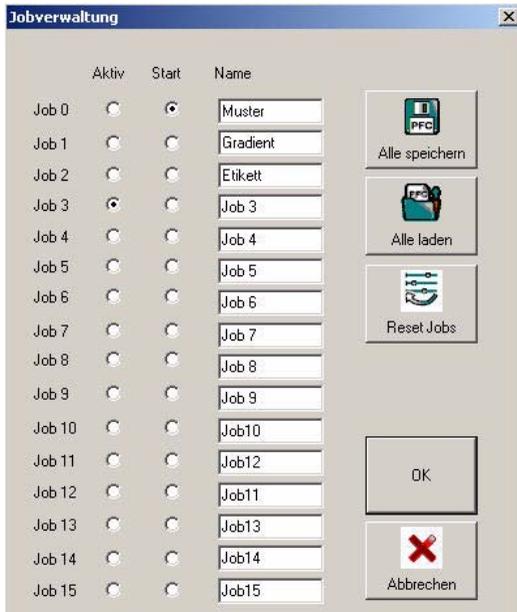


Bild 7.10: Speicherung eines Jobs in der Jobverwaltung

2. Wählen Sie die gewünschte Speicherbank mit "Aktiv" an.
3. Bestätigen Sie diese Auswahl mit OK.  
Die Jobverwaltung wird automatisch wieder geschlossen.
4. Jetzt können Sie in der Parametrierumgebung wie gewohnt einen neuen Job einrichten oder einen bereits vorhandenen verändern.  
Diese neue Konfiguration (Job) ist nun nicht automatisch auf der gewählten Bank gespeichert.
5. Um den Job zu speichern, müssen Sie zuerst die Jobverwaltung wieder öffnen.  
Noch bevor sie allerdings geöffnet wird erscheint folgende Frage, mit deren positiver Beantwortung der Job in die gewählte Nummer geschrieben wird.



Bild 7.11: Job speichern

6. Der Name des Jobs kann auch nachträglich eingegeben oder verändert werden und wird ebenfalls mit OK bestätigt.
7. Wurde zu Beginn eine bereits belegte Speicherbank ausgewählt, so wird diese mit dem neuen Job überschrieben.



#### Job aus Speicherbank des Sensors aufrufen

Um einen der 16 im Sensor gespeicherten Jobs zu aktivieren, gehen Sie wie folgt vor:

1. Markieren Sie in der Jobverwaltung die gewünschte Jobnummer mit "Aktiv".
2. Bestätigen Sie anschließend mit OK.

Der Job ist jetzt in der Parametrieroberfläche präsent und kann verändert oder im Testmodus betrieben werden.



#### Job-Modifikationen abspeichern

Wurde ein Job modifiziert und soll diese Veränderung in der Speicherbank behalten werden, gehen Sie wie folgt vor:

1. Rufen Sie erneut die Jobverwaltung auf.

Bevor sich diese öffnet, wird schon mit folgender Meldung gefragt, ob die Veränderung im derzeit aktiven Job gespeichert werden soll.



Bild 7.12: Job-Modifikation abspeichern

2. Bestätigen Sie die Frage mit **JA** oder **NEIN**.

Bei **JA** wird der Job in der aktuellen Bank gespeichert und die Jobverwaltung geöffnet. Hier können nun alle zur Verfügung stehenden Funktionen weiter verwendet werden (z. B. weiteren Job öffnen).

Wurde diese Frage mit **NEIN** beantwortet, so öffnet sich das Fenster der Jobverwaltung. Wenn Sie hier einen anderen Job mit "Aktiv" wählen, um diesen beispielsweise zu öffnen, werden Sie vorher nochmals gefragt, ob Sie die Veränderung des vorigen Jobs nicht speichern möchten:



Bild 7.13: Job-Modifikation wirklich abspeichern

3. Bestätigen Sie die Frage mit **JA** oder **NEIN**.

Bei **JA** wird zuerst der aktuelle Job in die derzeit aktive Bank gespeichert und dann der neu angewählte Job geöffnet.

Bei **NEIN** wird der gewünschte andere Job in der Parametrieroberfläche geöffnet.



### Alle Jobs speichern

Um alle Jobs zu speichern, gehen Sie wie folgt vor:

1. Betätigen Sie die Schaltfläche "Alle speichern".

Ein herkömmlicher Windows-Dialog zum Abspeichern aller Jobs auf dem PC wird geöffnet.

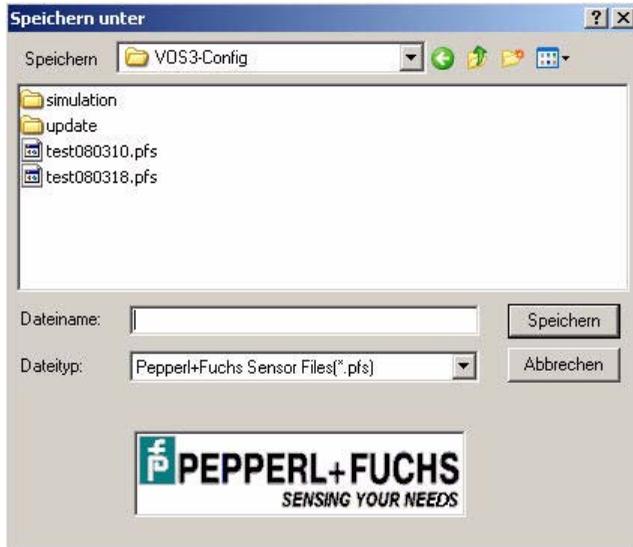


Bild 7.14: Job speichern unter

2. Geben Sie hier das Zielverzeichnis zum Abspeichern der \*.pfs-Datei an.



### Löschen aller Jobs im Sensor

Um alle Jobs zu löschen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Betätigen Sie die Schaltfläche "Reset Jobs".

Alle 16 im Sensor abgelegten Jobs werden gelöscht. Dieser Vorgang wird mit der abgebildeten Abfrage gesichert.

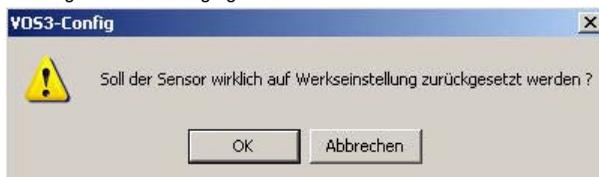


Bild 7.15: Löschen aller Jobs im Sensor

2. Bestätigen Sie den Löschvorgang mit OK.

Alle Jobs werden gelöscht und wieder die Default-Namen in die Bänke eingetragen.



### Laden aller Jobs vom PC

Um alle Jobs vom PC zu laden, gehen Sie wie folgt vor:

1. Betätigen Sie die Schaltfläche "Alle laden".

Es öffnet sich ein Windows-Fenster, in dem nach Jobdateien \*.pfs gesucht werden kann.

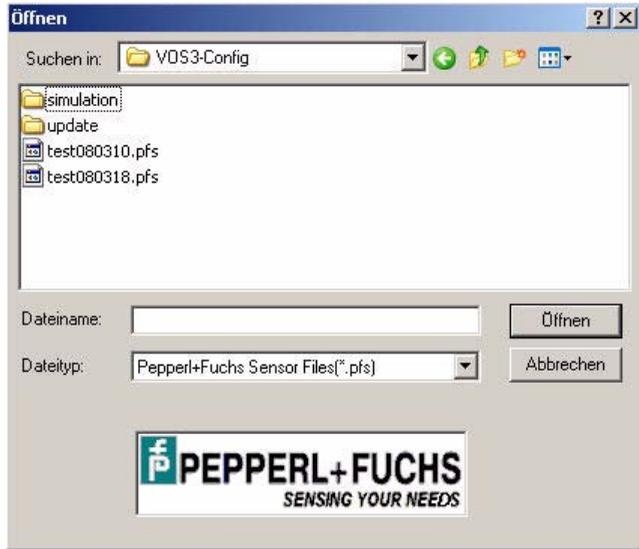


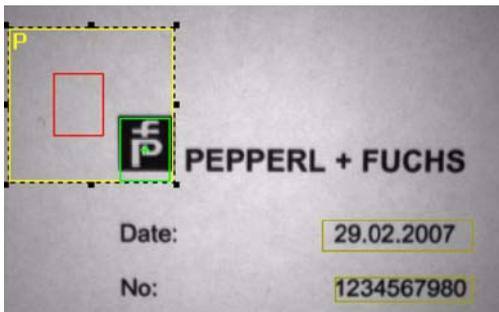
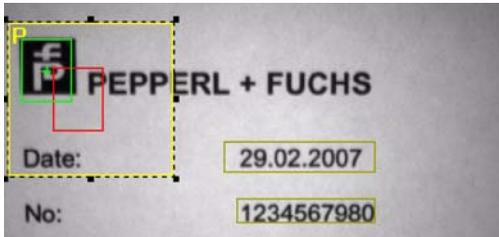
Bild 7.16: Laden aller Jobs auf dem PC

2. Laden Sie die gewünschte Datei in den Sensor.

## 7.12 Lageerkennung und -korrektur

Die Lageerkennung dient zur Bestimmung der Position des auszuwertenden Objekts im Bild. Auch bei getriggert Bildaufnahme erscheinen die Objekte im Bild oftmals nicht an exakt derselben Position. Dies kann an mechanischen Toleranzen bei der Zuführung liegen. Die Positionen der Auswertebereiche der einzelnen Checks müssen dann nach jeder Bildaufnahme korrigiert werden.

Beispiel: Prüfung von Datum- und Nummernaufdruck. Die Arbeitsbereiche werden relativ zur Position des Logos nachgeführt:



Es wird die Abweichung eines Objektes zu einer eingelernten Position berechnet, damit die Auswertebereiche der nachfolgenden Checks im Bild entsprechend verschoben werden können. Außerdem wird die bestimmte Position über die serielle Schnittstelle oder das Netzwerk ausgegeben.

Zur Lageerkennung stehen folgende Methoden zur Verfügung:

- Keine (es wird keine Lagekorrektur vorgenommen)
- Muster
- Schwerpunkt
- Antastung
- Kontur

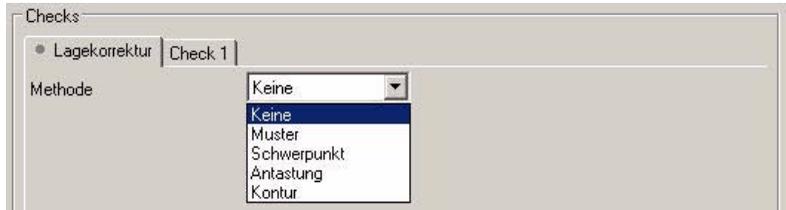


Bild 7.17: Registerkarte Lagekorrektur

### 7.12.1 Muster

Im Einlernvorgang wird ein Muster markiert, das im Suchbereich wieder gefunden werden muss. Die Markierung erfolgt durch ein rotes, rechteckiges Kästchen, das in Lage und Größe variiert werden kann.

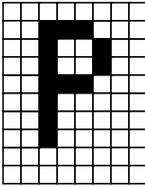


Die Mustergröße ist auf 16.000 Pixel beschränkt. Diese 16.000 Pixel können entweder rechteckig (200 x 80 bzw. 80 x 200) oder quadratisch (124 x 124) angeordnet werden.

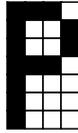
Die geometrische Anordnung wird als **Max.Mustergröße** vorgegeben:

Die Abmessungen des roten Rechtecks im Bildanzeigefenster werden auf die gewählte maximale Mustergröße begrenzt, d. h. bei einer Einstellung von 200 x 80 kann das rote Rechteck maximal auf eine Breite von 200 Pixel und eine Höhe von 80 Pixel aufgezogen werden.

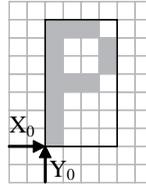
Der zu durchsuchende Bereich wird mit einem gelben Kästchen markiert. In diesem Suchbereich wird das Modell pixelweise in X- und Y-Richtung verschoben und an jeder Position die Differenz zwischen aktuellem Bild und Modell berechnet. Das Modell wird dann im Suchbereich gefunden, wenn die Differenz unter dem festgelegten Schwellwert liegt.



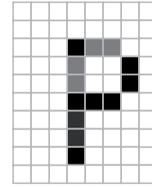
Vorlage beim Einrichten



daraus gebildetes Modell

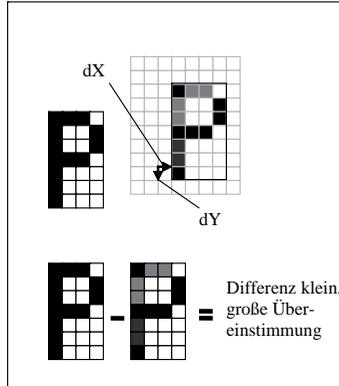
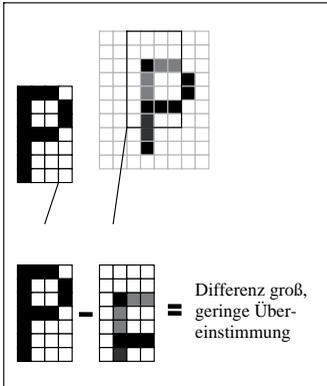
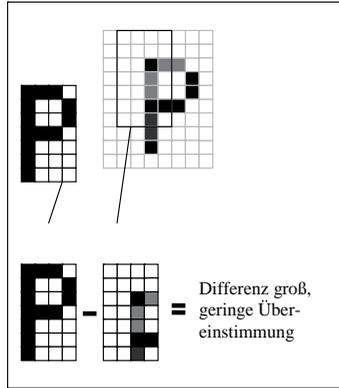
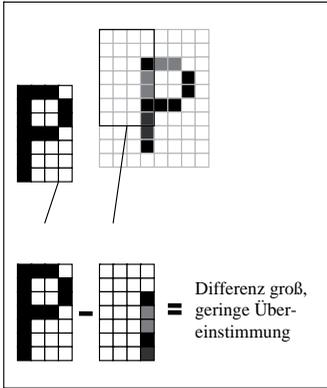


Sollposition

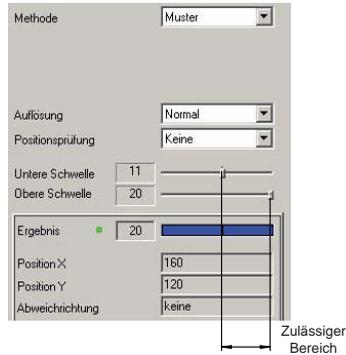


aufgenommenes Bild

Das Modell wird pixelweise über das aufgenommene Bild geschoben und die Differenz zwischen Bild und Modell berechnet:



Nach Testdurchläufen wird als Ergebnis ein Wert für die Übereinstimmung des gefundenen mit dem gespeicherten Muster angezeigt. Mit den Schieberegler **Untere Schwelle** und **Obere Schwelle** wird der zulässige Bereich für diesen Ergebniswert festgelegt. Ein "Gut"-Ergebnis wird erzielt, wenn der Check einen Ergebniswert innerhalb des zulässigen Bereiches liefert und ein "Schlecht"-Ergebnis, wenn der Check ein Ergebnis außerhalb des zulässigen Bereiches liefert.



Mit dem Listenfeld **Auflösung** kann eingestellt werden, mit welcher Genauigkeit der Mustervergleich durchgeführt werden soll (Normal, Grob, Fein). Grobe Auflösung bedeutet kürzere Verarbeitungszeiten bei geringerer Genauigkeit, feine Auflösung hohe Genauigkeit bei längeren Verarbeitungszeiten.

Außerdem wird die Position des Mittelpunktes des gefundenen Musters im Bild angezeigt. Bezugspunkt für diese Position ist die linke, obere Bildecke.

Der Mustervergleich kann nur zum Ausgleich von Verschiebungen, nicht von Verdrehungen benutzt werden. Verdrehungen von max. 5° werden toleriert und führen zu geringeren Übereinstimmungswerten, können aber nicht bestimmt werden. Der Hauptvorteil des Mustervergleichsverfahrens ist das einfache Einlernen. Nachteilig ist die vergleichsweise hohe Störanfälligkeit bei verrauschten Bildern und schwankenden Helligkeiten.

Die Methode eignet sich nur für Muster, die auch bei der Prüfung immer weitestgehend gleich bleibend erscheinen wie es z. B. bei Druckprozessen normalerweise der Fall ist. Anwendungen, bei denen sich zu prüfenden Objekte in ihrem Erscheinungsbild verändern können, ohne dass dies ein Prüfkriterium wäre, ist die Methode Kontur besser geeignet. Ein solches Verhalten ist oft bei Metallteilen zu beobachten, deren Oberflächen sich unterschiedlich darstellen können, ohne dass sich wesentliche Maße verändern.

## 7.12.2 Schwerpunkt

Hierbei wird der Suchbereich binarisiert, d. h. es wird mittels einer Grauwertschwelle bestimmt, welche Pixel zum Objekt und welche zum Hintergrund gehören. Es kann dabei gewählt werden, ob dunkle Objekte auf hellem Hintergrund gesucht werden sollen oder umgekehrt. Anschließend wird der Flächenschwerpunkt des größten gefundenen Objektes bestimmt und aus dessen Position die Verschiebung gegenüber der eingelernten Position berechnet.

Der Binarisierungsvorgang wird auf Betätigung der Schaltfläche **Einzeltest** im Bild dargestellt.

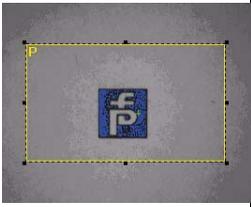
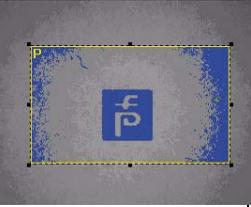
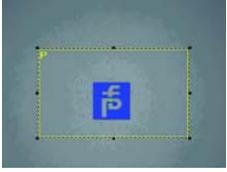


Dabei kann die zur Markierung benutzte Farbe gewählt werden.



Bild 7.18: Bilddarstellung und Markierungsfarbe

Die Grauschwelle muss so eingestellt werden, dass das Objekt sicher vom Hintergrund getrennt wird:

		
* Logikreklatur   Check 1   Methode: Schwespunkt ▾ Grauschwelle: 27 ————— Objektfarbe: Dunkel ▾	* Logikreklatur   Check 1   Methode: Schwespunkt ▾ Grauschwelle: 123 ————— Objektfarbe: Dunkel ▾	* Logikreklatur   Check 1   Methode: Schwespunkt ▾ Grauschwelle: 77 ————— Objektfarbe: Dunkel ▾
Schwelle zu niedrig	Schwelle zu hoch	korrekte Schwelle
Tabelle 7.1: Grauschwellenwerte		

Das Schwerpunktverfahren kann dann angewendet werden, wenn der Hintergrund homogen ist und sich die Grauwerte des Objektes deutlich von denen des Hintergrunds unterscheiden.

Die Schwerpunktmethode hat dann Vorteile gegenüber z. B. der Methode **Muster**, wenn die zu suchenden Objekte in ihrer Größe nicht einheitlich sind.

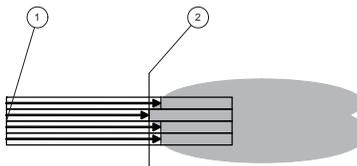
### 7.12.3 Antastung

Es werden ein horizontaler und ein vertikaler Suchbereich festgelegt. In den Suchbereichen wird horizontal bzw. vertikal die erste Kante gesucht. Für jeden Suchbereich kann Suchrichtung, Kantentyp, die Anzahl der Linien im Suchbereich, ein Kantenfilter sowie eine Schwelle vorgegeben werden.

Bild 7.19: Registerkarte Antastung

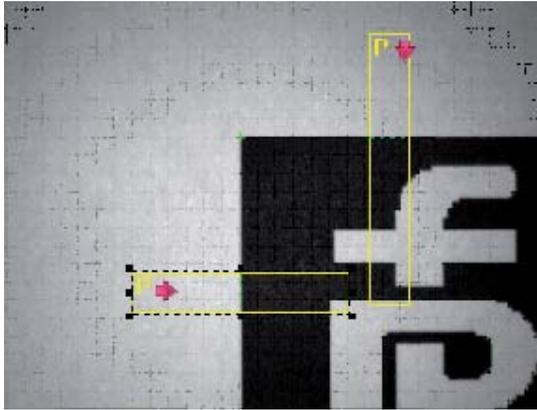
- Suchrichtung : Von **links nach rechts** oder umgekehrt beim horizontalen Suchbereich bzw. von **oben nach unten** oder umgekehrt beim vertikalen Suchbereich. Außerdem kann "**AUS (fest auf Mitte)**" ausgewählt werden. So wird keine Antastung vorgenommen, sondern die Mitte des Suchbereiches als festes Ergebnis betrachtet. Damit kann in nur einer Richtung (entweder horizontal oder vertikal) angetastet werden.
- Kantentyp: Hell/Dunkel oder Dunkel/Hell (in Suchrichtung gesehen).
- Streifenanz.: Anzahl der Streifen, in die der Suchbereich unterteilt wird.
- Kantenfilter: Anzahl der Pixel links und rechts von der Kante, die zur Ausfilterung von kleinen Störpunkten in die Intensitätsberechnung einbezogen werden. Damit können Fehlantastungen an einzelnen Pixeln unterdrückt werden.
- Schwelle: Schwellwert für die Kantenintensität.

Innerhalb der Suchbereiche wird in allen Streifen unabhängig voneinander angetastet und das Ergebnis des Streifens übernommen, in welchem zuerst eine Kante gefunden wurde. Sogesehen wird in Suchrichtung gesehen stets das "kürzeste" Ergebnis gewählt:



- 1 Streifenanzahl (= 4 Streifen)
- 2 Ergebnis

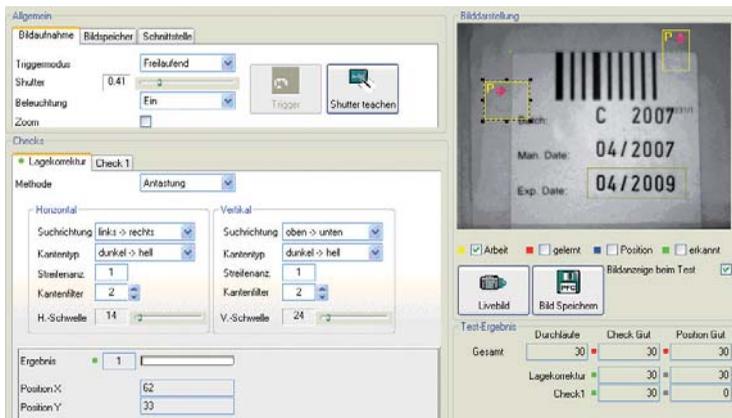
Die Funktion der Antastung kann mit "Einzeltest" am aktuellen Bild oder mit "Test starten/stoppen" anhand von neuen Bildaufnahmen überprüft werden.



Im Bild werden beim Test folgende Elemente angezeigt:

- Die mit "P" gekennzeichneten Suchbereiche als gelbe Rechtecke
- Die Suchrichtungen in den Bereichen als magenta-farbige Pfeile
- Die gefundenen Kanten als grün gestrichelten Linien in den Suchbereichen
- Die angetastete Position als grünes Kreuz

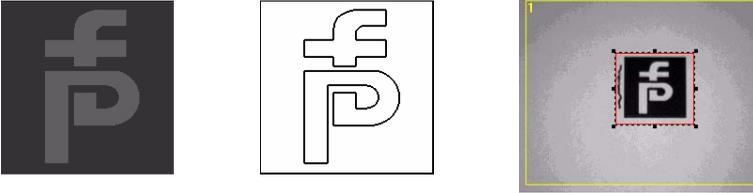
Das Antastverfahren eignet sich für Objekte, deren Form nicht exakt festgelegt ist oder die sich nicht komplett im Bildfeld befinden, d. h. "abgeschnitten" sind, so dass nur Ränder des Objektes zu sehen sind. Die Objekte müssen sich nur im Suchbereich deutlich vom Hintergrund abheben, der Hintergrund muss nicht zwingend homogen sein.



Beispiel: Antastung des Etiketts mit anschließendem Gradienten-Check zur Prüfung, ob das Haltbarkeitsdatums aufgedruckt wurde.

## 7.12.4 Kontur

Beim Konturvergleich werden im Muster und im Bild zuerst Konturen berechnet und die gefundenen Bildkonturen mit den Musterkonturen verglichen:



Bedienelemente der Check-Karteikarte bei der Auswertmethode **Kontur**:

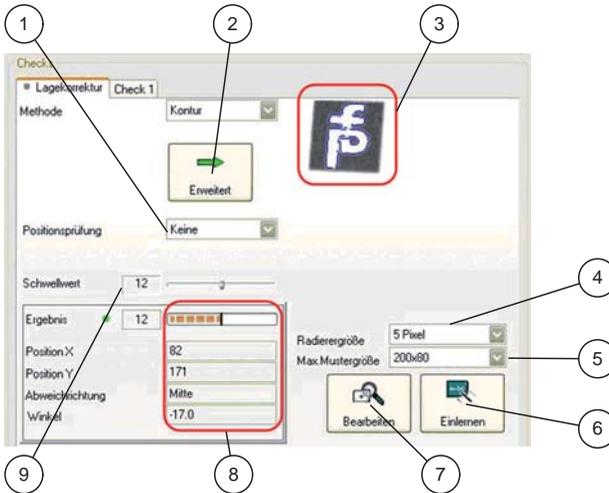


Bild 7.20: Elemente der Auswertmethode **Kontur**

- 1 Einstellung der Positionsprüfung
- 2 Schaltfläche für erweiterte Einstellungen
- 3 Eingelernte Kontur
- 4 Einstellung der Radierergröße zur Bearbeitung der Sollkontur
- 5 Einstellung der Mustergröße
- 6 Schaltfläche zum Einlernen der Sollkontur
- 7 Schaltfläche zum Bearbeiten der Kontur in vergrößerter Darstellung
- 8 Anzeige von Testergebnissen
- 9 Einstellung des Ergebnisschwellwertes

Zum Einlernen wird ein Bildbereich markiert, welches im Suchbereich wieder gefunden werden muss. Die Markierung erfolgt durch ein rotes, rechteckiges Kästchen, welches in Lage und Größe variiert werden kann.

Die Mustergröße ist auf 16000 Pixel beschränkt. Die 16000 Pixel können entweder rechteckig (200x80 bzw. 80x200) oder quadratisch (124x124) angeordnet werden. Die geometrische Anordnung wird als **Max. Mustergröße** vorgegeben:



Die Abmessungen des roten Rechtecks im Bildanzeigefenster werden auf die gewählte maximale Mustergröße begrenzt, d. h. bei einer Einstellung von 200x80 kann das rote Rechteck maximal auf eine Breite von 200 Pixeln und eine Höhe von 80 Pixeln aufgezogen werden.

Nach dem Einlernen einer Kontur werden zunächst alle berechneten Konturen angezeigt. Diese Darstellung kann durch Drücken der Schaltfläche **Bearbeiten** auch vergrößert werden. Mittels eines Radierers können Konturteile, die nicht als Modell gespeichert werden sollen, direkt im angezeigten Bild gelöscht werden. Die Größe des Radierers kann gewählt werden.



Bild 7.21: Kontur nach dem Einlernen



Bild 7.22: Bearbeitete Kontur

Die Einstellungen können über den Button **Einzeltest** getestet werden. Nach den Testdurchläufen wird als Ergebnis die Übereinstimmung der gefundenen mit der gespeicherten Kontur angezeigt. Mit dem Schieberegler **Schwelwert** wird der Minimalwert für dieses Ergebnis festgelegt. Der Check liefert ein "Gut"-Ergebnis, wenn das Ergebnis oberhalb des Schwellwertes liegt.



Außerdem wird die Position des Mittelpunktes der gefundenen Kontur im Bild angezeigt. Bezugspunkt für diese Position ist die linke, obere Bildecke.

Die zu prüfende Kontur darf zur eingelernten Kontur nicht nur verschoben sein, sondern es sind auch Verdrehungen erlaubt (im Gegensatz zum Mustervergleich). Deshalb wird beim Konturcheck zusätzlich zur Verschiebung in X- und Y-Richtung der Verdrehungswinkel angezeigt.

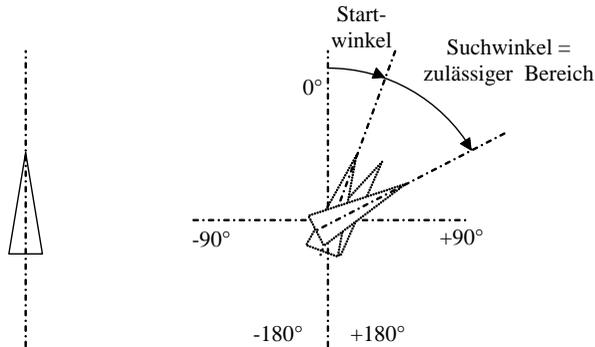
Die Arbeitsweise des Konturchecks kann zur optimalen Anpassung an eine Aufgabe über weitere Parameter beeinflusst werden. Diese sind nach Betätigen der Schaltfläche **Erweitert** zugänglich:

The screenshot shows a software window titled 'Checks' with a 'Lagekorrektur' tab. The 'Methode' is set to 'Kontur'. A 'Muster' button with a green arrow points to a small diagram of a triangle. The 'Positionsprüfung' is set to 'X/Y Rechteck'. The 'Schwellwert' is 12. The 'Ergebnis' is 0. The 'Suchmodus' is 'Komplettsuche' and 'Toleranzbreite' is '5 Pixel'. The following parameters are shown with sliders:

Startwinkel	-10
Suchwinkel	360
K-Kontrast	50
K-Gradient	12
K-Länge	8
Min.Skal.	10
Max.Skal.	10

**Startwinkel:** Startwert für die zulässige Verdrehung zwischen eingelernter und gefundener Kontur, einstellbar von  $-180^\circ$  bis  $179^\circ$ .

**Suchwinkel:** Bereich für die zulässige Verdrehung der gefundenen Kontur zur eingelernten Kontur, einstellbar von  $0^\circ$  bis  $360^\circ$ .



gespeicherte Kontur

gefundene Kontur

**K-Kontrast:** Kanten-Kontrast: Minimaler Grauwertunterschied der Konturkanten

**K-Gradient:** Kanten-Gradient: Minimale "Schärfe" der Konturkanten

**K-Länge:** Kontur-Länge: Minimale Länge der Konturstücke in Pixel

**Min.Skal., Max.Skal.:** Minimaler und maximaler Skalierungsfaktor. Diese Werte beschreiben den tolerierten Skalierungsfaktor für die Größenvariation der Musterkontur.

Die Einstellbereiche sind:

Min.Skal: 5-10, entspricht Faktor 0,5 bis 1,0

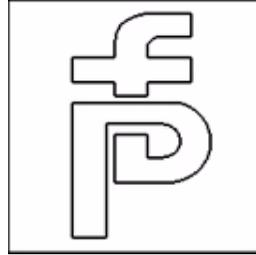
Max.Skal: 10-15, entspricht Faktor 1,0 bis 1,5



Eingelernte Kontur  
(Skalierung 1,0)



Skaliert mit Faktor 0,67



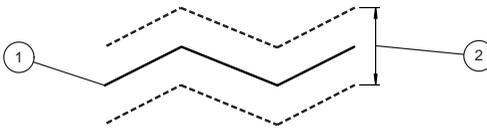
Skaliert mit Faktor 1,35

**Suchmodus:** "Komplettsuche" / "Bis erstes OK":

Bei "Bis erstes OK" wird die Musterkontur solange im Arbeitsbereich gesucht, bis die mit dem Schwellwert vorgegebene Mindestübereinstimmung erreicht ist. Danach wird die Suche abgebrochen.

Bei "Komplettsuche" wird der Arbeitsbereich komplett durchsucht und das Objekt ausgewählt, welches die maximale Übereinstimmung mit der Musterkontur aufweist.

**Toleranzbreite:** Die Breite des "Schlauchs" um die Musterkontur, in welchem sich die zu suchende Kontur bewegen darf (3, 5, 7, 9 Pixel können eingestellt werden):



- 1 Musterkontur
- 2 Toleranzbreite



Durch Betätigen der Schaltfläche Vorgabe-Werte können die erweiterten Konturparameter auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt werden.

**Achtung: Die vorher eingestellten Werte gehen dabei verloren!**

Die Konturberechnung erfordert relativ viel Rechenzeit, weshalb der zu vergleichende Bereich im Interesse einer schnellen Verarbeitung möglichst klein gewählt werden sollte. Außerdem sollten die Minimalwerte für Kantenkontrast, Kantengradient und Konturlänge möglichst groß und der Skalierungsbereich möglichst klein (Min.Skal = 9-10, Max.Skal = 10-11) gewählt werden.

## 7.12.5 Hinweise zur Benutzung der Lagekorrektur

Wenn die Lagekorrektur aktiviert ist, stellt diese den ersten Verarbeitungsschritt im Sensor dar. Die weiteren Auswertungen bauen auf das Ergebnis der Lagekorrektur auf.

Für den Einrichtungsvorgang bedeutet dies, dass die Arbeitsbereiche der Checks erst verändert werden können, wenn die Lagekorrektur fehlerfrei durchlaufen wurde. Bei fehlgeschlagener Lagekorrektur sind die Arbeitsbereiche der Checks gesperrt, d. h. sie können dann weder verschoben noch in ihrer Größe verändert werden.

Ein Fehlschlagen wird durch Einblenden der Meldung "Bitte Lagekorrektur prüfen" in die Bildarstellung angezeigt:



Bevor in solchen Fällen die Arbeitsbereiche verändert werden können, muss zuerst die Funktion der Lagekorrektur sichergestellt werden.

Das Fehlschlagen kann zwei Ursachen haben:

- Die Lageerkennung selbst konnte die Position des eingelernten Objektes nicht finden.
- Einer oder mehrere Arbeitsbereiche werden durch die berechnete Lageverschiebung aus dem Bildfeld hinaus verschoben.

Zuerst muss die Funktion der Lageerkennung überprüft und gegebenenfalls optimiert werden. Ob die Lageerkennung korrekt gearbeitet hat, wird auf dem entsprechenden Karteikartenreiter angezeigt:



Bild 7.23: Lageerkennung erfolgreich

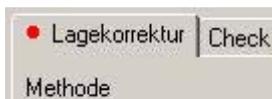


Bild 7.24: Lageerkennung fehlgeschlagen

Bei fehlgeschlagener Lageerkennung (rote LED auf dem Karteikartenreiter) muss diese zuerst so überarbeitet werden, dass das eingelernte Objekt sicher gefunden wird.

Wenn trotz erfolgreicher Lageerkennung (grüne LED auf dem Karteikartenreiter) "Bitte Lagekorrektur prüfen" gemeldet wird, bedeutet dies, dass die Arbeitsbereiche eines oder mehrerer Checks durch die Lageverschiebung aus dem Bildfeld geschoben würden. In solchen Fällen ist folgende Vorgehensweise empfehlenswert:

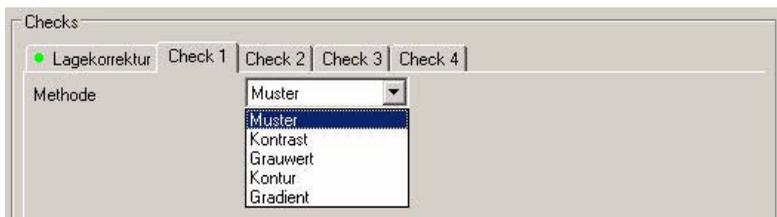
1. Lagekorrektur deaktivieren.
2. Arbeitsbereiche der Checks so anpassen, dass sie nicht aus dem Bild geschoben werden.
3. Lagekorrektur wieder aktivieren.

Bei nicht erfolgreicher Lagekorrektur im Automatikmodus wird der Ausgang für das Gesamtergebnis (RESULT) auf "Low" (als Ergebnis "Schlecht") gesetzt.

### 7.13 Merkmalsauswertungen ("Checks")

Nach der Lagekorrektur werden beim VOS302 ein Check, beim VOS312 bis zu fünf Checks ausgeführt. Für jeden Check stehen folgende Methoden zur Auswahl:

- Mustervergleich
- Kontrastauswertung
- Grauwertauswertung ("Pixel zählen")
- Konturvergleich
- Gradientenauswertung ("Übergänge zählen")



Die einzelnen Checks werden separat hintereinander durchgeführt. Jeder Check liefert als Ergebnis entweder "Gut" oder "Schlecht", das Gesamt-Ergebnis wird durch UND-Verknüpfung der Checks gebildet. D. h. das Gesamtergebnis ist nur dann "Gut", wenn alle Checks "Gut"-Ergebnis geliefert haben.

Bei allen Auswertemethoden wird ein Auswertebereich im Bild festgelegt, in welchem die Methode dann angewendet wird. Die Position des Auswertebereiches wird mit dem Ergebnis der Lagebestimmung nachgeführt.

### 7.13.1 Muster

Im Einlernvorgang wird ein Muster markiert, das im Suchbereich wieder gefunden werden muss. Die Markierung erfolgt durch ein rotes, rechteckiges Kästchen, das in Lage und Größe variiert werden kann.

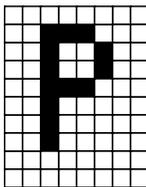


Die Mustergröße ist auf 16.000 Pixel beschränkt. Diese 16.000 Pixel können entweder rechteckig (200 x 80 bzw. 80 x 200) oder quadratisch (124 x 124) angeordnet werden.

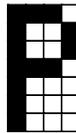
Die geometrische Anordnung wird als **Max.Mustergröße** vorgegeben:

Die Abmessungen des roten Rechtecks im Bildanzeigefenster werden auf die gewählte maximale Mustergröße begrenzt, d. h. bei einer Einstellung von 200 x 80 kann das rote Rechteck maximal auf eine Breite von 200 Pixel und eine Höhe von 80 Pixel aufgezogen werden.

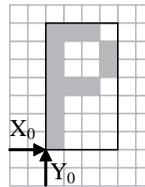
Der zu durchsuchende Bereich wird mit einem gelben Kästchen markiert. In diesem Suchbereich wird das Modell pixelweise in X- und Y-Richtung verschoben und an jeder Position die Differenz zwischen aktuellem Bild und Modell berechnet. Das Modell wird dann im Suchbereich gefunden, wenn die Differenz unter dem festgelegten Schwellwert liegt.



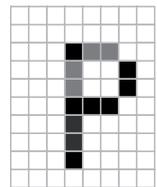
Vorlage beim  
Einrichten



daraus gebildetes  
Modell

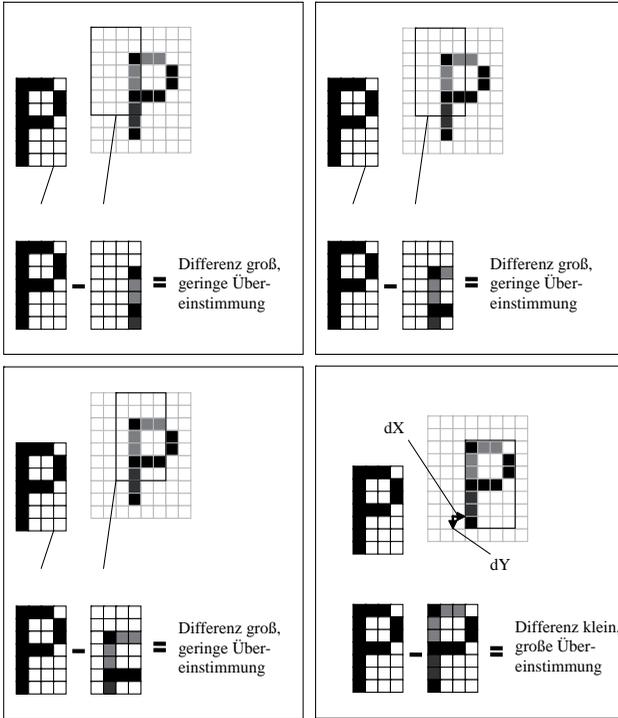


Sollposition

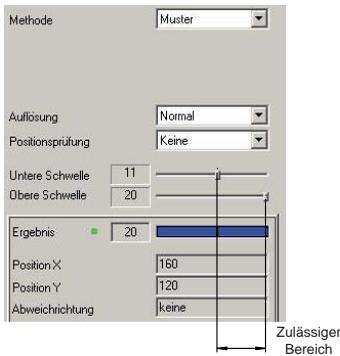


aufgenommenes  
Bild

Das Modell wird pixelweise über das aufgenommene Bild geschoben und die Differenz zwischen Bild und Modell berechnet:



Nach Testdurchläufen wird als Ergebnis ein Wert für die Übereinstimmung des gefundenen mit dem gespeicherten Muster angezeigt. Mit den Schieberegler **Untere Schwelle** und **Obere Schwelle** wird der zulässige Bereich für diesen Ergebniswert festgelegt. Ein "Gut"-Ergebnis wird erzielt, wenn der Check einen Ergebniswert innerhalb des zulässigen Bereiches liefert und ein "Schlecht"-Ergebnis, wenn der Check ein Ergebnis außerhalb des zulässigen Bereiches liefert.



Mit dem Listenfeld **Auflösung** kann eingestellt werden, mit welcher Genauigkeit der Mustervergleich durchgeführt werden soll (Normal, Grob, Fein). Grobe Auflösung bedeutet kürzere Verarbeitungszeiten bei geringerer Genauigkeit, feine Auflösung hohe Genauigkeit bei längeren Verarbeitungszeiten.

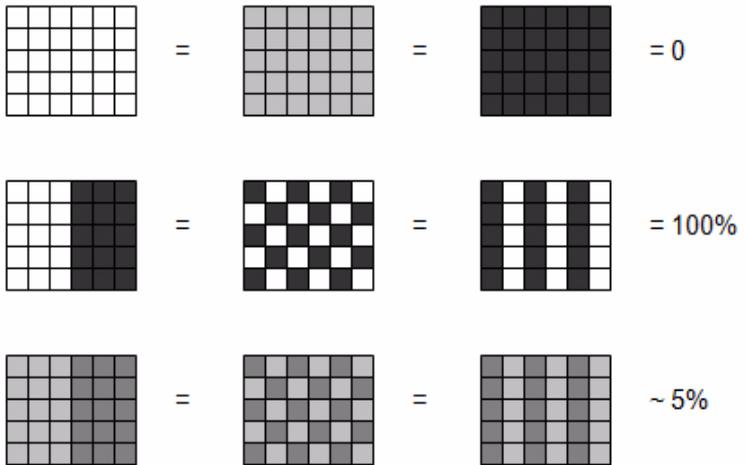
Außerdem wird die Position des Mittelpunktes des gefundenen Musters im Bild angezeigt. Bezugspunkt für diese Position ist die linke, obere Bildecke.

Der Mustervergleich kann nur zum Ausgleich von Verschiebungen, nicht von Verdrehungen benutzt werden. Verdrehungen von max. 5° werden toleriert und führen zu geringeren Übereinstimmungswerten, können aber nicht bestimmt werden. Der Hauptvorteil des Mustervergleichsverfahrens ist das einfache Einlernen. Nachteilig ist die vergleichsweise hohe Störanfälligkeit bei verrauschten Bildern und schwankenden Helligkeiten.

Die Methode eignet sich nur für Muster, die auch bei der Prüfung immer weitestgehend gleich bleibend erscheinen wie es z. B. bei Druckprozessen normalerweise der Fall ist. Anwendungen, bei denen sich zu prüfenden Objekte in ihrem Erscheinungsbild verändern können, ohne dass dies ein Prüfkriterium wäre, ist die Methode Kontur besser geeignet. Ein solches Verhalten ist oft bei Metallteilen zu beobachten, deren Oberflächen sich unterschiedlich darstellen können, ohne dass sich wesentliche Maße verändern.

### 7.13.2 Kontrast

Bei der Auswertemethode **Kontrast** wird ein Maß für die Grauwertverteilung im Auswertebereich bestimmt. Ein weitgehend homogenes Bild ergibt einen niedrigen Kontrastwert, ein Bild mit stark unterschiedlichen Grauwerten einen hohen Wert:

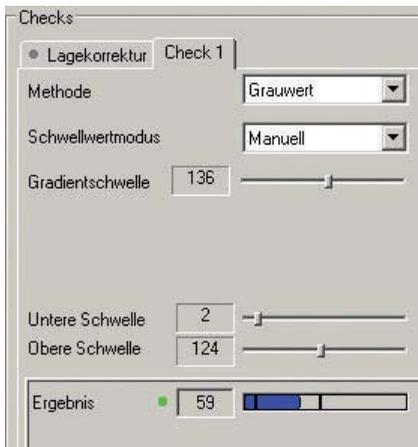


Der ermittelte Wert wird mit einer anzugebenden Kontrastschwelle verglichen. Liegt der Kontrastwert unterhalb der Schwelle, ist das Ergebnis des Checks "Schlecht", liegt der Wert oberhalb der Kontrastschwelle, ist das Ergebnis "Gut".

### 7.13.3 Grauwert

Bei der Methode **Grauwert** ("Pixel zählen") wird ein Auswertebereich vorgegeben, in dem eine Binarisierung mit der angegebenen Grauwertschwelle durchgeführt wird. D. h. es wird ein Bild generiert, in dem die einzelnen Pixel nur noch einen der beiden Zustände "unter der Grauschwelle" oder "über der Grauschwelle" annehmen können.

Anschließend werden die Pixel "über der Grauschwelle" gezählt und geprüft, ob die ermittelte Anzahl innerhalb des mit den Schiebereglern **Untere Schwelle** und **Obere Schwelle** eingestellten Bereiches liegt. Wenn dies der Fall ist, ist das Ergebnis des Checks "Gut", anderenfalls ist es "Schlecht". Die Schieberegler haben eine logarithmische Verteilung. Dadurch ist es möglich, bei einer geringen Grauwertanzahl, sehr genau Grenzen festzulegen. Bei einer großen Grauwertanzahl wird der Wert interpoliert, d.h. der Wert 897 wird als Wert 896 abgebildet.



Folgende Parameter können dabei eingestellt werden:

**Schwelwertmodus:** Manuelle oder automatische Einstellung der Grauschwelle. Bei manueller Einstellung wird die Grauschwelle mit dem Schieberegler **Grauschwelle** vorgegeben, bei automatischer Einstellung ist dieser Schieberegler deaktiviert, die Schwelle wird automatisch aus den Bildhelligkeiten berechnet.

**Grauschwelle:** Binarisierungsgrauwert, die Pixel mit Grauwerten über diesem Wert werden gezählt, die restlichen Pixel nicht. Der Schieberegler ist nur im manuellem Schwellwertmodus aktiv.

**Untere Schwelle:** Minimale Anzahl Pixel mit Grauwerten über der Grauschwelle.

**Obere Schwelle:** Maximale Anzahl Pixel mit Grauwerten über der Grauschwelle.

Der Binarisierungsvorgang wird auf Betätigung der Schaltfläche **Einzeltest** im Bild dargestellt.



Dabei kann die zur Markierung benutzte Farbe gewählt werden.

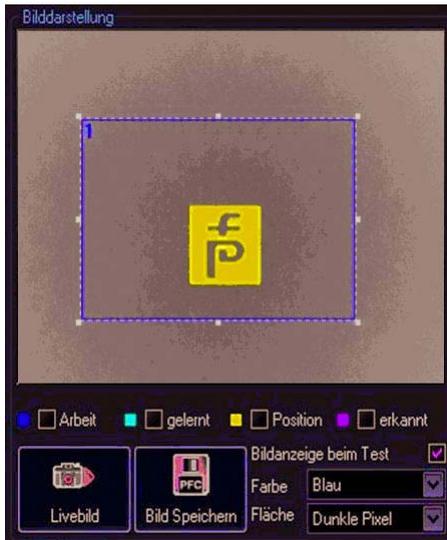
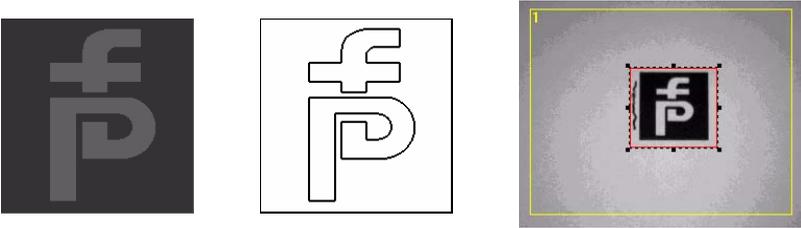


Bild 7.25: Bilddarstellung und Markierungsfarbe



### 7.13.4 Kontur

Beim Konturvergleich werden im Muster und im Bild zuerst Konturen berechnet und die gefundenen Bildkonturen mit den Musterkonturen verglichen:



Bedienelemente der Check-Karteikarte bei der Auswertmethode **Kontur**:

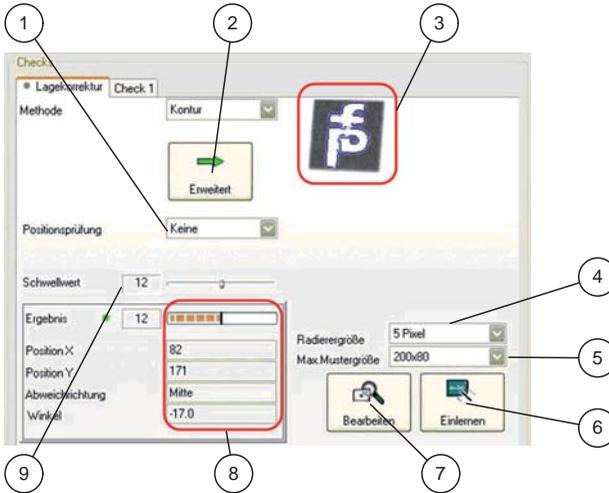


Bild 7.26: Elemente der Auswertmethode **Kontur**

- 1 Einstellung der Positionsprüfung
- 2 Schaltfläche für erweiterte Einstellungen
- 3 Eingelernte Kontur
- 4 Einstellung der Radiergröße zur Bearbeitung der Sollkontur
- 5 Einstellung der Mustergröße
- 6 Schaltfläche zum Einlernen der Sollkontur
- 7 Schaltfläche zum Bearbeiten der Kontur in vergrößerter Darstellung
- 8 Anzeige von Testergebnissen
- 9 Einstellung des Ergebnisschwellwertes

Zum Einlernen wird ein Bildbereich markiert, welches im Suchbereich wieder gefunden werden muss. Die Markierung erfolgt durch ein rotes, rechteckiges Kästchen, welches in Lage und Größe variiert werden kann.

Die Mustergröße ist auf 16000 Pixel beschränkt. Die 16000 Pixel können entweder rechteckig (200x80 bzw. 80x200) oder quadratisch (124x124) angeordnet werden. Die geometrische Anordnung wird als **Max. Mustergröße** vorgegeben:



Die Abmessungen des roten Rechtecks im Bildanzeigefenster werden auf die gewählte maximale Mustergröße begrenzt, d. h. bei einer Einstellung von 200x80 kann das rote Rechteck maximal auf eine Breite von 200 Pixeln und eine Höhe von 80 Pixeln aufgezogen werden.

Nach dem Einlernen einer Kontur werden zunächst alle berechneten Konturen angezeigt. Diese Darstellung kann durch Drücken der Schaltfläche **Bearbeiten** auch vergrößert werden. Mittels eines Radierers können Konturteile, die nicht als Modell gespeichert werden sollen, direkt im angezeigten Bild gelöscht werden. Die Größe des Radierers kann gewählt werden.



Bild 7.27: Kontur nach dem Einlernen



Bild 7.28: Bearbeitete Kontur

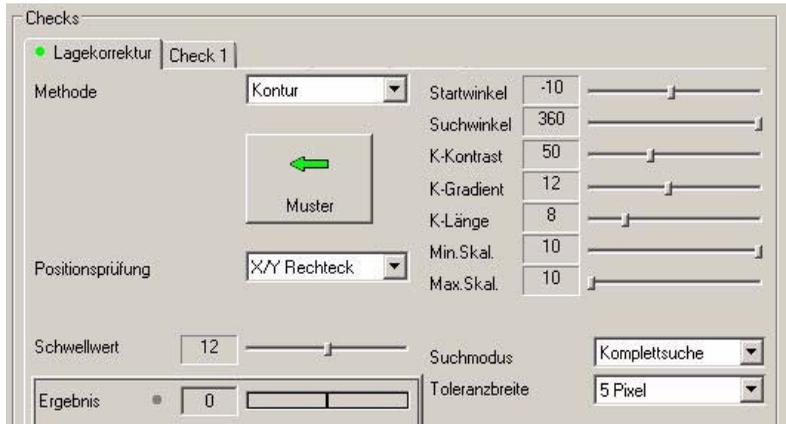
Die Einstellungen können über den Button **Einzeltest** getestet werden. Nach den Testdurchläufen wird als Ergebnis die Übereinstimmung der gefundenen mit der gespeicherten Kontur angezeigt. Mit dem Schieberegler **Schwellwert** wird der Minimalwert für dieses Ergebnis festgelegt. Der Check liefert ein "Gut"-Ergebnis, wenn das Ergebnis oberhalb des Schwellwertes liegt.



Außerdem wird die Position des Mittelpunktes der gefundenen Kontur im Bild angezeigt. Bezugspunkt für diese Position ist die linke, obere Bildecke.

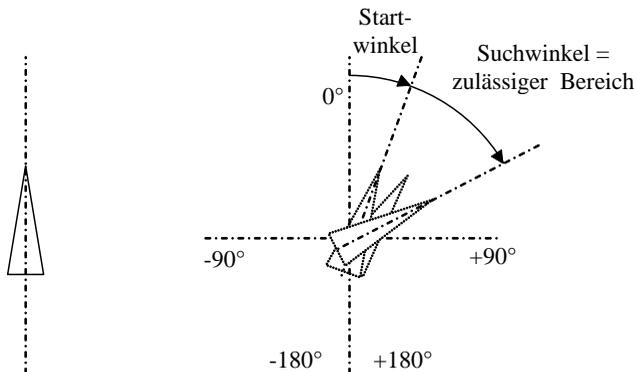
Die zu prüfende Kontur darf zur eingelernten Kontur nicht nur verschoben sein, sondern es sind auch Verdrehungen erlaubt (im Gegensatz zum Mustervergleich). Deshalb wird beim Konturcheck zusätzlich zur Verschiebung in X- und Y-Richtung der Verdrehungswinkel angezeigt.

Die Arbeitsweise des Konturchecks kann zur optimalen Anpassung an eine Aufgabe über weitere Parameter beeinflusst werden. Diese sind nach Betätigen der Schaltfläche **Erweitert** zugänglich:



**Startwinkel:** Startwert für die zulässige Verdrehung zwischen eingelernter und gefundener Kontur, einstellbar von  $-180^\circ$  bis  $179^\circ$ .

**Suchwinkel:** Bereich für die zulässige Verdrehung der gefundenen Kontur zur eingelernten Kontur, einstellbar von  $0^\circ$  bis  $360^\circ$ .



gespeicherte Kontur

gefundene Kontur

**K.-Kontrast:** Kanten-Kontrast: Minimaler Grauwertunterschied der Konturkanten

**K.-Gradient:** Kanten-Gradient: Minimale "Schärfe" der Konturkanten

**K.-Länge:** Kontur-Länge: Minimale Länge der Konturstücke in Pixel

**Min.Skal., Max.Skal.:** Minimaler und maximaler Skalierungsfaktor. Diese Werte beschreiben den tolerierten Skalierungsfaktor für die Größenvariation der Musterkontur. Die Einstellbereiche sind:  
 Min.Skal: 5-10, entspricht Faktor 0,5 bis 1,0  
 Max.Skal: 10-15, entspricht Faktor 1,0 bis 1,5



Eingelernte Kontur  
(Skalierung 1,0)



Skaliert mit Faktor 0,67



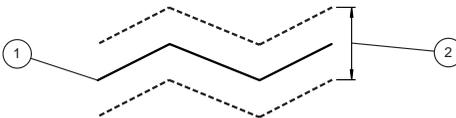
Skaliert mit Faktor 1,35

**Suchmodus:** "Komplettsuche" / "Bis erstes OK":

Bei "Bis erstes OK" wird die Musterkontur solange im Arbeitsbereich gesucht, bis die mit dem Schwellwert vorgegebene Mindestübereinstimmung erreicht ist. Danach wird die Suche abgebrochen.

Bei "Komplettsuche" wird der Arbeitsbereich komplett durchsucht und das Objekt ausgewählt, welches die maximale Übereinstimmung mit der Musterkontur aufweist.

**Toleranzbreite:** Die Breite des "Schlauchs" um die Musterkontur, in welchem sich die zu suchende Kontur bewegen darf (3, 5, 7, 9 Pixel können eingestellt werden):



- 1 Musterkontur
- 2 Toleranzbreite



Durch Betätigen der Schaltfläche Vorgabe-Werte können die erweiterten Konturparameter auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt werden.

**Achtung: Die vorher eingestellten Werte gehen dabei verloren!**

Die Konturberechnung erfordert relativ viel Rechenzeit, weshalb der zu vergleichende Bereich im Interesse einer schnellen Verarbeitung möglichst klein gewählt werden sollte. Außerdem sollten die Minimalwerte für Kantenkontrast, Kantengradient und Konturlänge möglichst groß und der Skalierungsbereich möglichst klein (Min.Skal = 9-10, Max.Skal = 10-11) gewählt werden.

### 7.13.5 Gradient

Bei Gradient ("Übergänge zählen") wird der Auswertebereich des Bildes zuerst so gefiltert, dass ein Kantenbild entsteht, d. h. Hell-Dunkel- und Dunkel-Hell-Übergänge werden herausgefiltert und hell dargestellt, Bereiche ohne Übergänge bleiben dunkel:

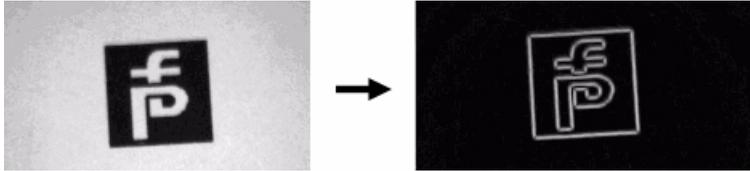
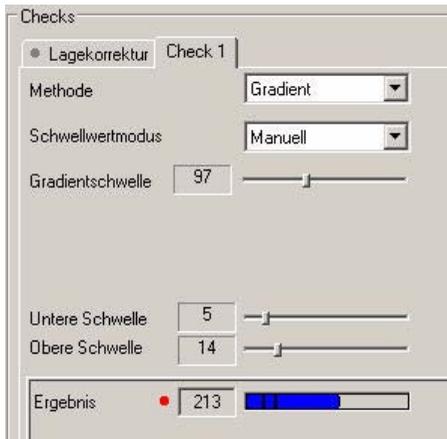


Bild 7.29: Aufgenommenes Bild und Bild nach Kantenfilterung

Dabei erscheinen die Kanten im gefilterten Bild umso heller, je steiler der Grauwertsprung ist, d. h. je schärfer sich die Kante darstellt.

Im gefilterten Bild werden die Pixel gezählt, deren Helligkeit oberhalb der eingestellten Gradientenschwelle liegen und geprüft, ob die ermittelte Anzahl innerhalb des mit den Schiebereglern **Untere Schwelle** und **Obere Schwelle** eingestellten Bereiches liegt. Wenn dies der Fall ist, ist das Ergebnis des Checks "Gut", anderenfalls ist es "Schlecht". Die Schieberegler haben eine logarithmische Verteilung. Dadurch ist es möglich bei einer geringen Grauwertanzahl sehr genau Grenzen festzulegen. Bei einer großen Grauwertanzahl wird der Wert interpoliert, d.h. der Wert 897 wird als Wert 896 abgebildet.

Folgende Parameter können dabei eingestellt werden:



**Schwellwertmodus:** Manuelle oder automatische Einstellung der Grauschwelle. Bei manueller Einstellung wird die Gradientenschwelle mit dem Schieberegler **Gradientenschwelle** vorgegeben, bei automatischer Einstellung ist dieser Schieberegler deaktiviert, die Schwelle wird automatisch aus den Bildhelligkeiten berechnet.

**Gradientenschwelle:** Binarisierungswert, die Pixel mit Gradientenwerten über diesem Wert werden gezählt, die restlichen Pixel nicht. Der Schieberegler ist nur im manuellen Schwellwertmodus sichtbar.

**Untere Schwelle:** Minimale Anzahl Pixel mit Grauwerten über der Gradientenschwelle

**Obere Schwelle:** Maximale Anzahl Pixel mit Grauwerten über der Gradientenschwelle

Im Unterschied zur Auswertemethode Kontrast werden bei **Übergänge zählen** die örtlichen Zusammenhänge der Hell-Dunkel- bzw. Dunkel-Hell-Unterschiede mit berücksichtigt. Bei "Kontrast" nur die reinen Grauwertanzahlen eine Rolle spielen.

Wie bei der Methode **Grauwert** kann die Auswertung auch bei "Gradient" auf Betätigung der Schaltfläche **Einzeltest** im Bild dargestellt werden. Es werden dann die Kanten in das aufgenommene Bild eingeblendet (die zur Markierung benutzte Farbe kann gewählt werden):



Bild 7.30: Aufgenommenes Bild mit eingeblendeten Kanten

### 7.13.6 Positionsprüfung

Bei den Methoden **Muster** und **Kontur** kann der Check zusätzlich eine Positionsprüfung vornehmen, d. h. es wird überprüft, ob die Position des gefundenen Musters bzw. der Kontur in einem vorgegebenen Bereich liegt. Wenn dies der Fall ist, ist das Positionsergebnis des Checks "gut", anderenfalls "schlecht". Als Position wird der geometrische Mittelpunkt des eingelernten Musters betrachtet.

Aus den Positionsprüfungen aller Checks wird das Gesamtpositionsergebnis durch UND-Verknüpfung gebildet. Dieses Gesamtpositionsergebnis wird am Sensorausgang **Position** ausgegeben.

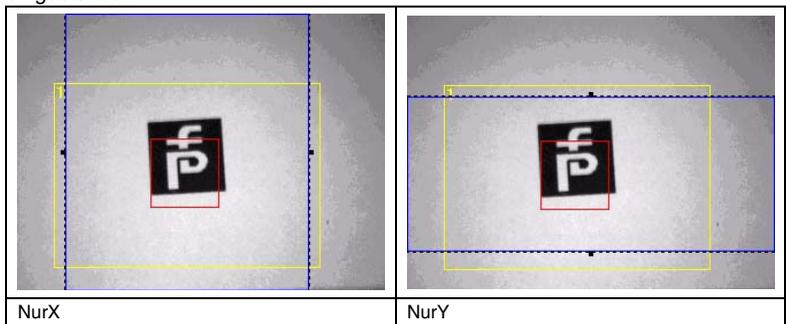
Bei den Methoden **Muster** oder **Kontur** befindet sich zur Aktivierung der Positionsprüfung auf den Karteikarten folgendes Auswahlelement:

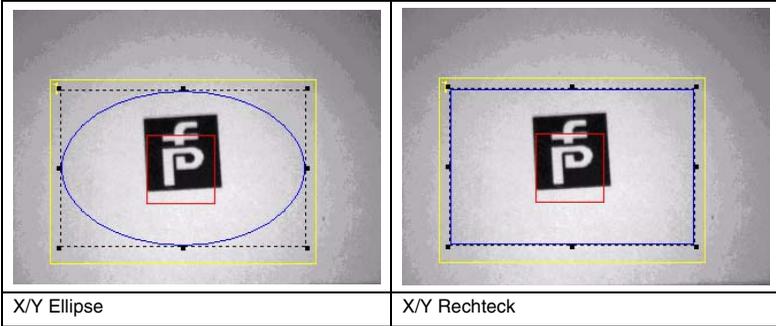


Damit können folgende Prüfungen ausgewählt werden:

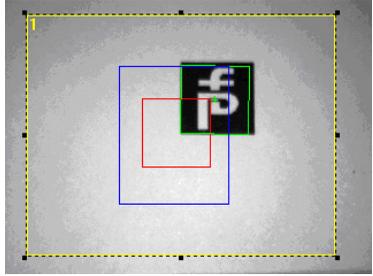
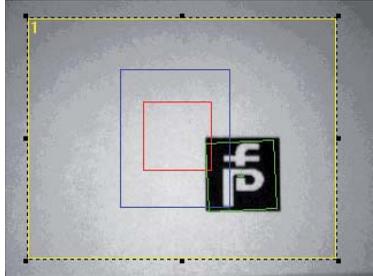
- **Keine:** Positionsprüfung deaktiviert
- **NurX:** Es wird geprüft, ob die horizontale Position innerhalb des vorgegebenen X-Sollwert-Bereiches liegt.
- **NurY:** Es wird geprüft, ob die vertikale Position innerhalb des vorgegebenen Y-Sollwert-Bereiches liegt.
- **X/Y Rechteck:** Es wird überprüft, ob sich die Position innerhalb eines vorgegebenen Rechtecks befindet.
- **X/Y Ellipse:** Es wird überprüft, ob sich die Position innerhalb einer vorgegebenen Ellipse befindet.

Bei aktiver Positionsprüfung wird der Sollbereich blau in die Bilddarstellung eingeblendet:





Das Ergebnis der Positionsprüfung wird als zusätzliche LED neben dem Ergebnisbalken angezeigt. Die Abweichrichtung ist die Richtung, in welcher das Muster außerhalb des Positionsbereiches gefunden wurde:

<b>Positionsprüfung positiv:</b>																
<table border="1"> <tr> <td>Ergebnis</td> <td><span style="color: green;">●</span> <span style="color: red;">●</span> 18</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Position X</td> <td>183</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Position Y</td> <td>89</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Abweichrichtung</td> <td>keine</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Winkel</td> <td>0.0</td> <td></td> </tr> </table>	Ergebnis	<span style="color: green;">●</span> <span style="color: red;">●</span> 18		Position X	183		Position Y	89		Abweichrichtung	keine		Winkel	0.0		
Ergebnis	<span style="color: green;">●</span> <span style="color: red;">●</span> 18															
Position X	183															
Position Y	89															
Abweichrichtung	keine															
Winkel	0.0															
LED grün	Muster innerhalb vom Positionsbereich															
<b>Positionsprüfung negativ:</b>																
<table border="1"> <tr> <td>Ergebnis</td> <td><span style="color: green;">●</span> <span style="color: red;">●</span> 18</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Position X</td> <td>205</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Position Y</td> <td>152</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Abweichrichtung</td> <td>Rechts</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Winkel</td> <td>-3.0</td> <td></td> </tr> </table>	Ergebnis	<span style="color: green;">●</span> <span style="color: red;">●</span> 18		Position X	205		Position Y	152		Abweichrichtung	Rechts		Winkel	-3.0		
Ergebnis	<span style="color: green;">●</span> <span style="color: red;">●</span> 18															
Position X	205															
Position Y	152															
Abweichrichtung	Rechts															
Winkel	-3.0															
LED rot	Muster Rechts außerhalb vom Positionsbereich															

201210-2010-01

## 7.14 Passwort-Manager

Nach der Installation ist "PF" als Passwort für die Administrator-Ebene eingestellt (siehe Kapitel 7.2). Der Passwort-Manager dient dazu, dieses Passwort zu ändern.

Der Passwort-Manager befindet sich als ausführbare Datei VOS3-Configpwd.exe im VOS3-Config-Programmverzeichnis (normalerweise c:\programme\VOS3-Config).

Nach Aufruf von VOS3-Configpwd.exe kann ein neues Administrator-Passwort angegeben und durch Drücken der Schaltfläche "**Setzen**" gespeichert werden:



Vor dem Speichern des Passwortes erscheint die folgende Sicherheitsabfrage:



### **Vorsicht!**

Nach Klicken von **OK** ist das neue Passwort unmittelbar aktiv und das vorherige Passwort wird nicht mehr akzeptiert.

## 8 Telegramme zur Kommunikation über serielle und Netzwerk-Schnittstelle

Die Job-Aktivierung und Übertragung der Ergebnisse über die Schnittstellen erfolgt über Telegramme. Die Telegrammdefinitionen sind für RS422- und Netzwerkschnittstelle identisch, jedoch stehen die Telegramme Send Bank Table sowie Send Job wegen der großen zu übertragenden Datenmengen nur über die Netzwerkschnittstelle zur Verfügung.

Alle Telegramme sind grundsätzlich nach folgendem Muster aufgebaut:

Telegrammkopf	Nutzdaten	Endebyte
---------------	-----------	----------

Der Telegrammkopf hat folgenden Inhalt:

- |                 |   |
|-----------------|---|
| 1. Byte:        | 167 = A7h (,§')   |
| 2. und 3. Byte: | Telegrammkennung 2 ASCII-Zeichen  |
| 4. und 5. Byte: | Telegrammzähler (beliebiger Wert 0 - 99, 2 Stellen ASCII-Dezimal)                             |
| 6. bis 8. Byte: | EXOR-Checksumme über gesamtes Telegramm (ASCII-Hexadezimal)                                   |
| 9. bis 14. Byte | Telegrammlänge (gesamtes Telegramm mit Kopf, Nutzdaten und Endebyte), 6 Stellen ASCII-Dezimal |

Das Endebyte hat den Wert 223 = DFh (,β').

Der Telegrammzähler kann auf einen beliebigen Wert zwischen 0 und 99 gesetzt werden, der Sensor gibt diesen Wert dann im Antworttelegramm zurück. Auf diese Weise kann die richtige Zuordnung zwischen gesendetem und empfangenem Telegramm sichergestellt werden.

Die Nutzdaten sind bei den verschiedenen Telegrammen unterschiedlich. Auf jedes zum Sensor gesendete Telegramm reagiert der Sensor mit einem Antworttelegramm. Je nach gesendetem Telegramm enthält das Antworttelegramm Daten oder nur eine Quittung. In jedem Fall wird im Antworttelegramm das auslösende Kommando und eine Quittung vom Sensor gesendet:

S = "Success", Kommando erfolgreich ausgeführt

F = "Fail", Kommandoausführung fehlgeschlagen

Die Checksumme wird durch ein EXCLUSIV-ODER über alle Bytes des Telegramms berechnet.

### 8.1 Telegramme zum Sensor

Die im Kopf enthaltene Telegrammkennung enthält bei den zum Sensor gesendeten Telegrammen in den höherwertigen 4 Bits immer den Wert 1011 = \$B hexadezimal, die niederwertigen Bits kennzeichnen das Telegramm. In den Nutzdaten ist ein Kommando in Form von 2 ASCII-Bytes sowie gegebenenfalls ein 2-stelliger Datenwert oder eine konvertierte pfc-Datei (bei Send Job) enthalten:

Telegrammkopf					Nutzdaten		Ende byte	
Start	Kennung	Zähler	Check	Länge	Kommando	Daten	Ende	Beschreibung
'\$'	"BA"	"xx"	"\$xx"	"000017"	"SN"		'β'	"Snap" (Bild auslösen)
'\$'	"BB"	"xx"	"\$xx"	"000019"	"CB"	"0x"	'β'	"Change Bank" (Job wechseln)
'\$'	"BC"	"xx"	"\$xx"	"000017"	"SB"		'β'	"Get Bank Table" (nur LAN)
'\$'	"BD"	"xx"	"\$xx"	"000019"	"CM"	"0x"	'β'	"Change Bank"
'\$'	"BE"	"xx"	"\$xx"	"xxxxxx"	"SJ"	konvertierte pfc-Datei	'β'	"Send Job" (nur LAN)

Tabelle 8.1: Telegramme zum Sensor

#### Snap

löst eine Bildaufnahme mit Auswertung aus ("Software-Trigger"). Dieses Kommando ist nur sinnvoll, wenn sich der Sensor im getriggerten Bildaufnahme-Modus befindet. Auf ein Snap-Kommando antwortet der Sensor zuerst mit einem Telegramm vom Typ AC und anschließend mit einem Datentelegramm vom Typ AA (siehe "Antwort-Telegrammtyp AC" auf Seite 85).

Das komplette zu sendende Telegramm hat folgenden Aufbau:

**\$BA00\$44000017SNβ**

#### Change Bank:

schaltet den aktiven Job auf den hexadezimal angegebenen Wert um (Daten: 00 = Job0 bis 0F = Job15). Das Kommando wird vom Sensor mit einem Telegramm Typ AC beantwortet.

Die einzelnen Telegramme sehen folgendermaßen aus:

§BB00\$55000019CB00ß	Telegramm zum Umschalten auf Job0
§BB00\$54000019CB01ß	Telegramm zum Umschalten auf Job1
§BB00\$57000019CB02ß	Telegramm zum Umschalten auf Job2
§BB00\$56000019CB03ß	Telegramm zum Umschalten auf Job3
§BB00\$51000019CB04ß	Telegramm zum Umschalten auf Job4
§BB00\$50000019CB05ß	Telegramm zum Umschalten auf Job5
§BB00\$53000019CB06ß	Telegramm zum Umschalten auf Job6
§BB00\$52000019CB07ß	Telegramm zum Umschalten auf Job7
§BB00\$5D000019CB08ß	Telegramm zum Umschalten auf Job8
§BB00\$5C000019CB09ß	Telegramm zum Umschalten auf Job9
§BB00\$24000019CB0Aß	Telegramm zum Umschalten auf Job10 (=0A Hex)
§BB00\$27000019CB0Bß	Telegramm zum Umschalten auf Job11 (=0B Hex)
§BB00\$26000019CB0Cß	Telegramm zum Umschalten auf Job12 (=0C Hex)
§BB00\$21000019CB0Dß	Telegramm zum Umschalten auf Job13 (=0D Hex)
§BB00\$20000019CB0Eß	Telegramm zum Umschalten auf Job14 (=0E Hex)
§BB00\$23000019CB0Fß	Telegramm zum Umschalten auf Job15 (=0F Hex)

### Get Bank Table

veranlasst den Sensor, die Namen aller Jobs zu senden. Es werden immer die Namen aller 16 Jobs gesendet, auch wenn nicht alle benutzt wurden. Die unbenutzten Namen stehen dabei auf "Job 0" bis "Job15". Die entsprechende Antwort vom Sensor ist ein Telegramm vom Typ AB (siehe "Antwort-Telegrammtyp AB" auf Seite 86).

Das komplette Telegramm:

**§BC00\$5E000017GBß**

### Change Mode:

schaltet das auf jeden Trigger folgende Datentelegramm in den ASCII- oder Binär-Modus:

§BD00\$5C000019CM00ß	komplettes Telegramm z. Umschalten in Binär-Modus
§BD00\$5D000019CM01ß	komplettes Telegramm z. Umschalten in ASCII-Modus

Das CM-Kommando wird vom Sensor mit einem Telegramm vom Typ AC beantwortet.

### Send Job:

schaltet den Sensor in den Einrichtmodus, lädt eine pfc-datei in den aktiven Job und startet wieder den Automatikmodus. Die Übertragung der pfc-Datei erfolgt als ASCII-Daten. Zur Konvertierung einer pfc-Datei in einen kompletten SJ-Befehl wird auf der VOS302/312-CD das Programm pfcConvert.exe bereitgestellt.

Die Telegramme **Get Bank Table** und **Send Job** (sowie die entsprechenden Antwort-Telegramme) stehen nur über die Netzwerkschnittstelle zur Verfügung.

## 8.2 Telegramme vom Sensor

Die im Kopf enthaltene Telegrammkennung enthält bei vom Sensor gesendeten Telegrammen in den höherwertigen 4 Bits immer den Wert 1010 = \$A hexadezimal, die niederwertigen Bits kennzeichnen das Telegramm.

### Antwort-Telegrammtyp AC

Ein Telegramm vom Typ AC wird als Antwort auf die Kommandos SN, CB, CM und SJ gesendet, es enthält keine zusätzlichen Daten:

Byte	Bedeutung	Inhalt	Erklärung
0	Startbyte	'\$'	
1 und 2	Kennung	"AC"	Telegrammtyp
3	Zähler	"x"	Zähler, Zehnerstelle
4	Zähler	"x"	Zähler, Einerstelle
5 bis 7	Checksumme	"\$xx"	
8	Länge	'0'	Länge des Telegramms, Hunderttausenderstelle
9	Länge	'0'	Länge des Telegramms, Zehntausenderstelle
10	Länge	'0'	Länge des Telegramms, Tausenderstelle
11	Länge	'0'	Länge des Telegramms, Hunderterstelle
12	Länge	'0'	Länge des Telegramms, Zehnerstelle
13	Länge	'0'	Länge des Telegramms, Einerstelle
14	Job-Nummer	'0' bis 'F'	Aktiver Job
15 und 16	Kommando	'SN'	Auslösendes Kommando, 2 ASCII-Bytes
17	Quittung	'F' bis 'S'	Quittung, 1 ASCII-Byte: 'F' = Fehler, 'S' = Erfolgreich
18 bis 20	Endkennung	'B', CR, LF	

Tabelle 8.2: Antwort-Telegrammtyp AC

**Antwort-Telegrammtyp AB**

 Das Telegramm vom Typ AB sendet der VOS302/312 als Antwort auf das Kommando **GB**:

Byte	Bedeutung	Inhalt	Erklärung
0	Startbyte	'§'	
1 und 2	Kennung	"AB"	Telegrammtyp
3	Zähler	"x"	Zähler, Zehnerstelle
4	Zähler	"x"	Zähler, Einerstelle
5 bis 7	Checksumme	"\$xx"	
8	Länge	'0'	Länge des Telegramms, Hunderttausenderstelle
9	Länge	'0'	Länge des Telegramms, Zehntausenderstelle
10	Länge	'0'	Länge des Telegramms, Tausenderstelle
11	Länge	'5'	Länge des Telegramms, Hundertstelle
12	Länge	'2'	Länge des Telegramms, Zehnerstelle
13	Länge	'6'	Länge des Telegramms, Einerstelle
14	Job-Nummer	'0' bis 'F'	Aktiver Job
15 und 16	Kommando	"GB"	Auslösendes Kommando, 2 ASCII-Bytes
17	Quittung	'F' bis 'S'	Quittung, 1 ASCII-Byte: 'F' = Fehler, 'S' = Erfolgreich
18 bis 49	Name Job 0		Name der Job 0, 32 ASCII-Bytes
50 bis 81	Name Job 1		Name der Job 1, 32 ASCII-Bytes
82 bis 113	Name Job 2		Name der Job 2, 32 ASCII-Bytes
114 bis 145	Name Job 3		Name der Job 3, 32 ASCII-Bytes
146 bis 177	Name Job 4		Name der Job 4, 32 ASCII-Bytes
178 bis 209	Name Job 5		Name der Job 5, 32 ASCII-Bytes
210 bis 241	Name Job 6		Name der Job 6, 32 ASCII-Bytes
242 bis 273	Name Job 7		Name der Job 7, 32 ASCII-Bytes
274 bis 305	Name Job 8		Name der Job 8, 32 ASCII-Bytes
306 bis 337	Name Job 9		Name der Job 9, 32 ASCII-Bytes
338 bis 369	Name Job 10		Name der Job 10, 32 ASCII-Bytes
370 bis 401	Name Job 11		Name der Job 11, 32 ASCII-Bytes
402 bis 433	Name Job 12		Name der Job 12, 32 ASCII-Bytes
434 bis 465	Name Job 13		Name der Job 13, 32 ASCII-Bytes
466 bis 497	Name Job 14		Name der Job 14, 32 ASCII-Bytes

Byte	Bedeutung	Inhalt	Erklärung
498 bis 529	Name Job 15		Name der Job 15, 32 ASCII-Bytes
530 bis 532	Endkennung	'B'; CR, LF	

Tabelle 8.3: Antwort-Telegrammtyp AC

Die Namen der Jobs sind beim erstmaligen Einschalten auf "Job 0" bis "Job 15" initialisiert. Es werden für jeden Namen 32 Byte übertragen, nichtbenutzte Bytes in den Namen werden auf 0 gesetzt.

### Antwort-Telegrammtyp AA (Datentelegramm)

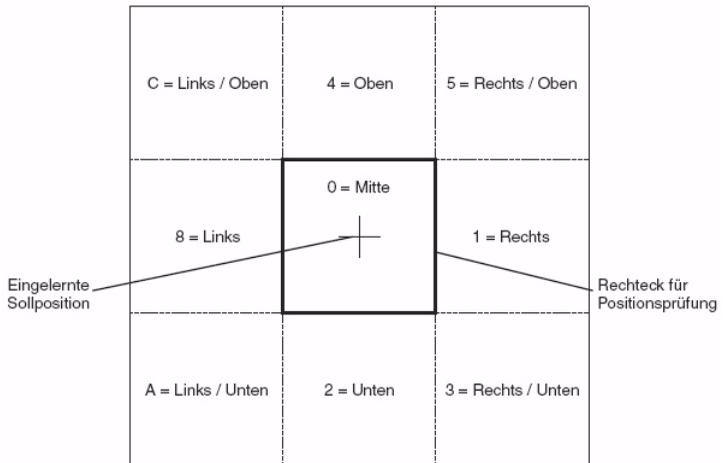
Ein Datentelegramm vom Typ AA wird vom Sensor nach jeder Auswertung gesendet, unabhängig davon ob diese durch ein Kommando SN, einem Triggerimpuls zyklisch bei freilaufendem Betrieb ausgelöst wurde.

Für die Lageerkennung werden folgende Werte ausgegeben:

- Horizontale Position in Pixel bezogen auf den linken Bildrand (Werte 0-319)
- Vertikale Position in Pixel bezogen auf den oberen Bildrand (Werte 0-239)
- Verdrehungswinkel (nur bei Kontur-Methode, bei allen anderen Methoden wird 0 angegeben)
- Sektor (nur bei aktivierter Positionsprüfung in der Muster- und Kontur-Methode)
- Benutzte Methode
- Bewertung

Wenn ohne Lagekorrektur gearbeitet wird, werden für alle Werte 0 und für die Bewertung 'B' gesendet.

Wenn in der Lageerkennung eine Positionsprüfung aktiviert ist, wird als Sektor angegeben, in welcher Richtung von der eingelernten Position das Muster bzw. die Kontur gefunden wurde (die Ausgabe erfolgt als Hexadezimal-Wert zwischen 0 und B):



Eine Positionsprüfung kann nur bei den Lageerkennungsmethoden Muster und Kontur aktiviert werden. Bei nicht aktiver Positionsprüfung wird Sektor auf 0 gesetzt.

Die Bewertung der Lageerkennung und der Einzel-Checks hängt von der gewählten Auswertemethode ab:

Bei Auswertemethoden Grauwert, Gradient und Kontrast:

B = Check ungültig ("Bad")

G = Check gültig ("Good")

Bei Auswertemethoden Muster und Kontur **ohne** aktive Positionsprüfung:

B = Check ungültig ("Bad")

g = Check gültig ("Good")

Bei Auswertemethoden Muster und Kontur mit aktiver Positionsprüfung:

B = Check ungültig

G = Check gültig und Positionsprüfung "ausserhalb"

g = Check gültig und Positionsprüfung "innerhalb"

Die **Messwerte** für die Einzel-Checks liegen abhängig von der Auswertemethode in unterschiedlichen Bereichen:

0-255 bei den Methoden Grauwert und Gradient

0-20 bei Kontrast, Muster und Kontur

Für jeden Check werden folgende Werte ausgegeben:

- Auswertemethode
- Messwert
- Bewertung

Das Telegramm hat eine feste Länge, d. h. es werden Werte für alle 6 Checks gesendet, auch wenn weniger Checks aktiv sind. Für nicht benutzte Checks wird als Methode und Messwert jeweils 0 und als Bewertung 'B' gesendet.

Wenn ohne Lagekorrektur gearbeitet wird, werden für die Positions- und den Winkelwert 0 gesendet. Die Datentelegramme können entweder im Binär- oder im ASCII-Modus gesendet werden. Welcher Modus aktiv ist, wird mit dem Kommando **Change Mode** festgelegt.

Telegramm Typ AA im Binär-Modus:

Byte	Bedeutung	Inhalt	Erklärung
0	Startbyte	'S'	
1 und 2	Kennung	"AA"	
3	Zähler	'0' bis 'F'	Zähler, Zehnerstelle
4	Zähler	'0' bis 'F'	Zähler, Einerstelle
5 bis 7	Checksumme	"\$xx"	Checksumme
8 bis 13	Länge	'000048'	Länge des Telegramms, (6 ASCII-Bytes)
14	Job-Nummer	'0' bis 'F'	Aktiver Job
15 und 16	Kommando	"00"	Auslösendes Kommando, 2 ASCII-Bytes (00 = extern / Freilauf)
17	Quittung	'F' oder 'S'	Quittung, 1 ASCII-Byte: 'F' = Fehler, 'S' = Erfolgreich

201210.2010-01

Byte	Bedeutung	Inhalt	Erklärung
18	Gesamtergebnis	'G', 'B' oder 'g'	ASCII-Zeichen: 'G' oder 'B' oder 'g' ( 'G' = GOOD (Checks), 'B' = BAD (Checks), 'g' = Checks + Position gut)
19	X-Position	0 bis 127	Horizontale Position Lageerkennung High Byte
20	X-Position	0 bis 127	Horizontale Position Lageerkennung Low Byte
21	Y-Position	0 bis 127	Vertikale Position Lageerkennung High Byte
22	Y-Position	0 bis 127	Vertikale Position Lageerkennung Low Byte
23	Winkel	0 bis 127	Winkel, High Byte
24	Winkel	0 bis 127	Winkel, Low Byte
25	Sektor		00 - 0C
26	Lageerkennung	Methode	00 = keine, 01 = Schwerpunkt, 02 = Antastung, 03 = Muster, 04 = Kontur
27		Bewertung	ASCII-Zeichen: 'g' oder 'B'
28	Anzahl Checks	01 bis 06	
29	Check 1	Auswertemethode	0 = Grauschwelle, 1 = Gradient, 2 = Kontrast, 3 = Muster, 4 = Kontur
30		Messwert	0 - 255 bei Methode 0+1 bzw. 0 - 20 bei Methode 2,3,4
31		Bewertung	'G', 'B', 'g'
32	Check 2	Auswertemethode	0 = Grauschwelle, 1 = Gradient, 2 = Kontrast, 3 = Muster, 4 = Kontur
33		Messwert	0 - 255 bei Methode 0+1 bzw. 0 - 20 bei Methode 2,3,4
34		Bewertung	ASCII-Zeichen: 'G' oder 'B' oder 'g' (siehe Check 1)
35	Check 3	Auswertemethode	0 = Grauschwelle, 1 = Gradient, 2 = Kontrast, 3 = Muster, 4 = Kontur
36		Messwert	0 - 255 bei Methode 0+1 bzw. 0 - 20 bei Methode 2,3,4
37		Bewertung	ASCII-Zeichen: 'G' oder 'B' oder 'g' (siehe Check 1)

Byte	Bedeutung	Inhalt	Erklärung
38	Check 4	Auswertemethode	0 = Grauschwelle, 1 = Gradient, 2 = Kontrast, 3 = Muster, 4 = Kontur
39		Messwert	0 - 255 bei Methode 0+1 bzw. 0 - 20 bei Methode 2,3,4
40		Bewertung	ASCII-Zeichen: 'G' oder 'B' oder 'g' (siehe Check 1)
41	Check 5	Auswertemethode	0 = Grauschwelle, 1 = Gradient, 2 = Kontrast, 3 = Muster, 4 = Kontur
42		Messwert	0 - 255 bei Methode 0+1 bzw. 0 - 20 bei Methode 2,3,4
43		Bewertung	ASCII-Zeichen: 'G' oder 'B' oder 'g' (siehe Check 1)
44	Check 6	Auswertemethode	0 = Grauschwelle, 1 = Gradient, 2 = Kontrast, 3 = Muster, 4 = Kontur
45		Messwert	0 - 255 bei Methode 0+1 bzw. 0 - 20 bei Methode 2,3,4
46		Bewertung	ASCII-Zeichen: 'G' oder 'B' oder 'g' (siehe Check 1)
47	Endkennung	'ß'	

Tabelle 8.4: Telegramm Typ AA im Binär-Modus

Die von der Lageerkennung ermittelten Positionswerte werden im Binär-Modus in Form von 2 Byte übertragen, wobei sowohl High- als auch Low Byte maximal den Wert 127 annehmen können. Das MSB ist immer 0, damit das gesamte Telegramm außer Start- und Endkennung keine Bytes mit gesetztem MSB enthält. Der Wert für die Positionen bzw. den Winkel berechnet sich aus High Byte und Low Byte wie folgt:  
 Wert = High Byte \* 128 + Low Byte

Der Grauwert 0 ... 255 im Ergebnistelegamm hängt wie folgt mit dem Grauwert in VOS3-Config zusammen:

$$\text{VOS3-Configwert} = 338,7 * (\exp(T / 255) - 1)^2$$

T: Telegrammewert

exp: nat. Exponentialfunktion

## Telegramm Typ AA im ASCII-Modus:

Byte	Bedeutung	Inhalt	Erklärung
0	Startbyte	'S'	
1 und 2	Kennung	"AA"	Telegrammtyp
3	Zähler	'0' - 'F'	Zähler, Zehnerstelle
4	Zähler	'0' - 'F'	Zähler, Einerstelle
5 bis 7	Checksumme	"\$xx"	
8 bis 13	Länge	"000072"	Länge des Telegramms, (6 ASCII-Bytes)
14	Job-Nummer	'0' bis 'F'	Aktiver Job (ASCII)
15 und 16	Kommando	"00"	Auslösendes Kommando, 2 ASCII-Bytes (00 = extern / Freilauf)
17	Quittung	'F' oder 'S'	Quittung, 1 ASCII-Byte: 'F' = Fehler, 'S' = Erfolgreich
18	Gesamtergebnis	'G', 'B' oder 'g'	ASCII-Zeichen: 'G' oder 'B' oder 'g' ( 'G' = GOOD (Checks), 'B' = BAD (Checks), 'g' = Checks + Position gut)
19 bis 24	X-Position	"-99999" - "+99999"	Horizontale Position Lageerkennung 6 ASCII-Bytes
25 bis 30	Y-Position	"-99999" - "+99999"	Vertikale Position Lageerkennung 6 ASCII-Bytes
31 bis 36	Winkel	"-99999" - "+99999"	Winkel Lageerkennung (5 Stellen mit Vorzeichen)
37	Sektor	'0' - 'C'	\$00 - \$0C
38	Lageerkennung	'0' - '4'	Methode: 0 = keine, 1 = Schwerpunkt, 2 = Antastung, 3 = Muster, 4 = Kontur
39		'g' - 'B'	Bewertung: 'g' = GOOD, 'B' = BAD
40	Anzahl Checks	'1' - '6'	
41	Check 1	'0' - '4'	0 = Grauschwelle, 1 = Gradient, 2 = Kontrast, 3 = Muster, 4 = Kontur
42 bis 44		'00' - '255'	0 - 255 bei Methode 0+1 bzw. 0 - 20 bei Methode 2, 3, 4
45		'G', 'B', 'g'	Bewertung: 'G' oder 'B' oder 'g'
46	Check 2	Auswertemethode	0 = Grauschwelle, 1 = Gradient, 2 = Kontrast, 3 = Muster, 4 = Kontur
47 bis 49		Messwert	0 - 255 bei Methode 0+1 bzw. 0 - 20 bei Methode 2, 3, 4
50		Bewertung	ASCII-Zeichen: 'G' oder 'B' oder 'g' (siehe Check 1)

Byte	Bedeutung	Inhalt	Erklärung
51	Check 3	Auswertemethode	0 = Grauschwelle, 1 = Gradient, 2 = Kontrast, 3 = Muster, 4 = Kontur
52 bis 54		Messwert	0 - 255 bei Methode 0+1 bzw. 0 - 20 bei Methode 2, 3, 4
55		Bewertung	ASCII-Zeichen: 'G' oder 'B' oder 'g' (siehe Check 1)
56	Check 4	Auswertemethode	0 = Grauschwelle, 1 = Gradient, 2 = Kontrast, 3 = Muster, 4 = Kontur
57 bis 59		Messwert	0 - 255 bei Methode 0+1 bzw. 0 - 20 bei Methode 2, 3, 4
60		Bewertung	ASCII-Zeichen: 'G' oder 'B' oder 'g' (siehe Check 1)
61	Check 5	Auswertemethode	0 = Grauschwelle, 1 = Gradient, 2 = Kontrast, 3 = Muster, 4 = Kontur
62 bis 64		Messwert	0 - 255 bei Methode 0+1 bzw. 0 - 20 bei Methode 2, 3, 4
65		Bewertung	ASCII-Zeichen: 'G' oder 'B' oder 'g' (siehe Check 1)
66	Check 6	Auswertemethode	0 = Grauschwelle, 1 = Gradient, 2 = Kontrast, 3 = Muster, 4 = Kontur
67 bis 69		Messwert	0 - 255 bei Methode 0+1 bzw. 0 - 20 bei Methode 2, 3, 4
70		Bewertung	ASCII-Zeichen: 'G' oder 'B' oder 'g' (siehe Check 1)
71 bis 73	Endkennung	'B', CR, LF	

Tabelle 8.5: Telegramm Typ AA im ASCII-Modus

### Beispiel 1:

VOS312 mit getriggertem Bildaufnahme im Binär-Modus nach Senden eines SN-Kommandos:

```

00000000  A7 41 43 30 30 24 32 41 30 30 30 30 31 39 32 53  §AC00$2A 0000192S
00000010  4E 53 DF 0D 0A A7 41 41 39 30 24 38 46 30 30 30  NS0 . . $AA 90$8F 000
00000020  30 34 38 32 30 30 53 67 00 45 01 48 00 00 00 02  048200Sg .E.H. . . .
00000030  67 02 01 8D 47 03 14 67 00 00 42 00 00 42 00 00  g..MC..g ..B..B..
00000040  42 00 00 42 DF                                     B..B0
    
```

Antwort-Telegramm AC auf das SN-Kommando

Daten-Telegramm AA

Es wird zuerst ein Antwort-Telegramm auf das SN-Kommando geschickt:

Offset (Hex)	Hexadezimal	ASCII	Bedeutung
00	A7	§	Startbyte
01	41 43	AC	Telegrammtyp
03	30 30	00	Zähler
05	24 32 41	\$2A	Checksumme
08	30 30 30 30 31 39	000019	Länge
0E	32	2	Aktiver Job
0F	53 4E	SN	Auslösendes Kommando
11	53	S	Quittung (S = erfolgreich)
12	DF 0D 0A	β<CR><LF>	Endkennung

Anschließend sendet der Sensor das Datentelegramm (beginnend bei 015 Hex. im o.g. Hex-Dump):

Telegramm AA:

Offset (Hex)	Hexadezimal	ASCII	Bedeutung
00	A7	§	Startbyte
01	41 41	AA	Telegrammtyp
03	39 30	90	Zähler
05	24 38 46	\$8F	Checksumme
08	30 30 30 30 34 38	000048	Länge
0E	32	00	Aktiver Job
0F	30 30	SN	Auslösendes Kommando
11	53	S	Quittung (S = erfolgreich)
12	67	g	Gesamtergebnis
13	00 45		X-Position (45 Hex = 69 Dezimal)
15	01 48		Y-Position (200, siehe Erläuterung)
17	00 00		Winkel (0°)
19	00		Sektor
1A	02	02	Lageerkennung: Methode (2 = Antastung)
1B	67	g	Lageerkennung Ergebnis (g = 'Gut')
1C	02		Anzahl Checks
1D	01		Check 1: Methode (3 = Muster)
1E	8D		Check 1: Messwert 8D Hex. = 141 Dez.)
1F	47	G	Check 1: Ergebnis (G = 'Gut')
20	03		Check 2: Methode (3 = Muster)
21	14		Check 2: Messwert (14 Hex. = 20 Dez.)

Offset (Hex)	Hexadezimal	ASCII	Bedeutung
22	67	g	Check 2: Ergebnis (G = 'Gut')
23	00		Check 3: Methode
24	00		Check 3: Messwert
25	42	B	Check 3: Ergebnis
26	00		Check 4: Methode
27	00		Check 4: Messwert
28	42	B	Check 4: Ergebnis
29	00		Check 5: Methode
2A	00		Check 5: Messwert
2B	42	B	Check 4: Messwert
2C	00		Check 6: Methode
2D	00		Check 6: Messwert
2E	42	B	Check 6: Ergebnis
2F	DF	ß	Endkennung

Tabelle 8.6: Telegramm AA

Die Positionen werden folgendermaßen interpretiert:

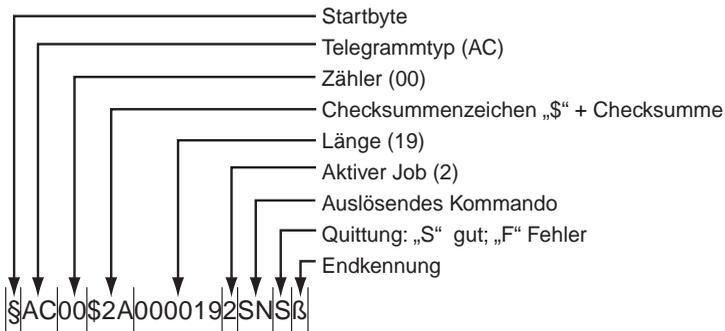
X-Position:  $00 \text{ Hex} * 128 + 45 \text{ Hex} = 0 + 69 = 69$

Y-Position:  $01 \text{ Hex} * 128 + 48 \text{ Hex} = 128 + 72 = 200$

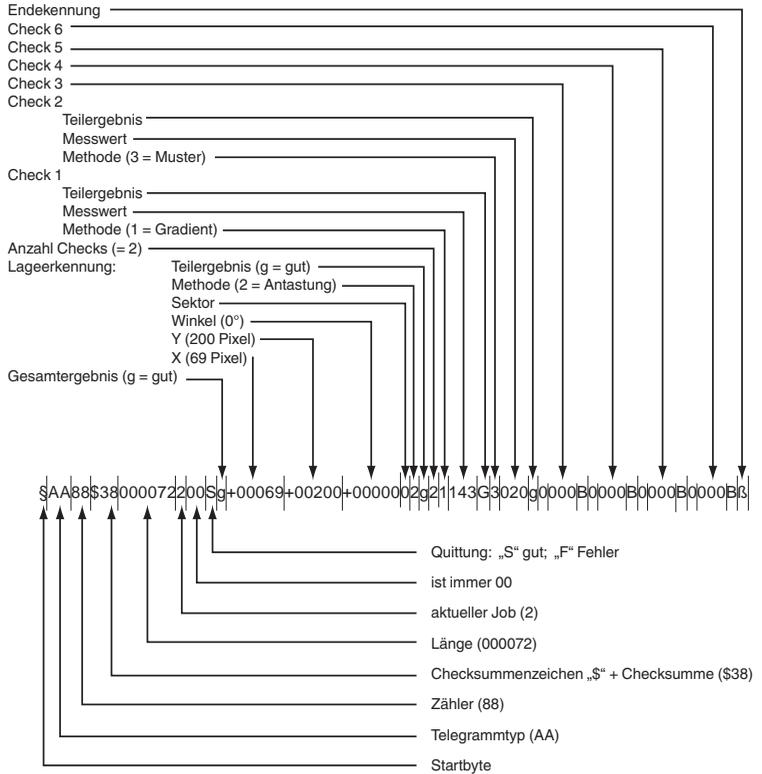
### Beispiel 2:

VOS312 mit getriggert Bildaufnahme im ASCII-Modus nach Senden eines SN-Kommandos:

Zuerst Antwort-Telegramm AC auf das SN-Kommando:



Dann Daten-Telegramm AA:



## 9 **Wartung und Reparatur**

### 9.1 **Wartung**

Das Kabel und das Netzteil sind wartungsfrei. Um die bestmögliche Geräteleistung zu erzielen, halten Sie die Optikeinheit des Lesegerätes sauber und reinigen Sie diese bei Bedarf.

Beachten sie bei der Reinigung folgende Hinweise:

- Berühren Sie die Optikeinheit nicht mit den Fingern.
- Tauchen Sie das stationäre Lesegerät nicht in Wasser ein. Besprühen Sie es nicht mit Wasser oder anderen Flüssigkeiten.
- Verwenden Sie zum Reinigen der Geräteoberfläche keine Scheuermittel.
- Benutzen Sie ein Baumwoll- oder Zellstofftuch, das mit Wasser oder Isopropylalkohol angefeuchtet (nicht getränkt) ist.
- Entfernen Sie Alkoholrückstände mit einem Baumwoll- oder Zellstofftuch, das mit destilliertem Wasser angefeuchtet (nicht getränkt) ist.
- Wischen Sie die Geräteoberflächen mit einem fusselfreien Tuch trocken.

### 9.2 **Reparatur**

Die Geräte dürfen nicht repariert, verändert oder manipuliert werden. Im Falle eines Defektes ist das Produkt immer durch ein Originalgerät zu ersetzen.

## 10 Störungsbeseitigung

### 10.1 Was tun im Fehlerfall

Bevor Sie einen Serviceeinsatz beauftragen, prüfen Sie bitte, ob folgende Maßnahmen erfolgt sind:

- Testen der Anlage durch den Kunden gemäß den folgenden Checklisten,
- Telefonische Beratung durch den Service-Center zur Eingrenzung des Problems.

#### Checkliste

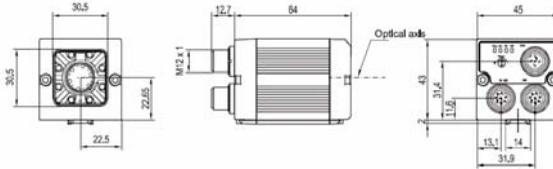
Fehler	Ursache	Behebung
LED "PWR" leuchtet nicht	Die Spannungsversorgung ist abgeschaltet.	Ermitteln Sie, ob es einen Grund für die Abschaltung gibt (Installationsarbeiten, Wartungsarbeiten ...). Schalten Sie ggf. die Spannungsversorgung ein.
LED "PWR" leuchtet nicht	Die M12-Buchse ist nicht mit dem Steckverbinder am Sensor verbunden.	Schließen Sie die 8-poligen M12-Buchse am Sensor an und drehen Sie die Überwurfmutter mit der Hand fest.
LED "PWR" leuchtet nicht	Verdrahtungsfehler im Verteiler oder Schaltschrank.	Überprüfen Sie sorgfältig die Verdrahtung und beheben Sie ggf. vorhandene Verdrahtungsfehler.
LED "PWR" leuchtet nicht	Zuleitung zum Sensor ist beschädigt.	Tauschen Sie die beschädigte Leitung aus.
keine Verbindung zum Gerät	Netzwerkabel nicht verbunden.	Schließen Sie das Netzwerkabel an.
keine Verbindung zum Gerät	Falsches Netzwerkabel verwendet.	Direktverbindung zwischen PC und Gerät: Verwenden Sie ein Crossover-Netzwerkabel. Verbindung über ein bestehendes Netzwerk: Verwenden Sie ein Twisted-Pair-Netzwerkabel

- Falls keiner der vorherigen Punkte zum Ziel geführt hat, nehmen Sie bitte Kontakt zum Service-Center auf. Halten Sie hier bitte die Fehlerbilder und die Versionsnummer des Sensors bereit. Die Versionsnummer finden Sie auf der Bedienoberfläche unten links.

## 11 Anhang

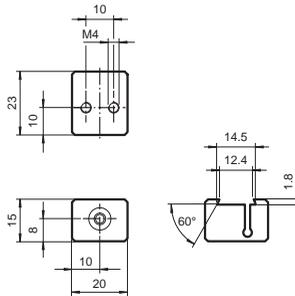
### 11.1 Abmessungen

#### 11.1.1 Sensor VOS302/VOS312



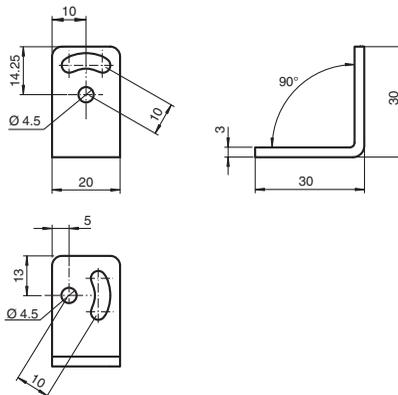
#### 11.1.2 OMH-VOS300-K01

Der Schwabenschwanz-Klemmblock ist im Lieferumfang enthalten.



#### 11.1.3 OMH-VOS300-01

Der Haltewinkel ist **nicht** im Lieferumfang enthalten.





2012.10.2010-01

# FABRIKAUTOMATION – SENSING YOUR NEEDS



Pepperl+Fuchs setzt kontinuierlich neue Impulse für die Welt der Automation und dadurch Maßstäbe für Qualität und innovative Technologie. Wir entwickeln, produzieren und vertreiben weltweit elektronische Sensoren und Sensor-Systeme. Durch unsere globale Präsenz und die hohe Flexibilität in Produktion und Serviceleistung bieten wir Ihnen individuelle Komplettlösungen – dort, wo Sie uns brauchen. Wir wissen, wovon wir sprechen – Pepperl+Fuchs gilt heute als das Unternehmen mit der weltweit größten Auswahl an industrieller Sensorik für ein breites Anwendungsspektrum.

## Ihr Kontakt

Pepperl+Fuchs  
Vertrieb Deutschland GmbH  
Lilienthalstraße 200  
68307 Mannheim  
Tel. 0621 776-1111 · Fax 0621 776-27-1111  
E-Mail: [fa-info@de.pepperl-fuchs.com](mailto:fa-info@de.pepperl-fuchs.com)  
[www.pepperl-fuchs.de](http://www.pepperl-fuchs.de)

## Zentrale weltweit

Pepperl+Fuchs GmbH · Mannheim · Deutschland  
E-Mail: [fa-info@pepperl-fuchs.com](mailto:fa-info@pepperl-fuchs.com)

## Zentrale USA

Pepperl+Fuchs Inc. · Twinsburg, OH · USA  
E-Mail: [fa-info@us.pepperl-fuchs.com](mailto:fa-info@us.pepperl-fuchs.com)

## Zentrale Asien

Pepperl+Fuchs Pte Ltd · Singapur  
E-Mail: [fa-info@sg.pepperl-fuchs.com](mailto:fa-info@sg.pepperl-fuchs.com)

[www.pepperl-fuchs.com](http://www.pepperl-fuchs.com)

Zumutable Änderungen aufgrund technischer Verbesserungen vorbehalten  
Copyright Pepperl+Fuchs • Printed in Germany

 **PEPPERL+FUCHS**  
SENSING YOUR NEEDS

201210 / TDOCT1567A\_GER

02/2010