

# **Gebrauchsanleitung**

---

## **vcwin 2.33**

### **Programmieranleitung für die Bediensoftware vcwin**

---

## Impressum

<b>Herausgeber / Hersteller</b>	Vision & Control GmbH Mittelbergstraße 16 98527 Suhl, Deutschland Telefon: +49 (0) 3681 7974-0 Telefax: +49 (0) 3681 7974-33 <i>www.vision-control.com</i>
<b>Dokumentenname</b>	Programmieranleitung für die Bediensoftware vcwin 2.33 999.994.306.10-de-2.11
<b>Erstausgabedatum</b>	05.12.1996
<b>Änderungsdatum</b>	10.02.2021
<b>Copyright</b>	© Vision & Control GmbH 2021

## Urheberrecht

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokumentes, Verwertung und Mitteilung seines Inhaltes sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz.

Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung sowie Nutzungsrechte im Rahmen des Urheberrechts vorbehalten.

vicotar®, vicolux®, pictor®, vicosys® und vcwin® sind eingetragene Warenzeichen der Vision & Control GmbH.

Die Nennung von Produkten und Marken anderer Hersteller oder Anbieter dient ausschließlich zur Information.

## Gültigkeit

Die Bediensoftware ist bestimmungsgemäß für die von der Firma Vision & Control GmbH spezifizierten Bildverarbeitungssysteme einzusetzen.

Unter Bildverarbeitungssystem verstehen wir:

- Intelligente Kameras der pictor Serie Nxxx
- Intelligente Kameras der pictor Serie M12xx/M14xx/M16xx/M18xx
- Intelligente Kameras der pictor Serie M24, MxxE, M48E Measure
- Intelligente Kameras der pictor Serie T300
- Mehrkamarasysteme der vicosys Serie 2300/2400/2480
- Mehrkamarasysteme der vicosys Serie 4300/4400
- Mehrkamarasysteme der vicosys Serie 5300/5400

## 1 VORWORT

---

Die vorliegende Gebrauchsanleitung beschreibt die Bediensoftware vcwin für die von der Vision & Control GmbH gelieferten Bildverarbeitungssysteme (Intelligente Kameras und Mehrkamarasysteme).

In dieser Gebrauchsanleitung wird der Umgang mit der Bediensoftware sowie die wichtigsten Funktionen beschrieben.

Der zur Verfügung stehende Funktionsumfang ist abhängig von dem verwendeten Bildverarbeitungssystem. In diesem Dokument werden die Möglichkeiten bei vollständigem Funktionsumfang beschrieben.

Informationen zur den verwendeten Bildverarbeitungssystemen entnehmen Sie bitte den jeweiligen Gebrauchsanleitungen.

## INHALTSVERZEICHNIS

---

<b>1 Vorwort.....</b>	<b>3</b>
<b>2 Diese Gebrauchsanleitung.....</b>	<b>10</b>
<b>3 Darstellungskonventionen.....</b>	<b>11</b>
<b>4 Einführung.....</b>	<b>13</b>
4.1 Erste Schritte.....	13
4.1.1 Einführung in vcwin.....	13
4.1.2 Kommunikation mit BV-Systemen.....	14
4.1.3 Software installieren und starten.....	16
4.1.4 Vom Befehl zum Prüfprogramm.....	17
4.1.5 Checkliste zur Bedienung.....	21
4.2 Oberfläche anpassen.....	23
4.2.1 Andockfenster anpassen.....	23
4.2.2 Symbolleisten anpassen.....	24
4.3 Einführung zu Befehlen.....	26
4.3.1 Dialogelemente.....	26
4.3.2 Prüf-, Antast- und Suchfenster anlernen.....	27
4.3.3 Geometrien.....	31
4.3.4 Lagenachführung von Objekten.....	36
4.3.5 Variablen kontrollieren.....	41
4.3.6 Befehlstest.....	41
4.3.7 Online-Debugging.....	41
4.4 Programmstrukturierung.....	44
4.4.1 Programmverzweigung.....	45
4.4.2 Unterprogrammtechnik.....	45
<b>5 Teil 1 - Elemente der Bedienoberfläche.....</b>	<b>47</b>
5.1 Überblick über das Programmierfenster.....	47
5.2 Menüleiste.....	48
5.2.1 Menü Datei.....	49
5.2.1.1 Neu.....	49
5.2.1.2 Öffnen.....	49
5.2.1.3 Speichern.....	49
5.2.1.4 Speichern unter.....	50
5.2.1.5 Projekt neu.....	50
5.2.1.6 Projekt öffnen.....	50
5.2.1.7 Einfügen.....	50
5.2.1.8 Projekt speichern.....	50
5.2.1.9 Projekt speichern unter.....	51
5.2.1.10 Projekt schließen.....	51
5.2.1.11 Info.....	51
5.2.1.12 Drucken.....	51
5.2.1.13 Seitenansicht.....	51
5.2.1.14 Seite einrichten.....	52
5.2.1.15 Druckereinrichtung.....	52
5.2.1.16 Beenden.....	52
5.2.2 Menü Bearbeiten.....	53
5.2.2.1 Lesezeichen.....	53
5.2.2.2 Ändern.....	54
5.2.2.3 Befehlsauswahl.....	54
5.2.2.4 Farblisch markieren.....	55
5.2.2.5 Befehle gruppieren.....	56
5.2.2.6 Suchen.....	57



5.2.2.7 Weitersuchen.....	57
5.2.2.8 Suche Marke.....	58
5.2.2.9 Gehe zu.....	58
5.2.2.10 Ausschneiden.....	58
5.2.2.11 Kopieren.....	58
5.2.2.12 Einfügen.....	58
5.2.2.13 Löschen.....	59
5.2.2.14 Befehle rückgängig.....	59
5.2.2.15 Block in Datei speichern.....	59
5.2.2.16 Datei einfügen.....	59
5.2.2.17 Aktivieren / Deaktivieren.....	59
5.2.2.18 Kommentar einfügen.....	59
5.2.2.19 Namen für Geometrievariablen.....	60
5.2.3 Menü Ansicht.....	63
5.2.3.1 Anwenderoberflächen.....	63
5.2.3.2 Andockfenster.....	68
5.2.3.3 Symbolleisten.....	68
5.2.3.4 Statusleiste.....	68
5.2.4 Menü Utilities.....	69
5.2.4.1 Debugging starten/fortsetzen.....	69
5.2.4.2 Debugging beenden.....	69
5.2.4.3 Test Befehl.....	69
5.2.4.4 Schrittttest.....	69
5.2.4.5 Test Abschnitt.....	70
5.2.4.6 Test Programm.....	70
5.2.4.7 Haltepunkt.....	70
5.2.4.8 Bildreport.....	71
5.2.4.9 Bild von BV-System empfangen.....	71
5.2.4.10 Bild an BV-System senden.....	71
5.2.4.11 Geometrievariablen zurücksetzen.....	72
5.2.4.12 I/O-Test.....	72
5.2.5 Menü Kommunikation.....	74
5.2.5.1 Verbinden.....	74
5.2.5.2 Trennen.....	75
5.2.5.3 Übertragen.....	75
5.2.5.4 Schnittstelle.....	77
5.2.5.5 Offline Einstellungen.....	81
5.2.5.6 BV-System-Informationen.....	82
5.2.6 Menü Systemeinstellungen.....	83
5.2.6.1 Systemressourcen / Startprogramm.....	83
5.2.6.2 Daten-Backup erstellen.....	89
5.2.6.3 Daten-Backup wiederherstellen.....	90
5.2.6.4 Ändern der IP-Adresse des BV-Systems.....	90
5.2.6.5 Datum und Uhrzeit des BV-Systems.....	92
5.2.6.6 Feldbuseinstellungen.....	92
5.2.6.7 Webserver Einstellungen.....	94
5.2.6.8 DLC-Server Einstellungen.....	95
5.2.6.9 BV-System neustarten.....	96
5.2.6.10 Kamera kalibrieren.....	97
5.2.6.11 Kalibrierdaten anzeigen.....	100
5.2.6.12 Weißabgleich.....	101
5.2.6.13 Shading Korrektur.....	102
5.2.6.14 Lizenzen für spezielle Funktionen.....	103
5.2.6.15 Einstellungen speichern.....	104

5.2.6.16 Dateisystem auf Flash speichern.....	104
5.2.7 Menü Optionen.....	105
5.2.7.1 Mehrzeilig.....	105
5.2.7.2 Farbige Markierungen anzeigen.....	105
5.2.7.3 Einstellungen Oberfläche.....	106
5.2.7.4 Benutzerverwaltung.....	110
5.2.7.5 Benutzer anmelden.....	110
5.2.8 Menü Hilfe.....	112
5.2.8.1 Hilfethemen.....	112
5.2.8.2 Info über vcwin.....	112
5.3 Symbolleiste.....	112
5.3.1 Symbolleiste - Standard.....	113
5.3.2 Symbolleiste - Andockfenster.....	113
5.3.3 Symbolleiste - Debuggen.....	114
5.3.4 Symbolleiste - Kommunikation.....	115
5.3.5 Symbolleiste Befehle: Bild.....	115
5.3.6 Symbolleiste Befehle: Antasten.....	116
5.3.7 Symbolleiste Befehle: Definition.....	117
5.3.8 Symbolleiste Befehle: Steuerung.....	117
5.3.9 Symbolleiste Befehle: Auswertung.....	118
5.3.10 Symbolleiste Befehle: Prüfen.....	119
5.4 Statusleiste.....	120
5.5 Kommandofenster.....	121
5.6 Andockfenster.....	123
5.6.1 Andockfenster Monitorfenster.....	124
5.6.2 Andockfenster Befehlsauswahl.....	125
5.6.3 Andockfenster Video Control Panel.....	126
5.6.4 Andockfenster Kontrollbereich.....	127
5.6.5 Andockfenster PROFINET Status.....	129
5.6.6 Andockfenster Parametersatz-Deklaration.....	131
5.6.7 Andockfenster Parametersatz-Liste.....	134
5.6.8 Andockfenster Parametersatz-Editor.....	136
5.6.9 Andockfenster Geometrielisten.....	138
<b>6 Teil 2 - Befehlsreferenz.....</b>	<b>142</b>
6.1 Bildbefehle.....	142
6.1.1 Bild entdrehen.....	142
6.1.2 Bild kopieren.....	143
6.1.3 Bild löschen.....	144
6.1.4 Bildaufnahme.....	144
6.1.5 Bilddifferenz.....	146
6.1.6 Bildentzerrung.....	149
6.1.7 Bildvorverarbeitung.....	152
6.1.8 Display.....	153
6.1.9 Falschfarbendarstellung.....	155
6.1.10 Farbbinarisierung.....	156
6.1.11 Farbkonvertierung.....	159
6.1.12 GenlCam-Register.....	161
6.1.13 Kamerabeleuchtung.....	163
6.1.14 Shutter einstellen.....	164
6.1.15 Synchron Blitzen.....	166
6.1.16 Videomode.....	170
6.1.17 Utilities für vicosys.....	171
6.1.18 Zeilenkamera.....	176
6.2 Antastbefehle.....	182

6.2.1 360° Mustersuche.....	182
6.2.2 Blobanalyse.....	187
6.2.3 Data-Matrix-Code.....	190
6.2.4 Drehlage.....	202
6.2.5 Drehlageanalyse mit Momenten.....	206
6.2.6 Farbblobanalyse .....	211
6.2.7 Farbentest.....	214
6.2.8 Fokus.....	216
6.2.9 Gerade antasten.....	218
6.2.10 Grauwertest.....	220
6.2.11 Hellanteil.....	223
6.2.12 Helligkeitsoffset.....	224
6.2.13 Kanten auf Kreis suchen.....	226
6.2.14 Kanten zählen.....	229
6.2.15 Kantenbasierte Objektsuche.....	231
6.2.16 Kontur antasten.....	236
6.2.17 Kreis antasten.....	239
6.2.18 Maskenprüfung.....	242
6.2.19 Muster speichern.....	246
6.2.20 Muster suchen.....	248
6.2.21 Oberflächentest.....	252
6.2.22 Objekt suchen und identifizieren.....	254
6.2.23 Objekte einlernen.....	255
6.2.24 Pixel zählen.....	257
6.2.25 Punkt antasten.....	259
6.2.26 Temperatur messen.....	262
6.2.27 Wendel antasten.....	266
6.2.28 Winkel antasten.....	271
6.2.29 Zeichen lesen.....	276
6.2.30 Zeichensatz einlernen.....	282
6.3 Auswertebefehle.....	286
6.3.1 Bestgerade.....	287
6.3.2 Bestkreis / Rundheit.....	288
6.3.3 Distanz.....	289
6.3.4 Einblenden.....	292
6.3.5 Ergebnis auswerten.....	295
6.3.6 Ergebnis gleich.....	299
6.3.7 Ergebnis größer gleich.....	299
6.3.8 Ergebnis in Toleranz.....	300
6.3.9 Ergebnis in Wertebereich.....	301
6.3.10 Ergebnis kleiner gleich.....	302
6.3.11 Ergebnis verknüpfen.....	303
6.3.12 Gerade definieren.....	307
6.3.13 Konturabstand.....	314
6.3.14 Konturextrempunkte.....	315
6.3.15 Konturkrümmungstest.....	316
6.3.16 Konturschwerpunkt.....	317
6.3.17 Konturvergleich / Konturdrehlage.....	319
6.3.18 Kreis definieren.....	323
6.3.19 Parameter zurückschreiben.....	325
6.3.20 Punkt definieren.....	326
6.3.21 Punktabstände prüfen.....	329
6.3.22 Rechenscript (Ruby).....	331
6.3.23 String auswerten.....	341

6.3.24 Winkel.....	342
6.4 Steuerungsbefehle.....	343
6.4.1 Asynchrone Prozesse.....	344
6.4.2 Beleuchtungssteuerung.....	349
6.4.3 Bild in Puffer kopieren.....	351
6.4.4 Bild senden.....	352
6.4.5 Bild speichern / laden.....	357
6.4.6 Bildpuffer initialisieren.....	360
6.4.7 Datentransfer.....	361
6.4.8 Demomodus an-/ausschalten.....	366
6.4.9 Direkte Codeeingabe.....	366
6.4.10 Einstellungen speichern.....	367
6.4.11 Externer Datenträger.....	367
6.4.12 Geometrievariablen kopieren.....	370
6.4.13 Indizierte Programmverzweigung.....	372
6.4.14 Kalibrieren.....	373
6.4.15 Line I/O.....	376
6.4.16 Parametersatz wechseln.....	379
6.4.17 Parametersatzwerte übernehmen.....	380
6.4.18 Port I/O.....	380
6.4.19 Portkontrolle.....	383
6.4.20 Programmkontrolle.....	385
6.4.21 Prozessdaten speichern.....	388
6.4.22 Prozesskoppelmodul.....	392
6.4.23 Prüfbereich Antastfenster definieren.....	397
6.4.24 Prüfbereich Antaststrahl definieren.....	398
6.4.25 Prüfbereich ROI definieren.....	399
6.4.26 Prüfbereich Rechteck definieren.....	401
6.4.27 Referenzgeometrie.....	403
6.4.28 Stoppuhr.....	404
6.4.29 Systemzeit speichern.....	405
6.4.30 Warten.....	407
6.4.31 Zähler.....	407
6.5 Obsolete Befehle.....	408
6.5.1 Erweiterte Mustersuche.....	408
6.5.2 Feldbus-Gateway.....	412
6.5.3 Koordinatentransformation.....	413
6.5.4 Messwerte senden.....	415
6.5.5 Roboterkommunikation.....	417
<b>7 Teil 3 - Mit der Software arbeiten.....</b>	<b>419</b>
7.1 Mit dem Webserver arbeiten.....	419
7.1.1 Synchronisiertes senden von Bildern.....	419
7.2 Mit der WebHMI arbeiten.....	420
7.2.1 Aufbau.....	420
7.2.1.1 Sektion global.....	421
7.2.1.2 Sektion systems.....	424
7.2.1.3 Sektion menu.....	428
7.3 Mit Webseiten arbeiten.....	433
7.3.1 Vision & Control Monitorseite.....	433
7.3.2 Image Buffer Monitor.....	434
7.4 Zusätzliche Funktionen.....	435
7.4.1 ROI bei Kameras.....	435
<b>8 Teil 4 - Anhänge.....</b>	<b>438</b>
8.1 Funktions- und Befehlsreferenz (Firmwareübersicht).....	438

8.2 Antastverfahren.....	439
8.2.1 Binäre Antastung.....	440
8.2.2 Grauwertantastung.....	440
8.2.3 Gradientenverfahren.....	441
8.2.4 Faltungsverfahren.....	442
8.2.5 Sub-Pixel-Antastung.....	443
8.2.6 Wendelantastung (Option).....	444
8.2.7 Konturantastung.....	444
8.3 Methoden für Rechengript.....	446
8.4 Demoprogramme.....	452
8.5 Bewertung der Druckqualität.....	454
8.6 Rastermuster.....	457
8.7 Technischer Support.....	457
<b>9 Abbildungsverzeichnis.....</b>	<b>459</b>
<b>10 Index.....</b>	<b>464</b>

## 2 DIESE GEBRAUCHSANLEITUNG

---

Wir empfehlen, dass Sie sich die Bedienung der Software innerhalb einer Schulung im Rahmen der Vision Academy erarbeiten. Die Gebrauchsanleitung bietet hierfür eine gute Grundlage. Mit Hilfe des Inhaltsverzeichnisses am Beginn bzw. des Index am Ende finden Sie schnell den Menüpunkt bzw. Befehl, über den Sie mehr wissen wollen.

### Teil 1 – Elemente der Bedienoberfläche

Teil 1 beschreibt den Aufbau der Bedienoberfläche.

Es werden die einzelnen Elemente (menüleisten, komandofenster, Andockfenster ...) und deren Funktionen erläutert.

### Teil 2 – Befehlsreferenz

Die Befehlsreferenz beschreibt die in der **Befehlsauswahl** der Bedienoberfläche auswählbaren Befehle. Die Befehle sind in folgende Gruppen gegliedert:

- Bildbefehle
- Antastbefehle
- Auswertebefehle
- Steuerbefehle
- Obsolete Befehle

### Teil 3 – Mit der Software arbeiten

In diesem Abschnitt werden weiterführende Anleitungen zur Arbeit mit der Bediensoftware gegeben. Die nachfolgenden Kapitel erklären z.B. das Erstellen von Web-Seiten mit vcwin oder das Arbeiten mit einer WebHMI.

### Teil 4 – Anhänge

Im Anhang sind die verwendeten Antastverfahren und die Programmlistings von ausgewählten Demoprogrammen beschrieben.

### Weitere Gebrauchsanleitungen

#### Gebrauchsanleitung BV-System

Beim Erwerb eines BV-Systems des Herstellers Vision & Control GmbH erhalten Sie eine zugehörige Gebrauchsanleitung. Dieses Anleitung beschreibt die für das BV-System verfügbaren Ressourcen.

#### HINWEIS

In der Regel sind die jeweiligen BV-Systeme unterschiedlich leistungsfähig und unterstützen nicht den vollständigen Funktionsumfang der Bediensoftware.

#### Gebrauchsanleitung vicorem

In dieser Gebrauchsanleitung ist beschrieben, wie die verwendeten Befehle bei der Übertragung zwischen der Bediensoftware und dem BV-System parametrisiert sind. Das vicorem Referenzhandbuch ist zum Schreiben eigener Programmmodule erforderlich.

### 3 DARSTELLUNGSKONVENTIONEN

Die Zeichen und Symbole in dieser Gebrauchsanleitung helfen Ihnen, dieses Dokument und das Gerät schnell und sicher zu benutzen.

#### Produktbezeichnung

Die Gebrauchsanleitung hat Gültigkeit für die eingangs gelisteten Produkte. Wenn nicht ausdrücklich mit Produktbezeichnung benannt, werden die beschriebenen Produkte als „Gerät“ bezeichnet.

#### Hinweis

##### HINWEIS

Kennzeichnet Anwendungstipps und nützliche Zusatzinformationen.

#### Aufzählung

Kennzeichnet eine Aufzählung von Punkten oder Möglichkeiten:

##### Überschrift / Thema Aufzählung

- Beispiel Aufzählung 1
- Beispiel Aufzählung 2

#### Handlungsschritte

Aufzählung von Handlungsschritten, deren Reihenfolge einzuhalten ist. Die Nummerierung beginnt jeweils mit 1. für jeden einzelnen Ablauf.

1. Beispiel Handlungsschritt 1  
→ Ergebnis Handlungsschritt 1
2. Beispiel Handlungsschritt 2

#### Querverweise

Querverweise ermöglichen das schnelle Auffinden bestimmter Abschnitte im Handbuch, die zusätzliche wichtige Informationen liefern. Ein Querverweis nennt die Seitenzahl des entsprechenden Abschnitts. Beispiel: *siehe "Diese Gebrauchsanleitung", Seite 10*

#### Verlinkungen

Verlinkungen führen zu Dokumenten außerhalb der Gebrauchsanleitung. Für diese Dokumente (z.B. Internetseiten), deren Sicherheit und Richtigkeit wird ausdrücklich keine Garantie oder Haftung übernommen. Verlinkungen sind in der PDF-Version und der Online-Hilfe und mit Verbindung zum Internet nutzbar. Beispiel: [www.vision-control.com](http://www.vision-control.com)

#### Schreibweisen

Befehle, Menüs und Dialoge sind fett hervorgehoben. Die Schreibweise **Utilities** kennzeichnet das Menü **Utilities**.

Bezüge auf untergeordnete Einträge sind durch Pfeile dargestellt. Die Schreibweise **Utilities** > **I/O Test** bezeichnet den Befehl **I/O Test** im Menü **Utilities**.

Die Schriftformatierung TEXT kennzeichnet Kommandos, Befehle und Namen, die wie dargestellt eingegeben werden müssen.

Schaltflächen werden mit eckigen Klammern gekennzeichnet. [OK] bezeichnet die Schaltfläche OK.

### **Abbildungen und Tabellen**

Abbildungen und Tabellen haben laufende Nummerierungen, die als solche ausgewiesen sind. Innerhalb von Abbildungen sind einzelne Details mit Positionsnummern und Positionslinien gekennzeichnet. Die Positionsnummern sind jeweils in einer Bildlegende erklärt.



## 4 EINFÜHRUNG

---

### 4.1 Erste Schritte

#### 4.1.1 Einführung in vcwin

vcwin ist ein externer Prüfprogrammeditor für die von Vision & Control GmbH gelieferten BV-Systeme (Intelligenten Kameras und Mehrkamarasysteme). Sie nutzen vcwin, um Prüfprogramme zu erstellen, zu ändern, zu testen und zu starten. vcwin ist unter Windows lauffähig.

##### Vorkenntnisse

Sie sollten sich etwas mit der Bedienung von Windows-Programmen auskennen. Programmiererfahrung ist nicht erforderlich. Wir empfehlen eine Einführungsschulung in der Vision Academy. Bevor Sie mit dem Schreiben eigener Prüfprogramme beginnen, sollten Sie mit der Arbeitsweise von vcwin und den mitgelieferten Musterprogrammen vertraut sein.

##### Verfügbare Funktionen

vcwin erkennt beim Verbinden mit dem BV-System, welche Funktionen das jeweilige BV-System ausführen kann und aktiviert bzw. deaktiviert die entsprechenden Menüpunkte bzw. Optionen.

vcwin stellt nur Funktionen, Befehle und Befehlsoptionen dar, die von Ihrem BV-System unterstützt werden. Unter "*Funktions- und Befehlsreferenz (Firmwareübersicht)*", Seite 438 finden Sie eine kurze Auflistung. Weitere Informationen erhalten Sie hierzu auf Anfrage.

##### Optionale Befehle

Verschiedene Befehle sind optional und nur für bestimmte BV-Systeme bzw. Hardware- und Firmware-Versionen verfügbar. Auskunft hierzu erhalten Sie von Ihrem Lieferanten.

##### Befehlscodes

#### HINWEIS

Alle Befehlscodes sind im Referenzhandbuch vicorem beschrieben. Es ist möglich, dass Ihr BV-System nicht alle Befehle interpretieren kann. Ziehen Sie deshalb immer auch das Hardwarehandbuch Ihres BV-Systems hinzu.

Kurze selbst geschriebene Befehle fügen Sie mit **Befehlsauswahl > Steuerung > Direkte Codeeingabe** als HEX-Code ins Prüfprogramm ein. Stellen Sie sicher, dass Ihr BV-System – z. B. durch Firmware-Upgrade – diese Befehle auch interpretieren kann.

##### Verfügbare Sprachen

Die Programmoberfläche ist zwischen Deutsch und Englisch umschaltbar.

##### Lieferumfang

- Installations-DVD
- Programmiererhandbuch vcwin
- Bei gleichzeitigem Erwerb eines BV-Systems, Handbücher auf DVD

## 4.1.2 Kommunikation mit BV-Systemen

### BV-Systeme mit einem PC betreiben

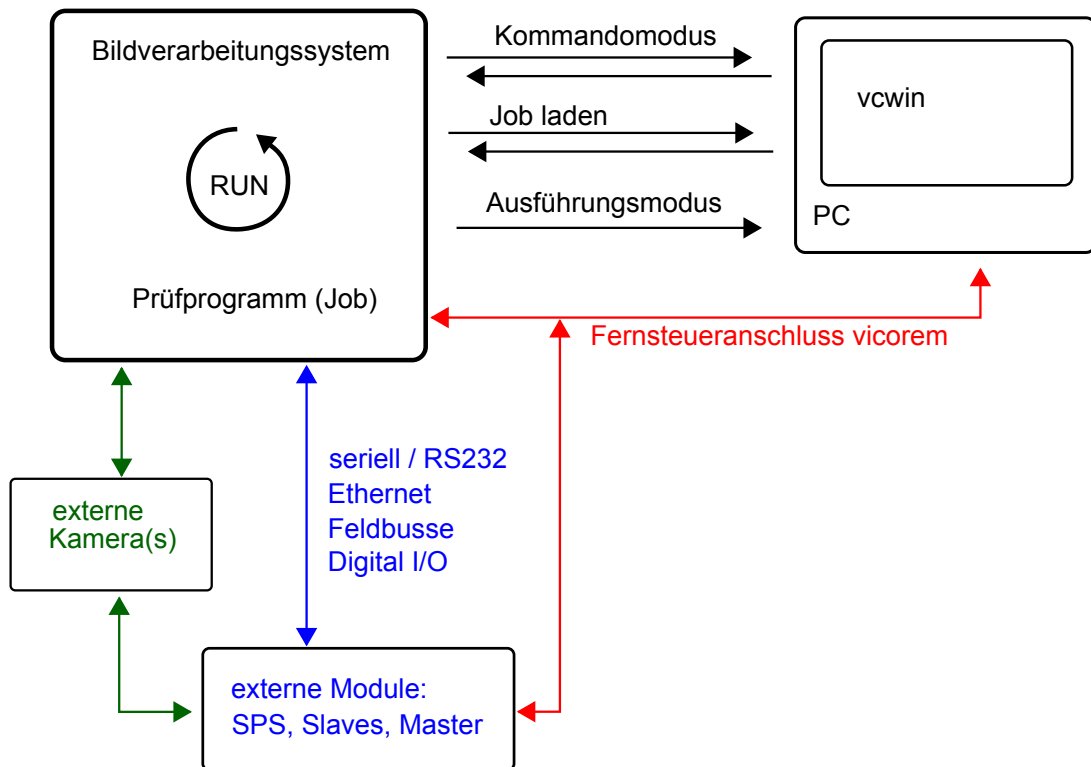


Abb. 1: Blockschaltbild eines BV-Systems mit Kommunikationswegen und Verknüpfung mit internen Prozessen

Die BV-Systeme kommunizieren mit der Prozessumgebung mit den folgenden Möglichkeiten:

- Seriell / RS232
- Ethernet
- Digital I/Os
- verschiedene Feldbusse

### Kommunikation mittels vicorem

vicorem ist ein offenes, blockorientiertes Protokoll für die Kommunikation zwischen BV-System und Master (Bediensoftware vcwin, SPS, ...).

Die Bediensoftware vcwin legt alle Programme in diesem Code ab.

#### Format:

- 2 Byte Blocklänge
- 1 Byte Befehlskennung (Befehls-ID)
- n Byte Befehlsparameter
- 1 Byte Checksumme

#### Beispiel:

##### vcwin Befehl:

```
Punkt 0 bestimmen (Bild); max. Gradient [10, 1, 2];  
dunkel / hell Suchpfeil: [249, 286/109, 259]
```

##### vicorem- Fernsteuercode (hexadezimal):

[ 10 00 00 00 01 00 F9 01 1E 00 6D 01 03 02 07 0A 02 01 00 00 ]

### HINWEIS

Weitere Informationen zu vicorem und dessen Verwendung finden Sie im Handbuch vicorem. Bitte kontaktieren Sie hierfür den Support.

## Kommunikation mit dem PC

Auf dem PC ist die Bediensoftware oder ein kompatibler externer Editor installiert.

### HINWEIS

Externe Editoren sind Programme, die auf einem PC laufen und die Fernsteuerverbindung (Remote) zur Kommunikation mit dem BV-System nutzen.

Die Kommunikation ist wie folgt gekennzeichnet:

- Programme werden vom PC aus zum BV-System über die Fernsteuerschnittstelle übertragen und auf dem BV-System getestet.
- Die Ergebnisse werden von dem BV-System zum PC zurück gesendet.
- Ein fertiges Programm wird vom PC in das BV-System übertragen und dort automatisch abgearbeitet.

## Kommunikation zwischen der Bediensoftware und BV-Systemen

Die Bediensoftware nutzt den *Kommandomodus*, um die Befehle aufzurufen, zu testen und zu modifizieren. Das Programm wird dann entweder erst in den Arbeitsspeicher oder direkt als Datei in den Flash geladen (*Job laden*). Im *Ausführungsmodus* (RUN) wird das Programm auf dem BV-System abgearbeitet. Die Bediensoftware kann einzelne Funktionen mitloggen (z.B. Bild senden für die Anwenderoberfläche).

### Kommandomodus

Im Kommandomodus arbeitet das BV-System als Client des PCs. Die Kommunikation ist wie folgt gekennzeichnet:

- Der PC übergibt Einzelbefehle an das BV-System.
- Das BV-System führt den jeweiligen Einzelbefehl aus.
- Das BV-System sendet das Ergebnis (erfolgreich, nicht erfolgreich, Messwert) an den PC zurück.
- Die Verknüpfung und Auswertung erfolgt durch den PC.

### Jobmodus (Job laden)

- Der PC lädt ein komplettes Prüfprogramm (Job) über die Fernsteuerschnittstelle vicorem in das BV-System.
- Das Programm wird in eine für das BV-System verständliche Sprache umgewandelt (z.B. ASCII).
- Das BV-System speichert das Programm im Flash oder RAM.

### Ausführungsmodus

- Das BV-System überträgt das Programm aus dem Flash in den RAM und arbeitet es zyklisch ab.
- Eine Interaktion mit dem PC findet nur mittels spezieller Befehle statt.

Spezielle Befehle oder Funktionen senden die Ergebnisse zum PC.

z.B.: Bild senden, Messwerte senden, Online-Debugging

## Kommunikation mit SPS-Steuerung

Das BV-System kann über die digitalen I/O-Schnittstellen oder per RS-232, Ethernet oder Feldbussen mit externen Modulen (z.B. SPS) verbunden werden. Die externen Module liefern bzw. fordern Ereignisdaten ab und können somit aktiv in den Prüfablauf eingebunden werden. Auch die direkte Ansteuerung von Aktoren ist möglich.

Externe Module können darüberhinaus mittels Fernsteuerschnittstelle vicorem das BV-System steuern.

## 4.1.3 Software installieren und starten

### Mindestanforderungen an den Rechner

- Betriebssysteme: Windows 7, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10  
- jeweils 32/64-Bit-Version (Windows RT wird nicht unterstützt)
- DVD-Laufwerk (für die Installation von DVD) oder Internetanschluss (für die Installation nach Download)
- Min. 1 GB freier RAM
- Monitor mit Auflösung von min. 800 x 600 Pixel
- Ethernet-Schnittstelle
- Serielle Schnittstelle (optional für das Senden / Empfangen über RS232)

### BV-System anschließen

#### HINWEIS

Den genauen Anschluss des BV-Systems lesen Sie bitte in der jeweiligen Gebrauchsanleitung des BV-Systems nach.

Verbinden Sie das BV-System mit dem Hostrechner mit einer der folgenden Methoden:

- über ein serielles Kabel mit einer freien seriellen Schnittstelle
- über das Ethernet Kabel mit einer freien Ethernet-Schnittstelle

#### Optional:

Sofern ein Monitoranschluss an dem BV-System vorhanden ist, verbinden Sie das BV-System mit dem Kontrollmonitor über ein Videokabel.

Anschlussleitungen, z. B. von SPS, schließen Sie an die parallelen I/Os (Ein-/Ausgänge) des BV-Systems an.

### vcwin installieren

Führen Sie den **vcwin setup** auf dem Installationsmedium aus und folgenen Sie den Anweisungen. Die Bedienssoftware vcwin legt ein Icon auf ihrem Desktop an.

### vcwin starten und beenden

Starten Sie vcwin über das Icon auf dem Desktop oder aus der Menüleiste mit **Start > Programme > Vision & Control GmbH > vcwin > Vision & Control vcwin**. Beenden Sie vcwin mit ALT+F4 oder dem Menüpunkt **Datei > Beenden**.

### Schnittstelle in vcwin anmelden

Wenn vcwin gestartet ist, können Sie unter dem Menüpunkt **Kommunikation > Schnittstelle** die Schnittstelle des Hostrechners, an dem das BV-System angeschlossen ist, auswählen. Siehe dazu den Abschnitt *siehe "Schnittstelle", Seite 77*.

## vcwin mit BV-System verbinden

Vor dem Einlernen von Programmen verbinden Sie Ihr BV-System mit dem Befehl **Kommunikation > Verbinden**. Daraufhin nimmt vcwin die Verbindung zum BV-System auf und aktiviert automatisch die Befehle, die von Ihrem BV-System unterstützt werden.

## 4.1.4 Vom Befehl zum Prüfprogramm

### Befehlsübersicht

Prüfprogramme bestehen aus einer Folge von Befehlen. Die Befehle sind chronologisch nummeriert und enthalten je eine ausführbare Anweisung. Es können beliebige Kommentarzeilen eingefügt werden.

### Prüfprogrammgröße

Bei vicosys Systemen wird die maximale Programmgröße nur durch den Flash-Speicher begrenzt. BV-System des Typs pictor erlauben eine maximale Programmgröße von 512kB.

### HINWEIS

Dabei gilt es zu beachten, dass die Größe eines vcwin-Programms aufgrund unterschiedlicher Kodierung von der tatsächlichen Größe des Prüfprogramms auf dem BV-System abweicht. Die tatsächliche Größe des Prüfprogramms können Sie unter **Systemeinstellungen > Systemressourcen** einsehen.

Da einzelne Prüfbefehle unterschiedliche vicorem-Längen haben können, lässt sich die maximale Programmgröße nicht genau in Prüfprogrammzeilen angeben. Als grober Richtwert gilt hier bei einer maximalen Programmgröße von 512kB ca. 7000 Zeilen.

### Anzahl der Prüfprogramme

Die Anzahl an Prüfprogrammen wird nur durch die Größe des Flash-Speichers begrenzt.

### Bildaufnahmebefehle

Mit Bildaufnahmebefehlen konfigurieren Sie die Gewinnung visueller Daten durch das BV-System bzw. die externen Kameras des vicosys. Hierzu gehören:

- Bildaufnahme
- Shuttermodus konfigurieren
- Synchron Blitzen
- Videomodus auswählen, z. B. Livebild, Speicherbild, Overlay-Anzeige und Bildeinzug
- Bildinformationen löschen Bildeinzugsseite, Bearbeitungsseite, Demoseite und Anzeigeseite festlegen
- Display, Konfiguration der Bildspeicherseiten
- Bildvorverarbeitung
- Bilddifferenz
- Farbbinarisierung
- Farbkonvertierung
- Utilities für vicosys
- Zeilenkamera
- etc.

### Antastbefehle

Mit Antastbefehlen konfigurieren Sie Test- und Prüfprozeduren für die Analyse von Eigenschaften des Prüflings. Die Ergebnisse werden als Gütekriterium interpretiert und die ermittelten Geometrievariablen gespeichert. Zu den Antastbefehlen gehören:

- Geometrie testen (Punkte, Geraden, Kreise, Konturen, Blobs, Kanten)
- Grauwert und Helligkeit testen

- Muster, Data-Matrix-Code sowie Zeichen erkennen
- Pixel zählen
- Helligkeit ausgleichen
- Fokus kontrollieren
- Objekte einlernen, suchen und identifizieren
- etc.

### Auswertebefehle

Mit Auswertebefehlen verknüpfen Sie bereits ermittelte Geometrien, kombinieren Ergebnisse und konfigurieren entsprechende Ausgaben im Prüfprogramm. Zu den Auswertebefehlen gehören:

- Geometrien aus vorhandenen Geometrievariablen berechnen (Punkte, Geraden, Kreise, Konturen, Distanzen, Winkel, Drehlagen)
- Ergebnis auswerten und ausgeben
- Parameter einblenden
- Zählen
- etc.

### Steuerbefehle

Mit Steuerbefehlen koordinieren Sie den Ablauf des Prüfprogramms und das Zusammenspiel mit Zusatzsystemen, wie SPS und Handhabungseinrichtungen. Zu den Steuerbefehlen gehören:

- Programm kontrollieren und verzweigen
- Eingänge und Ausgänge des BV-Systems steuern
- Mit Roboter kommunizieren und Koordinaten transformieren
- Kalibrieren
- Messwerte und Ergebnisse über verschiedene Schnittstellen ausgeben
- etc.

### Obsoleete Befehle

Obsoleete Befehle sind Befehle die durch neuere Befehle abgelöst wurden. Obwohl diese Befehle nicht mehr unterstützt werden, sind sie aufgrund der Abwärtskompatibilität von vcwin in den Versionen noch zu finden.

---

#### HINWEIS

Die Befehle unter der Kategorie **Obsolet** sollten nicht mehr für Prüfprogramme verwendet werden, siehe dazu *siehe "Obsoleete Befehle", Seite 408*.

---

### Checkliste zur Prüfplanung

#### Vorgehensweise bei der Prüfung festlegen

- Diskutieren Sie, welche Konturen und Punkte für die Bestimmung der Geometrie herangezogen werden.
- Bestimmung Sie die Reihenfolge.
- Legen Sie die Bildschirmausgaben fest: verbale Meldungen (z. B. Fehler, Stati usw.), Werte, Einblenden von Formelementen.
- Legen Sie die Anforderungen an die Kommunikation fest (SPS, Ethernet und seriell): Startimpuls, Bereitschaftsmeldung, Fehlermeldungen (allgemeine, spezielle), Werteausgaben.

#### Variablen nach dem Prüfplan/der Zeichnung vergeben

- Definieren Sie eine Systematik (z. B. Punkte zu Kreis 3: P31, P32, P33).
- Richten Sie Bereiche ein, in die nur kurzfristig benötigte Variablen abgelegt werden, die also wieder überschrieben werden können.
- Nutzen Sie den Befehl **Kommentar** für die Programmdokumentation.

#### **Prüfprogramme sinnvoll strukturieren**

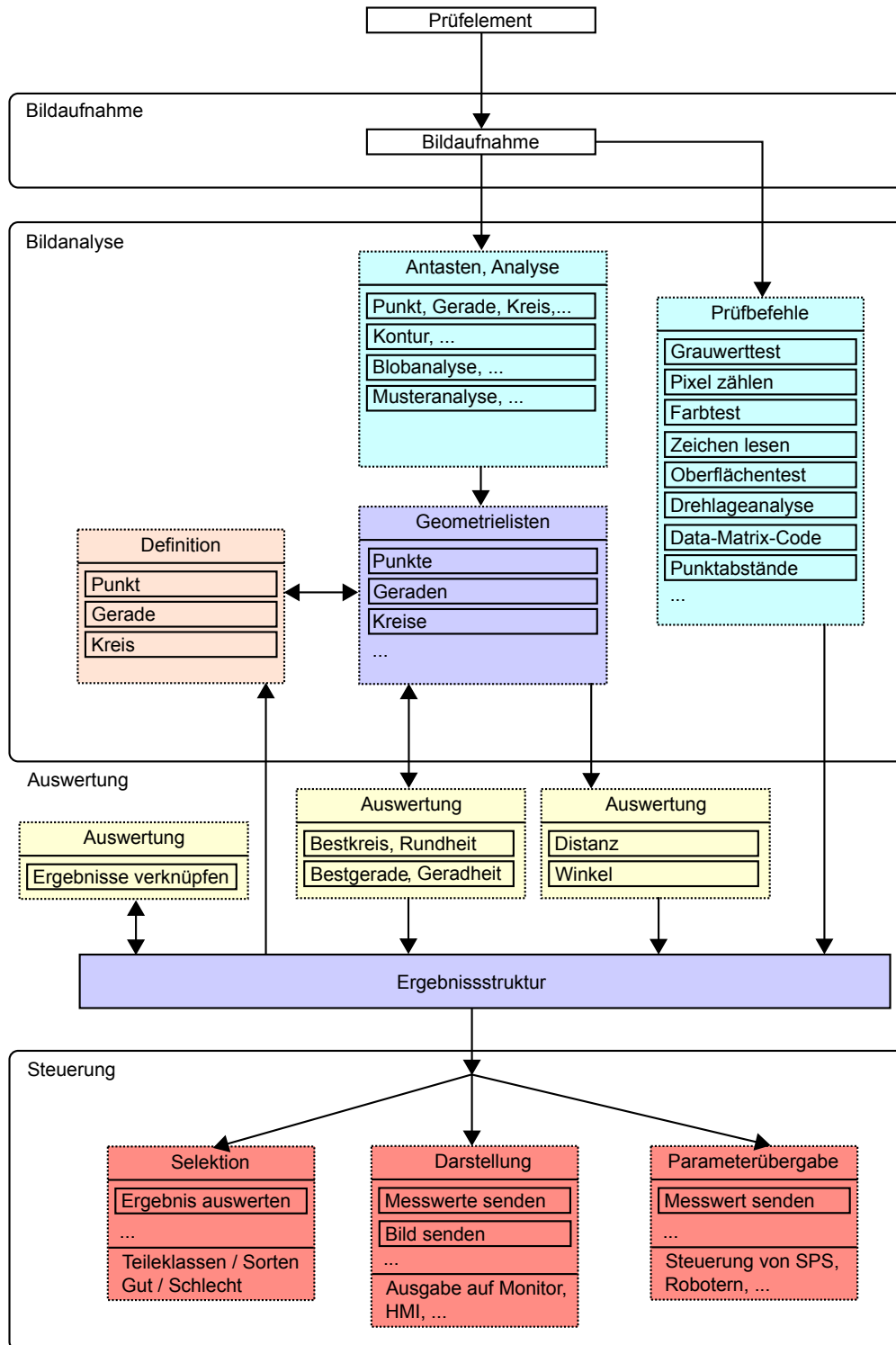
- Verlagern Sie sich wiederholende Programmteile in Programmschleifen.
- Verlagern Sie relativ selbständige, häufig benutzte Programmteile in Unterprogramme.

#### **Unterstützung nutzen**

- Beachten Sie die im Anhang als Beispiel aufgeführten Demoprogramme. Nutzen Sie diese Programme als Gerüst für die Anpassung an Ihre individuelle Aufgabe.
- Um anwendungsbezogenes Wissen zu erhalten, nutzen Sie Lehrgänge der Vision Academy.

## Befehle und Befehlsgruppen verknüpfen

Nachstehendem Bild entnehmen Sie wichtige Befehlsgruppen und Abläufe bei der Programmerstellung.





## Ablauf von Prüfprogrammen

### Schritt 1: Bildaufnahme

Das von dem BV-System aufgenommene Bild wird im Bildspeicher auf der Bildeinzugsseite abgelegt.

### Schritt 2: Bildanalyse

Zur Beschreibung von Prüflingen nutzen Sie folgende Möglichkeiten:

- Geometrievariablen und deren geometrische Beziehungen
- qualitative Eigenschaften der Prüflingen

Die Bestimmung von Geometrievariablen und die Prüfung von qualitativen Eigenschaften erfolgt mit dem Antastbefehl. Aus den ermittelten Geometrievariablen können durch Verknüpfung neue Variablen und numerische Messergebnisse bestimmt werden.

### Schritt 3: Auswertung

Zur Auswertung nutzen Sie die folgenden Möglichkeiten:

- Ergebnisse im Dialog mit Sollwerte vergleichen
- Befehl Ergebnis auswerten verwenden
- Befehl Ergebnis verknüpfen verwenden

### Schritt 4: Steuerbefehle

Steuerbefehle und die Befehle zur Kalibrierung und Einstellung gewährleisten die Einbettung des Programms in die vorhandenen Messumgebung, z. B., die Parametrierung der Kommunikation zu Industrierobotern.

Weiterhin haben Sie verschiedene Kommunikationsmöglichkeiten:

- Werte über Seriell/RS232 ausgeben
- Werte über Ethernet ausgeben
- Signalzustände über digitale I/Os ausgeben
- Kommunikation mit verschiedenen Feldbussen

## Variablen und Elemente in Programmen

Art und Anzahl der Variablen, die von Ihrem BV-System unterstützt werden, sehen Sie in der Befehlsauswahl nach dem Verbinden des BV-Systems.

### Referenzgeometrie

Ermittelte Parametersätze zur Beschreibung der Geometrie von Prüflingen können gespeichert und später wiederverwendet werden. Die Parametersätze können Punkte, Geraden, Kreise, Strings, Konturen und Ergebnisse enthalten.

### Ergebnisnummern / Ergebnisstruktur

Eine Reihe von Befehlen führt zu arithmetischen Ergebnissen bzw. zu Prüfergebnissen, welche unter Ergebnisnummern abgelegt werden können und für weitere Operationen zur Verfügung stehen. Die Gesamtheit aller Ergebnisse wird als Ergebnisstruktur bezeichnet.

## 4.1.5 Checkliste zur Bedienung

### Vor dem Editieren von Programmen

Führen Sie folgende Schritte vor dem Editieren von Programmen durch:

1. Installieren Sie das BV-System. Richten Sie sich nach der Gebrauchsanleitung des jeweiligen BV-Systems. Installieren Sie die Bediensoftware.  
>> siehe "Software installieren und starten", Seite 16
2. Starten Sie vcwin.

3. Melden Sie die Schnittstelle zwischen Hostrechner und BV-System in vcwin mit **Kommunikation > Schnittstelle** an.  
>> siehe "Schnittstelle", Seite 77
4. Verbinden Sie das BV-System über **Kommunikation > Verbinden**.  
In vcwin sind nur die von dem BV-System unterstützten Befehle aktiv. Das BV-System befindet sich im Kommandomodus.  
>> siehe "Kommunikation zwischen der Bediensoftware und BV-Systemen", Seite 15  
Sie können das BV-System vom Hostrechner aus fernsteuern.
5. Wählen Sie die Option **Livebild** im **Video Control Panel** (siehe "Andockfenster Video Control Panel", Seite 126), dann positionieren Sie das Prüfobjekt, und stellen Sie das von dem BV-System erzeugte Bild auf dem Kontrollmonitor bzw. im Monitorfenster (siehe "Andockfenster Monitorfenster", Seite 124) scharf. Achten Sie auch auf eine richtig eingestellte Blende.
6. Schalten Sie im **Video Control Panel > Speicherbild** auf die Speicherbildanzeige um.
7. Betätigen Sie die Schaltfläche **Bildaufnahme** um das aktuelle Bild in der Bildspeicherseite zu speichern.

#### Befehle einfügen und editieren

1. Gehen Sie mit dem Cursor an die Position im Kommandofenster, hinter welcher der Befehl eingefügt werden soll.  
>> 121
2. Neuen Befehl einfügen: Wählen Sie den gewünschten Befehl in der Befehlsauswahl.  
Vorhandenen Befehl ändern: Doppelklicken Sie die entsprechende Programmzeile.
3. Bei Antastbefehlen lernen Sie die entsprechenden Antastfenster bzw. -strahlen unter Nutzung des Kontrollmonitors oder des Monitorfensters ein.  
>> "Prüf-, Antast- und Suchfenster anlernen", Seite 27
4. Geben Sie die Eingabe- und Ausgabeparameter der Ergebnis- und Geometriestruktur sowie die Meßgrößen und Toleranzen ein, oder wählen Sie diese aus den angezeigten Ressourcen.
5. Testen Sie den Befehl mit der Schaltfläche [Test].  
Gibt der Test das erwartete Ergebnis zurück, z. B. eine gefundene Kante im Videobild, setzen Sie mit Punkt 6 fort. Ist das Ergebnis nicht zufriedenstellend, passen Sie die Parameter oder das Antast- bzw. Prüffenster an.
6. Drücken Sie die Schaltfläche [OK].  
Der neue Befehl zeigt sich im vcwinText in der Befehlsliste des Kommandofensters.

Sie können Befehle außerdem wie folgt handhaben:

- kopieren
- ausschneiden
- löschen
- als Block in eine gesonderte Datei speichern
- über die Kommentarfunktion "auskommentieren".

#### Programm testen und an BV-System übertragen

1. Testen Sie im Kommandomodus mit den Befehlen des Menüpunkts **Utilities**.  
>> siehe "Menü Utilities", Seite 69
2. Wenn der Test erfolgreich ist, übertragen Sie das Prüfprogramm mit **Kommunikation > Übertragen** in den Arbeitsspeicher des BV-Systems.  
>> siehe "Übertragen", Seite 75

3. Testen Sie im Ausführungsmodus mit **Kommunikation > Trennen**  
>> "Trennen", Seite 75
4. Wenn das Programm fehlerfrei läuft, verbinden Sie das BV-System mit **Kommunikation > Verbinden**.  
Das System geht wieder in den Kommandomodus.
5. Übertragen Sie das Prüfprogramm als Datei mit **Kommunikation > Übertragen** oder mit der Schaltfläche [Übertragen] an das BV-System. Das Prüfprogramm ist nun im Dateisystem des BV-Systems gespeichert.

### Besonderheiten

Sie können den Inhalt des Dateisystems mit dem Menüpunkt **Systemeinstellungen > Speichern Dateisystem auf Flash** in den Flash übertragen. Bei einigen BV-Systemen wird dieser Vorgang automatisch erledigt. In dem Fall ist die Option ausgegraut. Bei anderen muss der Vorgang aktiv gestartet werden.

## 4.2 Oberfläche anpassen

Sie können die Darstellung des Programmierfensters nach Ihren Wünschen verändern und anpassen. Nutzen Sie dazu die sogenannten Andockfenster und die Symbolleisten.

### 4.2.1 Andockfenster anpassen

Die Fenster der Bedienoberfläche können innerhalb der Oberfläche frei positioniert, gruppiert bzw. ein-/ ausgeblendet werden. Die Fenster sind dabei spezielle Andockfenster, die Sie an bestimmte Elemente in der Oberfläche (wie z.B. andere Unterfenster oder am Rand der Programmoberfläche) „andocken“ können. Diese sind dann an der entsprechenden Position vorerst fest verankert, können aber jederzeit an eine andere Position verschoben werden.

Dies funktioniert mit Hilfe der Steuerelemente, die eingeblendet werden sobald Sie ein Fenster verschieben wollen ("Abb. 2: Steuerelemente"). Wenn Sie das Fenster über ein Steuerelement ziehen, wird Ihnen automatisch durch eine blaue Hinterlegung angezeigt, wo das Fenster dann platziert wird. Sie müssen dann nur noch die Maus loslassen, um das Fenster an der entsprechenden Stelle „abzulegen“ bzw. anzudocken.

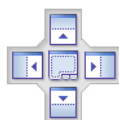


Abb. 2: Steuerelemente

Um mehrere Fenster in einem Register zu gruppieren, müssen Sie ein Fenster direkt auf dem mittleren Steuerelement des anderen Fensters platzieren, sodass das bestehende Fenster blau hinterlegt wird. Es werden automatisch entsprechende Reiter angelegt, über die Sie die gruppierten Fenster einblenden können. Es kann dabei nur immer ein Fenster aktiv sein.

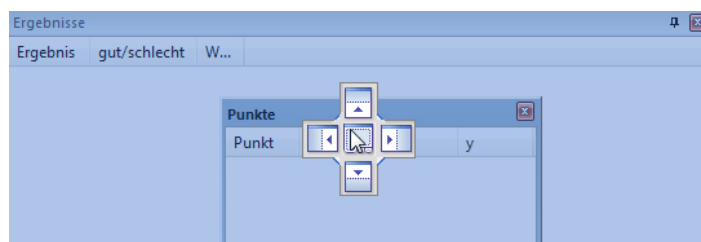


Abb. 3: Fenster gruppieren

Sie können die Fenster aber auch über der Oberfläche „frei schweben“ lassen. Verschieben Sie dazu das Fenster einfach über einen freien Raum der Oberfläche und nicht über ein Steuerelement. Das Fenster wird dann von der Hauptoberfläche losgelöst und an der entsprechenden Stelle positioniert.

Um Fenster aus der Oberfläche zu entfernen bzw. wieder einzublenden, nutzen Sie das Menü **Ansicht**. Sie können einzelne Fenster auch temporär ausblenden, indem Sie sie „verstecken“ (automatisch in den Hintergrund verschieben). Klicken Sie dazu auf das Stecknadelicon oben rechts im Titel des Fensters. Dadurch wird das Fenster automatisch in den Hintergrund verschoben und stattdessen ein schmaler Reiter an der alten Position erstellt. Wenn Sie dann mit der Maus über diesen Reiter fahren, wird der Fensterinhalt temporär (solange Sie die Maus innerhalb des Fensters bewegen) eingeblendet. Sie können das Fenster dann wieder dauerhaft einblenden, indem Sie wieder auf das Stecknadelicon klicken. Diese Funktion ist besonders nützlich für Netbooks oder andere Laptops mit geringen Auflösungen.

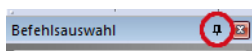


Abb. 4: Fenster verstecken

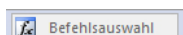
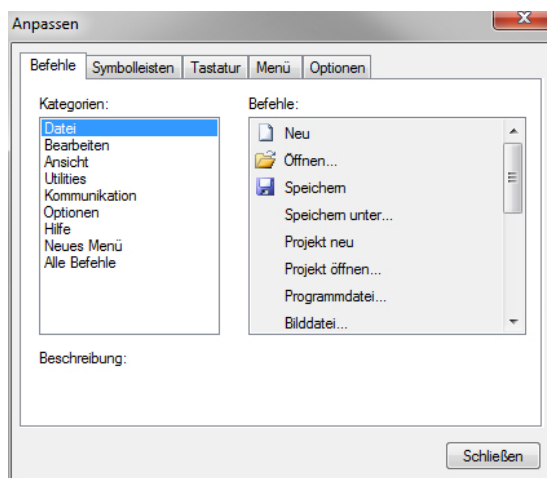


Abb. 5: Verstecktes Fenster

## 4.2.2 Symbolleisten anpassen

Im Menü **Ansicht > Symbolleisten > Anpassen** können Sie die Oberfläche weiterführend verändern und gestalten.



Der Dialog **Anpassen** ist in fünf Reiter aufgeteilt. Die Reiter **Befehle** und **Symbolleisten** ermöglichen das individuelle Gestalten von Symbolleisten und Menüs, im Reiter **Tasten** können Sie für jeden Befehl ein Tastenkürzel festlegen, unter **Menü** können Sie die Benutzeroberfläche wieder auf den Standard zurücksetzen und **Optionen** bietet Einstellungen zur Anzeige von Quick-Info-Texten.

### Symbolleisten und Menüs anpassen

Sobald Sie sich im Anpassen-Menü befinden, können Sie die meisten Oberflächenelemente (dazu gehören Icons, Listen, Menüpunkte und -einträge) in ihrer Anordnung, Position oder Gruppierung per Drag-and-Drop-Prinzip verändern. Dazu finden Sie im Reiter **Befehle** alle Befehle, die innerhalb der Bedienoberfläche ausführbar sind, in Kategorien unterteilt. Wenn Sie beispielsweise einen Befehl, der sonst nur über die Menüs zu erreichen ist, in eine Symbolleiste verschieben wollen, wählen Sie ihn einfach in der Liste aus und schieben Sie ihn mit gedrückter Maustaste in die gewünschte Symbolleiste.

Sie können den Befehl auch direkt aus der Oberfläche heraus anwählen. Klicken Sie dazu einfach im jeweiligen Menü auf den Eintrag und verschieben Sie ihn an die gewünschte Stelle.

Im Reiter **Symbolleisten** können Sie Symbolleisten umbenennen oder nach Änderung zurücksetzen, sowie komplett neue Symbolleisten erstellen. Diese können Sie dann mit Hilfe der im Reiter **Befehle** enthaltenen Befehle „befüllen“. Mit der Schaltfläche **[Löschen]** können Sie selbsterstellte Symbolleisten wieder löschen.

### Symbolleiste erstellen

#### So erstellen Sie eine individuelle Symbolleiste

1. Klicken Sie im Reiter **Symbolleiste** auf die Schaltfläche **[Neu]**.
2. Geben Sie einen Namen für Ihre Symbolleiste ein und bestätigen Sie mit **OK**.  
⇒ Eine leere Symbolleiste wird erstellt und in der Mitte des Bildschirms eingeblendet.
3. Wechseln Sie nun in den Reiter **Befehle**, wählen Sie die passenden Kategorie und suchen Sie in der Liste den gewünschten Befehl.
4. Klicken Sie auf den Befehl, halten Sie die Maus gedrückt und verschieben Sie das Element in die neu erstellte Symbolleiste,
5. Eine andere Möglichkeit, um Symbolleisten zu "befüllen", ist das Drag-and-Drop-Prinzip aus der Oberfläche heraus. Klicken Sie einfach auf den entsprechenden Menüpunkt/-eintrag oder das entsprechende Icon und verschieben Sie es in die neu erstellte Symbolleiste.
6. Wiederholen Sie die Schritte 3 und 4 bzw. 5 für weitere Befehle. Sie können dann die fertige Symbolleiste an der Oberfläche "andocken", indem Sie sie neben die anderen Symbolleisten verschieben.

### Symbolleiste bearbeiten

#### So bearbeiten Sie eine Symbolleiste

- **Befehle hinzufügen:** siehe oben, Schritte 3 und 4 bzw. 5
- **Befehle entfernen:** Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Element und wählen Sie im sich öffnenden Kontextmenü den Eintrag **Löschen**. Alternativ können Sie das Element auch in einem gesperrten Bereich (angezeigt durch das X am unteren Ende des Mauszeigers) verschieben.
- **Darstellung der Elemente verändern:** Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Element und wählen Sie im sich öffnenden Kontextmenü den Eintrag **Schaltflächendarstellung**. Hier können Sie die Icon-Grafik für das Element ändern, den angezeigten Text editieren und weitere Darstellungsoptionen anpassen.
- **Symbolleiste wiederherstellen / zurücksetzen:** Markieren Sie die entsprechende Symbolleiste und klicken Sie auf die Schaltfläche **[Zurücksetzen]**. Um alle Symbolleisten zurückzusetzen, klicken Sie auf die Schaltfläche **[Alle zurücksetzen]**.
- **Symbolleiste umbenennen:** Markieren Sie die entsprechende Symbolleiste und klicken Sie auf die Schaltfläche **[Umbenennen]**.
- **Symbolleiste löschen:** Markieren Sie die entsprechende Symbolleiste und klicken Sie auf die Schaltfläche **[Löschen]**.

### Tastenkürzel anpassen

Im Reiter **Tastatur** können Sie Befehle mit Tastenkürzeln versehen, um Prüfprogramme noch schneller und effizienter zu schreiben.

1. Wechseln Sie in den Reiter **Tastatur**.
2. Wählen Sie unter Kategorie die Befehlskategorie aus.
3. Markieren Sie unter Befehl den gewünschten Befehl.

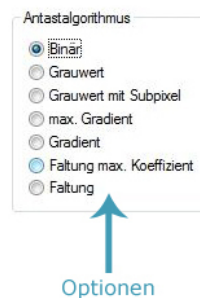
- ⇒ Unter "Aktuelle Tasten" wird die standardmäßige bzw. momentan aktive Tastenkombination für diesen Befehl eingeblendet.
4. Geben Sie im Feld "Neue Tastenkombination" das neue Tastenkürzel ein. Falls dieses Tastenkürzel schon belegt sein sollte, geben Sie bitte ein anderes ein.
  5. Klicken Sie auf die Schaltfläche [Zuweisen].

## 4.3 Einführung zu Befehlen

### 4.3.1 Dialogelemente

In diesem Abschnitt finden Sie Informationen über wichtige Elemente, die Sie zum Parametrieren von Befehlen benötigen.

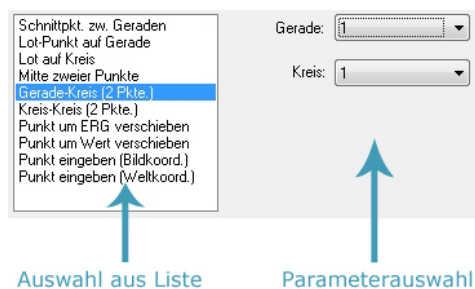
#### Optionendialog für Antastalgorithmus



Diesen Typ von Dialogen verwenden Sie zur Festlegung des Antastalgorithmus. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Markieren Sie die gewünschte Option.
2. Konfigurieren Sie die Parameter mit den Pfeiltasten am rechten Rand der Felder oder durch direkte Eingabe.

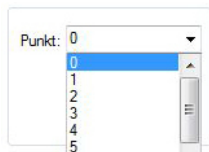
#### Optionendialog für Berechnung von Geometrievariablen



Diesen Typ von Dialogen verwenden Sie für die Berechnung von Geometrievariablen. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Markieren Sie mit der Maus oder den Cursortasten einen Eintrag in der linken Liste.
2. Markieren Sie eine der in der Mitte angezeigten Optionen.
3. Konfigurieren Sie danach die rechts angezeigten Parameter mit den Pfeiltasten am rechten Rand der Felder oder durch direkte Eingabe.

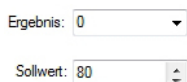
## Auswahl-Dialoge für Variablen, Strings und Ergebnisse



Für die Auswahl von Geometrievariablen, Strings und Ergebnissen stellt vcwin Drop-Down-Menüs (links im Bild) und Elementelisten (rechts) zur Verfügung, in denen bereits definierte oder abzuspeichernde Geometrievariablen und Ergebnisse selektiert oder direkt eingegeben werden. Diese Art von Dialogen verwenden Sie beim Laden, Abspeichern und Übertragen von Elementen.

Bei Auswahl oder Eingabe von {-1} bzw. {kD} wird das entsprechende Element deaktiviert. Das heißt, das betreffende Element wird bei der Ausführung des Befehls nicht mit geladen, gespeichert bzw. übertragen. In den Listen sind die verfügbaren Elemente mit schwarzen Ziffern bezeichnet, nicht verfügbare Elemente dagegen mit grauen Ziffern.

### Dialog für Festlegung von Ergebnissen



Diese Art von Dialogen verwenden Sie zur Festlegung von Ergebnissen und entsprechenden Toleranzprüfungen.

#### Was ist die Ergebnisstruktur?

Ergebnisstruktur ist die Gesamtheit von verwendeten Ergebnisvariablen. In den Ergebnisvariablen wird z. B. gespeichert, ob das Ergebnis eines Befehls gut oder schlecht war. Gleichzeitig wird immer der ermittelte Ist-Wert mit gespeichert.

#### Eingabefelder

Die einzelnen Felder sind als Kombination zu betrachten und haben folgende Bedeutung:

- **ERG-Nr.** legt die Nummer fest, unter der das Ergebnis in der Ergebnisstruktur gespeichert wird. Das Ergebnis ist GUT, wenn der gemessene IST-Wert im Toleranzfeld liegt und ansonsten SCHLECHT.
- **Soll** und **Toleranzen** legen den Sollwert und das Toleranzfeld des zu prüfenden Parameters fest.

## 4.3.2 Prüf-, Antast- und Suchfenster anlernen

### Grundlagen

Prüf-, Antast- und Suchfenster nutzen Sie, um

- Prüffenster: ... zu überprüfende Teilbereiche des Bildes festzulegen
- Suchfenster: ... Suchbereiche im Bild festzulegen
- Antastfenster: ... anzutastende Objekte zu umschließen

### Geometrien

Je nach Befehl können Prüf- und Suchfenster verschiedene Geometrien annehmen.

Sie können eine Standardgeometrie auswählen oder die Geometrie eines Prüfbereichs verwenden.

Antastfenster verwenden jeweils nur eine spezielle Geometrie z.B. Geometrie Antaststrahl bei *Punkt antasten*.

#### Standardgeometrien

- Standardgeometrien sind in ihrer Form fest definierte Geometrien (siehe auch: "Geometrien", Seite 31). Sie werden direkt im Befehl ausgewählt und konfiguriert.

### Prüfbereiche

- Prüfbereiche sind Variablen die Geometrien beschreiben. Prüfbereiche werden durch einen Befehl im Prüfprogramm generiert.  
Die Prüfbereichsgeometrie wird aus den Prüfbereichsvariablen zum Zeitpunkt der Befehlsausführung übernommen. Falls eine Nachführung eingestellt wurde, wird diese zum Zeitpunkt der Befehlsausführung durchgeführt.

### Register Anlernen

Die Prüf- bzw. Antastfenster befinden sich im Register *Anlernen*. Bei Befehlen, bei denen ein Referenzobjekt gefunden werden muss (z.B. Mustersuche), gibt es statt eines Registers *Anlernen* das Register *Suchfenster* und das Register *Muster einlernen*.

Weiterhin gibt es noch "Maske einlernen" (Maskenprüfung) und "Verzerrung einlernen" (Bildentzerrung). Der Unterschied zum Register "Muster einlernen" liegt in der zusätzlichen Angabe der Grauwertschwelle.

Die Fenster sind nach dem gleichen Prinzip aufgebaut.

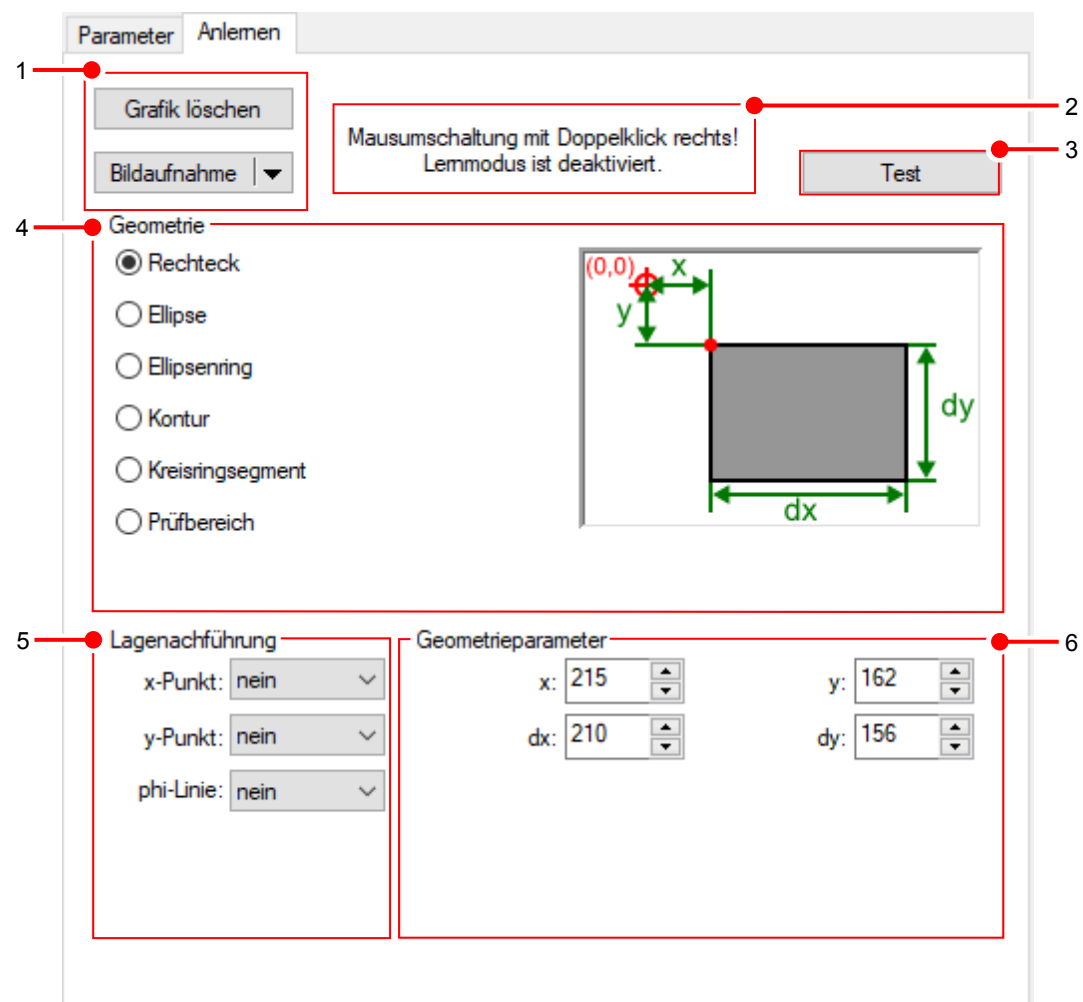


Abb. 6: Register Anlernen

Der Dialog bietet folgende prinzipielle Möglichkeiten:



1. Das Löschen aller Grafiken im aktuellen Bild mittels [Grafik Löschen]. Sowie die Aufnahme eines Bildes mit [Bildaufnahme]. Wenn das BV-System aus mehreren Einzelkameras besteht, kann über den Pfeil der Klappliste die gewünschte Kamera ausgewählt werden.
2. Wechsel in den Lernmodus zum Parametrieren des Prüf-, Antast- bzw. Suchfenster im Videobild (empfohlen).
3. Durchführung des Gesamttestes, identisch zur Schaltfläche [Test] im Register *Parameter*.
4. Auswahl der Geometrie des Prüf-, Antast- bzw. Suchfenster.
5. Angabe der Lagenachführung.
6. Parametrieren des Prüf-, Antast- bzw. Suchfenster für das Anlernen im Fensterdialog durch numerische Eingabe der Koordinaten oder Auswahl der Kontur bzw. Prüfbereichsvariable.

Es werden jeweils nur Optionen eingeblendet die im Befehl verwendbar sind. Nicht verwendbare Parameter werden entweder ausgegraut oder nicht dargestellt.

### Im Videobild anlernen

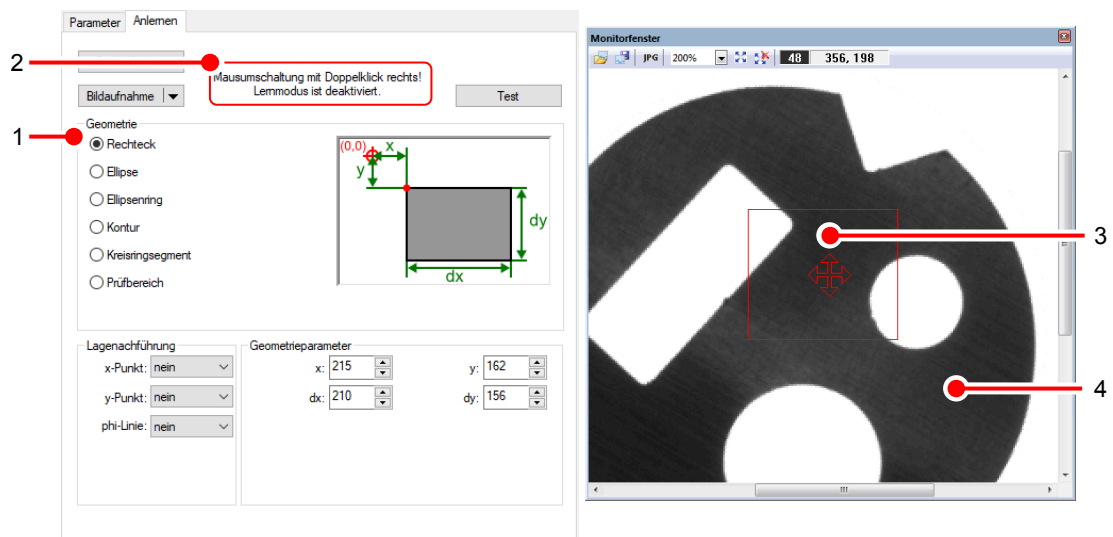


Abb. 7: Prüf- und Antastfenster anlernen im Monitorfenster

1. Wählen Sie die Geometrie aus. Einige Funktionen besitzen fest definierte Geometrien.
2. In den Lernmodus wechseln: Doppelklicken Sie mit der rechten Maustaste in den Dialog, um aus dem Fensterdialog mit dem Mauszeiger in das Videobild (Monitorfenster bzw. auf den externen Kontrollmonitor) zu wechseln.
3. Bewegen Sie den Mauszeiger im Videobild über die Außenkontur und die Ecken des Antastfensters oder in das Fenster, bis sich der Mauszeiger zu einem kleinen Doppel- oder Vierfachpfeil (Anfasser) wandelt. Bei einigen Funktionen erscheint ein Rotationspfeil. Ändern Sie mit der Maus Abmessung und Position des Fensters. Um dies zu tun, bewegen Sie die Maus bei gedrückter linker Maustaste.
  - an den *Fensterecken* ... um das Fenster diagonal auf- oder zu zuziehen
  - an den *Seiten* ... um die Seitenkanten senkrecht zur Fensterbegrenzung zu bewegen
  - im *Zentrum* ... um das Fenster zu verschieben.
  - an einer *Pfeilspitze* ... um das Fenster zu drehen.

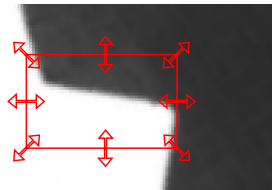


Abb. 8: Anfasser Fenster-ecke/-seite

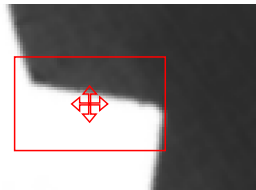


Abb. 9: Anfasser Zentrum



Abb. 10: Anfasser Pfeilspitze

4. Einige Antastfenster besitzen Antastpfeile. z.B. Kreisantasten. Mit einem Doppelklick auf die Pfeilspitze lässt sich die Antastrichtung umdrehen.
5. Um zum Fensterdialog zurück zu kehren, doppelklicken Sie erneut mit der rechten Maustaste ins Videobild.  
⇒ Die im Videobild durchgeführten Änderungen werden im Fensterdialog übernommen (z.B. die neuen Koordinaten).

### Im Register anlernen

1. Wählen Sie die Geometrie aus. Einige Funktionen besitzen fest definierte (spezielle) Geometrien.
2. Je nach gewählter Geometrie werden unterschiedliche Werte gefordert (siehe auch: "Geometrien", Seite 31). Im Fenster werden diese Geometrieparameter dargestellt. Alle numerischen Angaben beziehen sich auf Bildkoordinaten und werden von der linken, oberen Bildschirmcke oder dem Referenzpunkt aus gezählt.

3. Geben Sie die Werte für die Geometrieparameter ein.

- Ändern Sie die Werte je nach Bedarf mit den Pfeilen am rechten Rand der Eingabefelder oder geben Sie sie direkt ein.
- Wählen Sie bei Kontur bzw. Prüfbereich die entsprechende Variable aus der Klappliste aus.

### Register Muster / Maske / Verzerrung einlernen

Die Register "*Muster einlernen*", "*Maske einlernen*" und "*Verzerrung einlernen*" sind ähnlich aufgebaut wie das Register "*Anlernen*". Sie werden bei folgenden Befehlen verwendet:

- Bild > Bildentzerrung
- Antasten > 360° Mustersuche
- Antasten > Kantenbasierte Objektsuche
- Antasten > Muster suchen
- Antasten > Maskenprüfung
- Obsolet > Erweiterte Mustersuche

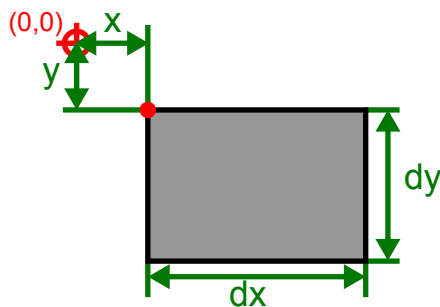
Mit der Schaltfläche [Muster einlesen] wird der Bildinhalt, der sich in der hier festgelegten Geometrie befindet abgespeichert.

Mit der Schaltfläche [Maske einlesen] wird der Bildinhalt, der sich in der hier festgelegten Geometrie befindet nach der angegebenen Grauwertschwelle binarisiert und dann abgespeichert.

Mit der Schaltfläche [Verzeichnung einlesen] wird der Bildinhalt, der sich in der hier festgelegten Geometrie befindet nach der angegebenen Grauwertschwelle binarisiert, die Punkte werden gesucht und das Punktraster wird abgespeichert.

### 4.3.3 Geometrien

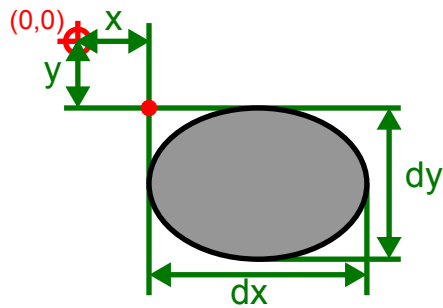
**Standardgeometrie:**  
**Rechteck**



**Geometrieparameter:**

- $x$ : X-Koordinate der linken, oberen Ecke
- $y$ : Y-Koordinate der linken, oberen Ecke
- $dx$ : Breite des Rechteckes
- $dy$ : Höhe des Rechteckes

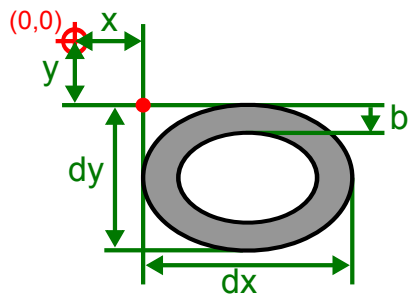
**Standardgeometrie:**  
**Ellipse**



**Geometrieparameter:**

- x: X-Koordinate der linken, oberen Ecke des umschließenden Rechteckes
- y: Y-Koordinate der linken, oberen Ecke des umschließenden Rechteckes
- dx: Breite der Ellipse
- dy: Höhe der Ellipse

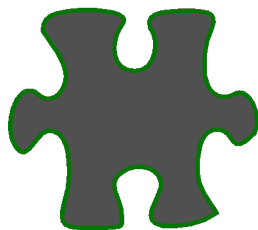
**Standardgeometrie:**  
**Ellipsenring**



**Geometrieparameter:**

- x: X-Koordinate der linken, oberen Ecke des umschließenden Rechteckes
- y: Y-Koordinate der linken, oberen Ecke des umschließenden Rechteckes
- dx: Breite der Ellipse
- dy: Höhe der Ellipse
- b: Breite des Ellipsenringes, Angabe vom äußeren Rand

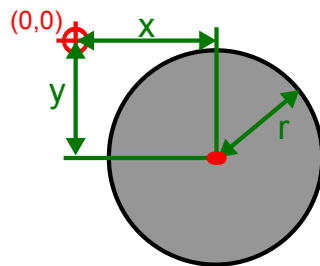
**Standardgeometrie:**  
**Kontur**



**Geometrieparameter:**

- Kontur: Nummer oder Name der Kontur  
(muss auf dem BV-System vorhanden sein z.B. mit Antasten > Kontur antasten)

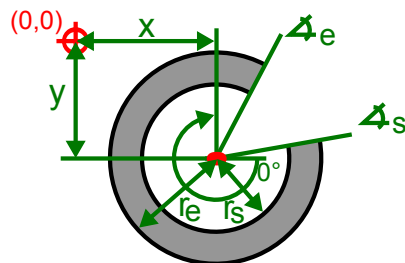
**Standardgeometrie:**  
**Kreis**



**Geometrieparameter:**

- Mittelpunkt x: X-Koordinate des Mittelpunktes
- Mittelpunkt y: Y-Koordinate des Mittelpunktes
- Radius: Radius des Kreises

**Standardgeometrie:**  
**Kreisringsegment**



**Geometrieparameter:**

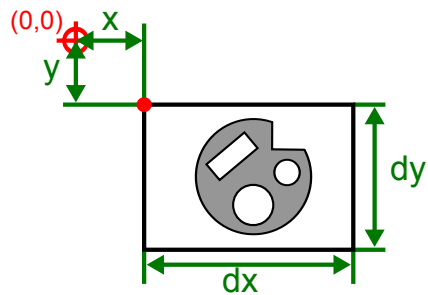
- Mittelpunkt x: X-Koordinate des Mittelpunktes
- Mittelpunkt y: Y-Koordinate des Mittelpunktes
- Startradius: Beginn des Ringsegmentes
- Endradius: Ende des Ringsegmentes
- Startwinkel: Startwinkel des Bogens (Ringstück) in Grad
- Endwinkel: Endwinkel des Bogens (Ringstück) in Grad

**nur bei Kanten auf Kreis suchen**

Bei diesem Befehl wird zusätzlich die Suchrichtung angegeben.

- im Uhrzeigersinn:  
Die unter Parameter gewählten Kantenübergänge werden nur im Uhrzeigersinn beachtet.
- gegen den Uhrzeigersinn:  
Die unter Parameter gewählten Kantenübergänge werden nur gegen den Uhrzeigersinn beachtet.

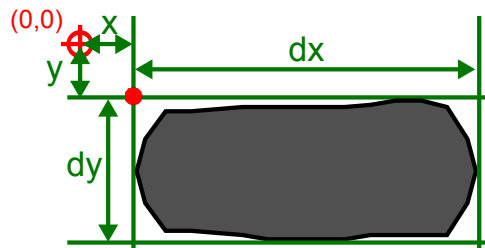
**Anlerngeometrie:  
Maskenprüfung**



**Geometrieparameter:**

- x: X-Koordinate der linken, oberen Ecke der eingelernten Maske
- y: Y-Koordinate der linken, oberen Ecke der eingelernten Maske
- dx: Breite der eingelernten Maske
- dy: Höhe der eingelernten Maske

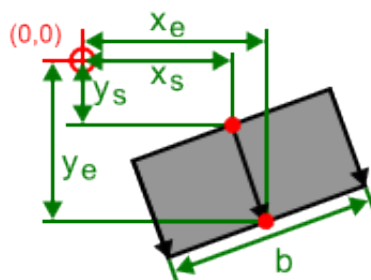
**Anlerngeometrie:  
Bildentzerrung**



**Geometrieparameter:**

- x: X-Koordinate der linken, oberen Ecke der eingelernten Verzerrung
- y: Y-Koordinate der linken, oberen Ecke der eingelernten Verzerrung
- dx: Breite der eingelernten Verzerrung
- dy: Höhe der eingelernten Verzerrung

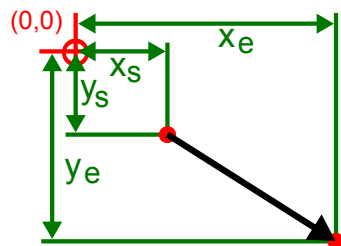
**Antastgeometrie:  
Gerade Antasten**



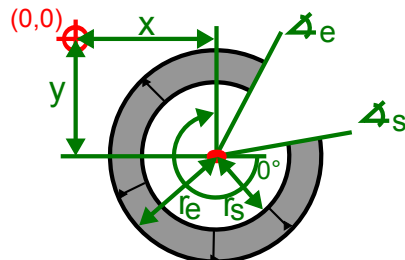
**Geometrieparameter:**

- Anfang - x: X-Koordinate des Startpunktes des Antastpfalles
- Anfang - y: Y-Koordinate des Startpunktes des Antastpfalles
- Ende - x: X-Koordinate des Endpunktes des Antastpfalles
- Ende - y: Y-Koordinate des Endpunktes des Antastpfalles
- Breite: Breite des Antastfensters

- Anzahl der Antastpunkte: Die Anzahl der Antastpunkte entspricht der der Antaststrahlen. Diese werden gleichmäßig über die Breite verteilt. Auf jedem Antaststrahl wird ein Antastpunkt gesucht. Aus den gefundenen Antastpunkten wird dann die Gerade gebildet. Je mehr Antastpunkte desto genauer ist die Geradenbildung, aber um so länger ist die Berechnungszeit.
- Legen Sie fest ob alle Antastpunkte gefunden werden müssen, damit aus den Einzelantastungen eine Gerade gebildet wird.

**Antastgeometrie:****Punkt Antasten****Geometrieparameter:**

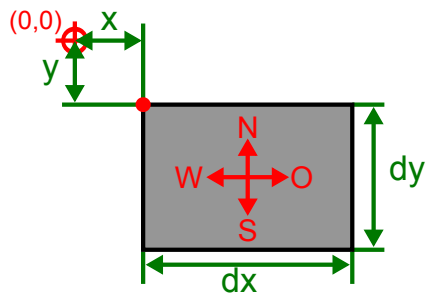
- Anfang - x: X-Koordinate des Startpunktes des Antastpfeiles
- Anfang - y: Y-Koordinate des Startpunktes des Antastpfeiles
- Ende - x: X-Koordinate des Endpunktes des Antastpfeiles
- Ende - y: Y-Koordinate des Endpunktes des Antastpfeiles

**Antastgeometrie:****Kreis Antasten****Geometrieparameter:**

- Mittelpunkt x: X-Koordinate des Mittelpunktes
- Mittelpunkt y: Y-Koordinate des Mittelpunktes
- Startradius: Beginn des Ringsegmentes
- Endradius: Ende des Ringsegmentes
- Startwinkel: Startwinkel des Bogens (Ringstück) in Grad
- Endwinkel: Endwinkel des Bogens (Ringstück) in Grad
- Anzahl der Antastpunkte: Die Anzahl der Antastpunkte entspricht der der Antaststrahlen. Diese werden gleichmäßig im Ringsegment verteilt. Auf jedem Antaststrahl wird ein Antastpunkt gesucht. Aus den gefundenen Antastpunkten wird dann der Kreis gebildet. Je mehr Antastpunkte desto genauer ist die Kreisbildung, aber um so länger ist die Berechnungszeit.
- Legen Sie fest ob alle Antastpunkte gefunden werden müssen, damit aus den Einzelantastungen ein Kreis gebildet wird.

Ist der Startradius größer als der Endradius wechselt die Suchrichtung von innen->außen in außen->innen.

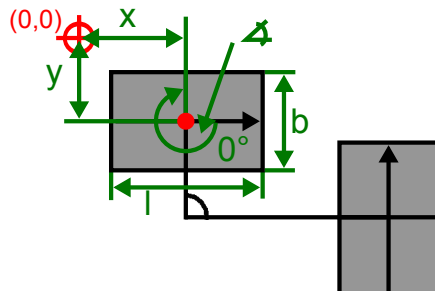
**Antastgeometrie:**  
**Kontur Antasten**



**Geometrieparameter:**

- x: X-Koordinate der linken, oberen Ecke
- y: Y-Koordinate der linken, oberen Ecke
- dx: Breite des Rechteckes
- dy: Höhe des Rechteckes
- Suchrichtung:
  - N(ord) von unten nach oben
  - O(st) von links nach rechts
  - S(üd) von oben nach unten
  - W(est) von rechts nach links

**Antastgeometrie:**  
**Winkel Antasten**



Die Geometrieparameter werden für beide Antastfenster getrennt eingegeben.

**Geometrieparameter:**

- Mittelpunkt x: X-Koordinate des Mittelpunktes des Antastfensters
- Mittelpunkt y: Y-Koordinate des Mittelpunktes des Antastfensters
- Länge: Länge des Antastbereiches
- Breite: Breite des Antastbereiches
- Winkel: Drehung des Rechteckes um den Mittelpunkt.

### 4.3.4 Lagenachführung von Objekten

**Grundlagen zur Lagenachführung**

Die Lagenachführung wenden Sie an, wenn das Messobjekt – und damit die Antast-, Prüf- oder Suchfenster gegenüber dem Einlernzeitpunkt verschoben oder gedreht werden kann. Es existieren zwei Möglichkeiten:

- Position nachführen in X/Y-Richtung
- Drehlage nachführe



## Prinzip

Während des Einlernens mit vcwin werden die relativen Koordinaten der Prüffenster aus den festen Fensterkoordinaten und den nachgeführten Koordinaten der Bezugspunkte und -geraden berechnet. Diese Koordinaten können Sie in den Eingabemasken der entsprechenden Dialogfenster ändern.

## Allgemeine Vorgehensweise

1. Suchen Sie im Videobild markante Punkte bzw. eine Gerade, zu denen die Position der Antaststrahlen und Fenster beim Prüfen konstant bleiben soll.
2. Fügen Sie Befehle zum Bestimmen dieser Punkte/der Gerade ins Prüfprogramm ein.
3. Wählen Sie beim Einlernen der Bildverarbeitungsbefehle in den Dialogfeldern für die Positionsnachführung die unter Pkt. 2 ermittelten Punkte/die Gerade aus.

## Befehle mit möglicher Positionsnachführung

Prüffenster von folgenden Befehlen können Sie nachführen:

Hinweise zur Drehlagenachführung:

- 1) Beim Antasten mit Gradient- und Faltungsalgorithmen können die Antaststrahlen nur in Schritten von 45° gedreht werden.
- 2) Die Prüffenster werden nicht mit gedreht. Die Fensterausrichtung in X-Y-Richtung bleibt erhalten.

## Eingabedialog

### HINWEIS

Sollen für die Positionsnachführung Punkte/Geraden in Bildkoordinaten verwendet werden, so müssen diese für die gleiche Bildseite der gleichen Kamera definiert worden sein, sonst erscheint ein Typfehler.

Zur Positionsnachführung verwenden Sie folgende Parameter:

Lagenachführung

x-Punkt :

y-Punkt :

phi-Linie :

Nur Endpunkt ☐

Parameter	Beschreibung
<b>X-Punkt</b>	Das nachzuführende Objekt wird der X-Koordinate eines Bezugspunkts nachgeführt.
<b>Y-Punkt</b>	Das nachzuführende Objekt wird der Y-Koordinate eines Bezugspunkts nachgeführt.
<b>X- und Y-Punkt</b>	Das nachzuführende Objekt wird der X- und Y-Bildkoordinate zweier unterschiedlicher oder des gleichen Bezugspunkts nachgeführt.
<b>phi-Gerade</b>	Das nachzuführende Objekt wird im festen Winkel zur angegebenen Gerade nachgeführt.
<b>Nur Endpunkt</b>	Nur die Spitze des Antaststrahls wird einem Referenzpunkt nachgeführt. Der Fußpunkt befindet sich immer an der gleichen Bildposition. Hiermit ist die Nachführung eines Bildpunktes möglich. Nur bei Punkt antasten verfügbar. Die Eingabe von {-1} bzw. {nein} bedeutet: keine Positionsnachführung in der entsprechenden Richtung. Definieren Sie die für die Positionsnachführung vorgesehenen Punkte/Geraden vorher in der Geometriestruktur. Sie erscheinen dann als Ressource im Auswahlfenster für <b>X-Punkt</b> , <b>Y-Punkt</b> und <b>phi-Gerade</b> .

## Position in X/Y-Richtung nachführen

### Grundlagen

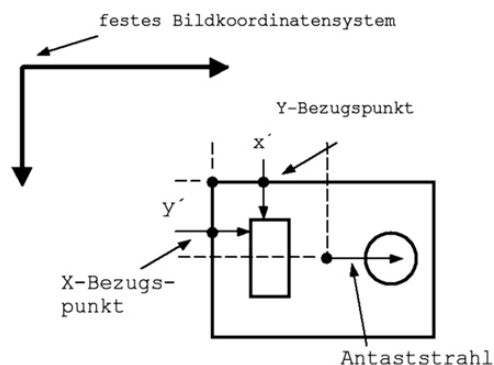


Abb. 11: Position nachführen in x/y-Richtung

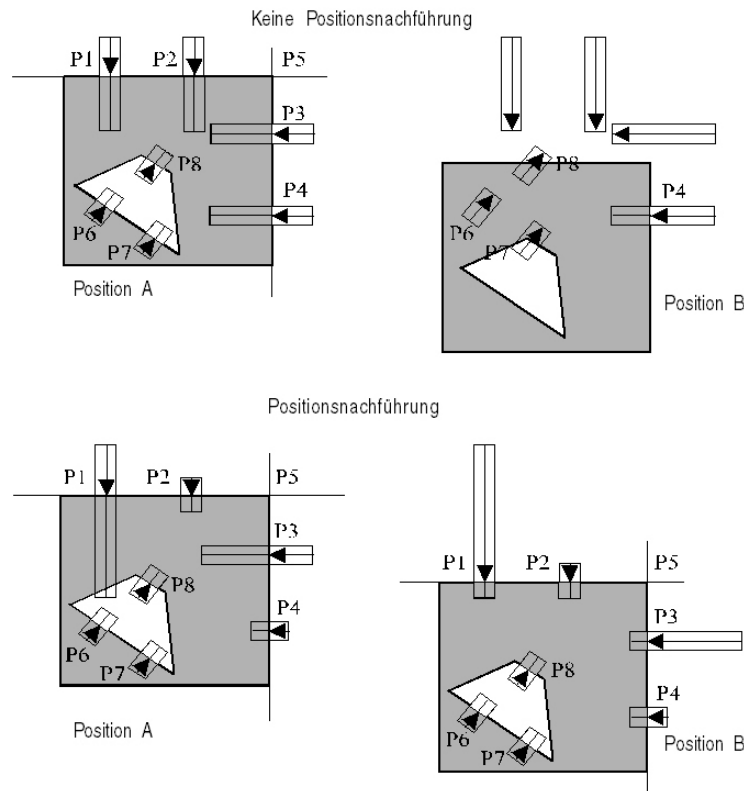
Bei der Positionsnachführung in X/Y-Richtung werden die Antaststrahlen bzw. die Mittelpunkte des Prüffensters einem neuen (verschiebbaren) Koordinatensystem fest zugeordnet.

Der Ursprung des neuen Koordinatensystems wird durch die X-Koordinate des X-Bezugspunktes und die Y-Koordinate des Y-Bezugspunktes gebildet.

Während der Positionsnachführung bleibt die relative Position ( $x'$ ,  $y'$ ) von Prüffenster und Antaststrahlen zu den Bezugspunkten immer konstant.

Wird die Position nicht nachgeführt, so ist die Koordinate des Bezugspunktes in der entsprechenden Richtung Null.

### Beispiel



### Drehlage nachführen

#### HINWEIS

- Die Drehlagenachführung sollte mit der X/Y-Positionsnachführung verknüpft werden, wobei die gleichen X- und Y-Bezugspunkte verwendet werden sollten.
- Um eine Drehlagenachführung bis 360° zu erreichen, muss die phi-Gerade durch zwei markante Punkte definiert sein. Geraden, die durch den Befehl Gerade antasten ermittelt werden, können nur für die Drehlagenachführung bis 90° verwendet werden.

### Grundlagen

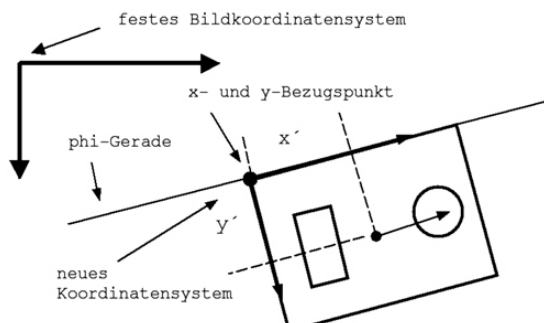


Abb. 12: Bsp. 1 - Drehlage nachführen

Bei der Drehlagenachführung ordnen Sie die Antaststrahlen bzw. Mittelpunkte des Prüfensters einem neuen (drehbaren) Koordinatensystem fest zu.

Die X-Achse des neuen Koordinatensystems verläuft parallel zu der Bezugsgeraden (phi-Gerade). Der Ursprung liegt im Bezugspunkt.

### Um die Drehlage nachzuführen

1. Ermitteln Sie einen Referenzpunkt.  
Dies kann z. B. der Schwerpunkt aus **Blobanalyse** und **Kontur antasten** sein.
2. Führen Sie den Befehl **Drehlage** aus.  
Führen Sie die Drehlage dem Referenzpunkt nach, um eine Verschiebung des Objektes im Bild zu kompensieren.
3. Nutzen Sie die bei Punkt 2 entstehende Drehlagengerade als phi-Gerade für nachfolgende Befehle.  
Diese Befehle – z. B. Pixel zählen – müssen sowohl dem Referenzpunkt als auch der phi-Gerade nachgeführt werden.

### Sonderfall der Drehlagenachführung

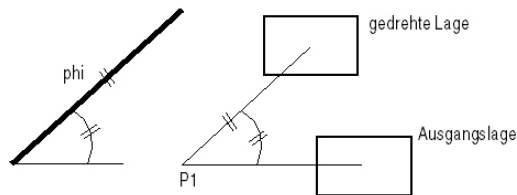


Abb. 13: Bsp. 2 - Drehlage nachführen (Sonderfall)

Es wird nur der Fenstermittelpunkt gedreht.

Der Drehwinkel ergibt sich aus dem Winkel der Nachführungsgeraden zur X-Achse. Die Richtung und Größe des Fensters bleiben erhalten.

### Beispiel

Keine Drehlagenachführung  
(nur Positionsnachführung in x/y-Richtung)

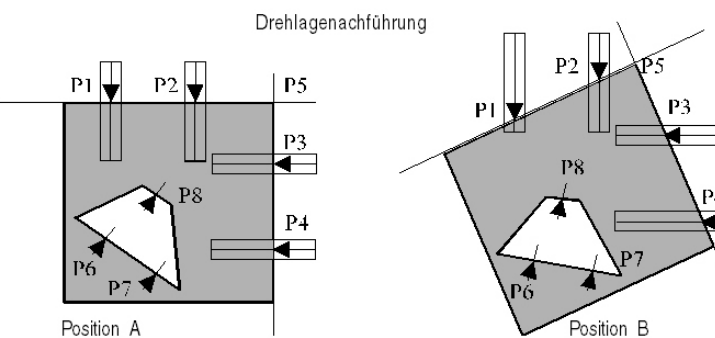
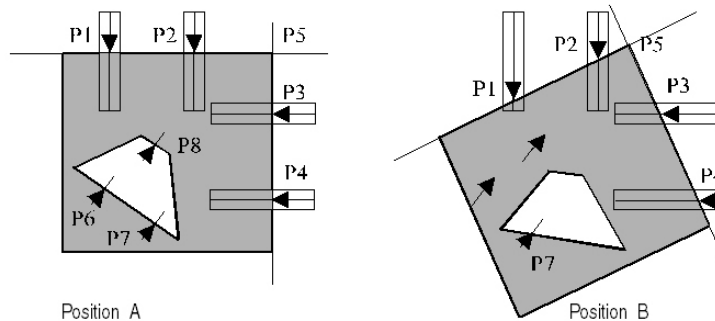


Abb. 14: Bsp. 3 - Drehlage nachführen

### 4.3.5 Variablen kontrollieren

Bevor Sie mit Befehlen auf die Inhalte vorher gespeicherter Variablen zugreifen, müssen Sie sicher stellen, dass diese Variablen mit den korrekten Werten gefüllt sind. Andernfalls ergibt der Test beim Einlernen einen Fehler.

#### Variablen kontrollieren

1. Arbeiten Sie das Programm mit **Utilities > Schrittest** bis zu dem Punkt ab, der die betreffenden Variablen verwendet.
2. Kontrollieren Sie die Variablen in der Ergebnis-Liste, Punkte-Liste, Geraden-Liste, String Liste bzw. Kreis-Liste. Sie können diese Variablen beim Einlernen weiterer Befehle verwenden.

#### Beispiel für Punkte

Punkte			
Punkt	Welt/Bild	x	y
0	Welt	1170	3630
1	Welt	2270	1020
2	Welt	5330	3480

### 4.3.6 Befehlstest

#### Schaltfläche [Test]



Mit der Schaltfläche [Test] testen Sie Befehle während des Einlernvorgangs. Dies sollte vor der Übernahme ins Prüfprogramm immer erfolgen.

Beim Test wird Folgendes angezeigt:

- War der Befehl **erfolgreich** oder **nicht erfolgreich**.
- Welche Werte der Ergebnisse und Geometrien wurden berechnet.

### 4.3.7 Online-Debugging

Das Online-Debugging ist ein Werkzeug zum Diagnostizieren und Auffinden von Fehlern in Prüfprogrammen. Die Funktion ermöglicht Ihnen eine effiziente Optimierung von Ihren Befehlen und Programmen und legt so die Grundlage für erfolgreiche Prüfvorgänge.


Dazu wird das aktuelle Prüfprogramm in den Arbeitsspeicher des BV-Systems übertragen und dort ausgeführt. Im Gegensatz zum Run Modus bleibt aber die Kommunikation zum vcwin bestehen und das Gerät sendet die Zeilennummern der aktuell ausgeführten Zeilen bzw. Befehle. Der Nutzer kann so nachvollziehen, welche Befehle schon abgearbeitet worden sind und darauf entsprechend reagieren. Wenn das Programm auf dem BV-System auf ein externes Signal wartet (LineIO, PortIO, Portkontrolle, Synchron blitzen, ...), dann bleibt der Cursor an der entsprechenden Stelle stehen. Durch die Übertragung der Informationen zwischen BV-System und vcwin arbeitet das Debugging mit einer sehr geringen Verzögerung im Vergleich zum Run-Modus.

Um den Ablauf des Online-Debuggings besser kontrollieren zu können, kann der Nutzer Haltepunkte einfügen. Diese können auch an bestimmte Bedingungen geknüpft werden. Wird ein Haltepunkt ausgelöst, wird die Abarbeitung durch das BV-System gestoppt und die Auswertung der bis zu dem Zeitpunkt abgearbeiteten Befehle im vcwin angezeigt.



Abb. 15: Symbolleiste "Debuggen"

## Debugging starten, stoppen und fortsetzen

Um das Online-Debugging zu starten klicken Sie entweder auf Utilities > Debugging starten/fortsetzen oder das Icon  in der Symbolleiste. Das aktuelle Programm wird dann in den Arbeitsspeicher des BV-Systems übertragen, bereits vorhandene Programme im Arbeitsspeicher werden ersetzt (das gilt nicht für Programme im Flash). Sobald das Debugging startet, wird ein Dialog zur Steuerung des Vorgangs eingeblendet. Während des Debugging-Vorgangs können Sie keine Funktionen oder Befehle im vcwin verwenden.

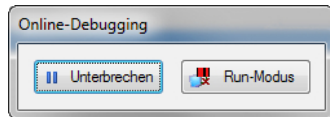



Abb. 16: Dialog während des Debugging

Klickt man in dem Dialog auf die Schaltfläche **[Unterbrechen]**, wird der Debugging-Vorgang angehalten und Sie können wieder im vcwin arbeiten. Der gerade abgearbeitete Befehl wird in der Kommandoanzeige durch ein Pfeilicon  angezeigt. Im Debug-Verlauf werden die bisherigen Befehle inklusive Testergebnis und Dauer aufgelistet (max. 50000 Befehle) und in der Kommandoanzeige zeigt der gelbe Pfeil die Zeile an, bei der das Debuggen gestoppt wurde. Sie können diesen "pausierten" Zustand nutzen, um z.B. Geometrievariablen zu kontrollieren oder auch einzelne Befehle anzupassen. Solange der Debugging-Modus aktiv ist, können Sie Befehle nur ändern, nicht löschen oder neue hinzufügen. Um das Debugging wieder fortzusetzen, klicken Sie wieder auf **[Debugging starten/fortsetzen]**.




Wenn Sie auf die Schaltfläche **[Run-Modus]** klicken, wird die Verbindung zwischen BV-System und vcwin unterbrochen und das Prüfprogramm wird im Run-Modus des BV-Systems fortgesetzt.

Um das Online-Debugging zu beenden und wieder in den Kommandomodus zu wechseln, klicken Sie in der Symbolleiste "Debuggen" auf das blaue Stop-Icon oder gehen Sie auf **Utilities > Debugging beenden**.

## Haltepunkte

Nutzen Sie Haltepunkte, um Ihr Prüfprogramm beim Debugging an bestimmten Stellen anzuhalten und die bisherigen Ergebnisse auszuwerten. Mit den bedingten Haltepunkten können Sie zusätzlich festlegen, dass ein Programm nur dann angehalten wird, wenn eine bestimmte Bedingung erfüllt worden ist. Wenn der Debugging-Vorgang durch einen Haltepunkt angehalten wird, werden die bis dahin abgearbeiteten Programmteile ausgewertet und im Debug-Verlauf angezeigt. Um das Debugging von derselben Stelle wieder fortzusetzen, klicken Sie einfach auf **Utilities > Debugging starten/fortsetzen** oder das Icon in der Symbolleiste "Debuggen".


Es gibt folgende Typen von Haltepunkten:

Typ	Symbol	Funktion
Unbedingter Haltepunkt		Unterbricht den Programmdurchlauf vor der Abarbeitung der mit dem Haltepunkt gekennzeichneten Zeile.
Bedingter Haltepunkt (Gut)		Unterbricht den Programmdurchlauf nur dann, wenn der vorangegangene Befehl als "Gut" getestet wurde. Andernfalls wird das Debugging ohne Unterbrechung fortgesetzt.
Bedingter Haltepunkt (Fehler)		Unterbricht den Programmdurchlauf nur dann, wenn der vorangegangene Befehl als "Schlecht" getestet wurde. Andernfalls wird das Debugging ohne Unterbrechung fortgesetzt.

#### Haltepunkte

Ein Haltepunkt lässt sich nur innerhalb der Kommandoanzeige setzen. Dazu müssen Sie die gewünschte Zeile markieren und dann den Haltepunkt einfügen. Der Haltepunkt wird immer VOR der Zeile, in der er eingefügt wurde, abgearbeitet. Das bedeutet, dass wenn Sie einen unbedingten Haltepunkt beim Befehl mit der Nummer 00005 setzen, das Programm nach der Abarbeitung des Befehls 00004 anhält. Wenn Sie einen bedingten Haltepunkt bei 00005 setzen, ist das Testergebnis von Befehl 00004 ausschlaggebend, ob das Debugging angehalten wird oder weiterläuft.

Um einen Haltepunkt zu setzen oder wieder zu löschen, gibt es verschiedene Vorgehensweisen:

- Icon in der Symbolleiste: Klicken Sie auf das entsprechende Icon in der Symbolleiste "Debuggen". Klicken Sie erneut, um den Haltepunkt wieder zu löschen.
- Tastenkürzel F9: Betätigen Sie die Taste F9, um zwischen den verschiedenen Haltepunkttypen durchzuschalten oder den Haltepunkt wieder zu entfernen.
- **Menü Utilities > Haltepunkt:** Klicken Sie im Menü Utilities auf den Eintrag Haltepunkt, um zwischen den verschiedenen Haltepunkttypen durchzuschalten oder den Haltepunkt wieder zu entfernen
- Um alle Haltepunkte zu löschen, klicken Sie auf das Icon Alle Haltepunkte Löschen  in der Symbolleiste oder gehen Sie im Menü auf **Utilities > Alle Haltepunkte löschen**.

#### Debug-Verlauf

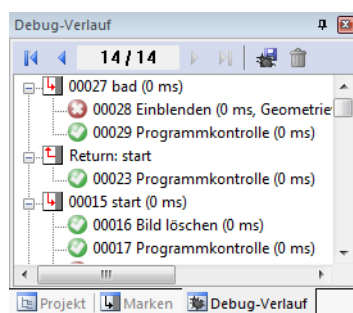












Abb. 17: Debug-Verlauf mit abgearbeiteten Befehlen

Der Debug-Verlauf zeigt die Ergebnisse der abgearbeiteten Befehle des aktuellen Debugging-Vorgangs an. Es werden die letzten 50.000 Befehle dargestellt. Diese werden auf Seiten zu je 100 Einträgen aufgeteilt. Zwischen den Seiten kann mittels der blauen Pfeilschaltflächen im oberen Bereich gewechselt werden.

Die einzelnen Einträge bestehen aus Befehlsnummer, Befehlsbezeichnung und die benötigte Zeit sowie Fehlerart (wenn vorhanden) in der Klammer. Gibt die Zeitangabe 0 ms an, hat die Abarbeitung des Befehls weniger als 1 ms benötigt. Das Addieren der Zeiten zum Ermitteln

der Gesamtzeit ist nicht möglich, da zwischen den Befehlen noch weitere Vorgänge wie z.B. Triggern, ausgeführt werden.

Typ	Symbol	Funktion
Erste /Letzte Seite		Wechselt an den Anfang/ an das Ende des Debug-Verlaufes.
Eine Seite vor/zurück		Wechselt zur vorherigen/ nächsten Seite.
Nummer aktuelle/ alle Seiten		Anzeige der aktuellen Seite/ Gesamtzahl der Seiten.
Debug-Verlauf speichern		Speichert den Debug-Verlauf als Text.
Debug-Verlauf löschen		Löscht den gesamten Debug-Verlauf.

Typ	Symbol	Funktion
Befehl "Gut"		Der Befehl wurde als "Gut" bewertet.
Befehl "Schlecht"		Der Befehl wurde als "Schlecht" bewertet.
Marke Start		Startpunkt des Programms.
Marke Programmkontrolle		Die Marke kennzeichnet den Befehl <b>Programmkontrolle</b> mit " <b>Marke setzen</b> ". Alle folgenden Befehle bis zu einem Return oder zu einer erneuten Marke werden unter diesem Eintrag zusammen gefaßt. Mehr dazu unter " <i>Programmkontrolle</i> ", Seite 385.
Marke Return		Kennzeichnet einen Rücksprung (Return) aus einem Unterprogrammen. Unter diesem Eintrag sind alle Befehle, die bis zum nächsten Return oder zur nächsten Marke ausgeführt wurden aufgeführt. Mehr dazu unter " <i>Programmkontrolle</i> ", Seite 385.

Wenn Sie sich im pausierten Debugging-Modus befinden, können Sie über den Debug-Verlauf schnell auf die einzelnen Befehle zugreifen. Mit einem einfachen Klick auf einen Eintrag wird die entsprechende Zeile in der Kommandoanzeige markiert, ein Doppelklick öffnet bei Befehlen den Befehlsdialog, so dass Sie bequem Anpassungen der Parameter vornehmen können.

## 4.4 Programmstrukturierung

Aus Gründen der Übersichtlichkeit und der Vermeidung redundanter Abschnitte werden Prüfprogramme strukturiert. Die Programme werden dabei in Unterprogramme bzw. Programmabschnitte aufgeteilt, die nach bestimmten Regeln miteinander verknüpft sind. Die wichtigsten Programmstrukturierungstechniken sind die Prüfprogrammverzweigung und die Unterprogrammtechnik.

### Vorteile:

- Programme werden übersichtlicher und kürzer.
- Die einzelnen Unterprogramme bzw. Programmmodule können bei Bedarf leicht ausgetauscht werden.
- Verringerter Änderungsaufwand. Änderungen im Unterprogramm wirken sich auf alle Bereiche des Programmes aus, von denen das Unterprogramm aufgerufen wird.



#### 4.4.1 Programmverzweigung

Prüfprogrammverzweigungen werden in Prüfprogrammen in Verbindung mit der Unterprogrammtechnik bzw. mit Marken verwendet.

**Zur Programmverzweigung können folgende Steuerungsbefehle genutzt werden**

- Programmkontrolle
- Portkontrolle
- Indizierte Programmverzweigung
- Line I/O
- Port I/O

**Programmverzweigungen können konfiguriert werden**

- als unbedingte Verzweigung (verzweigt immer)
- als bedingte Verzweigung in Abhängigkeit vom Ergebnis eines vorhergehenden Befehls oder Befehlsblock oder des Zustands eines Eingangs

##### Prüfprogrammverzweigung über die Geräteeingänge

Die Prüfprogrammverzweigung erfolgt hier über eine Zustandsänderung bzw. ein Signal an den Geräteeingängen. Die Befehle Line I/O, Port I/O und indizierte Verzweigung können dafür verwendet werden.

##### Prüfprogrammverzweigung über interne Ergebnisvariablen

Um Prüfprogramme über den Wert eines Ergebnisses zu verzweigen muss ein Ergebnis mit einem Wert verknüpfen werden und das Resultat dieser Operation abgefragt werden. Die Verknüpfungsoperation ist dann erfolgreich, wenn das Ergebnis der Operation gleich dem Sollergebnis ist bzw. sich innerhalb der gesetzten Toleranzen befindet.

##### Prüfprogrammverzweigung über externe Schnittstellen

Ergebnisse können von außen (z.B. PC) über die Schnittstelle mit dem Befehl Ergebnisse verknüpfen gesetzt werden. Im Prüfprogramm wird abhängig vom gesetzten Wert zu einer Marke oder einem Unterprogramm verzweigt.

#### 4.4.2 Unterprogrammtechnik

Die Unterprogrammtechnik wird verwendet, wenn Befehle, die in einer bestimmten Reihenfolge angeordnet sind, in einem Prüfprogramm mehrmals benötigt werden. Die Befehle werden in einem Programmblock abgelegt, der über seinen Namen aufgerufen werden kann.

**Arten der Programmierung von Unterprogrammen:**

- direkte Programmierung von Unterprogrammen  
Diese Unterprogramme springen mittels *Return* direkt zum Einstiegspunkt im Hauptprogramm zurück.
- Aufruf von Unterprogrammen durch Sprünge zu Marken  
Für Unterprogramme mit Marken wird eine zusätzliche Marke benötigt, zu der gesprungen werden soll, nachdem das Unterprogramm abgearbeitet wurde.

Unterprogramme lassen sich bedingt und unbedingt aufrufen.

**Bedingte Aufrufe können durch folgende Operationen erfolgen:**

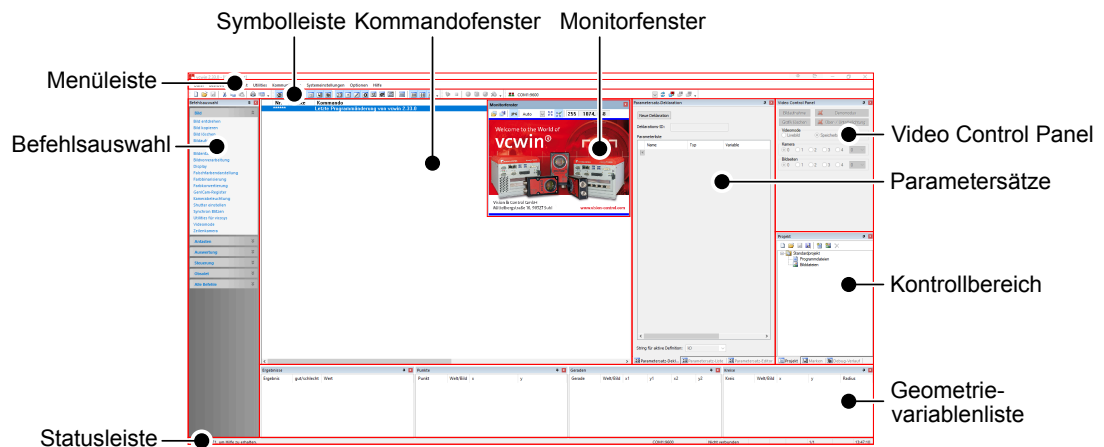
- erfolgreichem Befehl
- fehlgeschlagenem Befehl

- erfolgreichem Block
- fehlgeschlagenem Block

Unterprogramme können ineinander verschachtelt werden, d. h. dass ein Unterprogramm ein anderes aufrufen kann. Der Rücksprung zum Hauptprogramm erfolgt durch die Anweisung *Return*. Diese Anweisung muss unbedingt angegeben werden.

## 5 TEIL 1 - ELEMENTE DER BEDIENOBERFLÄCHE

### 5.1 Überblick über das Programmierfenster



Die Bedienoberfläche wird beim ersten Start mit dem Programmierfenster geöffnet. Das Programmierfenster ermöglicht u.a. das Einrichten einer Verbindung zum BV-System, das Erstellen von Prüfprogrammen und das Parametrisieren von Befehlen.

#### Elemente des Programmierfensters

##### Menüleiste

- Bereich mit Drop-down Menüs, in denen Befehle nach Kategorien gruppiert sind.
- Kategorien: Datei, Bearbeiten, Ansicht, Utilities, Kommunikation, Systemeinstellungen, Optionen, Hilfe

##### Symbolleisten

- Frei verschiebbare Leisten mit Schaltflächen für Menüoptionen und andere Befehle.
- Kategorien: Standard, Andockfenster, Debuggen, Kommunikation

##### Statusleiste

- Bereich in dem System- und Programminformationen angezeigt werden.

##### Kommandoanzeige

- Bereich in dem die editierbaren Befehle des Prüfprogramms angezeigt und bearbeitet werden.

##### Andockfenster

###### Monitorfenster

- Fenster zur Anzeige von Live- oder Speicherbildern, sowie des Overlays.

###### Befehlsauswahl

- Nach Kategorien sortierte Auflistung aller Bildverarbeitungsbefehle.
- Kategorien: Bild, Antasten, Auswertung, Steuerung, Obsolete, Alle Befehle

###### Video Control Panel

- Fenster zur Steuerung der Bildaufnahme im Kommandomodus.

###### Kontrollbereich

- Fenster zur Verwaltung der Bildverarbeitungsprojekte, Programmablaufkontrolle und des Online-Debuggings.
- Kategorien: Projekt, Marken, Debug-Verlauf,

### Parametersätze

- Fenster zur Deklaration und Definition von Parametersätzen.
- Kategorien: Parametersatz-Deklaration, Parametersatz-Liste, Parametersatz-Editor

### Geometrievariablenliste

- Fenster zur Anzeige der bei der Programmabarbeitung ermittelten Geometrievariablen.
- Kategorien: Ergebnisse, Punkte, Geraden, Kreise, Strings, Konturen, Prüfbereiche

## 5.2 Menüleiste

Datei Bearbeiten Ansicht Utilities Kommunikation Systemeinstellungen Optionen Hilfe

Die Menüleiste befindet sich in der oberen linken Ecke des Programmierfensters. Sie ist ein Bereich mit Drop-Down Menüs in denen Befehle nach Kategorien gruppiert sind.

Die Menüleiste kann individuell angepasst werden (*siehe "Symbolleisten anpassen", Seite 24*).

Die Menüleiste beinhaltet in der Standard-Einstellung folgende Menüs:

Menü	Beschreibung
Datei	Funktionen, die sich auf die Verwaltung von Prüfprogramme beziehen. <i>siehe "Menü Datei", Seite 49.</i>
Bearbeiten	Funktionen zum Bearbeiten eines geöffneten Prüfprogramms. <i>siehe "Menü Bearbeiten", Seite 53.</i>
Ansicht	Ein- und Ausblenden einzelner Objekte der Benutzeroberfläche sowie Wechsel der Oberflächen. <i>siehe "Menü Ansicht", Seite 63.</i>
Utilities	Hilfsmittel zum Testen und Einrichten von Prüfprogrammen. <i>siehe "Menü Utilities", Seite 69.</i>
Kommunikation	Funktionen zum Organisieren der Kommunikation zwischen PC und BV-System. <i>siehe "Menü Kommunikation", Seite 74.</i>
Systemeinstellungen	Funktionen zur Systemeinstellung und der Konfiguration der Kommunikation des BV-Systems. <i>siehe "Menü Systemeinstellungen", Seite 83.</i>
Optionen	Ändern des Erscheinungsbild der Bedienoberfläche. Konfiguration der Benutzerverwaltung. <i>siehe "Menü Optionen", Seite 105.</i>
Hilfe	Aufruf der Hilfe und der Informationen über das Programm. <i>siehe "Menü Hilfe", Seite 112.</i>

## 5.2.1 Menü Datei

Das Menü **Datei** enthält Befehle, die sich auf komplette Prüfprogramme (Dateien) beziehen.

Im Drop-Down Menü finden Sie:

- Befehle zum Erstellen, Öffnen, Schließen und Speichern von Prüfprogrammen
- Werkzeuge zur Handhabung von Projekten
- Nutzerinformationen, sowie Druckeinstellungen und Seiteneinrichtung
- Zuletzt geöffneten Dateien (wenn vorhanden)
- Befehl zum Beenden der Bedienoberfläche

### 5.2.1.1 Neu

Mit **Datei > Neu** erstellen Sie ein neues leeres Prüfprogramm.

Ein zum Zeitpunkt des Ladens geöffnetes Prüfprogramm wird automatisch geschlossen. Änderungen können auf Wunsch noch gespeichert werden.

### 5.2.1.2 Öffnen

Mit **Datei > Öffnen** können Sie ein vorhandenes Prüfprogramm öffnen. Das zu öffnende Programm kann entweder in der Auswahlbox (Pfad: rechts, Dateiname: links im Menü) ausgewählt werden oder per Tastatur eingegeben werden.

Es können Dateien mit den Erweiterungen **\*.vc** bzw. **\*.\*** geladen werden.

Es kann nur jeweils ein Prüfprogramm geöffnet sein.

Öffnen Sie das ausgewählte Programm mit der Schaltfläche [Öffnen].

Wenn vor dem Öffnen eines neuen Prüfprogramms bereits ein anderes Prüfprogramm im Editor geöffnet ist, fragt der Editor, ob Sie vorgenommene Änderungen sichern wollen, bevor es beendet wird.

#### Optionen beim Öffnen

**Vorschau:** Durch Aktivieren dieser Option nach der Selektion des Programmnamens werden folgende Zusatzinformationen angezeigt:

- Name des Bearbeiters
- Erstellungsdatum
- Letztes Änderungsdatum
- Beschreibung/ Kommentar

Die entsprechenden Informationen werden beim Editieren mit dem Befehl **Datei > Info** ins Prüfprogramm geschrieben und bei Anwendung des Befehls **Datei > Speichern** gemeinsam mit dem Programm gespeichert *siehe "Info", Seite 51*.

#### Nach dem Öffnen

Nach Öffnung eines neuen Prüfprogramms können Sie Befehle mittels des Editors einfügen, ändern oder löschen.

### 5.2.1.3 Speichern

Mit **Datei > Speichern** sichern Sie Änderungen am Prüfprogramm einschließlich der programmspezifischen Parametereinstellungen. Wenn Sie ein Prüfprogramm erstellen oder bearbeiten, werden die vorgenommenen Änderungen zunächst nur im Arbeitsspeicher Ihres Computers festgehalten.

Durch **Speichern** können Sie die Änderungen, die seit dem letzten Speichern des Prüfprogramms vorgenommen wurden, auf der Festplatte speichern. Das Prüfprogramm bleibt weiter geöffnet.

### HINWEIS

Neu erstellte und geänderte Prüfprogramme befinden sich im Arbeitsspeicher, der nur solange seinen Inhalt bewahrt, wie seine Betriebsspannung anliegt. Damit beim erneuten Start des Systems die editierten Prüfprogramme zur Verfügung stehen, muss vor dem Ausschalten deshalb **Datei > Speichern** ausgeführt werden.

---

#### 5.2.1.4 Speichern unter

Mit **Datei > Speichern unter** können Sie eine Kopie des geöffneten Prüfprogramms unter einem anderen Namen speichern. Das Originalprogramm bleibt unter dem Originalnamen erhalten.

Ungesicherte Änderungen werden nicht in das Originalprogramm zurückgeschrieben, sondern nur in die erstellte Programmkopie.

#### 5.2.1.5 Projekt neu

Mit **Datei > Projekt neu** öffnen Sie ein neues leeres Projekt.

siehe "Andockfenster Projekt", Seite 128

#### 5.2.1.6 Projekt öffnen

Mit **Datei > Projekt öffnen** öffnen Sie ein bereits gespeichertes Projekt.

siehe "Andockfenster Projekt", Seite 128

#### 5.2.1.7 Einfügen

Mit **Datei > Einfügen** fügen Sie dem aktuellen Projekt eine **Bilddatei** oder **Programmdatei** hinzu.

Wählen Sie **Datei > Einfügen**, dann entweder **Bilddatei** oder **Programmdatei**, dann die gewünschten Dateien im Dialog **Öffnen**. Die hinzugefügten Dateien zeigen sich im Projektfenster.

Alternativ können Sie auch das Kontextmenü oder die Icons des Projektfensters nutzen, um Programmdateien oder Bilddateien hinzuzufügen.

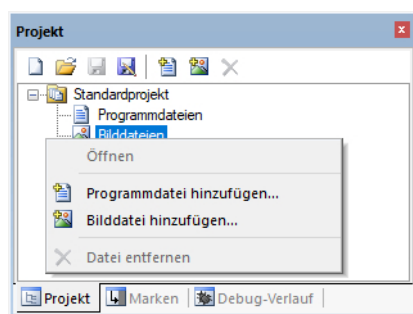


Abb. 18: Kontextmenü im Projektbaum

#### 5.2.1.8 Projekt speichern

Mit **Datei > Projekt speichern** speichern Sie ein neues Projekt bzw die Änderungen in einem bearbeiteten Projekt.

siehe "Andockfenster Projekt", Seite 128

### 5.2.1.9 Projekt speichern unter

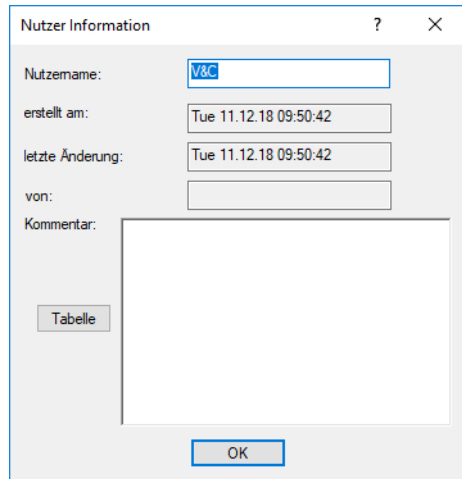
Mit **Datei > Projekt speichern unter** speichern Sie ein bestehendes Projekt bzw. die Änderungen in einem bearbeiteten Projekt unter einem neuen Namen in einem beliebigen Verzeichnis.

*siehe "Andockfenster Projekt", Seite 128*

### 5.2.1.10 Projekt schließen

Mit **Datei > Projekt schließen** schließen Sie Ihr aktuelles Projekt.

### 5.2.1.11 Info



Mit dem Befehl **Datei > Info** ordnen Sie dem momentan geöffneten Prüfprogramm folgende Informationen zu:

- Name des Programmerstellers
- Erstellungsdatum (nur Anzeige)
- Änderungsdatum (wird aktualisiert)
- Von: Name des Bearbeiters (wird aktualisiert) sofern dieser über Optionen>Benutzer anmelden eingeloggt ist
- Tabelle mit max. 16 Feldern mit Zusatzinformationen

Alle Informationen werden unter Benutzung des Befehls **Speichern** oder **Speichern unter** gemeinsam mit dem Programm gespeichert.

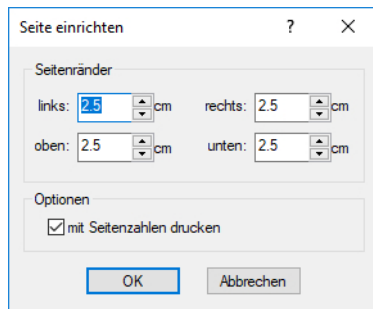
### 5.2.1.12 Drucken

Der Befehl **Datei > Drucken** öffnet das Druckmenü des jeweiligen Betriebssystems und gestattet den Druck des aktuellen Prüfprogrammlistings. Für mehr Informationen zu Drucken ziehen Sie bitte die Dokumentation zu Ihrem Betriebssystem und zum angeschlossenen Drucker zu Rate.

### 5.2.1.13 Seitenansicht

Der Befehl **Datei > Seitenansicht** öffnet eine Druckvorschau des aktuellen Prüfprogramms. Verwenden Sie das Fenster zum Prüfen des Druckbildes vor dem Druck. Starten Sie den Druck mit der Schaltfläche [Drucken] links oben im Fenster.

### 5.2.1.14 Seite einrichten



Mit **Datei > Seite einrichten** stellen Sie die Breite der Seitenränder und die wahlweise Ausgabe der Seitenzahl für den Ausdruck des Prüfprogramms ein.

Die eingegebenen Parameter werden in einer Initialisierungsdatei gespeichert.

Neue Prüfprogramm verwenden automatisch die vorgegebenen Standardeinstellungen für Seitenränder.

### 5.2.1.15 Druckereinrichtung

Dieser Menüpunkt öffnet das Menü Druckereinrichtung des Betriebssystems.

### 5.2.1.16 Beenden

Mit diesem Menüpunkt beenden Sie die Bedienoberfläche.

Wenn Sie den Befehl **Beenden** wählen, ohne vorher alle Änderungen gespeichert zu haben, fragt die Bedienoberfläche Sie mit einer Meldung, ob Sie Ihre Änderungen speichern wollen.

Wählen Sie [Ja], wenn Sie Ihre Änderungen speichern wollen, oder [Nein] um die Bedienoberfläche zu schließen, ohne Änderungen zu speichern.



## 5.2.2 Menü Bearbeiten

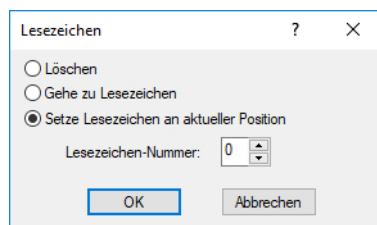
Das Menü **Bearbeiten** enthält Anweisungen zum Bearbeiten eines geöffneten Prüfprogramms.

Im Drop-Down Menü finden Sie:

- Lesezeichen zum Wiederfinden bestimmter Programmtteile, den Befehl zum Ändern von Dialogen sowie die Befehlsauswahl zur Klassifizierung von rechtegebundenen Befehlen
- Optionen zum Suchen von Text, Marken oder Befehlen
- Befehle zum Ausschneiden, Kopieren, Einfügen und Löschen sowie Rückgängig
- Befehl zum Speichern und Laden eines Befehlsblockes
- Option zum Aktivieren und Deaktivieren einzelner Befehle
- die Kommentarfunktion zur Dokumentation
- die Namenszuweisung für Variablen

### 5.2.2.1 Lesezeichen

#### Übersicht



Lesezeichen ermöglichen einen schnellen Zugriff auf Befehlszeilen eines Prüfprogramms. Jedes Lesezeichen erhält eine Nummer von 0 bis 100. Lesezeichen-Nummer können mehrmals vergeben.

#### Lesezeichen anlegen

1. Wählen Sie im Kommandofenster die Befehlszeile, die mit einem Lesezeichen markiert werden soll.
2. Öffnen Sie den Dialog über **Bearbeiten > Lesezeichen**.
3. Aktivieren Sie die Option "Setze Lesezeichen an aktueller Position".
4. Tragen Sie eine Lesezeichen-Nummer ein.
5. Schließen Sie den Dialog mit [OK].

Die Lesezeichen-Nummer wird vor dem Befehl in die Befehlszeile geschrieben.

Nr.	Marke	Kommando
00001		Standardbildaufnahme mit Kamera 4
00002		Lesezeichen 0:
		Gerade 3 bestimmen (Welt) 10 Antastungen auf 156 Pixel;
		Suchpfeil[557, 154/472, 154];
		max. Gradient [5,1,1]; dunkel-hell

#### TIPP

Nutzen Sie die Tastenkombination [STRG] + [0...9] zur Schnellvergabe einer Lesezeichen-Nummer von 0 bis 9 an die ausgewählte Befehlszeile.

### Zu Lesezeichen wechseln

1. Öffnen Sie den Dialog über **Bearbeiten > Lesezeichen**.
2. Aktivieren Sie die Option "Gehe zu Lesezeichen".
3. Tragen Sie eine Lesezeichen-Nummer ein.
4. Schließen Sie den Dialog mit [OK].

Das Programm wechselt zur Befehlszeile.

#### TIPP

Nutzen Sie die Tastenkombination [ALT] + [0...9] zum Schnellwechseln zur Lesezeichen-Nummer.

---

### Lesezeichen löschen

1. Wählen Sie im Kommandofenster die Befehlszeile aus der das Lesezeichen entfernt werden soll.
2. Öffnen Sie den Dialog über **Bearbeiten > Lesezeichen**.
3. Aktivieren Sie die Option "Löschen".
4. Schließen Sie den Dialog mit [OK].

Die Lesezeichen-Nummer wird entfernt.

### 5.2.2.2 Ändern

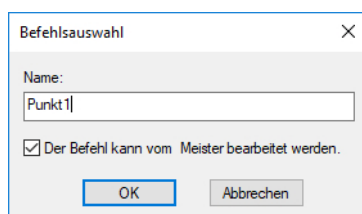
Mit **Bearbeiten > Ändern** öffnen Sie den jeweiligen Einlerndialog, in dem alle zugehörigen Parameter editiert werden können. Alternativ können Sie den Einlerndialog wie folgt öffnen:

1. Programmzeile markieren.
2. Doppelklicken oder die Taste Enter drücken.

### 5.2.2.3 Befehlsauswahl

Mit **Bearbeiten > Befehlsauswahl** entscheiden Sie als Programmierer, ob der aktuelle Befehl auch durch den Meister geändert werden darf. Dies empfiehlt sich z. B. für Befehle zur Toleranzeinstellung.

Geben Sie unter **Name** einen erläuternden Namen ein.



Die durch den Meister änderbaren Befehle sind in Ihrem Programmfenster durch ein [M] gekennzeichnet.

Nr.	Marke	Kommando
*****		Letzte Programmänderung von VCWin 2.17.136
00001	Start	
00002		Meister-Befehl Gerade Antasten 25 (M) : Gerade 25 bestimmen (Welt) 30 Antastungen auf 53 Pixel, Suchpfeil [69, 102/196, 192];

Wenn sich später ein Benutzer mit dem Recht **Meister** im Programmierfenster anmeldet, bekommt er im Programm nur die Befehle angezeigt, die er ändern darf.

```
Nr.      Marke  Kommando
*****      >>> Bearbeitung ausgewählter Befehle >>>
00002      Meister-Befehl Gerade Antasten 25
```

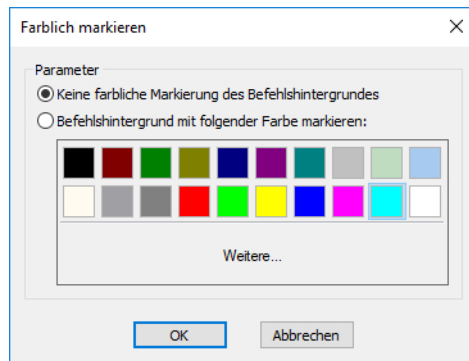
Der Meister ändert seine Befehle wie folgt:

1. Befehl doppelklicken
2. Parameter im Dialog ändern
3. Programm speichern

## 5.2.2.4 Farblisch markieren

### Übersicht

Mit **Bearbeiten > Farblisch markieren** hinterlegen Sie Befehle im Kommandofenster farblisch. Die Formatierungen werden im Programm gespeichert.



### Befehle farblisch hinterlegen

1. Markieren Sie im Kommandofenster die Befehle.
2. Öffnen Sie den Dialog über **Menü Bearbeiten > Farblisch markieren**.
3. Wählen Sie die Hintergrundfarbe. Die Option "Befehlshintergrund mit folgender Farbe markieren:" wird automatisch aktiviert.
  - a) Wählen Sie aus 20 vorgegebenen Farben oder
  - b) Klicken Sie auf die Schaltfläche [Weitere...].  
Wählen Sie im Windows-System-Dialog eine Farbe. Schließen Sie den Dialog mit [OK].
4. Schließen Sie den Dialog mit [OK].

Die markierten Befehle werden mit der gewählten Farbe hinterlegt.

### Farbliche Markierung aufheben

1. Markieren Sie im Kommandofenster die Befehle.
2. Öffnen Sie den Dialog über **Bearbeiten > Farblisch markieren**.
3. Aktivieren Sie die Option "Keine farbliche Markierung des Befehlshintergrundes:"
4. Schließen Sie den Dialog mit [OK].

Die farbliche Markierung der Befehle wird aufgehoben.

### TIPP

Sie können die farblichen Markierungen des Programms temporär ausschalten.

Deaktivieren Sie dazu im Menü **Optionen** die Einstellung "Farbige Markierungen anzeigen". Diese Einstellung ist eine Funktion der Bedienoberfläche und wird nicht im Programm gespeichert.

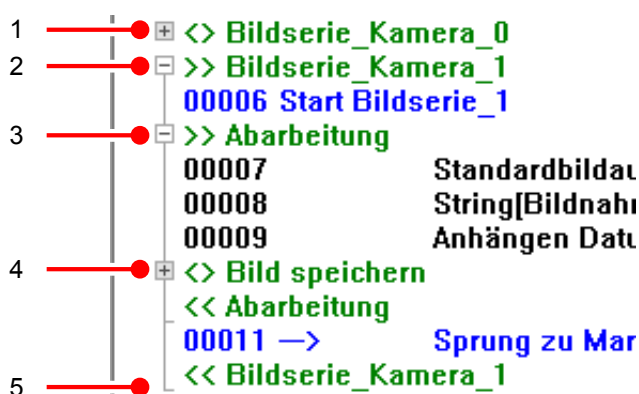
## 5.2.2.5 Befehle gruppieren

### Übersicht

Die Funktion **Befehle gruppieren** befindet sich im Menü unter **Bearbeiten**.

Mit **Befehle gruppieren** fassen Sie beliebig viele, aufeinander folgende, Befehle zu einer Gruppe zusammen. Die Formatierungen werden im Programm gespeichert.

#### Elemente einer Gruppe

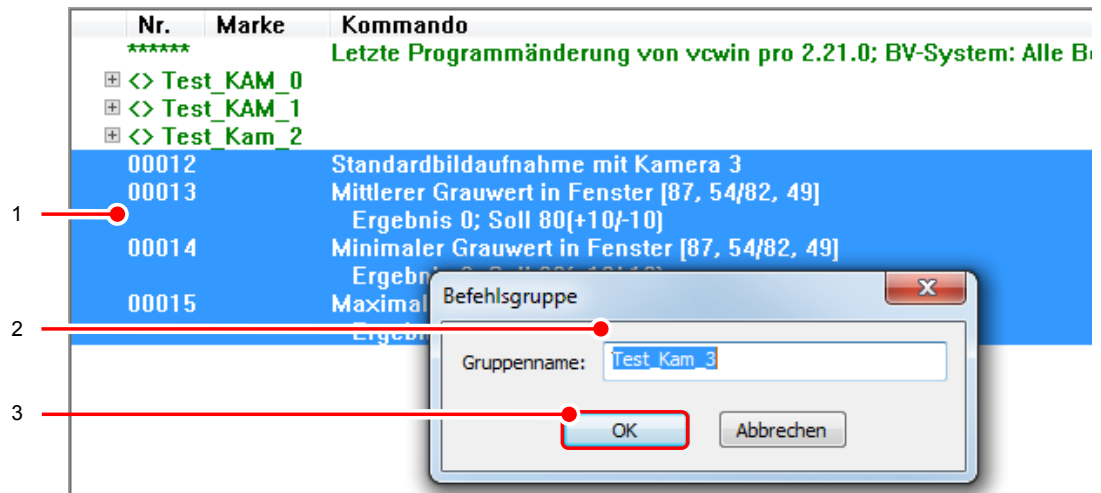


- 1 sowie <>Gruppenname kennzeichnen eine reduzierte (zugeklappte) Gruppe. Klicken Sie auf um die Gruppe zu erweitern.
- 2 sowie >>Gruppenname kennzeichnen den Anfang einer erweiterten (aufgeklappte) Gruppe. Elemente einer Gruppe werden durch eine durchgehende Linie gekennzeichnet. Klicken Sie auf um die Gruppe zu reduzieren.
- 3 kennzeichnet eine reduzierte Untergruppe.
- 4 kennzeichnet eine erweiterte Untergruppe.
- 5 sowie <<Gruppenname kennzeichnen das Ende einer erweiterten Gruppe.

#### Arbeiten mit Gruppen

- Jede Gruppe wird durch den Gruppenanfang sowie das Gruppenende definiert. Im erweiterten Zustand befindet sich der Gruppenname zu Beginn der Gruppe und am Ende der Gruppe. Gruppennamen können mehrfach vergeben werden.
- Bei Auswahl reduzierter Gruppen, sind automatisch alle Befehle in der Gruppe markiert. Es werden in dem Fall Funktionen (z.B. Löschen, Suchen) auf alle Befehle der Gruppe angewendet.
- Bei Auswahl des Anfangsgruppennames oder des Endgruppennames einer nicht reduzierten Gruppe führt Löschen, Ausschneiden, Kopieren oder "Block in Datei speichern" dazu, dass der jeweils andere Gruppenname, der dazu gehört, ebenfalls gelöscht, ausgeschnitten, kopiert oder gespeichert wird. Der Inhalt der Gruppe ist nicht von der Aktion betroffen.
- Mehrere Gruppen können zu einer neuen Gruppe zusammengefasst werden.
- In einer Gruppe können Untergruppen erstellt werden.
- Neue Gruppierungen müssen bestehende Gruppen komplett beinhalten.

## Gruppieren



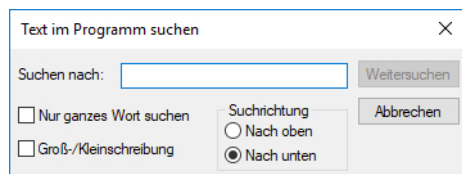
1. Markieren Sie im Kommandofenster die Befehle, die gruppiert werden sollen.  
Öffnen Sie den Dialog über Menü **Bearbeiten > Befehle gruppieren**.
2. Geben Sie im Dialog die Bezeichnung der Befehlsgruppe ein.
3. Schließen Sie den Dialog mit [OK].

Die markierten Befehle werden in einer Gruppe zusammengefasst.

## Aufheben einer Gruppierung

1. Erweitern Sie die Gruppe, die degruppiert werden soll. Beim Löschen einer reduzierten Gruppe werden die Befehle in der Gruppe mit gelöscht.
2. Wählen Sie den Gruppennamen aus und drücken Sie [Entf] auf Ihrer Tastatur.

### 5.2.2.6 Suchen



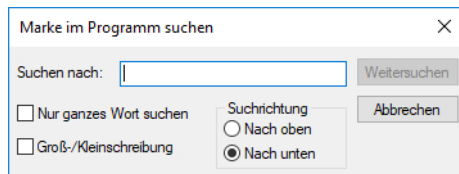
Mit **Bearbeiten > Suchen** öffnen Sie ein Fenster, dann geben Sie die zu suchenden Zeichen ein.

Die Suche beginnt an der Cursorposition und läuft je nach Suchrichtung bis zum Anfang bzw. Ende des Programms oder zur gesuchten Zeichenfolge durch.

### 5.2.2.7 Weitersuchen

Mit **Bearbeiten > Weitersuchen** setzen Sie eine unterbrochene Suche fort.

### 5.2.2.8 Suche Marke



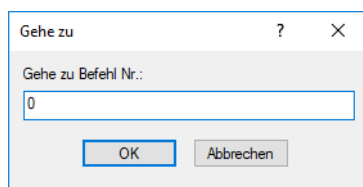
Die Suche nach einer Marke gilt für das gesamte Programm.

1. Geben Sie den Namen der Marke in das Feld *Suche nach:* ein.
2. Starten Sie die Suche mit [Weitersuchen].
3. Der Fokus springt bei erfolgreicher Suche zur Marke.

Die Suche beginnt an der Cursorposition und läuft je nach Suchrichtung bis zum Anfang bzw. Ende des Programms oder zur gesuchten Marke durch.

Es werden je nach Einstellung Groß- und Kleinbuchstaben unterschieden.

### 5.2.2.9 Gehe zu



Nach einer Befehlsnummer wird im gesamten Programm gesucht.

1. Geben Sie die zu suchende Befehlsnummer in das Eingabefeld ein.
2. Bestätigen Sie.  
Der gefundene Befehl wird markiert.

Die Suche beginnt am Programmanfang und läuft bis zum Ende des Programms oder zum gesuchten Befehl durch.

### 5.2.2.10 Ausschneiden

Prüfprogrammteile können Sie aus geöffneten Programmen mit **Bearbeiten > Ausschneiden** in die Zwischenablage von Windows kopieren. Dabei werden die Programmteile aus dem Prüfprogramm entfernt. Die ausgeschnittenen Programmteile können Sie mit **Bearbeiten > Einfügen** in ein geöffnetes Prüfprogramm an einer beliebigen Position wieder einfügen.

### 5.2.2.11 Kopieren

Prüfprogrammteile aus geöffneten Programmen können Sie mit **Bearbeiten > Kopieren** in die Zwischenablage von Windows kopieren. Die kopierten Programmteile können Sie mit **Bearbeiten > Einfügen** in ein geöffnetes Prüfprogramm an einer beliebigen Position wieder einfügen.

### 5.2.2.12 Einfügen

Mit **Bearbeiten > Einfügen** können Sie Programmteile oder Befehle aus der Zwischenablage an einer beliebigen Position in ein geöffnetes Prüfprogramm einfügen.

### 5.2.2.13 Löschen

Mit **Bearbeiten > Löschen** löschen Sie Teile (Programmzeilen) eines geöffneten Prüfprogramms.

### 5.2.2.14 Befehle rückgängig

Mit **Bearbeiten > Befehle rückgängig** können Sie die während Ihrer aktuellen Programmsitzung zuletzt in das Programm eingefügten Befehle wieder entfernen oder zuletzt entfernte Befehle wieder einfügen.

### 5.2.2.15 Block in Datei speichern

Sie können mehrere Befehle aus einem geöffneten Programm als Befehlsblock unter einem eigenen Programmnamen speichern. Zu diesem Zweck markieren Sie die abzuspeichernden Befehle. Das Originalprogramm bleibt beim Abspeichern eines Blocks in eine Datei unverändert.

### 5.2.2.16 Datei einfügen

Mit **Bearbeiten > Datei einfügen** fügen Sie einen Programmblock oder ein komplettes Prüfprogramm in das geöffnete Prüfprogramm ein. Wählen Sie die Datei im eingblendeten Dialog aus.

#### Option

**Vorschau:** Wenn Sie die Option **Vorschau** innerhalb des Windows Dialogs markieren, zeigen sich folgende Zusatzinformationen:

- Name des Bearbeiters
- Erstellungsdatum
- Änderungsdatum
- Bezeichnung/ Kommentar

Diese Zusatzinformationen können Sie mit **Datei > Info** ins Prüfprogramm einfügen und anschließend mit **Datei > Speichern** speichern.

### 5.2.2.17 Aktivieren / Deaktivieren

Mit **Bearbeiten > Aktivieren / Deaktivieren** blenden Sie zu Testzwecken die jeweils markierten Befehle aus dem Programm ein bzw. aus. Deaktivierte Befehle werden bei einem nachfolgenden Programmtest nicht mit berücksichtigt.

### 5.2.2.18 Kommentar einfügen

Mit **Bearbeiten > Kommentar einfügen** dokumentieren Sie Ihre Befehle. Wählen Sie hierzu die Befehlszeile unter der ein Kommentar eingetragen werden soll und öffnen Sie das Kommentarfenster mit **Bearbeiten > Kommentar einfügen** oder mit [F2].

Kommentare zeigen sich in der Kommandoanzeige als gesonderte Zeile. Im Dialog können Sie mehrzeilig Kommentare mit bis zu 1000 Zeichen je Zeile verfassen, die dann jeweils als Einzelzeile in der Kommandoanzeige eingefügt werden. *siehe "Kommentare", Seite 122*

Die Farbe des Kommentartexts ist standardmäßig grün. Sie lässt sich über **Optionen > Einstellungen Oberfläche** ändern.

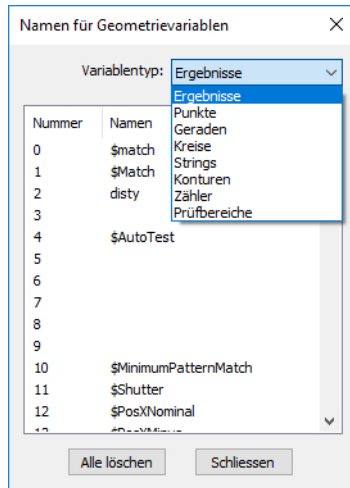
### 5.2.2.19 Namen für Geometrievariablen

Mit **Bearbeiten > Namen für Geometrievariablen** können Sie den Geometrievariablen individuelle Bezeichnungen zuweisen. Nutzen Sie diese Funktion, um Ihre Prüfprogramme lesbarer zu gestalten.

Sie können die Namen von Geometrievariablen auch bei der Parametrierung der Prüfbefehle vergeben.

Die Geometrievariablen sind in Variablentypen unterteilt. Jeder Variablentyp hat einen eigenen Namensraum.

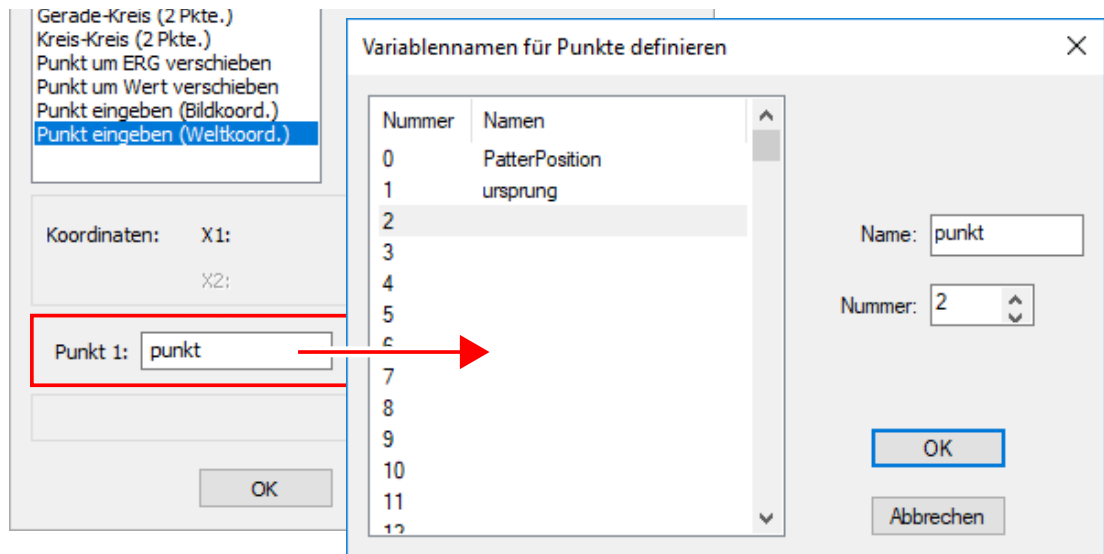
#### Namen über Menü <Bearbeiten> definieren



1. Wählen Sie **Bearbeiten > Namen für Geometrievariablen**
2. Wählen Sie den Variablentyp aus der Klappliste aus.
3. Klicken Sie in der Spalte **Namen** rechts neben die **Nummer** der Geometrievariable, die Sie benennen wollen.
4. Geben Sie den Namen ein.



## Namen im Befehlsdialog definieren

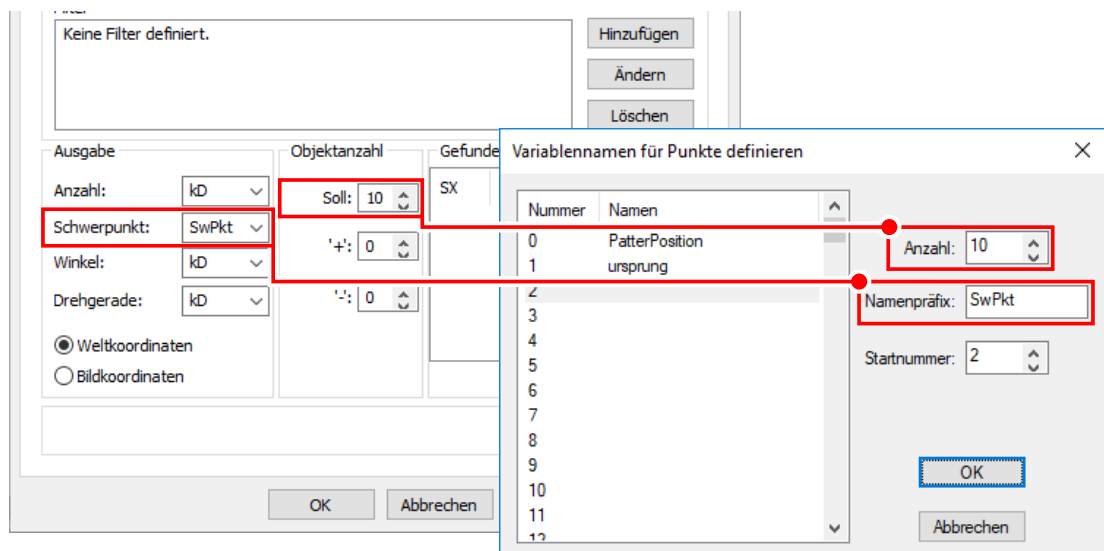


1. Geben Sie in einem Befehlsdialog in ein Ausgabefeld für Geometrievariablen einen neuen Namen ein. Klicken Sie anschließend in ein anderes Eingabefeld. Ein Fenster zum Definieren eines neuen Variablennamens erscheint. Sie sehen bereits verwendete Namen und können einen neuen Namen definieren.
2. Geben Sie in diesem Fenster hinter **Name** den gewünschten Variablennamen ein.
3. Wählen Sie darunter die **Nummer** der Geometrievariable, die Sie benennen wollen.

## Namen im Befehlsdialog definieren - Mehrfachdefinition

Einige Befehle ermöglichen in einem Durchlauf mehrere Variablen eines Parameters zu ermitteln und zu speichern z.B. **Drehlageanalyse mit Momenten** -> **Mehrfache Objektsuche**.

Die Variablen erhalten Ihren Namen automatisch indem dem eingegebenen Namen ein Index angehängen wird.



Parameter	Beschreibung
Anzahl	Anzahl der Indexierungen- wird aus der Summe der Soll-Objektzahl sowie der höchsten positiven Toleranz gebildet, kann jedoch beliebig angepasst werden. Es erfolgt keine Übernahme in den Bereich Soll des Parameterdialoges.
Namenspräfix	Namenspräfix, wird aus dem Deklarationsbereich (hier: Schwerpunkt) übernommen, kann jedoch beliebig angepasst werden. Es erfolgt die Übernahme in den Deklarationsbereich des Parameterdialoges als Namenspräfix + Index.
Startnummer	Ab dieser Position in der Variablenliste werden die Ergebnisse (Namenspräfix + Index) gespeichert.

### 5.2.3 Menü Ansicht

Das Menü **Ansicht** erlaubt, Objekte der Benutzeroberfläche einzublenden bzw. auszublenden und den Wechsel zur Anwenderoberfläche.

Im Drop-Down Menü finden Sie:

- die Umschaltung zur Anwenderoberfläche
- eine Auflistung aller Andockfenster sowie Optionen zum Ein- und Ausblenden
- eine Auflistung aller Symbolleisten sowie Optionen zum Ein- und Ausblenden
- Option zum Ein- und Ausblenden der Symbolleiste

#### 5.2.3.1 Anwenderoberflächen

Mit **Ansicht > Anwenderoberfläche** wechseln Sie zur jeweilig ausgewählten Anwenderoberfläche.

Die Anwenderoberflächen sind speziell angepasste Oberflächen für unterschiedliche Aufgabenstellungen. Sie können zwischen folgenden Möglichkeiten wählen:

- Standardanwenderoberfläche ... für die Abarbeitung fertiger Programme
- Messanwenderoberfläche ... für die Gut/Schlecht-Auswertung und die Statistik von Messungen

Welche Anwenderoberfläche beim Start von vcwin erscheint, wird im Menü **Optionen > Einstellungen Oberfläche > Darstellung** eingestellt.

>> siehe *"Einstellungen Oberfläche"*, Seite 106

Nachfolgend werden die Anwenderoberflächen erläutert.

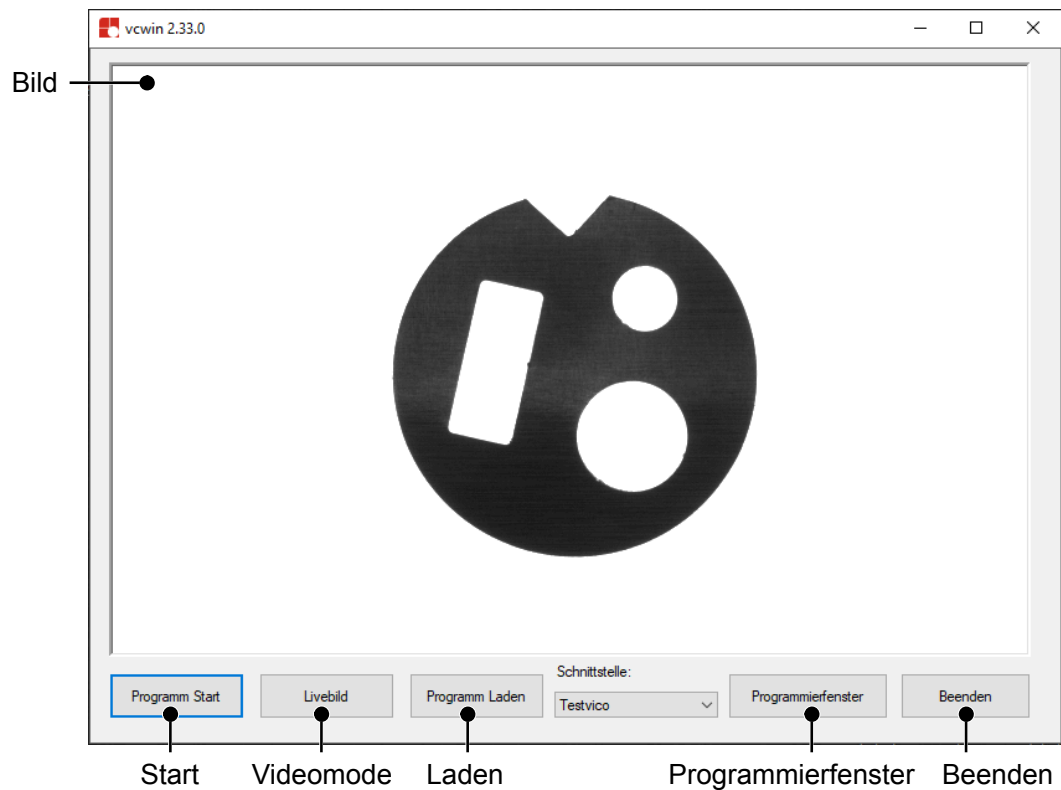
##### 5.2.3.1.1 Standardanwenderoberfläche

Die Standardanwenderoberfläche ist ein Werkzeug mit dem zur Laufzeit eines BV-Systems die Bildverarbeitungsaufgabe visualisiert werden kann.

Mit der Standardanwenderoberfläche können Sie:

- das aktuell geladene Programm starten und stoppen
- zwischen Live- und Speicherbild wechseln

- Anzeigen von gesendeten Bildern
- ein Programm auf das BV-System laden
- zum Programmierfenster wechseln (rechteabhängig)



#### **5.2.3.1.2 Messanwenderoberfläche**

Die Messanwenderoberfläche ist ein Werkzeug mit dem zur Laufzeit des Bildverarbeitungssystems eine Maschinenanwendung gesteuert, kontrolliert und archiviert werden kann. Die eingeblendete Statistik zeigt das Verhältnis zwischen positiv und negativ verlaufenden Prüfdurchgängen.

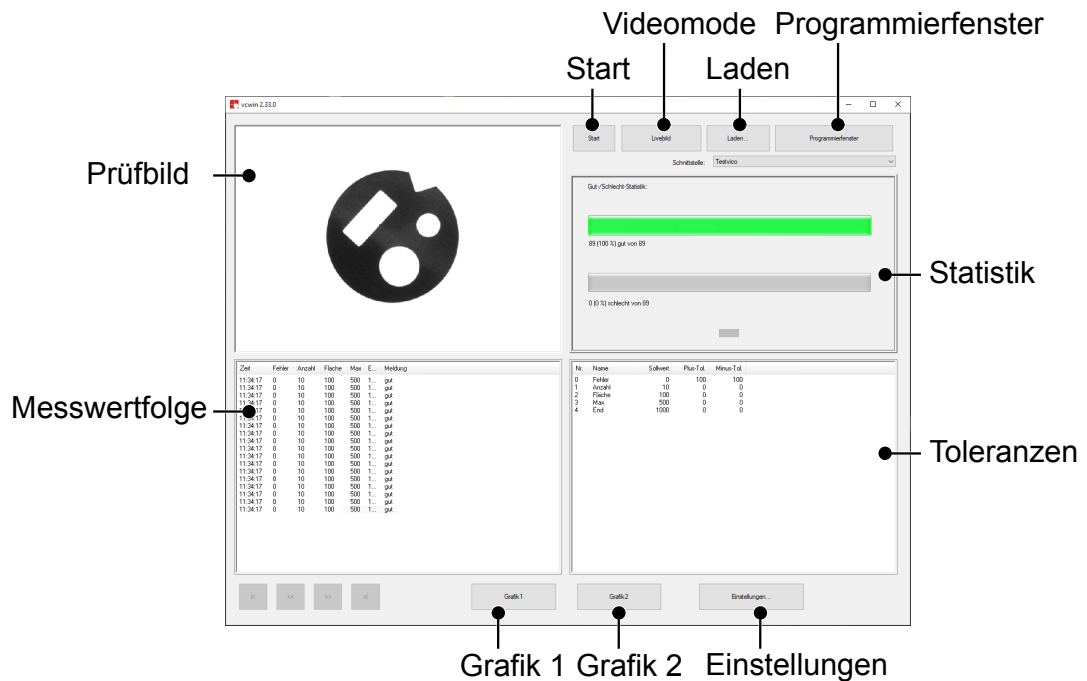


Abb. 19: Dialog Messanwenderoberfläche

Die Informationsverwaltung der Anwenderoberfläche läuft unabhängig von der Programmieroberfläche. Beim Laden eines Prüfprogramms filtert die Anwenderoberfläche zahlreiche Informationen aus dem zu ladenden Prüfprogramm. Für die korrekte Funktionsweise der Anwenderoberfläche ist es deshalb erforderlich, dass das Prüfprogramm auf dem Bildverarbeitungssystem identisch mit dem durch die Anwenderoberfläche zuletzt geladenen Prüfprogramm ist.

### Fenster Bild

Das Bildfenster (links oben) beinhaltet das zuletzt von BV-System gesendete Bild. Je nach **Bild senden** - Befehl mit oder ohne Overlay. So können alle Antastungen und Einblendungen in diesem Fenster angezeigt werden.

### Fenster Statistik

In der Balkengrafik (rechts oben) erfolgt eine statistische Darstellung der Prozessvariablen. Sie beinhaltet eine Gut/Schlecht-Statistik zur prozentualen Auswertung der ermittelten Werte.

### Fenster Messwertfolge

Im Fenster Messwertfolge (links unten) werden Daten und Parameter, die während des Prüfprogramms ermittelt werden, dargestellt.

Mittels Schaltfläche **Grafik 1/ Messwerte** kann zwischen einer tabellarischen und einer grafischen Darstellung der Messwerte gewählt werden. Bei der grafischen Darstellung werden bezüglich Gut/Schlecht-Auswertung die Ergebnisse grün (gute Werte) bzw. rot (schlechte Werte) dargestellt.

Es wird immer nur ein Messwert in der grafischen Darstellung angezeigt. Über die Schaltfläche **Einstellungen** können Sie diesen festlegen.

### Fenster Toleranzen

Im Fenster Toleranzen (rechts unten) werden die im Prüfprogramm parametrisierten Toleranzbereiche angezeigt.

- obere und untere Toleranzgrenze
- Nennmaß

- gute Messwerte (grün)
- schlechte Messwerte (rot)

Mittels Schaltfläche **Grafik 2/ Toleranzen** kann zwischen einer tabellarischen und einer grafischen Darstellung der Messwerte gewählt werden. Bei der grafischen Darstellung werden bezüglich Gut/Schlecht-Auswertung die Ergebnisse grün (gute Werte) bzw. rot (schlechte Werte) dargestellt.

Es wird immer nur ein Messwert in der grafischen Darstellung angezeigt. Über die Schaltfläche **Einstellungen** können Sie diesen festlegen.

#### **Toleranzen ändern**

Um Toleranzen anzupassen, klicken Sie auf die jeweilige Messwertzeile doppelt. Das Fenster **Messwert-Vorgaben bearbeiten** öffnet sich. Stellen Sie hier die gewünschten neuen Werte ein.

Die Toleranzen werden in dem betreffenden Programm auf dem PC geändert und gespeichert. Laden Sie das Programm anschließend mit der Schaltfläche [Laden] auf das BV-System hoch, um die Änderungen zu übernehmen.

#### **Schaltfläche Start / Stop**

Mit der Schaltfläche **Start** bzw. **Stop** starten Sie das aktuell geladene Prüfprogramm bzw. unterbrechen es. **Stop** initialisiert dabei das BV-System.

#### **Schaltfläche Speicherbild / Livebild**

Mit der Schaltfläche **Speicherbild / Livebild** schalten Sie den Videomode des Kontrollmonitors um.

Livebildmodus zeigt das Livebild des BV-Systems an.

Im Speicherbildmodus wird das letzte aufgenommene Bild dargestellt.

#### **Schaltfläche Laden**

Mit der Schaltfläche **Laden** übertragen Sie ein Prüfprogramm wahlweise in den Arbeitsspeicher oder auf den Flash des BV-Systems. Die Anwenderoberfläche extrahiert dabei Informationen über zu sendende Ergebnisse aus dem Prüfprogramm.

#### **Programmierfenster**

Mit der Schaltfläche **Programmierfenster** gelangen Sie auf die Programmieroberfläche. Diese Schaltfläche kann durch ein Passwort vor unberechtigtem Zugriff geschützt werden (siehe "Benutzerverwaltung", Seite 110)

#### **Schaltfläche Einstellungen**

Der Einstellungsdialog ermöglicht während des Prozesses empfangene Ergebnisse und Bilder auf dem Host Rechner zu speichern.

Im Bedarfsfall können Messwerte und Statistiken zurückgesetzt werden. Weiterhin ist es durch Setzen eines Häkchens möglich den automatischen Bild- und Datenempfang bei Programmstart zu aktivieren oder deaktivieren.

#### **Messwerte speichern**

Empfangene Messwerte werden in einer Textdatei mit dem Namen, der bei **Protokolldatei** angegeben ist, wenn die Option **Daten speichern** angeschaltet ist. Ist kein Pfad angegeben, werden die Daten im Installationsordner abgelegt. Innerhalb der Textdatei werden die Messwerte Zeilenweise abgelegt.

Jede Zeile enthält folgende Information:

- Datum & Uhrzeit: (kodiert in Sekunden seit 1.1.1970)
- Block-ID

- Gesamtergebnis (0: gut, 1: schlecht)
- Liste von Messwerten

Gespeicherte Messwerte können über **Messwerte laden** wieder in die Anwenderoberfläche geladen werden. Dabei ist es für die korrekte Interpretation erforderlich, dass das zuletzt geladene Prüfprogramm identisch mit dem zum Speichern verwendeten Prüfprogramm ist.

Mit der Schaltfläche **Gut-Schlecht-Statistik rücksetzen** wird die aktuelle Statistik gelöscht.

### Bilder speichern

Das Speichern der Bilder erfolgt in dem bei **Bilddateien** angegebenen Pfad. Ein Dateipräfix kennzeichnet den vorderen Teil des Dateinamens. Der Rest des Dateinamens wird aus Datum und Uhrzeit gebildet.

Folgende Optionen können für die Bilddateien ausgewählt werden:

- Anzeigen der Bilder
- Bild speichern
- Ringpuffer (maximale Bildanzahl ist 10.000)

### Bilder anzeigen

Um Bilder mit der Anwenderoberfläche darzustellen muss im Prüfprogramm der Befehl **Bild senden** verwendet werden (*siehe "Bild senden", Seite 352*). Für das Anzeigen der Bilder muss das Mehrfachauswahlkästchen **Anzeigen** im Bereich **Bilddateien** aktiviert sein.

### Ergebnisse darstellen

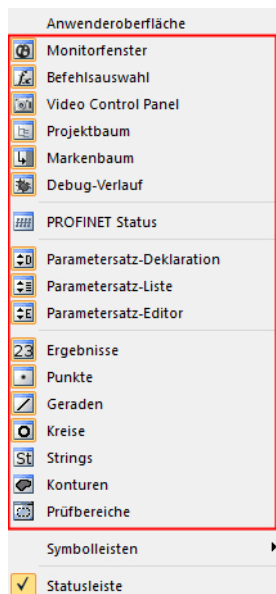
Ergebnisse können auf der Anwenderoberfläche dargestellt werden, in dem im Prüfprogramm der Befehl **Ergebnis auswerten** (*siehe "Ergebnis auswerten", Seite 295*) mit angeschalteter Sendeoption (**Messwerte senden**) und entsprechender Schnittstelleneinstellung verwendet wird. Bei der Übertragung über die serielle Schnittstelle **/com** muss die Einstellung in der Bedienoberfläche (**Programmieroberfläche > Kommunikation > Schnittstelle**) gesetzt werden die das BV-System hat.

Für die Kommunikation über Ethernet muss das Bildverarbeitungssystem als TCP-Server auf Port 8500 eingestellt werden. Dies geschieht über die Auswahl „/ethernet“ im Bereich Daten für die Meßanwenderoberfläche. Die Einstellungen für Port und IP bleiben dafür frei. Das Gesamtergebnis von **Ergebnis auswerten** wird ebenfalls an die Anwenderoberfläche gesendet. Aus dem Gesamtergebnis wird die angezeigte Statistik gebildet. Die Block ID muss für die Darstellung auf der Anwenderoberfläche zwischen 0xD0 und 0xDF liegen.

Die Bezeichnung (Name) des Ergebnisses, die Sollwerte und die Toleranzen werden von der Anwenderoberfläche interpretiert. Die Namen werden als Überschrift dargestellt, die Sollwerte und Toleranzen für die grafische Darstellung verwendet.

### 5.2.3.2 Andockfenster

Im Menü **Ansicht** können Sie alle verfügbaren Andockfenster aus bzw. einblenden.

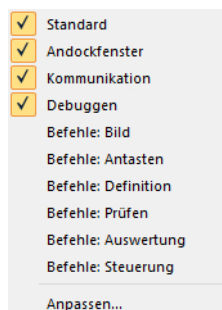


Die einzelnen Andockfenster sind im Kapitel *"Andockfenster"*, Seite 123 beschrieben.

Eine Beschreibung zum Umgang mit Andockfenstern finden Sie unter *"Andockfenster anpassen"*, Seite 23.

### 5.2.3.3 Symbolleisten

Im Menü **Ansicht > Symbolleisten** können Sie alle verfügbaren Symbolleisten aus bzw. einblenden.



Die einzelnen Symbolleisten sind im Kapitel *"Symbolleisten"*, Seite 112 beschrieben.

Eine Beschreibung zum Umgang mit Symbolleisten finden Sie unter *"Symbolleisten anpassen"*, Seite 24.

### 5.2.3.4 Statusleiste

Im Menü **Ansicht > Statusleiste** können Sie die Statusleiste am unteren Rand der Bedienoberfläche ein- bzw. ausblenden.

Die einzelnen Elemente der Statusleiste sind im Kapitel *"Statusleiste"*, Seite 120 beschrieben.



## 5.2.4 Menü Utilities

Das Menü **Utilities** enthält Hilfsmittel zum Testen und Einrichten von Prüfprogrammen.

Im Drop-Down Menü finden Sie:

- das Online-Debugging
- Optionen zum Testen von einzelnen Befehlen sowie den Schritttest
- Optionen zum Testen von Befehlsabschnitten und Programmen
- Funktion zum Setzen und Löschen von Haltepunkten
- den Bildreport
- Optionen zur Bildübertragung
- Optionen zum Zurücksetzen von Geometrievariablen
- Funktionen zum Testen der I/O Hardware

### 5.2.4.1 Debugging starten/fortsetzen

Mit dieser Schaltfläche starten Sie das Online Debugging (*siehe "Online-Debugging ", Seite 41*).

### 5.2.4.2 Debugging beenden

Mit dieser Schaltfläche beenden Sie den Online-Debugging-Modus *siehe "Online-Debugging ", Seite 41*).

### 5.2.4.3 Test Befehl

#### HINWEIS

Verwenden Sie das Zeitprotokoll in der Statusleiste, um die Dauer von Befehlen abzuschätzen und lange dauernde Befehle zu lokalisieren.

Sie testen den ersten markierten Befehl mit **Utilities > Test Befehl**. Das Ergebnis sehen Sie in der Statusleiste.

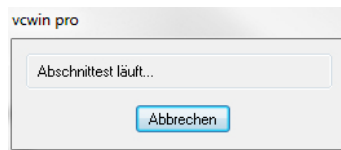
### 5.2.4.4 Schritttest

Führen Sie mit **Utilities > Schritttest** einen Schritttest durch:

1. Markieren Sie den Befehl, mit dem der Test starten soll.
2. Wählen Sie **Utilities > Schritttest** oder drücken Sie die Taste F7. Die Befehlszeile wird getestet. Das Ergebnis zeigt sich links in der Statusleiste.  
⇒ Die Befehlsmarkierung springt zur nächsten Zeile.
3. Wiederholen Sie Schritt 2 so oft wie erforderlich.

Die Funktion beinhaltet den Befehlsaufruf sowie die Anzeige der Ergebnisse im Kommandomodus.

### 5.2.4.5 Test Abschnitt



Sie testen einen markierten Programmabschnitt mit **Utilities > Test Abschnitt**.

Die Abarbeitung erfolgt solange zyklisch, bis diese abgebrochen wird. Das Ergebnis wird für jeden einzelnen Schritt in der Statusleiste angezeigt.

Die Funktion beinhaltet den Befehlsaufruf sowie die Anzeige der Ergebnisse im Kommandomodus.

Mit der Funktion **ab aktuellem Befehl** testen Sie den Abschnitt ab einem Haltepunkt bis zum Ende des Abschnitts.

### 5.2.4.6 Test Programm

Sie testen das vollständige Programm mit **Utilities > Test Programm**. Das Ergebnis sehen Sie in der Statusleiste. Beim Erreichen eines Haltepunkts markiert sich der Haltepunkt und das Programm hält an.

Mit der Funktion **ab aktuellem Befehl** testen Sie das Programm ab der markierten Befehlszeile, bis zum Erreichen eines Haltepunkts oder bis zum Programmende.

### 5.2.4.7 Haltepunkt

Mit **Utilities > Haltepunkt** setzen sie einen Haltepunkt im Prüfprogramm. Es sind mehrere Haltepunkte in einem Prüfprogramm möglich. Haltepunkte heben sich im Programm farbig hervor.

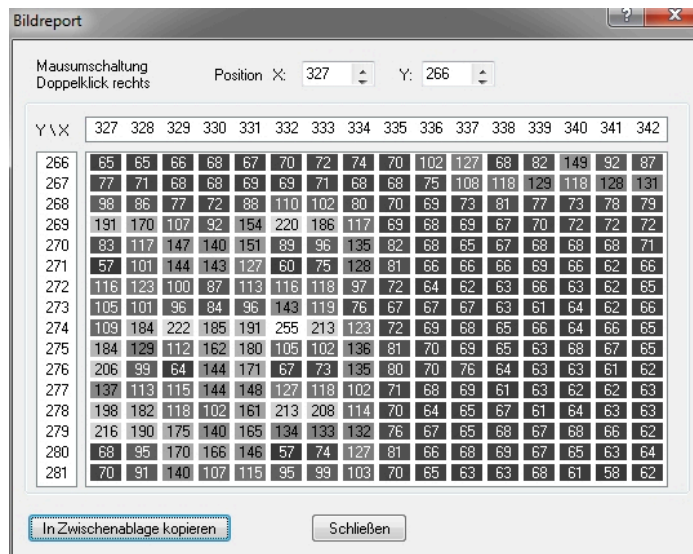
Beim **Online-Debugging** sowie beim Testen des Prüfprogramm mit den Befehlen **Utilities > Test Abschnitt** oder **Utilities > Test Programm**, wird die Programmausführung an den Haltepunkt angehalten.

Um einen Haltepunkt auszuschalten, heben Sie die Markierung des Befehlseintrags auf.

Haltepunkte gelten nicht für den Run-Modus.

### 5.2.4.8 Bildreport

Mit Bildreport können Sie sich die Grauwerte eines Bildausschnitts anzeigen lassen.



Den Bildausschnitt können Sie durch numerische Eingabe der Position oder mit der Maus bestimmen.

Zur Eingabe der Position mit der Maus auf dem Kontrollmonitor und zum Umschalten zwischen Kontrollmonitoreingabe und Anzeigefenster doppelklicken Sie die rechte Maustaste. Die Grauwerte der Bildpunkte des selektierten Ausschnitts und die Koordinaten des Bildfensters werden dann automatisch ermittelt und angezeigt. Zur besseren Visualisierung werden die Grauwerte mit dem entsprechenden Grauwert des Pixels hinterlegt.

Parameter	Beschreibung
In Zwischenablage kopieren	Hiermit kopieren Sie die Reportdaten in die Zwischenablage. Sie können die Daten anschließend direkt in Microsoft® Excel o. ä. einfügen.

### 5.2.4.9 Bild von BV-System empfangen

Mit **Utilities > Bild von BV-System empfangen** speichern Sie den Inhalt des Bildspeichers des BV-Systems in einer JPG oder BMP-Datei.

Die JPG-Qualität beträgt standardmäßig 75%. Sie können den Komprimierungsgrad im **Menü Optionen > Einstellungen Oberfläche > Erweitert** anpassen, siehe "Einstellungen Oberfläche", Seite 106.

Unter *Dateityp* können Sie festlegen, ob das Bild als BMP oder JPG, sowie mit oder ohne Overlay gespeichert wird.

### 5.2.4.10 Bild an BV-System senden

Mit **Utilities > Bild an BV-System senden** laden Sie eine JPG oder BMP-Datei in den Bildspeicher des BV-Systems.

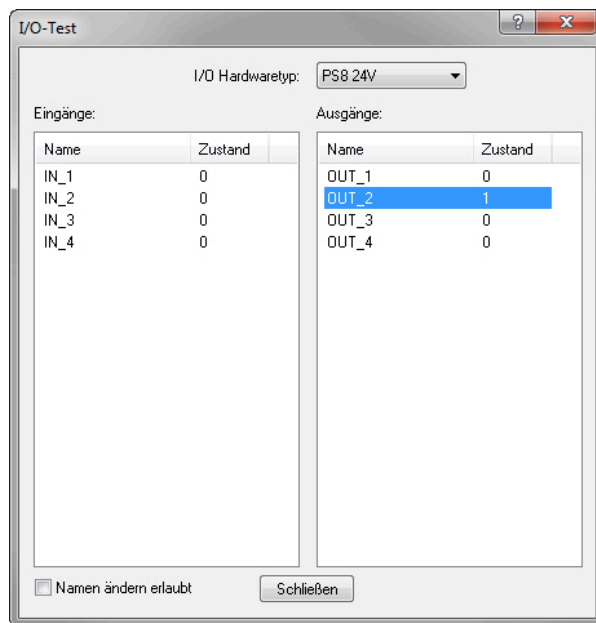
### 5.2.4.11 Geometrievariablen zurücksetzen

Mit **Utilities > Geometrievariablen zurücksetzen** setzen Sie alle zuvor durch die Programmabarbeitung oder Tests ermittelten Geometrievariablen im Speicher des BV-Systems auf **undefiniert**. Die Anzeigen der Geometrielisten werden gelöscht.

Bei der Programmierung wird immer das nächste freie Element zur Auswahl angeboten. Daher sollten Sie die Geometrievariablen zurücksetzen, bevor Sie neue Programme erstellen.

Speicherplätze, die von alten Geometrievariablen belegt werden, werden bei der Programmierung übersprungen und sind im aktuellen Programm nicht verfügbar.

### 5.2.4.12 I/O-Test



Den Menüpunkt **Utilities > I/O Test** verwenden Sie zum Test von digitalen Eingangs- und Ausgangsleitungen, z. B. für den Anschluss einer SPS. Zu diesem Zweck können Sie auf Ausgabeleitungen definierte Pegel oder Impulse legen. Alle Eingabeleitungen werden zyklisch abgefragt. I/O-Test

Folgende Tests können Sie durchführen:

- Statischen Zustand am Eingang testen
- Ausgangssignale manuell umschalten

## Einstellparameter

Parameter	Beschreibung
<b>Hardwaretyp</b>	Hier können Sie den Hardwaretyp für den I/O-Port einstellen. Die Anzeige ist Abhängig vom Gerätetyp. Zur Auswahl stehen PS8 (4 Eingänge und 4 Ausgänge), DIO4/6 (4 Eingänge und 6 Ausgänge), DIO4 (4 Eingänge und 4 Ausgänge), DIO8 (8 Eingänge und 8 Ausgänge) oder DIO16 (16 Eingänge und 16 Ausgänge).
<b>Eingänge/ Ausgänge</b>	Anzeige der Ein- und Ausgänge der Hardware und ihrer Zustände.
<b>Namen ändern erlaubt</b>	Wenn aktiviert, können Sie für die einzelnen Eingänge und Ausgänge eigene Bezeichnungen festlegen. Klicken Sie dazu auf den gewünschten Ein- bzw. Ausgang und klicken Sie nach kurzer Zeit erneut. Nun können Sie einen eigenen Namen eingeben und mit [ENTER] bestätigen. Der Name wird in der Bediensoftware gespeichert.

## Vorgehensweise beim I/O-Test

Prinzipiell ist für alle Hardwaretypen das Vorgehen beim Test von Ausgängen gleich.

Die verfügbaren Eingänge und Ausgänge werden in je einem Fenster dargestellt.

Die Eingänge werden zyklisch abgefragt und der ermittelte Zustand angezeigt. Ausgänge können Sie via Doppelklick im Dialog setzen.

## 5.2.5 Menü Kommunikation

Das Menü **Kommunikation** enthält Funktionen zum Organisieren der Kommunikation zwischen Hostrechner und BV-System.

Im Drop-Down Menü finden Sie:

- Funktionen zum Verbinden des BV-Systems, zur Programmübertragung und zum Start des Freilaufs des BV-Systems
- Einstellungen der zu verwendenden Schnittstelle
- Offline Einstellungen
- Informationen über das BV-System

### 5.2.5.1 Verbinden

#### HINWEIS

Vor dem Einlernen von Prüfprogrammen oder der Übertragung eines Prüfprogramms vom Rechner zum BV-System muss die Verbindung hergestellt werden.



Mit **Kommunikation > Verbinden** verbinden Sie die Schnittstelle des Hostrechners mit dem BV-System.

Die Verbindung zum BV-System wird aufgebaut, der Ausführungsmodus beendet und die verfügbaren Systemressourcen abgefragt.

Beim Verbinden erkennt die Bediensoftware die verfügbaren Geometrievariablen, Ergebnisse, Konturpuffer, Zähler, Kameras, Bildspeicherseiten und die I/O-Hardware des verbundenen BV-Systems.

Nach dem Verbinden befindet sich das BV-System im Kommandomodus.

In der Statusleiste zeigen sich folgende Informationen:

- Videomode (Speicherbild, Livebild)
- Bildspeicherseite
- Kameranummer

### 5.2.5.2 Trennen

Mit **Kommunikation > Trennen** beenden Sie die Kommunikation zwischen Hostrechner und System. Dieses arbeitet danach solange zyklisch das Prüfprogramm ab, bis es mit **Kommunikation > Verbinden** neu initialisiert wird.

Wenn das Prüfprogramm im Ausführungsmodus keine Messergebnisse zum Hostrechner sendet, kann das serielle Verbindungskabel (RS-232) oder das Ethernetkabel zwischen Hostrechner und BV-System gelöst werden, da das BV-System alle Daten automatisch verarbeitet.

Den Ausführungsmodus erkennen Sie in der Statusleiste an der Ausschrift **Nicht verbunden**.

#### Prüfprogramm ändern

Um ein in einer Schleife zyklisch abgearbeitetes Prüfprogramm zu ändern, initialisieren Sie die Kommunikation zum BV-System, dann laden Sie das geänderte Programm mit **Kommunikation > Übertragen** auf das BV-System.

#### Prüfprogrammeinstellungen ohne BV-System

Befehle, welche beim Einlernen die Kommunikation mit dem BV-System benötigen (z.B. alle Antastbefehle), können Sie im Ausführungsmodus nicht interaktiv ändern bzw. testen. Um Befehle interaktiv zu editieren, wechseln Sie mit **Kommunikation > Verbinden** vom Ausführungsmodus in den Kommandomodus.

### 5.2.5.3 Übertragen

#### HINWEIS

**Kommunikation > Übertragen** ist nur möglich, wenn das Programm Befehle enthält.

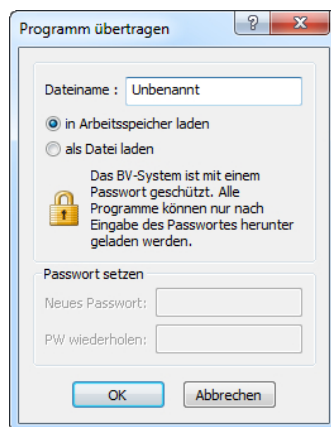


Abb. 20: Dialog Übertragen: passwortgeschütztes System

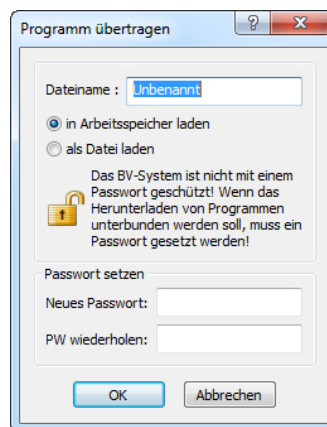


Abb. 21: Dialog Übertragen: nicht passwortgeschütztes System

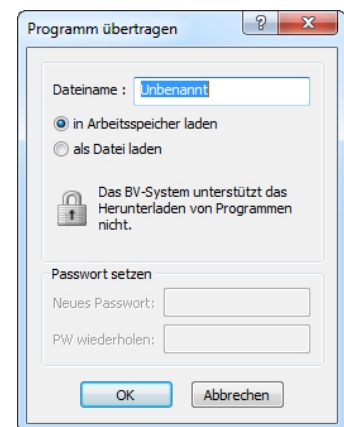


Abb. 22: Dialog Übertragen: nicht passwortfähiges System

Mit **Kommunikation > Übertragen** senden Sie das im Editor geladene Prüfprogramm zu dem initialisierten BV-System. Das Prüfprogramm können Sie entweder in den Arbeitsspeicher oder als Datei in den Flash laden.

## Einstellparameter

Parameter	Beschreibung
<b>Dateiname</b>	Name unter dem das Programm auf dem BV-System gespeichert werden soll. Beim pictor M sind maximal 8 Zeichen zulässig.
<b>in Arbeitsspeicher laden</b>	Das Prüfprogramm wird in den flüchtigen Arbeitsspeicher des BV-Systems geladen. Bei Auswahl dieser Option erfolgt anschließend die Frage, ob das Programm gestartet werden soll. Die Verbindung zum BV-System wird bei Bestätigung getrennt.
<b>als Datei laden</b>	Das Prüfprogramm wird als Datei in den Flash des BV-Systems geladen und gleichzeitig als Startprogramm gesetzt. Das als Datei geladene Prüfprogramm können Sie mit <b>Kommunikation &gt; Trennen</b> ausführen.
<b>Passwort setzen</b>	Sie können an dieser Stelle das BV-System mit einem Passwort schützen um das Herunterladen Ihres Programmes zu unterbinden. Diese Funktion ist nur bei Systemen aktiv, die sich durch ein Passwort schützen lassen bzw. noch keinen Passwortschutz besitzen.

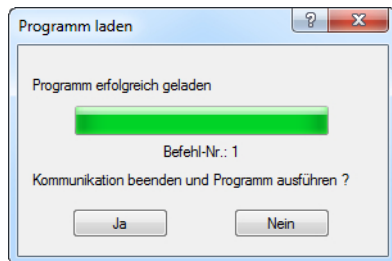


Abb. 23: Dialog Übertragen: Modus in Arbeitsspeicher laden

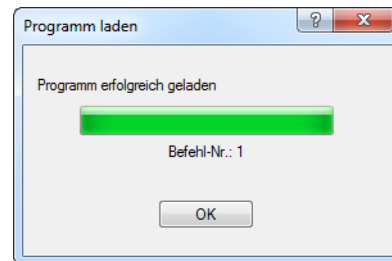
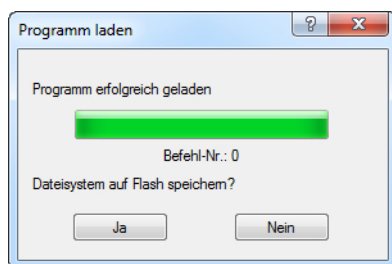


Abb. 24: Dialog Übertragen: Modus als Datei laden

## HINWEIS

Bei Geräten des Types pictor MxxE erfolgt nach dem Vorgang **Kommunikation > Übertragen > als Datei laden** die Abfrage "**Dateisystem auf Flash speichern?**"



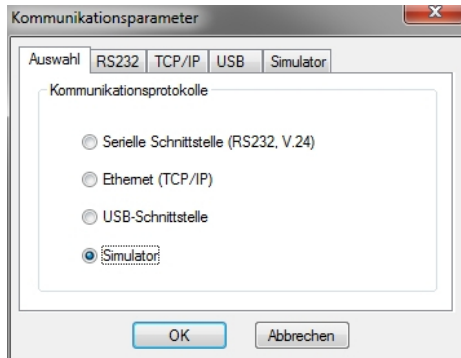
Bestätigen Sie die Abfrage mit [Ja] für eine dauerhafte Speicherung.  
Bei [Nein] wird das Programm bei Spannungsunterbrechung des Gerätes gelöscht.



### 5.2.5.4 Schnittstelle

#### HINWEIS

Wenn Sie kein erfahrener Administrator sind, fordern Sie vom Hersteller die **Hinweise zur Einrichtung des BV-Systems über LAN** an.



Mit **Kommunikation > Schnittstelle** konfigurieren Sie die Schnittstelle zur Kommunikation zwischen PC und BV-System bzw. konfigurieren Sie den Simulator:

- RS232 (seriell V.24)
- Ethernet (TCP/IP)
- USB
- Simulator

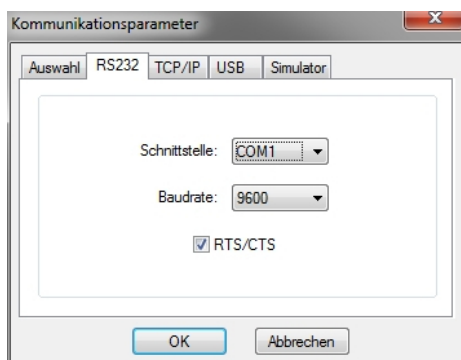
Die in diesem Menü vorgenommene Einstellung wird später beim Verbindungsaufbau mit **Kommunikation > Verbinden** verwendet und muss mit dem vorgenommenen Hardwareanschluss übereinstimmen.

Sollte das BV-System nicht antworten, so kann eine falsch eingestellte Schnittstelle die Ursache sein.

#### Serielle Verbindung zum BV-System

Die Baudrate der seriellen Schnittstelle muss nach dem Hochfahren des Systems auf 9600 eingestellt werden (außer für pictor M24 = 115200). Ändern Sie die Baudrate nach dem Verbinden je nach Bedarf (Beispiel: Wenn das Programm den Befehl **Bild senden** verwendet, auf 115200.)

Es werden bis zu 16 serielle Schnittstellen unterstützt.



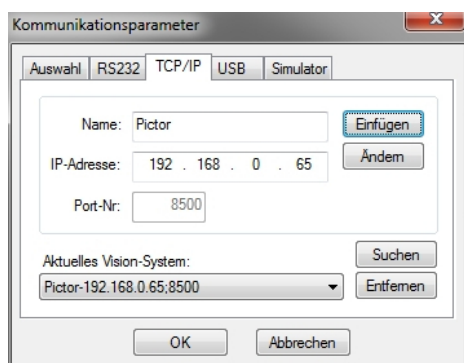
## Ethernet-Verbindung zum BV-System

### HINWEIS

Aktive über Ethernet angeschlossene Komponenten zeigen in der Adressenliste folgenden Text als Anhang hinter der eigentlichen BV-Systembezeichnung: *"- im Netz"*.

Falls Sie eine Firewall nutzen, schalten Sie den UDP-Port 8500 der Firewall frei.  
Ansonsten blockiert die Firewall die Ethernetverbindung.

---



### Um eine Ethernetverbindung zu parametrieren

1. Schließen Sie sowohl PC als auch BV-System an das Ethernet an.
2. Melden Sie sich am PC als Administrator an.
3. Definieren Sie für die LAN-Verbindung des PCs eine IP-Adresse aus dem Subnetz des anzuschließenden BV-Systems.  
Die IP-Adresse des BV-Systems erfahren Sie vom Hersteller.  
Beispiel: Zum Anschluss des BV-Systems pictor M in der Auslieferungseinstellung (IP-Adresse 192.168.0.65) wählen Sie für den PC eine freie Adresse aus dem Bereich 192.168.0.1 bis 192.168.0.254.
4. Starten Sie vcwin.
5. Wählen Sie im Register **Allgemein** die Option Ethernet (TCP/IP), dann schalten Sie zum Register **TCP/IP**.
6. Geben Sie einen Namen für die Verbindung ein.
7. Stellen Sie die aktuelle IP-Adresse des BV-Systems ein.  
Um BV-Systeme automatisch im Netzwerk mit Typbezeichnung und Seriennummer in die Adressenliste einfügen zu lassen, klicken Sie die Schaltfläche [Suchen].
8. Lassen Sie für die Port-Nr. die Einstellung unverändert bei 8500.  
**Nur für den Administrator:** Für Fernwartungszwecke können Sie den Port in der Registry unter dem Schlüssel HKEY\_CURRENT\_USER\Software\Vision & Control \vcwin\Communication\Ethernet\InterfaceAdjust ändern.

Um eine IP-Adresse zu ändern, nutzen Sie das Kommando **Ändern der IP-Adresse des BV-Systems**. (>> *"Ändern der IP-Adresse des BV-Systems"*, Seite 90)

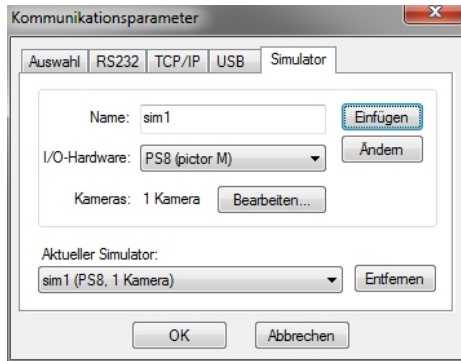
## USB Verbindung zum BV-System

### HINWEIS

Die USB-Schnittstelle ist für die aktuellen BV-Systeme noch nicht verfügbar. Die Implementierung in vcwin ist für zukünftige Anwendungen vorgesehen.

---

## Verbindung zu einem Simulator



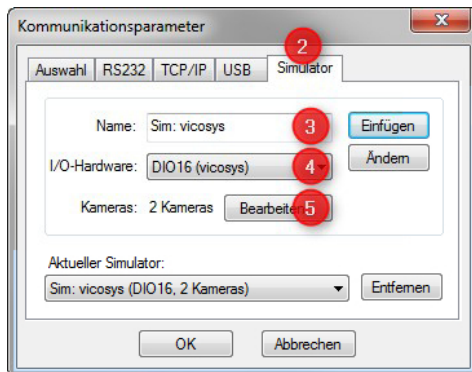
Mithilfe eines Simulators können Sie nahezu alle Befehle und Funktionen von vcwin anwenden und ausführen, ohne ein BV-System mit dem PC zu verbinden. So ist es z.B. möglich, Befehle zu testen und einzelne Parameter zu überprüfen. Der Simulator entspricht einem "virtuellen BV-System", der die technischen Eigenschaften eines BV-Systems imitiert.

Es stehen eine Vielzahl von zu simulierenden Kameras zur Auswahl, von AVT- oder Basler-Modellen über einzelne pictor-Varianten bis hin zu virtuellen Kameras mit benutzerdefinierten Auflösungen. Sie können bis zu 16 simulierte Kameras nutzen, was den Möglichkeiten eines vicosys-Mehrkamerasystems entspricht. Dabei ist es Ihnen möglich, jede einzelne Kamera zu definieren.

Weitere Eigenschaften und Funktionen:

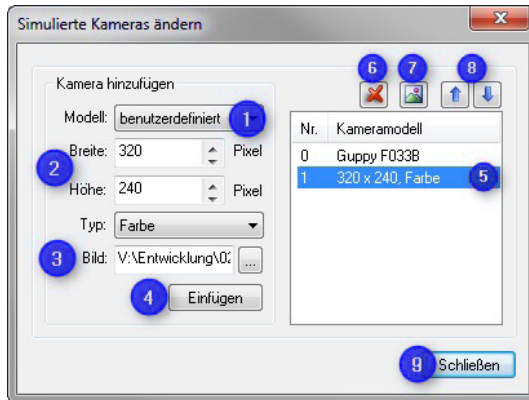
- Simulation verschiedener I/O-Hardware (PS8, DIO4/6, DIO4, DIO8, DIO16)
- Einzelbilder oder ganze Bildreihen laden bei Bildaufnahme
- Befehlsumfang des Mehrkamerasystems vicosys
- kein RUN-Modus

## Um einen Simulator zu konfigurieren

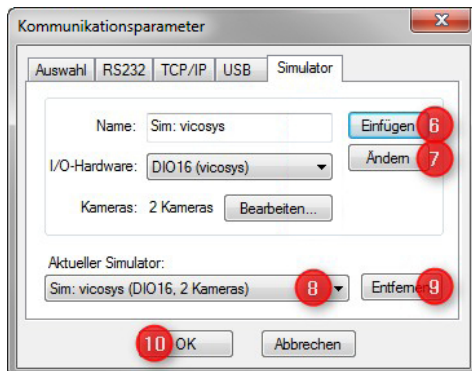


1. Öffnen Sie den Dialog zur Schnittstellenkonfiguration über das Menü **Kommunikation > Schnittstelle**
2. Klicken Sie auf den Reiter **Simulator** (2).
3. Benennen Sie die Konfiguration (3).
4. Wählen Sie die I/O-Hardware (4) aus.

5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **[Bearbeiten]** (5), um dem Simulator Kameras hinzuzufügen.  
Gehen Sie dann wie folgt vor:



1. Wählen Sie ein konkretes Kameramodell oder die Einstellung "benutzerdefiniert" für eine individuell angepasste Kameraeinstellung aus (1).
  - Bei einem vorhandenen Kameramodell werden die Auflösung und der Typ eingeblendet
2. Haben Sie benutzerdefiniert ausgewählt, geben Sie hier (2) die gewünschte Auflösung Ihrer Kamera ein und wählen Sie den gewünschten Kamerateyp aus (Farbe, Schwarz-Weiß)
3. Hier können Sie ein Bild auswählen (3). Dieses Bild wird dann bei jeder Bildaufnahme in das Monitorfenster geladen.  
In Verbindung mit dem Befehl "Bilder laden/speichern" und der Option "Automatische Indexerweiterung für Dateinamen" (siehe "Bild speichern / laden", Seite 357) können Sie auch bereits aufgenommene Bilderreihen verwenden. Wählen Sie, wenn möglich, ein Bild bzw. eine Bilderreihe mit der gleichen Auflösung wie die Kamera.
4. Klicken Sie auf Einfügen (4), um die Kamera dem Simulator hinzuzufügen.
  - Wenn Sie eine simulierte Kamera in der Liste markieren (5), können Sie diese
    - wieder aus dem Simulator löschen (6)
    - mit einem neuen Bild bestücken (7)
    - in der Reihenfolge der Liste verschieben (8)
  - Wenn Sie alle Kameras hinzugefügt haben, schließen Sie den Dialog. Sie kehren dann zu dem Einstellungsdialog **Kommunikationsparameter** zurück.



- Klicken Sie auf die Schaltfläche **[Einfügen]** (6), um den Simulator nun als aktiven Simulator zu nutzen.

- Wenn Sie mehrere Simulatoren konfiguriert haben, können Sie unter **Aktueller Simulator** (8) den aktiven Simulator auswählen.
- Über den Schaltfläche **[Ändern]** (7) können Sie nachträglich vorgenommene Änderungen bei Name, I/O-Hardware oder Kameras in den aktuellen Simulator übertragen.
- Um einen konfigurierten Simulator wieder zu löschen, klicken Sie auf die Schaltfläche **[Entfernen]** (9).
- Wenn Sie alle Einstellungen und Konfigurationen vorgenommen haben, schließen Sie den Dialog mit der Schaltfläche **[OK]** (10).
  - ⇒ In der Statusleiste wird nun der aktuelle Simulator sowie der Verbindungsstatus angezeigt.

Die Verbindung mit dem Simulators erfolgt wie bei einem BV-System über die Schaltfläche **[Verbinden]**.

### 5.2.5.5 Offline Einstellungen

#### HINWEIS

Sie können diese Funktion für alle BV-Systeme nutzen, die mit vcwin verbunden werden können.

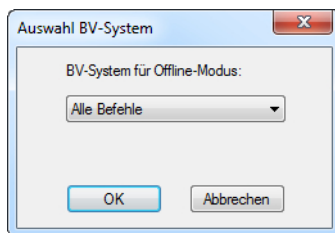


Abb. 25: Dialog Auswahl BV-System

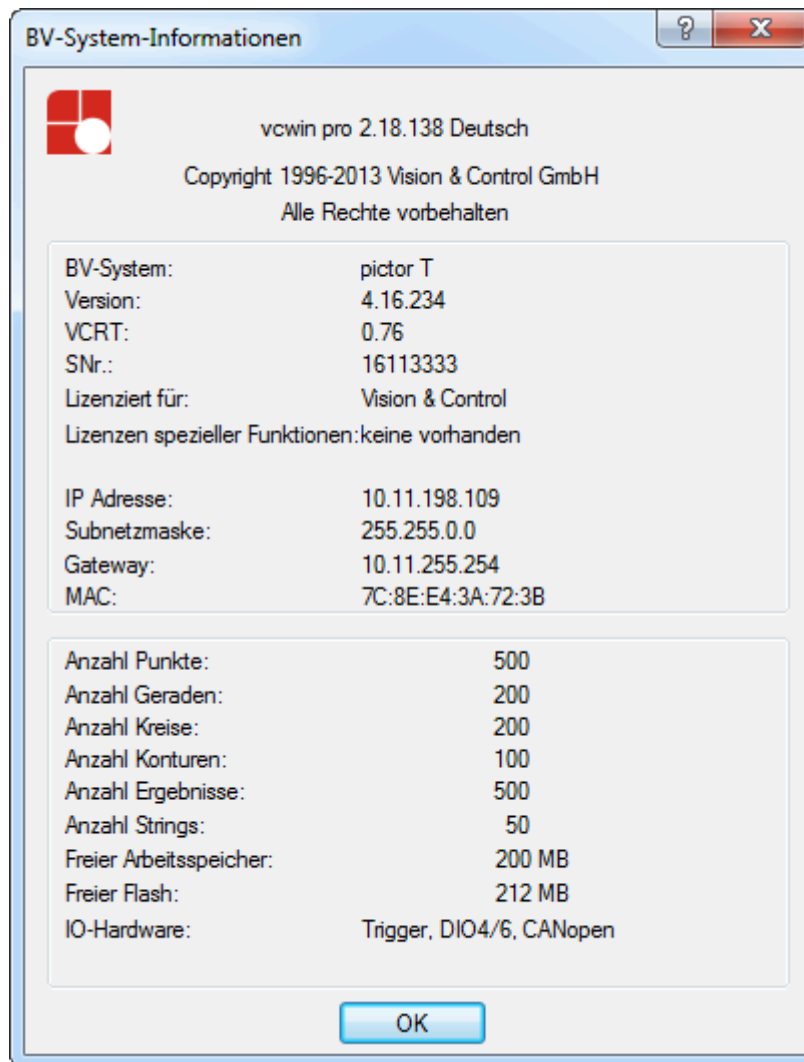
Mit **Kommunikation > Offline Einstellungen** können Sie auch dann Programme editieren, wenn kein BV-System angeschlossen ist.

#### Programm ohne BV-System editieren

1. Verbinden Sie Ihre BV-Systeme in vcwin.  
Die vcwin Software speichert intern den Typ der Bildverarbeitungssysteme.  
**Hinweis:** Bei nochmaligem Verbinden des gleichen BV-Systems wird der intern gespeicherte Typ des BV-Systems ggf. wieder gelöscht.
2. Wählen Sie **Kommunikation > Offline Einstellungen**, dann wählen Sie ein BV-System aus oben dargestelltem Dialog.
3. Erstellen Sie ihre gewünschten Programme.

### 5.2.5.6 BV-System-Informationen

Mit **Kommunikation > BV-System-Informationen** rufen sie alle grundlegenden Informationen Ihres Systems ab. Dazu müssen Sie mit einem System oder einem Simulator verbunden sein.



## 5.2.6 Menü Systemeinstellungen

Das Menü **Systemeinstellungen** enthält Funktionen zur Systemeinstellung und der Kommunikation des BV-Systems.

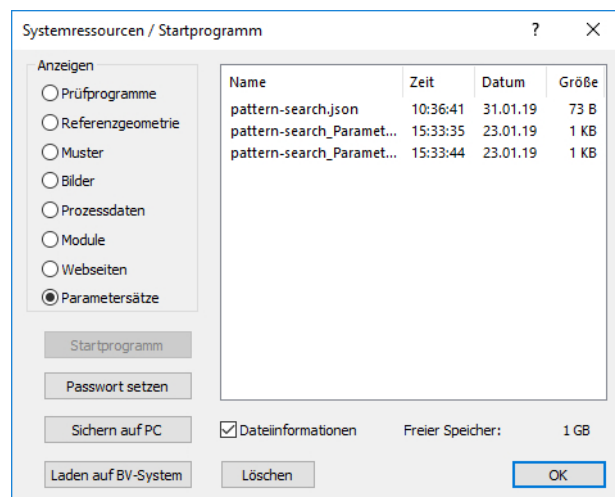
Im Drop-Down Menü finden Sie:

- Optionen zur Verwaltung von Prüfprogrammen, Geometrien, Mustern, Bildern und Modulen auf dem BV-System
- Funktion zum Erstellen und Wiederherstellen eines Daten-Backups
- Optionen zum Ändern der IP-Adresse des BV-Systems
- Optionen zur Verwaltung von Datum und Uhrzeit
- Einstellungen für Feldbusse, Webserver sowie DLC-Server
- Option zum Neustart des BV-Systems
- Optionen zum Kalibrieren der Kameras des BV-Systems, den Weißabgleich und die Shading Korrektur
- die Lizenzierungsfunktion für spezielle Module
- Funktion zum Speichern des Dateisystems

### 5.2.6.1 Systemressourcen / Startprogramm

#### Übersicht

Der Dialog **Systemressourcen /Startprogramm** befindet sich im Menü unter **Systemeinstellungen**.



Der Dialog listet die im BV-System gespeicherten Dateien, wie Prüfprogramme, Referenzgeometrien, Muster, Bilder, Prozessdaten und Module auf.

#### Verwendung

- Laden von Dateien auf das BV-System.
- Speichern von Dateien vom BV-System auf einem PC.
- Löschen von Dateien vom BV-System.
- Setzen eines Prüfprogramms als Startprogramm.
- Auflistung der Bilddateien auf dem externen Datenträger. (siehe "Externer Datenträger", Seite 367).

#### Anzeigen

##### Prüfprogramme

Anzeige der auf dem BV-System gespeicherten Prüfprogramme

Das Speichern erfolgt mit [Laden auf BV-System] oder mit **Kommunikation > Übertragen > als Datei laden** (siehe "Übertragen", Seite 75).

### Referenzgeometrie

Anzeige der auf dem BV-System gespeicherten Referenzgeometrien  
Das Speichern erfolgt mit [Laden auf BV-System] oder mit **Befehlsauswahl > Steuerung > Referenzgeometrie > Speichern** (siehe "Referenzgeometrie", Seite 403).

### Muster

Anzeige der auf dem BV-System gespeicherten Muster.  
Das Speichern erfolgt mit [Laden auf BV-System] oder mit **Befehlsauswahl > Antasten > Muster speichern** (siehe "Muster speichern", Seite 246).

### Bilder

Anzeige der auf dem BV-System gespeicherten Bilder.  
Das Speichern erfolgt mit [Laden auf BV-System] oder mit **Befehlsauswahl > Steuerung > Bild speichern / laden** (siehe "Bild speichern / laden", Seite 357).

### Prozessdaten

Anzeige der auf dem BV-System gespeicherten Prozessdaten.  
Das Speichern erfolgt mit **Befehlsauswahl > Steuerung > Prozessdaten speichern** (siehe "Prozessdaten speichern", Seite 388).

### Module

Anzeige der auf dem BV-System gespeicherten Module.  
Module werden mit dem vicosys SDK erstellt.

### Webseiten

Anzeige der auf dem BV-System vom Anwender gespeicherten Webseiten.  
Über z.B.  
`http://<IP-Adresse des BV-Systems>/user-pages/<Webseitenname>`  
kann auf die Webseiten zugegriffen werden.

### Parametersätze

Anzeige der auf dem BV-System vom Anwender gespeicherten Parametersätze.



## Startprogramm

Mit der Schaltfläche [Startprogramm] setzen Sie ein markiertes Programm als Startprogramm.

Diese Schaltfläche ist nur aktiv bei Anzeigen: **Prüfprogramme**.

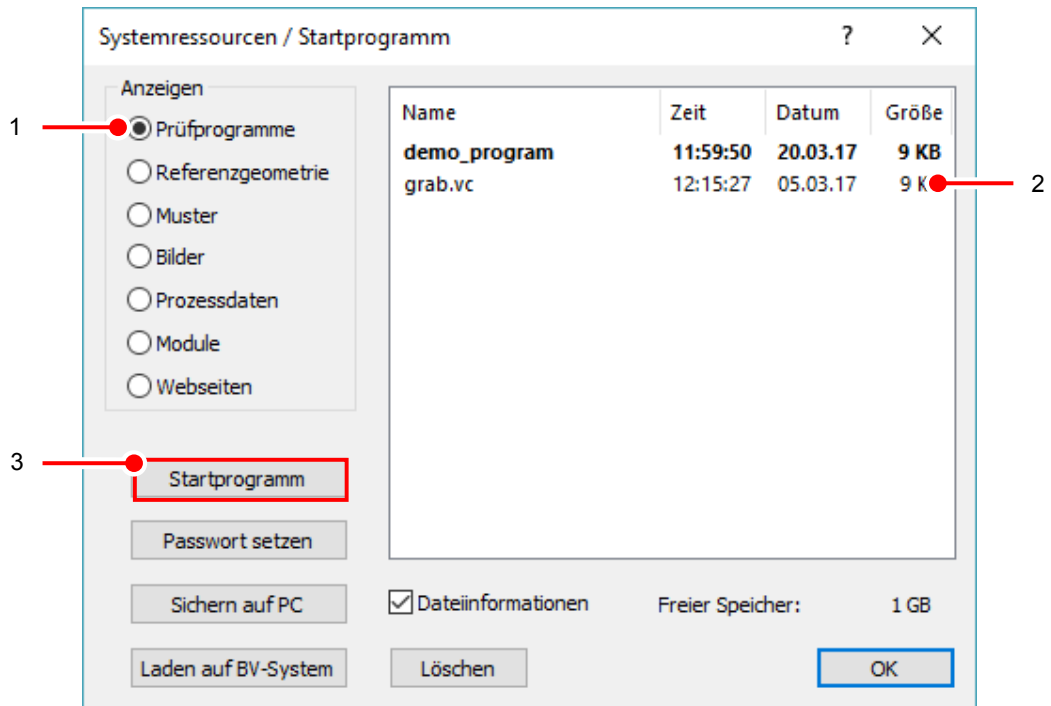


Abb. 26: Dialog Systemressourcen / Startprogramm > Startprogramm setzen

1. Aktivieren Sie **Prüfprogramme**.
2. Markieren Sie das gewünschte Programm.
3. Klicken Sie die Schaltfläche Startprogramm.
  - Das aktuelle Startprogramm wird in fetter Schrift dargestellt.

### HINWEIS

Im Programmlisting des Dialogs werden maximal 1500 Programme angezeigt.

## Laden in Bildseite

Mit der Schaltfläche [Laden in Bildseite] können Sie ein markiertes Bild in eine Bildseite laden.

Diese Schaltfläche ist nur aktiv bei Anzeigen: **Bilder**.

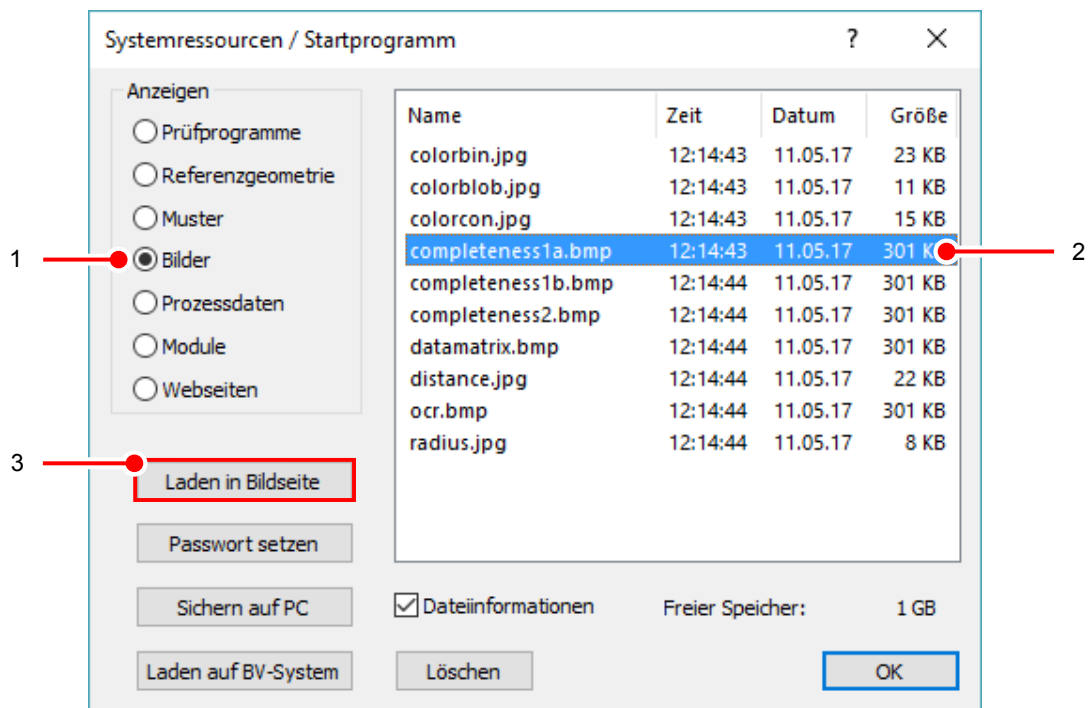


Abb. 27: Dialog Systemressourcen / Startprogramm > Laden in Bildseite

1. Aktivieren Sie **Bilder**.
2. Markieren Sie das gewünschte Bild.
3. Klicken Sie die Schaltfläche Laden in Bildseite.
  - Das Bild wird in die, im Video Control Panel ausgewählte Bildseite geladen.

## Passwort setzen

Prüfprogramme, Referenzgeometrien, Mustern und Modulen können mit einem Passwort gegen unberechtigten Zugang gesichert werden.

Bei Verwendung der vcwin-Benutzerverwaltung darf nur der "Programmierer" das Passwort setzen oder ändern.

Das Passwort wird auf dem jeweiligen BV-System, mit dem Sie verbunden sind, global vergeben.

Ist das Feld "aktuelles Passwort" ausgegraut, so ist das BV-System noch nicht mit einem Passwort geschützt.

Das Passwort wird zurückgesetzt indem das alte und ein leeres Passwort eingetragen werden.

Die Passwortabfrage erfolgt nur einmal pro aktiver Verbindung der Bediensoftware zum BV-System.

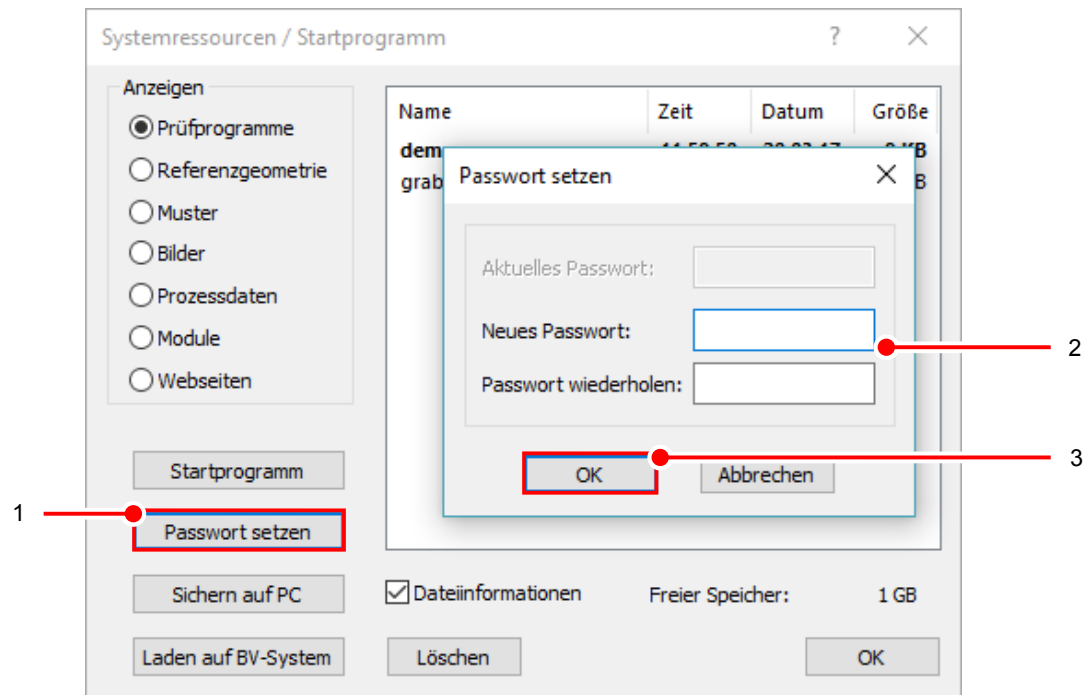


Abb. 28: Dialog Systemressourcen / Startprogramm > Passwort setzen

1. Klicken Sie **Passwort setzen**.

Der Dialog "Passwort setzen" öffnet sich.

2. Tragen Sie das neue Passwort ein. Wiederholen Sie das Passwort im nächsten Eingabefeld.
3. Bestätigen Sie mit OK

### Sichern auf PC

Mit [Sichern auf PC] können Sie Prüfprogramme, Referenzgeometrien, Muster, Bilder, Prozessdaten, Module, Webseiten und Parametersätze auf einem PC speichern.

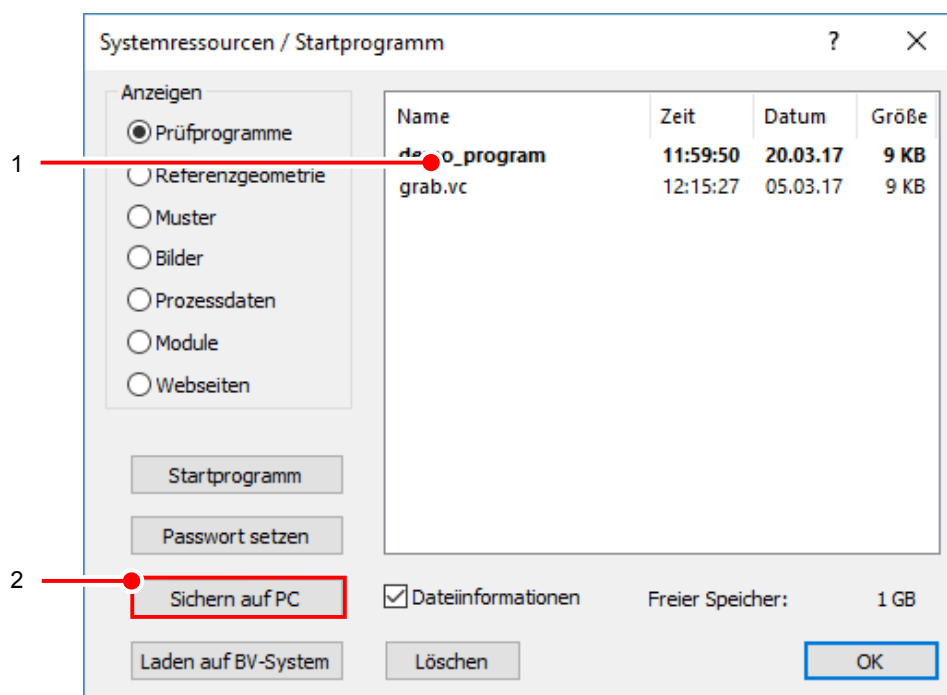


Abb. 29: Dialog Systemressourcen / Startprogramm > Sichern auf PC

1. Markieren Sie dazu die entsprechende Datei (Auswahl mehrerer Dateien mit STRG oder UMSCHALT)
2. Klicken Sie **Sichern auf PC**.

Ist das BV-System passwortgeschützt, erfolgt die Abfrage des Passwortes (außer bei Bildern und Prozessdaten). Geben Sie das Passwort ein. Wählen Sie danach ein Verzeichnis in das die entsprechenden Dateien gesichert werden sollen.

## HINWEIS

### Bilder Sichern

Bei Geräten mit Firmware-Version 4.16.239 oder älter werden die zum Speichern ausgewählten JPG-Dateien als komprimierte JPG's gesichert. Die JPG-Qualität beträgt standardmäßig 75%. Sie können den Komprimierungsgrad im Bereich Einstellungen Oberfläche >>Erweitert<< anpassen.

### Laden auf BV-System

Mit [Laden auf BV-System] können Sie Prüfprogramme, Referenzgeometrien, Muster, Bilder, Prozessdaten, Module, Webseiten und Parametersätze auf Ihr BV-System laden.

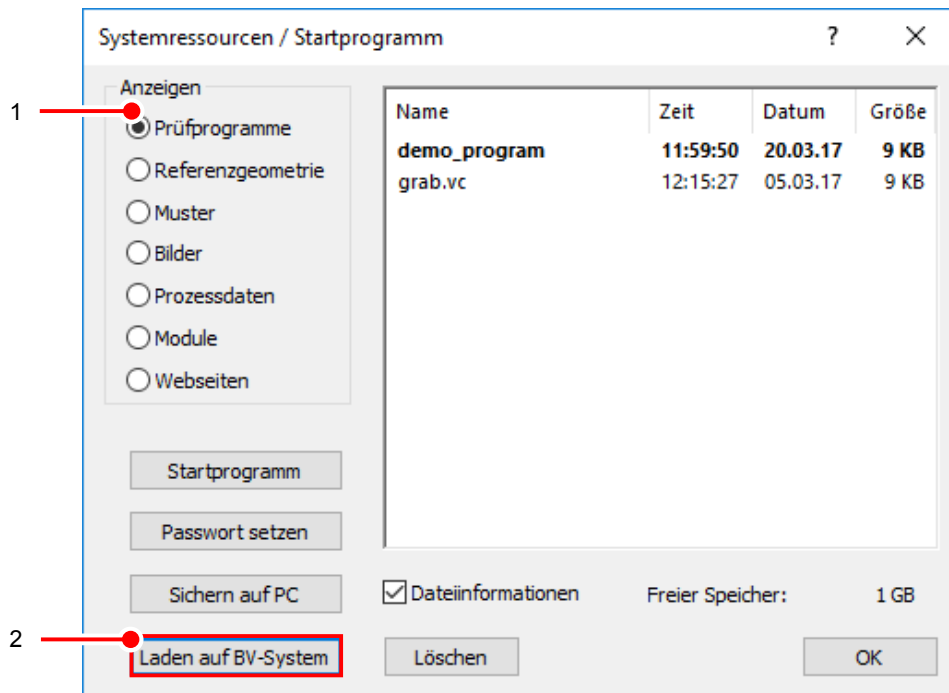


Abb. 30: Dialog Systemressourcen / Startprogramm > Laden auf BV-System

1. Aktivieren Sie die Anzeige in die die Datei geladen werden soll.
2. Klicken Sie **Laden auf BV-System**.

Wechseln Sie in den Ordner, in dem sich die Datei befindet, die Sie auf das BV-System laden möchten. Markieren Sie die entsprechende Datei (Auswahl mehrerer Dateien mit STRG oder UMSCHALT) und betätigen Sie die [Öffnen] Schaltfläche.

### Hinweise zu Dateinamen

Damit Ihre Dateien fehlerfrei geladen werden, beachten Sie bitte folgende Hinweise zur Namenskonvention:

- Verwenden Sie nur Buchstaben, Ziffern sowie den Unterstrich, Plus und Minus.
- Verwenden Sie keine Leerzeichen.
- Verwenden Sie keine Sonderzeichen wie !, \$, %, &, #, /, oder Ähnliche.
- Verwenden Sie keine Umlaute ä, ö, ü.

### 5.2.6.2 Daten-Backup erstellen

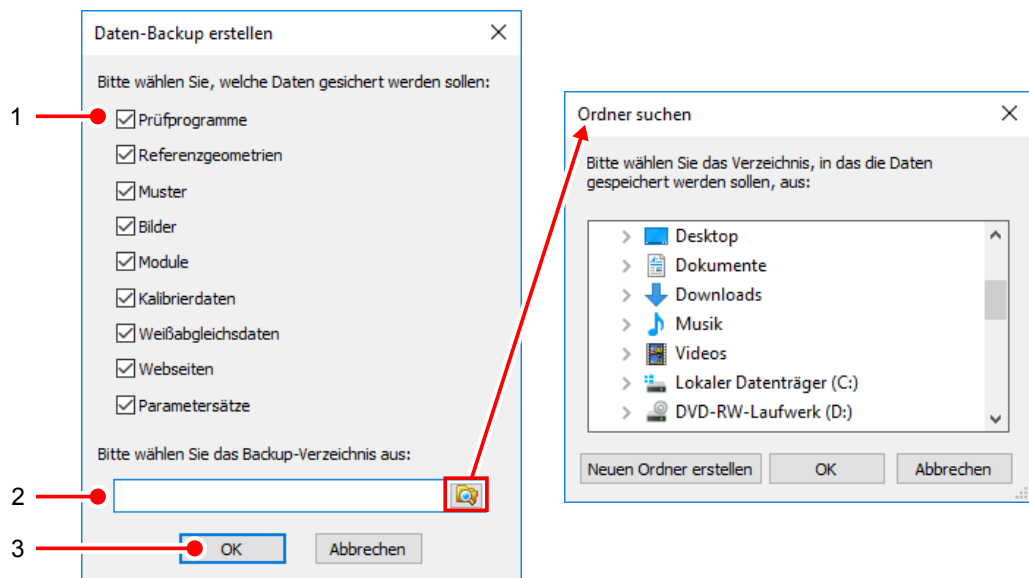
Mit **Systemeinstellungen > Daten-Backup erstellen** können Sie eine komplette oder teilweise Sicherung der Daten Ihres BV-Systemes durchführen.

Der Befehl umfasst die Sicherungsfunktionen der Dialoge:

- **Systemeinstellungen > Systemressourcen / Startprogramm**
- **Systemeinstellungen > Kamera kalibrieren**
- **Systemeinstellungen > Weißabgleich**

#### Kurzanleitung

Öffnen Sie den Dialog mit **Systemeinstellungen > Daten-Backup erstellen**.



1. Wählen Sie aus, welche Daten Sie sichern wollen.
2. Wählen Sie ein Backup-Verzeichnis aus.

Verwenden Sie das ICON [Ordner suchen] um einen bestehenden Ordner auszuwählen oder einen neuen Ordner anzulegen.

Das Backup wird ausschließlich in leere Ordner erstellt. Ein überschreiben des Ordnerinhaltes ist nicht möglich.

Bestätigen Sie die Ordnerauswahl mit [OK].

3. Starten Sie den Backupvorgang mit [OK].

In dem gewählten Verzeichnis werden Unterverzeichnisse erstellt und die Daten dort entsprechend abgelegt.

Nach Beendigung des Vorganges erscheint ein Fenster mit einer Zusammenfassung des Backups. Bestätigen Sie mit [OK] um den Vorgang abzuschließen.

### 5.2.6.3 Daten-Backup wiederherstellen

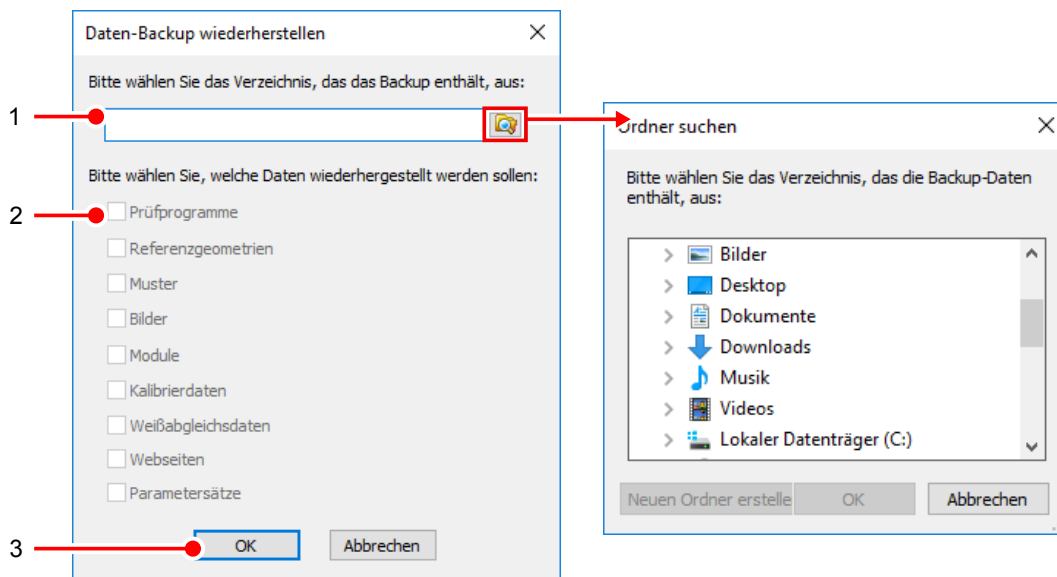
Mit **Systemeinstellungen > Daten-Backup wiederherstellen** können Sie eine komplette oder teilweise Wiederherstellung der Daten Ihres BV-Systemes durchführen.

Der Befehl umfasst die Importfunktionen der Dialoge:

- **Systemeinstellungen > Systemressourcen / Startprogramm**
- **Systemeinstellungen > Kamera kalibrieren**
- **Systemeinstellungen > Weißabgleich**

#### Kurzanleitung

Öffnen Sie den Dialog mit **Systemeinstellungen > Daten-Backup wiederherstellen**.



1. Wählen Sie das Verzeichnis mit den Backup-Daten aus.  
Verwenden Sie das ICON [Ordner suchen] um einen bestehenden Ordner auszuwählen.  
Bestätigen Sie Ihre Ordnerwahl mit [OK].
2. Nachdem Sie den Ordner gewählt haben, werden Ihnen die verfügbaren Daten angezeigt. Wählen Sie aus, welche Daten Sie wiederherstellen wollen.
3. Starten Sie den Wiederherstellungsvorgang mit [OK].

Beim Start der Wiederherstellung werden die Daten auf Ihr BV-System übertragen und dort abgelegt. Wenn Dateien bereits auf dem Gerät vorhanden sind, werden Sie gefragt, ob die Datei überschrieben werden soll.

Nach Beendigung des Vorganges erscheint ein Fenster mit einer Zusammenfassung der Wiederherstellung. Bestätigen Sie mit [OK] um den Vorgang abzuschließen.

### 5.2.6.4 Ändern der IP-Adresse des BV-Systems

Mit **Systemeinstellungen > Ändern der IP-Adresse des BV-Systems** konfigurieren Sie die IP-Adresse des BV-Systems.

## Kurzanleitung

1. Wählen Sie **Systemeinstellungen > Ändern der IP-Adresse des BV-Systems**.
2. Bestätigen Sie die folgende Warnung (»Wollen Sie trotzdem fortfahren?«) mit [Ja].  
Der Dialog zum Ändern der IP-Adresse wird geöffnet.

Parameter	Beschreibung
Aktuelle IP-Adresse	Angabe der aktuellen Parameter des Systems.
Aktueller Modus	Angabe des aktuell verwendeten Modus.
Neuer Modus	Angabe des zukünftig zu verwendenden Modus.
Neue statische IP-Adresse	Angabe der neuen statischen IP-Adresse (sofern der neue gewählte Modus eine statische Adresse vorsieht).

3. Wählen Sie unter Neuer Modus den zukünftig zu verwendenden Adressierungsmodus aus. Je nach verwendetem System stehen folgende Varianten zur Verfügung:

### Statische IP Adresse

- Das BV-System verwendet ausschließlich die unter *Neue statische IP-Adresse* angegebene statische IP-Adresse.

### DHCP und statische IP Adresse

- Das BV-System versucht eine IP-Adresse von einem DHCP-Server zu beziehen. Falls dies nicht funktioniert, wird die unter *Neue statische IP-Adresse* angegebene statische IP-Adresse verwendet.

### DHCP und Link-Local (nur pictor N)

- Das BV-System versucht eine IP-Adresse von einem DHCP-Server zu beziehen. Falls dies nicht funktioniert, vergibt das BV-System sich selbst eine IP-Adresse aus dem „Link-Local“-Adressraum.

4. Geben Sie sofern erforderlich unter **Neue statische IP-Adresse** die gewünschten neuen Parameter ein (Fragen Sie ggf. Ihren Administrator.):
  - IP-Adresse
  - Subnetzmaske
  - Gateway
5. Klicken Sie [OK].
6. Bestätigen Sie die Meldung (»IP-Adresse wird erst beim nächsten Start aktiviert«).
7. Starten Sie das BV-System neu.
  - Beenden Sie die Kommunikation der Bediensoftware.
  - Trennen Sie das BV-System von der Spannungsversorgung.
  - Verbinden Sie das BV-System mit der Spannungsversorgung.

## HINWEIS

Die verwendete IP-Adresse wird beim Start des BV-System im Bootscreen dargestellt.

### 5.2.6.5 Datum und Uhrzeit des BV-Systems

Mit **Systemeinstellungen > Datum und Uhrzeit des BV-Systems** konfigurieren Sie Datum und Uhrzeit Ihres BV-Systems.

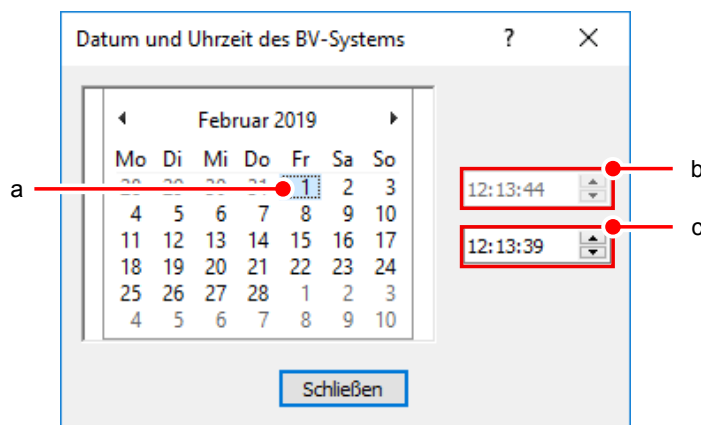
#### HINWEIS

Die BV-Systeme verfügen je nach Model über eine Batterie oder einen Pufferkondensator. Bei Unterbrechung der Spannungsversorgung werden Datum und Uhrzeit für eine gewisse Zeit gepuffert (Abhängig vom Gerätetyp). Bei langer Unterbrechung der Spannungsversorgung müssen Datum und Uhrzeit neu eingestellt werden.

#### Datum und Uhrzeit einstellen

1. Stellen Sie die Verbindung zum BV-System her.
2. Wählen Sie im Menü **Systemeinstellungen** den Unterpunkt **Datum und Uhrzeit des BV-Systems**.

Das auf dem BV-System eingestellte Datum wird im Kalender (a) angezeigt, die eingestellte Uhrzeit im Feld (b).



3. Stellen Sie im Kalender das gewünschte Datum (a) und im Feld (c) die neue gewünschte Zeit ein. Diese werden sofort an das BV-System übertragen.
4. Schließen Sie den Dialog durch die Schaltfläche [Schließen].

#### Datum und Uhrzeit auswerten

Um das Datum und die Uhrzeit des BV-Systems in Programmen auszuwerten, nutzen Sie den Befehl **Systemzeit speichern** siehe "Systemzeit speichern", Seite 405.

### 5.2.6.6 Feldbuseinstellungen

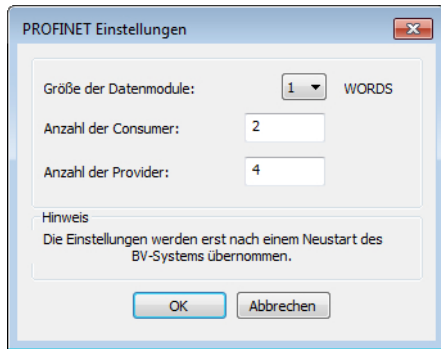
Hier können Sie Änderungen an den Feldbuseinstellungen vornehmen. Je nach unterstützter Schnittstelle wird Ihnen der Dialog zu PROFINET, sercos III oder CANopen gezeigt.

#### HINWEIS

Die Einstellungen werden erst nach Neustart des BV-Systems übernommen.



## PROFINET

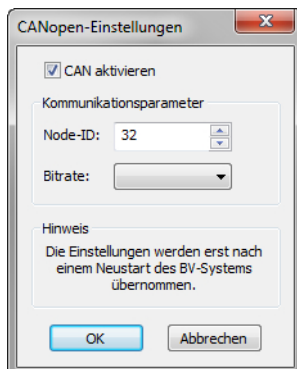


Mit **Systemeinstellungen > Feldbuseinstellungen** können Sie Einstellungen für den Feldbus PROFINET vornehmen.

Im Dialog zu PROFINET können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

Parameter	Beschreibung
Größe der Datenmodule	Wählen Sie hier die Größe der Datenmodule in WORDs aus.
Anzahl der Consumer	Geben Sie hier die Anzahl der Consumer (Eingangsmodule) an.
Anzahl der Provider	Geben Sie hier die Anzahl der Provider (Ausgangsmodule) an.

## CANopen



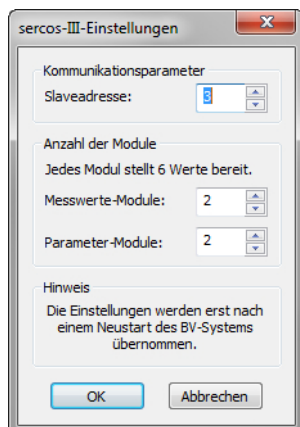
Mit **Systemeinstellungen > Feldbuseinstellungen** können Sie Einstellungen für den Feldbus CAN vornehmen.

Aktivieren Sie die Checkbox, wenn Sie den Feldbus CAN verwenden möchten. Deaktivieren Sie die Checkbox, wenn Sie den Feldbus CAN nicht verwenden möchten.

Im Dialog zu CANopen können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

Parameter	Beschreibung
Node-ID	Stellen Sie hier die Knotenadresse (Node-ID) ein, um das Gerät im CAN-Netz eindeutig zu identifizieren.
Bitrate	Legen Sie hier die Übertragungsgeschwindigkeit für das Gerät fest.

## sercos III



Mit **Systemeinstellungen > Feldbuseinstellungen** können Sie Einstellungen für den Feldbus sercos III vornehmen.

Im Dialog zu sercos III können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

Parameter	Beschreibung
Slaveadresse	Stellen Sie hier die Slaveadresse ein, um das Gerät im sercos III Netzwerk eindeutig zu identifizieren.
Messwerte-Module	Legen Sie hier die Anzahl der Messwerte-Module (Ausgänge) fest. Jedes Messwert-Modul stellt 6 Ausgänge zur Verfügung.
Parameter-Module	Legen Sie hier die Anzahl der Parameter-Module (Eingänge) fest. Jedes Parametermodule stellt 6 Eingänge zur Verfügung.

### 5.2.6.7 Webserver Einstellungen

Hier können Sie Änderungen an den Einstellungen des Webserver vornehmen.

#### HINWEIS

Die Einstellungen werden erst nach einem Neustart des BV-Systems übernommen.

#### HINWEIS

Ein aktivierter Webserver kann die Ausführungszeit von Prüfprogrammen und die Anzahl der verfügbaren Bildspeicherseiten beeinflussen.

Mit **Systemeinstellungen > Webserver Einstellungen** können Sie die Einstellungen des Webserver ändern. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen, wenn Sie den Webserver verwenden möchten. Deaktivieren Sie das Kontrollkästchen, wenn Sie den Webserver nicht verwenden möchten.

#### Server Einstellungen

Parameter	Beschreibung
Port	Port auf dem der Webserver erreichbar ist. Empfohlen: 80 (default) Nicht erlaubt: 20, 21, 22, 23, 8500

## Speicherzuweisung

In diesem Bereich können Sie Speicherplatz für den Bildpuffer zuweisen.

### HINWEIS

Durch die Speicherzuweisung kann sich die Anzahl der Bildspeicherseiten des BV-Systems verringern.

Parameter	Beschreibung
Bildspeicher des BV-Systems	Größe des auf dem BV-System verfügbaren Bildspeichers.
Webserver zugewiesener Speicher	Menge an Arbeitsspeicher, die dem Webserver als Puffer zugewiesen wird.

## 5.2.6.8 DLC-Server Einstellungen

### HINWEIS

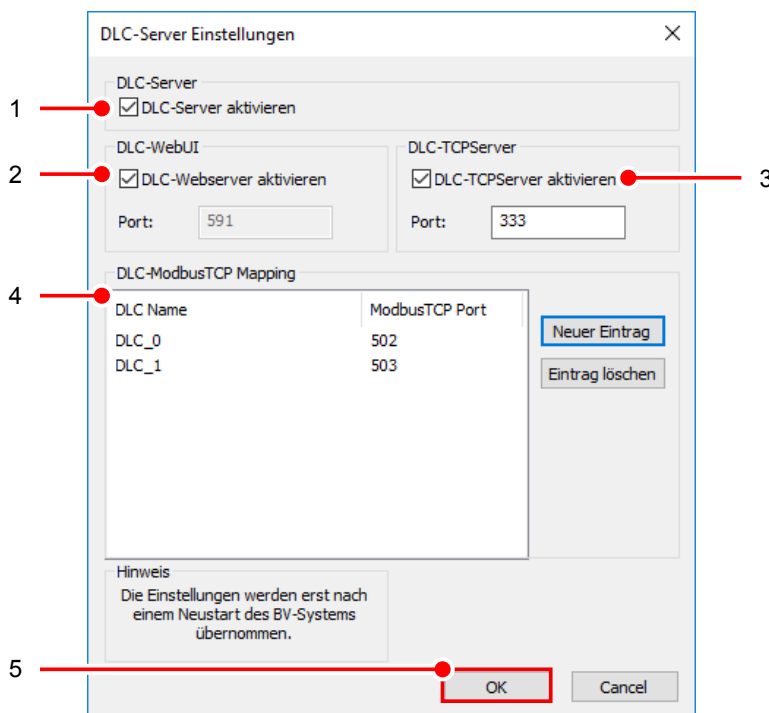
Die Einstellungen werden erst nach einem Neustart des BV-Systems übernommen.

Unter dem Menüpunkt **Systemeinstellungen > DLC-Server Einstellungen** können Sie die Einstellungen des DLC-Servers ändern.

Mit folgenden Optionen können Sie auf einen DLC-Server zugreifen:

- WebUI
- Programmier-API über TCP-Server
- ModbusTCP

## Einstellungen



1. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen, wenn Sie den DLC-Server verwenden möchten. Deaktivieren Sie die Kontrollkästchen, wenn Sie den DLC-Server nicht verwenden möchten.
2. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen, wenn Sie die DLC-WebUI verwenden möchten.  
Der Port für die WebUI ist auf den BV-Systemen fest auf 591 eingestellt (HTTP Alternate).
3. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen, um den DLC-TCP-Server zu starten.

Parameter	Beschreibung
Port	Port, auf dem der TCP-Server erreichbar ist. Empfohlen: 333 (default) Nicht erlaubt: 20, 21, 22, 23, 80, 591, 8500

4. Konfigurieren Sie ein DLC-ModbusTCP-Mapping, um über ModbusTCP auf einen DLC zuzugreifen.

Drücken Sie die Schaltfläche [Neuer Eintrag], um einen neuen Mapping-Eintrag hinzuzufügen. Um einen Eintrag zu entfernen, wählen Sie die entsprechende Zeile aus und drücken Sie [Eintrag löschen].

Parameter	Beschreibung
Name	Name des DLCs (über WebUI konfigurierbar)
ModbusTCP-Port	ModbusTCP-Port, der dem DLC zugeordnet wird. Nicht erlaubt: 20, 21, 22, 23, 80, 591, 8500, (TCP-Server Port)

5. Bestätigen Sie mit [OK] um den Vorgang abzuschließen.

### 5.2.6.9 BV-System neustarten

Mit **Systemeinstellungen > BV-System neustarten** lösen Sie einen Neustart des BV-Systems aus. Ein Neustart ist in einigen Fällen (z.B. geänderte Systemeinstellungen) notwendig.

### 5.2.6.10 Kamera kalibrieren

#### HINWEIS

Kalibrieren Sie das BV-System, wenn Sie es zum Messen einsetzen.

#### HINWEIS

##### Neukalibrierung

In folgenden Fällen ist eine Neukalibrierung zwingend erforderlich:

- bei mechanischer, optischer oder elektrischer Änderung des Prüfaufbaues
- nach Kameraaustausch
- bei veränderter Maßeinheit
- nach Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten

Eine Neukalibrierung wird in regelmäßigen Abständen zur vorbeugenden Instandhaltung empfohlen.

Mit **Systemeinstellungen > Kamera kalibrieren** kalibrieren Sie das BV-System oder die Kameras des vicosys interaktiv ohne gesondertes Prüfprogramm. Zur Ermittlung der Kalibrierfaktoren wird die absolute Kalibrierung benutzt.

Durch einen Kalibrierbefehl wird der Kalibrierfaktor – der Maßstab zwischen Bild- und Weltkoordinaten ermittelt. Kalibrieren ist immer für das initialisierte BV-System bzw. die jeweils ausgewählte Kamera wirksam.

#### Kurzanleitung

##### Szene einrichten

1. Wählen Sie die zu kalibrierende Kamera aus.
2. Aktivieren Sie das Auswahlkästchen **Live-Bild**. Die Anzeige des Bildes erfolgt auf dem Kontrollmonitor oder im Monitorfenster.
3. Positionieren Sie den Kalibrierkörper mittig im Bild. Idealerweise sollte er 2/3 des Bildfeldes bedecken.
4. Optimieren Sie Bildschärfe und Beleuchtung.

##### Bild aufnehmen

5. Deaktivieren Sie das Auswahlkästchen **Live-Bild**.
6. Drücken Sie die Schaltfläche [Bildaufnahme].

##### Kalibrierung durchführen

7. Kalibrierfenster einrichten.
  - Doppelklicken Sie mit der rechten Maustaste in das Feld "Mausumschaltung Doppelklick rechts" um zum Editieren in das Videobild zu wechseln.
  - Stellen Sie Größe und Position des Fensters ein. *siehe "Prüf-, Antast- und Suchfenster anlernen", Seite 27*
8. Kalibrierkörper spezifizieren
  - Wählen Sie die Kalibrierkörperart (von hell nach dunkel/ von dunkel nach hell).
  - Wählen Sie die Kalibrierkörperform (Rechteck oder Kreis).
  - Geben Sie das genaue (bereits bekannte) Maß des Kalibrierkörpers in µm ein.
9. Antastalgorithmus wählen

- **Grauwert mit Subpixeln**
- **Gradient**

10. Kalibrierrichtung auswählen.

- Wählen Sie ob in x- oder in y-Richtung, oder in beide Richtungen kalibriert werden soll.

11. Kalibriervorgang durchführen

- Klicken Sie auf die Schaltfläche [Kalibrieren].
- Überprüfen Sie auf dem Kontrollmonitor oder im Monitorfenster, ob der Kalibrierkörper präzise angetastet wurde ist.

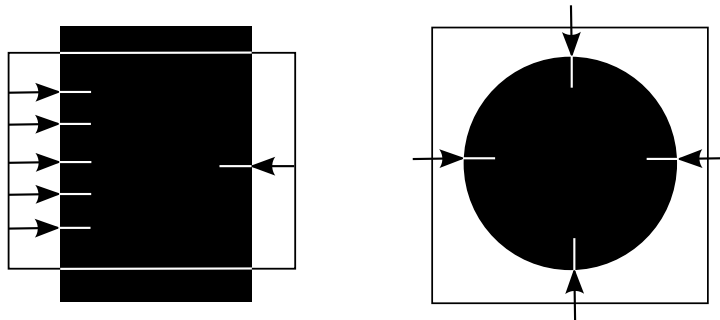


Abb. 31: x-Antastung eines rechteckigen Kalibrierkörpers (links) und beidseitige Antastung eines runden Kalibrierkörpers (rechts)

- Führen Sie die Kalibrierung für alle Kameras durch.

#### Kalibriervorgang abschließen

12. Um die Kalibrierdaten dauerhaft auf Ihrem BV-System zu speichern klicken Sie bitte die Schaltfläche [Einstellungen speichern].

#### Einstellparameter Bildaufnahme

Mit der Schaltfläche [Bildaufnahme] nehmen Sie das Bild auf, anhand dessen die Kalibrierung erfolgt.

Parameter	Beschreibung
<b>Kamera</b>	Nummer der zu kalibrierenden Kamera des BV-Systems.
<b>Livebild</b>	Option zur Anzeige des Livebildes.

#### Einstellparameter Kalibrierkörper

Parameter	Beschreibung
<b>dunkel/hell</b>	Gibt an, ob der Kalibrierkörper heller oder dunkler als die Umgebung ist. dunkel: Übergang der Kalibrierkante von hell nach dunkel hell: Übergang der Kalibrierkante von dunkel nach hell
<b>Rechteck/Kreis</b>	Gibt die Form des Kalibrierkörpers an.
<b>Breite/Höhe</b>	Referenzabmessungen in $\mu\text{m}$ eines rechteckigen Kalibrierkörpers.
<b>Durchmesser</b>	Referenzabmessung in $\mu\text{m}$ eines runden Kalibrierkörpers.

### Einstellparameter Antastalgorithmus

Parameter	Beschreibung
<b>Grauwert mit Subpixel</b>	Ein besonders genauer Algorithmus der bei nahezu idealen Prüfkörpern und späteren Prüfteilen angewendet werden sollte Parameter: Schwelle, Breite, Störfilter, Unschärfe.
<b>Gradient</b>	Ein sehr stabiles und robustes Verfahren das auch bei nicht optimalen Verhältnissen eingesetzt werden kann. Parameter: Schwelle, Breite, Störfilter, Unschärfe.

### Einstellparameter Kalibrieren

Parameter	Beschreibung
<b>x-Richtung</b>	Kalibrierung nur in horizontaler Richtung.
<b>y-Richtung</b>	Kalibrierung nur in vertikaler Richtung.
<b>beide Richtungen</b>	Kalibrierung in horizontaler und vertikaler Richtung.
<b>Kalibrieren</b>	Mit der Schaltfläche [Kalibrieren] wird der Vorgang gestartet und die Kalibrierfaktoren ermittelt.

#### HINWEIS

Aufgrund von Abbildungsfehlern empfiehlt es sich immer beide Kalibrierungsrichtungen zu wählen.

### Kalibrierdaten exportieren

Mit der Schaltfläche [Sichern auf PC] speichern Sie die aktuellen Kalibrierdaten auf Ihrem PC.



Abb. 32: Meldung Kalibrierdaten gespeichert

Die Kalibrierdaten werden in einer Datei mit der Endung .vcc gespeichert. Die Kalibrierdaten werden anhand der Daten von Hersteller, Modellnamen und Seriennummer zugeordnet.

## Kalibrierdaten importieren

Mit der Schaltfläche [Laden auf BV-System] laden Sie gespeicherte Kalibrierdaten auf das initialisierte BV-System.

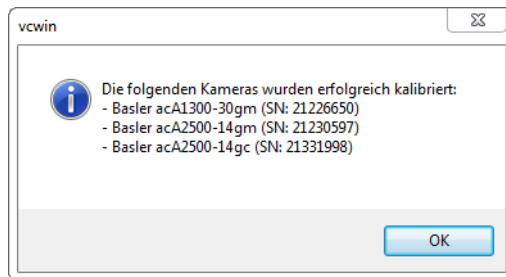


Abb. 33: Meldung Kalibrierdaten geladen

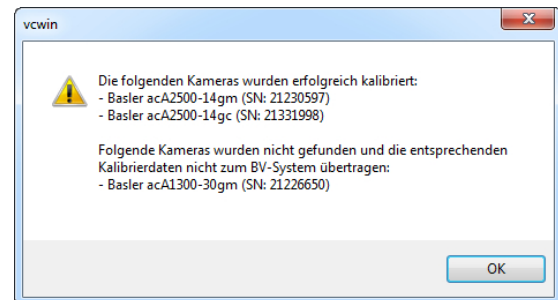


Abb. 34: Meldung Kalibrierdaten geladen/nicht geladen

## Einstellungen speichern

Mit der Schaltfläche [Einstellungen speichern] sichern Sie die Kalibrierdaten dauerhaft auf Ihrem BV-System. Äquivalent dazu können Sie auch im Menü unter **Systemeinstellungen > Einstellungen speichern** wählen.

### HINWEIS

Die Funktion Einstellungen speichern, speichert neben den Kalibrierdaten auch den Demomodus und den Videomode.

## 5.2.6.11 Kalibrierdaten anzeigen

### Übersicht

Der Dialog **Kalibrierdaten anzeigen** befindet sich im Menü unter **Systemeinstellungen**.

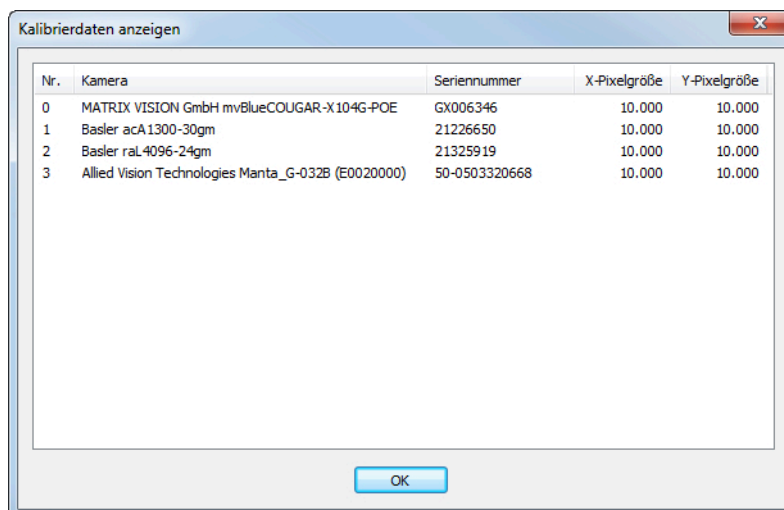


Abb. 35: Dialog Kalibrierdaten anzeigen

Der Dialog liest die aktuellen Kalibrierdaten des BV-Systems aus und stellt diese für jede Kamera dar.



## 5.2.6.12 Weißabgleich

### HINWEIS

Der Weißabgleich ist eine Kompensationsmethode zur farbgetreuen Wiedergabe. Er sollte vor der Verwendung von Farbkameras durchgeführt werden.

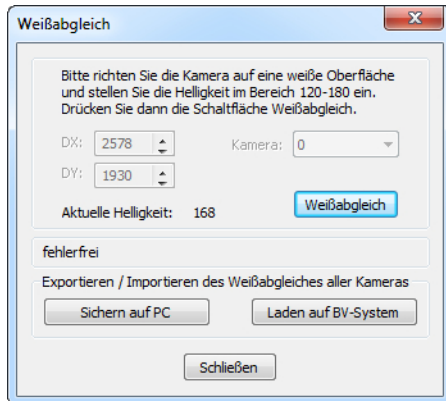


Abb. 36: Dialog Weißabgleich

Mit **Systemeinstellungen > Weißabgleich** können Sie einen Weißabgleich durchführen. Hierbei wird ein Abgleich der Verstärkung einzelner RGB-Farbkanäle durchgeführt. Eine korrekt kalibrierte Farbkamera liefert bei der Betrachtung einer grauen Fläche identische Werte für R, G und B.

### Weißabgleich durchführen

1. Wählen Sie in der Klappliste die betreffende Kamera aus.
2. Richten Sie die Kamera auf eine weiße Fläche.
3. Regeln Sie die aktuelle Helligkeit des Bildes über die Objektivblende der Kamera zwischen 120 und 180.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche [Weißabgleich], wenn im unteren Teil des Dialoges *Fehlerfrei* angezeigt wird.
5. Der Weißabgleich wird nun durchgeführt. Wenn die Meldung *Weißabgleich OK* im unteren Teil des Dialoges erscheint, ist der Weißabgleich abgeschlossen.
6. Die Weißabgleichsdaten werden dauerhaft gespeichert.

### Parameter Weißabgleich

Parameter	Beschreibung
DX:/DY:	Gibt die Größe des Bereiches, in dem getestet wird an. Der Bereich ist immer zentriert im Bild. Abhängig vom BV-System kann die Größe des Bereiches verändert werden.
Kamera	Nummer der für einen Weißabgleich vorgesehenen Kamera des BV-Systems.
Aktuelle Helligkeit:	Angabe der Helligkeit des Bildes. Für einen Weißabgleich liegt die Helligkeit idealerweise im Bereich von 120 bis 180.
Weißabgleich	Mit der Schaltfläche [Weißabgleich] wird der Vorgang gestartet und die Faktoren werden ermittelt.

### Weißabgleichsdaten exportieren

Mit der Schaltfläche [Sichern auf PC] speichern Sie die aktuellen Weißabgleichsdaten auf Ihrem PC.

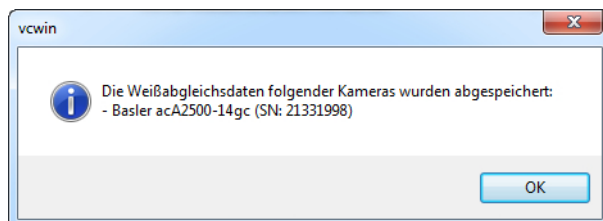


Abb. 37: Meldung Weißabgleichsdaten gespeichert

Die Weißabgleichsdaten werden in einer Datei mit der Endung .vcw gespeichert. Die Weißabgleichsdaten werden anhand der Daten von Hersteller, Modellnamen und Seriennummer zugeordnet.

### Weißabgleichsdaten importieren

Mit der Schaltfläche [Laden auf BV-System] laden Sie gespeicherte Weißabgleichsdaten auf das initialisierte BV-System.

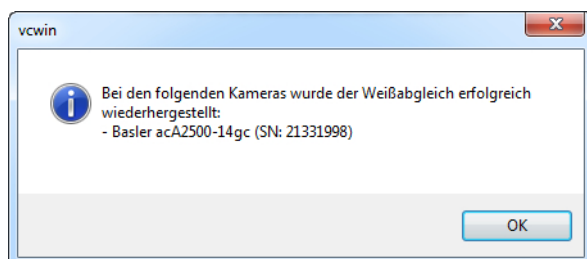
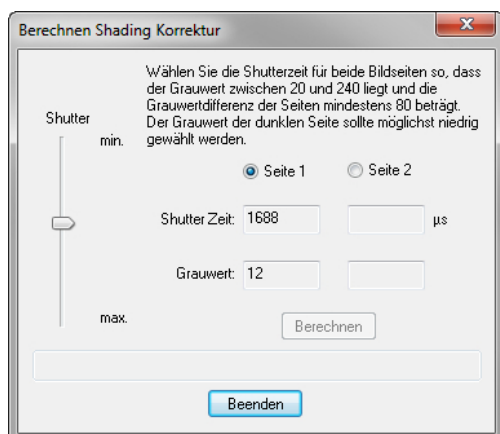


Abb. 38: Meldung Weißabgleichsdaten geladen

Die Weißabgleichsdaten werden anhand der Daten von Hersteller, Modellnamen und Seriennummer dem BV-System oder den am BV-System befindlichen Kameras zugeordnet.

### 5.2.6.13 Shading Korrektur



#### HINWEIS

Dieser Befehl ist nur für das BV-System Zeilenkamera pictor M41EL gültig.

Die Shading Korrektur ist ein Werkzeug, mit dem Sie systematische Helligkeitsfehler im Prüfbild korrigieren können. Diese Fehler können durch Randabschattungen oder inhomogene Beleuchtung auftreten. Die Shading Korrektur ermittelt über zwei

unterschiedlich belichtete Bilder die Grauwertdifferenzen, die durch diese Helligkeitsfehler auftreten, und schreibt sie in eine Shadingmatrix. Diese Matrix wird nachfolgend auf alle mit dem BV-System aufgenommenen Bilder angewandt und verrechnet die Helligkeitsinformationen mit den Korrekturwerten, um homogen ausgeleuchtete Prüfbilder zu gewährleisten.

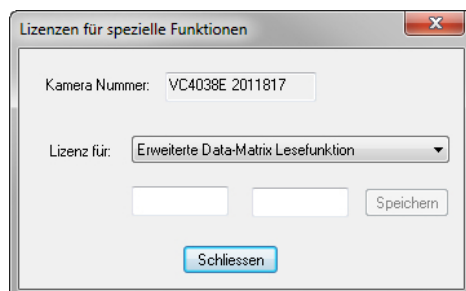
### HINWEIS

Die Shading Korrektur sollte unmittelbar nach der Installation des BV-Systems und der Beleuchtungseinrichtung vorgenommen werden.

#### Kurzanleitung

1. Verbinden Sie sich mit dem BV-System.
2. Schalten Sie im Video Control Panel den Videomode auf Livebild.
3. Öffnen Sie das Monitorfenster und schalten Sie auf Vollbild, um das angezeigte Bild bestmöglich beurteilen zu können. Kontrollieren Sie, dass das Bild ausreichend homogen ausgeleuchtet ist.
4. Klicken Sie auf **Beenden** um das Live-Bild zu beenden. Der Videomode wird automatisch auf Speicherbild gesetzt.
5. Öffnen Sie den Befehl **Systemeinstellungen > Shading Korrektur**.
6. Stellen Sie den Shutter für die zwei Bildseiten mithilfe des Reglers auf der linken Seite ein. Beachten Sie, wie im Dialog angegeben, dass die resultierenden Grauwerte beide zwischen 20 und 240 liegen und die Grauwertdifferenz zwischen Seite 1 und Seite 2 mindestens 80 beträgt.
  - ⇒ Sobald Sie die Shuttereinstellung verändern, wird automatisch eine Bildaufnahme gemacht und der mittlere Grauwert angezeigt.
7. Wenn Sie die passenden Shutterwerte eingestellt haben, klicken Sie auf die Schaltfläche **[Berechnen]**.
8. Klicken Sie abschließend auf die Schaltfläche **[Beenden]**, um die Einstellungen zu speichern.
  - ⇒ Die berechnete Shadingmatrix wird in den Flash des Gerätes gespeichert und nachfolgend bei jeder Bildaufnahme zur Korrektur angewandt.

#### 5.2.6.14 Lizenzen für spezielle Funktionen



Hier können Sie die Lizenzen für die Funktionen "Kantenbasierte Objektsuche" und "Erweiterte Data-Matrix Lesefunktion" eingeben und aktivieren.

### 5.2.6.15 Einstellungen speichern

Mit **Systemeinstellungen > Einstellungen speichern** speichern Sie die aktuellen Systemmodi (Demomodus, Videomodus, Shuttermodus) und die Kalibrierfaktoren im Flash.

Bei BV-Systemen des Types pictor MxxE werden die Daten nicht auf dem Flash sondern in die RAM-Disk gesichert. Hier müssen Sie abschließend mit **Systemeinstellungen > Dateisystem auf Flash speichern** die Daten in den Flash übertragen, um Sie dauerhaft zu speichern.

### 5.2.6.16 Dateisystem auf Flash speichern

#### HINWEIS

Diese Funktion wird nur bei BV-Systemen vom Typ pictor MxxE benötigt.

Mit **Systemeinstellungen > Dateisystem auf Flash speichern** sichern Sie den Inhalt der RAM-Disk dauerhaft in den Flash des BV-Systems.

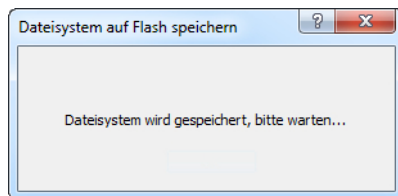


Abb. 39: Dialog: Dateisystem auf Flash speichern (1)

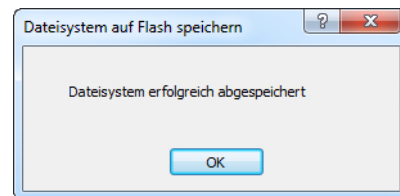


Abb. 40: Dialog: Dateisystem auf Flash speichern (2)

## 5.2.7 Menü Optionen

Mit dem Menü **Optionen** verändern Sie das Erscheinungsbild der Bedienoberfläche. Hier befindet sich auch die Benutzerverwaltung.

Im Drop-Down Menü finden Sie:

- Einstellungen zur Befehlsanzeige
- Einstellungen zur Oberfläche wie Sprache, Schriftart und -farbe, Einstellungen für Timeouts, Pausen und Anzeigzeiten sowie die Qualität von Bildern mit der Option JPEG
- Einstellungen zur Benutzerverwaltung

### 5.2.7.1 Mehrzeilig

Hiermit schalten Sie zwischen der vollen Anzeige der Befehle mit allen Parametern und einer Kurzanzeige um, die nur Befehlsnummer, Name des Befehls und eine Kurzform der Parameter enthält.

```
Nr.      Marke  Kommando
*****
00000    Standardbildaufnahme mit Kamera 0
00001    Punkt 0 antasten; max. Gradient Algorithmus; Such-
          pfeil: [625, 772/554, 762]
00002    Punkt 1 antasten; max. Gradient Algorithmus; Such-
          pfeil: [1150, 205/1250, 305]
00003    Abstand zwischen Punkt 0 und Punkt 1 (direkt);
          Ergebnis 1
```

*Beispielprogramm in Darstellung einzeilig*

```
Nr.      Marke  Kommando
*****
00000    Standardbildaufnahme mit Kamera 0
00001    Punkt 0 bestimmen (Welt); max. Gradient [10, 1, 2];
          hell / dunkel
          Suchpfeil: [625, 772/554, 762]
00002    Punkt 1 bestimmen (Welt); max. Gradient [10, 1, 2];
          hell / dunkel
          Suchpfeil: [1150, 205/1250, 305]
00003    Abstand zwischen Punkt 0 und Punkt 1 (direkt)
          Ergebnis: 1; Soll 0 (+10/-10)
```

*Beispielprogramm in Darstellung mehrzeilig*

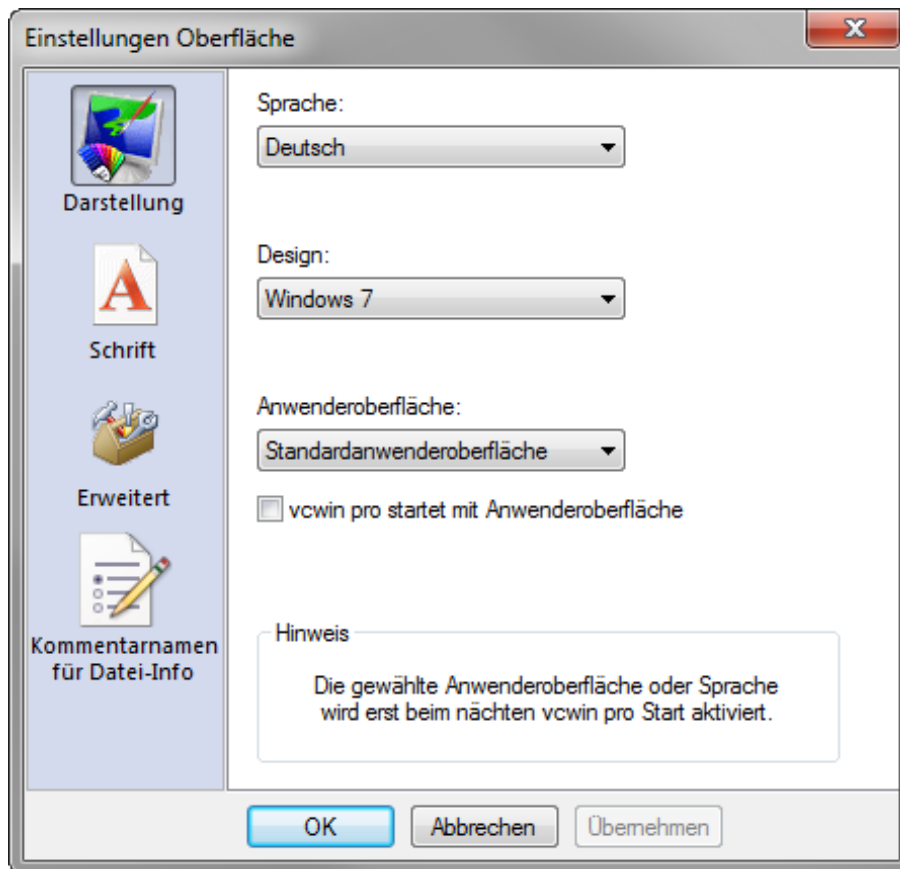
### 5.2.7.2 Farbige Markierungen anzeigen

Hiermit deaktivieren bzw. aktivieren Sie die Darstellung der Hintergrundfarbe im Kommandofenster (siehe "Farblich markieren", Seite 55). Diese Option ist standardmäßig aktiv.

Diese Einstellung ist eine Einstellung der Bedienoberfläche und wird nicht fest im Programm gespeichert.

### 5.2.7.3 Einstellungen Oberfläche

#### Einstellungen Oberfläche



#### Bereich Darstellung

##### Sprache festlegen:

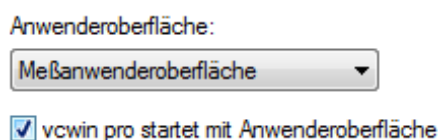
Im Bereich Darstellung (Optionen > Einstellungen Oberfläche) die gewünschte Sprache auswählen. Sie müssen das Programm neu starten, damit die Änderungen wirksam werden.

##### Design festlegen:

Im Bereich Darstellung (Optionen > Einstellungen Oberfläche) das gewünschte Design auswählen. Das Design wird nach "OK" oder "Übernehmen" sofort übernommen.

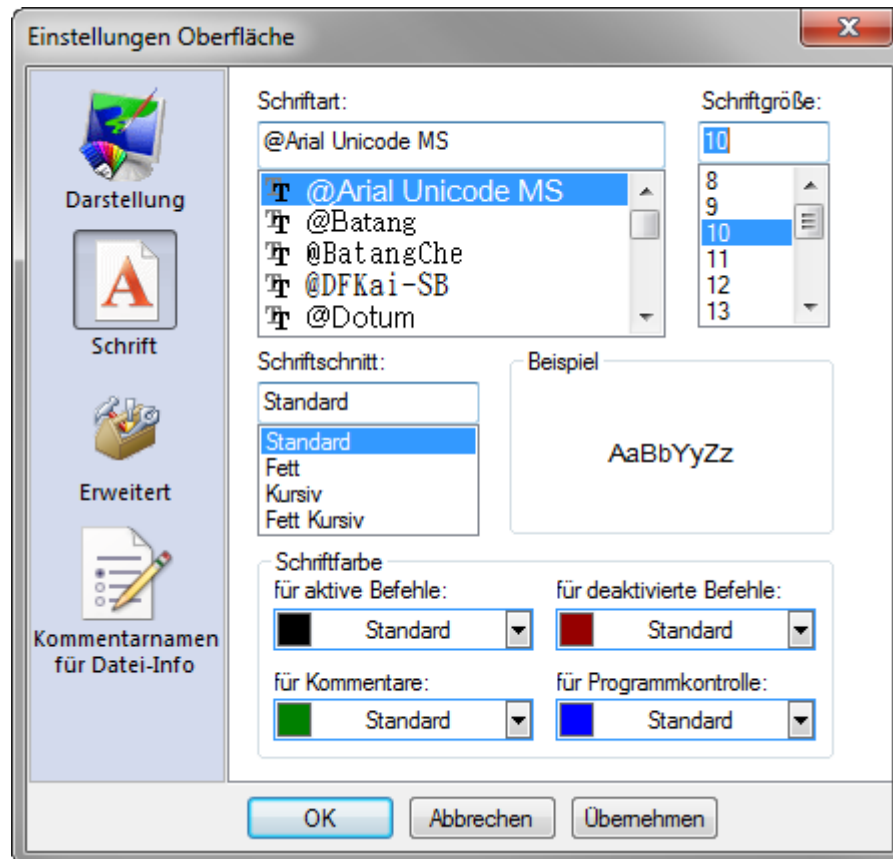
##### Anwenderoberfläche festlegen:

Im Bereich Darstellung (Optionen > Einstellungen Oberfläche) die gewünschte Anwenderoberfläche, die verwendet werden soll, auswählen. Sie müssen die Bediensoftware neu starten, damit die Änderungen wirksam werden.



Aktivieren Sie die Checkbox "vcwin startet mit Anwenderoberfläche" wenn die Bediensoftware mit der gewählten Anwenderoberfläche starten soll. Deaktivieren sie die Checkbox, wenn die Bediensoftware mit dem Programmierfenster starten soll.

## Bereich Schrift



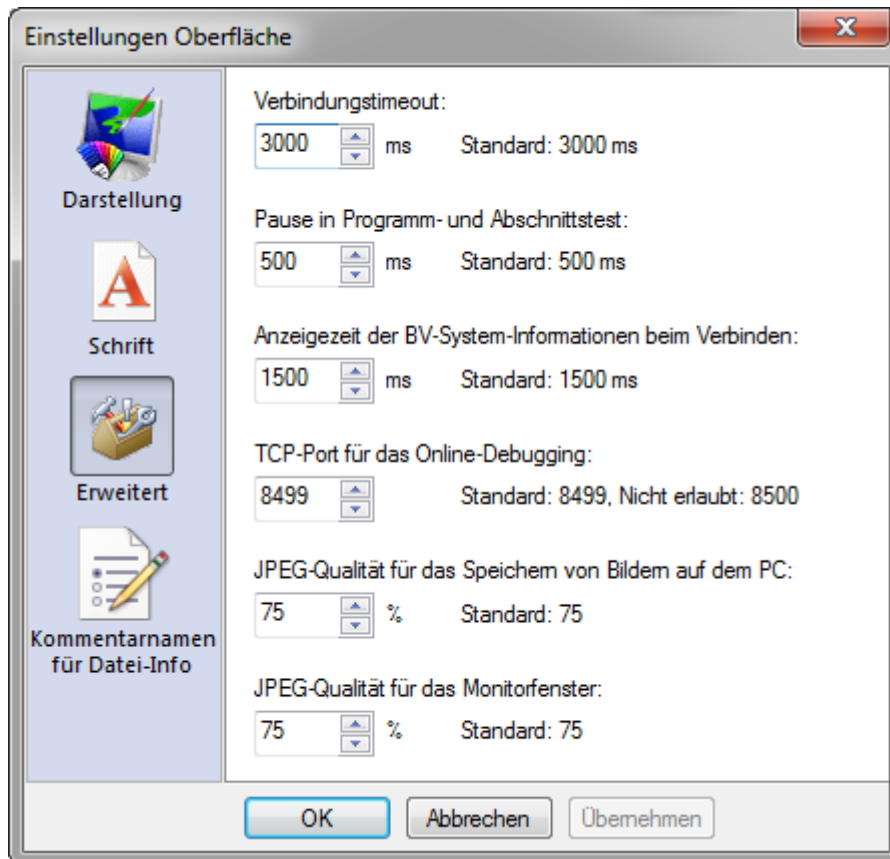
### Schriftart festlegen:

Legen sie hier ihre gewünschte Schriftart, Schriftgröße sowie den Schriftschnitt für die Textdarstellung der Prüfprogramme fest.

### Schriftfarbe festlegen:

Hier können Sie eigene Farben für aktive Befehle, deaktivierte Befehle, Kommentare oder Programmkontrolle festlegen.

## Bereich Erweitert



### Verbindungstimeout:

Hier stellen Sie die Zeit ein, in der das BV-System geantwortet haben muss. Für langsame Verbindungen wie VPN sollte die Zeit hochgesetzt werden.

### Pause in Programm- und Abschnittstest:

Ändert die Länge der Pause zwischen jedem Befehl in einem Programm- oder Abschnittstest.

Verringern Sie den Wert, um den Programm- bzw. Abschnittstest schneller ablaufen zu lassen.

### Anzeige der BV-System-Informationen beim Verbinden:

Ändert die Anzeigzeit des Dialogs "BV-System-Informationen" beim Verbinden. Die Informationen können auch unter **Kommunikation > BV-System-Informationen** eingesehen werden.

### TCP-Port für Online-Debugging:

Hier kann der Port des Debuggings (Standard-Port 8499) umgestellt werden, falls Sie den Port anderweitig in Befehlen wie z.B. Datentransfer benutzen möchten.

### JPEG-Qualität für das Speichern von Bildern auf dem PC:

Hier stellen Sie die Qualität ein mit der JPEG-Bilder auf dem PC gespeichert werden soll.

Diese Einstellung ist gültig für:

- Menü: Utilities > Bild von BV-System empfangen, siehe *"Bild von BV-System empfangen"*, Seite 71
- Menü: Systemeinstellungen > Systemressourcen/Startprogramm > Bilder > Sichern auf PC, siehe *"Systemressourcen / Startprogramm"*, Seite 83



### JPEG-Qualität für das Monitorfenster:

Hier stellen Sie die Qualität der JPEG-Bilder ein, mit der die Bilder im JPEG-Format vom BV-System zum Monitorfenster übertragen werden sollen (auch bei Livebild). Diese Einstellung hat auch Auswirkung auf das Speichern der Bilder direkt aus dem Monitorfenster.

Diese Einstellung ist gültig für:

- Monitorfenster / Bild speichern, *siehe "Andockfenster Monitorfenster", Seite 124*
- Anzeige im Monitorfenster, *siehe "Andockfenster Monitorfenster", Seite 124*
- Livebild im Monitorfenster, *siehe "Andockfenster Monitorfenster", Seite 124*

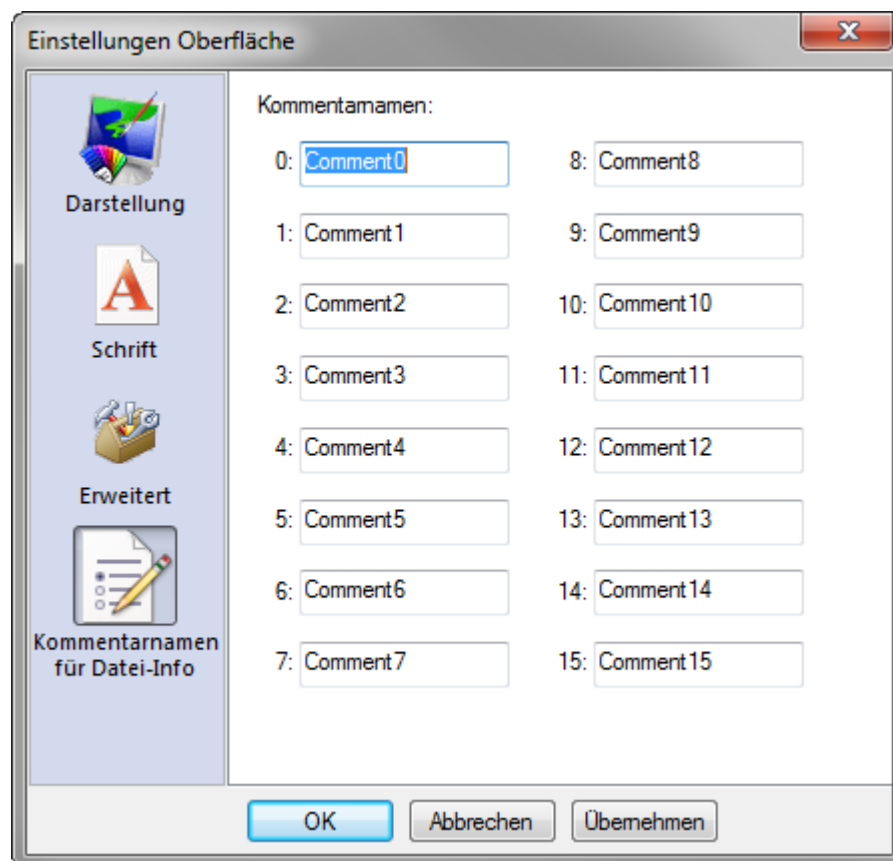
### HINWEIS

JPEG ist ein weit verbreitetes Format zur Speicherung von Bildern. Es ist sehr effizient komprimiert und hält den Qualitätsverlust des Bildes in Grenzen.

Als Standard für den Komprimierungsgrad sind 75 % eingestellt. Der Wert kann in Einerschritten von 10 bis 100 eingestellt werden.

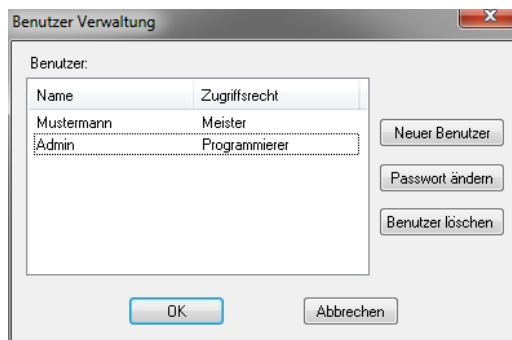
Bitte beachten Sie, dass die Bildqualität proportional zum eingestellten Wert ist. Ein hoher Wert bedeutet eine hohe Qualität. Dieses gilt auch für die Dateigröße. Je höher die Qualität desto größer die Bilddatei.

### Bereich Kommentarnamen für Dateiinfo



Hier können Sie die Kommentarnamen, die unter **Datei > Info** "Tabelle" verwendet werden, ändern.

### 5.2.7.4 Benutzerverwaltung



Hiermit definieren Sie Benutzer und weisen ihnen die Rechte **Anlagenfahrer**, **Meister** oder **Programmierer** zu.

Benutzergruppe	Rechte in vcwin
Programmierer	Auf alle Funktionen ohne Einschränkungen zugreifen.
Meister	<ul style="list-style-type: none"><li>In der Programmieroberfläche die mit <b>Bearbeiten &gt; Befehlsauswahl</b> für Meister freigegebenen Befehle ändern.</li><li>Einstellungen der Anwenderoberfläche ändern.</li></ul>
Anlagenfahrer	Programme in der Anwenderoberfläche bedienen.

#### Um einen neuen Benutzer zu erstellen

1. Klicken Sie [Neuer Benutzer].
2. Geben Sie den Benutzernamen ein.
3. Wählen Sie das Benutzerrecht.
4. Geben Sie das Passwort im Feld **Passwort** ein, dann geben Sie das Passwort im Feld **Passwort bestätigen** noch einmal ein.

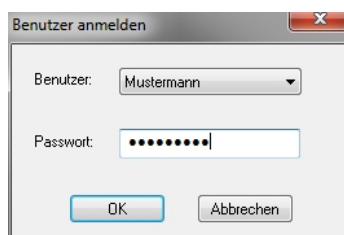
#### Um einen Benutzer zu löschen

1. Markieren Sie den Benutzer.
2. Klicken Sie [Benutzer löschen].

### HINWEIS

Beim Wechsel von Bediensoftware Version 2.10 oder niedriger zu einer höheren Version (ab 2.11) müssen Benutzer, die über "Optionen / Benutzerverwaltung" angelegt wurden, neu angelegt werden!

### 5.2.7.5 Benutzer anmelden



Hiermit schalten Sie während der Programmierung auf einen anderen Benutzer um, um z. B. das Programm mit dem Recht Meister oder Anlagenfahrer zu testen.

### **Um sich anzumelden**

1. Wählen Sie den Benutzer.
2. Geben Sie das Passwort für den Benutzer ein.

## 5.2.8 Menü Hilfe

Das Menü **Hilfe** enthält den Menüpunkt zum Aufruf der Hilfe und der Programminformation.

Im Drop-Down Menü finden Sie:

- die Online Hilfe (diese Gebrauchsanleitung)
- Informationen über die Benutzeroberfläche und das BV-System

### 5.2.8.1 Hilfethemen

#### Online-Hilfe zu vcwin

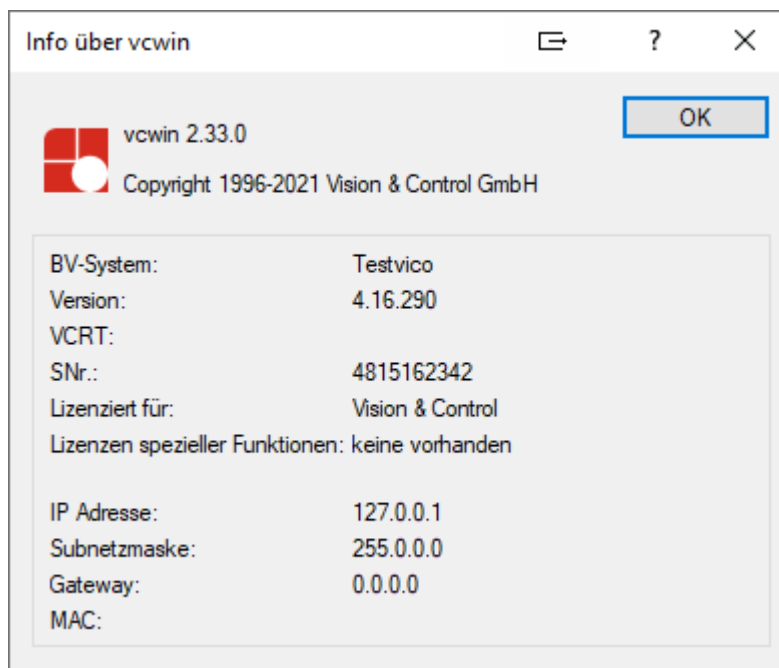
Mit **Hilfe > Hilfethemen** rufen Sie die Hilfe für vcwin auf.

Mit den Schaltflächen [Inhalt] (Contents) und [Suche] (Search) in der Menüleiste des Hilfesystems können Sie jederzeit eine Recherche nach einem Hilfethema starten.

Die Hilfe ist kontextsensitiv. Das bedeutet, das Sie direkt zu einem aufgerufenem Menü Hilfestellung erhalten, wenn Sie F1 betätigen.

Hilfetexte können Sie drucken, in die Zwischenablage kopieren oder mit Lesezeichen versehen.

### 5.2.8.2 Info über vcwin



Unter **Info über vcwin** bekommen Sie Informationen zum Programm, wie z. B. Revisionsnummer, Hersteller und Ihre Lizenz angezeigt.

## 5.3 Symbolleisten



Die Symbolleisten befinden sich in der oberen linken Ecke des Programmierfensters, unterhalb der Menüleiste.

Symbolleisten bestehen aus Schaltflächen, symbolisiert durch Icons (Miniaturbilder), die Ihnen einen schnellen Zugriff auf Menüpunkte und einzelne Funktionen ermöglichen. Sie beinhalten eine Vorauswahl häufig verwendeter Befehle.

Die Symbolleisten beinhalten in der Default-Einstellung die Symbolleisten **Standard**, **Andockfenster**, **Debuggen** und **Kommunikation**. In der Standardansicht sind die vordefinierten Symbolleisten: **Befehle: Bild**, **Befehle: Antasten**, **Befehle: Definition**, **Befehle: Steuerung**, **Befehle: Auswertung** und **Befehle: Prüfen** nicht eingeblendet.

Wie Sie die Symbolleisten ihren Bedürfnissen anpassen können erfahren Sie im Abschnitt *"Symbolleisten anpassen"*, Seite 24

Nachfolgend werden die Symbolleisten aufgeführt und die einzelnen Schaltflächen erläutert.

### 5.3.1 Symbolleiste - Standard



In der Symbolleiste **Standard** stehen Ihnen folgende Funktionen aus dem Menü **Datei** als Schaltflächen zur Verfügung:












Icon	Bezeichnung	Beschreibung
	Neu	Erstellt ein neues Programm.
	Öffnen	Öffnet eine vorhandene Programmdatei.
	Speichern	Speichert die aktuelle Programmdatei
	Ausschneiden	Schneidet die Auswahl aus und überträgt sie in die Zwischenablage.
	Kopieren	Kopiert die Auswahl in die Zwischenablage.
	Einfügen	Fügt den Inhalt der Zwischenablage ein.
	Drucken	Druckt das aktuelle Programm.
	Info	Zeigt Programminformationen, Versionsnummer und Copyright an.

### 5.3.2 Symbolleiste - Andockfenster



In der Symbolleiste **Andockfenster** stehen Ihnen alle Andockfenster aus dem Menü **Ansicht** als Schaltfläche zur Verfügung:

Icon	Bezeichnung	Beschreibung
	Monitorfenster	Blendet das Monitorfenster ein oder aus.
	Befehlsauswahl	Blendet die Befehlsauswahl ein oder aus.
	Video Control Panel	Blendet das Video Control Panel ein oder aus.
	Projektbaum	Blendet den Projektbaum ein oder aus.
	Markenbaum	Blendet den Markenbaum ein oder aus.
	Debug-Verlauf	Blendet den Debug-Verlauf ein oder aus.







Icon	Bezeichnung	Beschreibung
	Ergebnisliste	Blendet die Ergebnisliste ein oder aus.
	Punktliste	Blendet die Punktliste ein oder aus.
	Geradenliste	Blendet die Geradenliste ein oder aus.
	Kreisliste	Blendet die Kreisliste ein oder aus.
	Stringliste	Blendet die Stringliste ein oder aus.
	Konturliste	Blendet die Konturliste ein oder aus.
	Prüfbereichsliste	Blendet die Prüfbereichsliste ein oder aus.
	PROFINET Status	Blendet den PROFINET Status ein oder aus.
	Parametersatz-Deklaration	Blendet die Parametersatz-Deklaration ein oder aus.
	Parametersatz-Liste	Blendet die Parametersatz-Liste ein oder aus.
	Parametersatz-Editor	Blendet den Parametersatz-Editor ein oder aus.

### 5.3.3 Symbolleiste - Debuggen

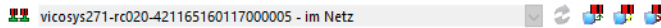


Mit der Symbolleiste **Debuggen** können Sie das Online-Debugging starten und beenden sowie Haltepunkte in Ihr Programm einfügen, um den Ablauf des Online-Debuggings besser kontrollieren zu können. Informationen über Online-Debugging und die Verwendung der Haltepunkte finden Sie unter *"Online-Debugging", Seite 41*.

In der Symbolleiste **Debuggen** stehen Ihnen folgende Funktionen aus dem Menü **Utilities** als Schaltfläche zur Verfügung:

Icon	Bezeichnung	Beschreibung
	Debugging starten/fortsetzen	Startet das Online-Debugging bzw. setzt es fort.
	Debugging beenden	Bricht das Online-Debugging ab.
	Unbedingten Haltepunkt setzen/löschen	Setzt bzw. löscht einen unbedingten Haltepunkt.
	Bedingten Haltepunkt (Fehler) setzen/löschen	Setzt bzw. löscht einen Haltepunkt, der ausgelöst wird, wenn der vorherige Befehl fehl schlug.
	Bedingten Haltepunkt (Gut) setzen/löschen	Setzt bzw. löscht einen Haltepunkt, der ausgelöst wird, wenn der vorherige Befehl fehlerfrei war.
	Alle Haltepunkte löschen	Löscht alle Haltepunkte.

### 5.3.4 Symbolleiste - Kommunikation

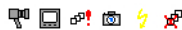


Mit der Symbolleiste **Kommunikation** erhalten Sie Schnellzugriff auf Funktionen zum Verbinden der Kommunikation zwischen Hostrechner und BV-System. Informationen über das Verbinden sowie weitere Punkte zur Kommunikation finden Sie unter "*Menü Kommunikation*", Seite 74.

In der Symbolleiste **Kommunikation** stehen Ihnen folgende Funktionen aus dem Menü **Kommunikation** als Schaltfläche zur Verfügung:

Icon	Bezeichnung	Beschreibung
	Schnittstelle	Öffnet den Dialog zum Einstellen der Kommunikationsparameter
	Auswahl des BV-Systems	Öffnet eine Liste mit BV-Systeme.
	Liste aktualisieren	Aktualisiert die Liste der per Ethernet angeschlossenen BV-Systemen.
	Verbinden	Stellt eine Verbindung zum BV-System her.
	Übertragen	Überträgt das Programm zum BV-System.
	Trennen	Trennt die Verbindung zum BV-System. Dort wird das Programm gestartet.

### 5.3.5 Symbolleiste Befehle Bild



Mit der Symbolleiste **Befehle: Bild** erhalten Sie Schnellzugriff auf die am häufigsten verwendeten Bildbefehl. Bei einem Klick auf die Schaltfläche öffnet sich das Dialogfenster des betreffenden Befehls. Informationen über die Befehle sowie deren Verwendung finden Sie in der Befehlsreferenz unter "*Bildbefehle*", Seite 142.







#### HINWEIS

Die Symbolleiste **Befehle: Bild** ist in der Standardansicht nicht eingeblendet.

So blenden Sie Symbolleisten ein:

Klicken Sie auf das Menü **Ansicht > Symbolleisten** und klicken Sie dann auf die Symbolleiste **Befehle: Bild**. Ein Häkchen neben dem Namen der Symbolleiste gibt an, dass die Symbolleiste eingeblendet ist.

In der Symbolleiste **Befehle: Bild** stehen Ihnen folgende Bildbefehle aus der Befehlsauswahl **Bild** als Schaltfläche zur Verfügung:

Icon	Bezeichnung	Beschreibung
	Bildaufnahme	Nimmt ein Bild auf.
	Videomode	Auswahl von Livebild und Speicherbild.
	Display	Legt Bildeinzugs-, Bearbeitungs-, Demo- und Anzeigeseite fest.
	Shutter einstellen	Legt die Belichtungszeit fest.
	Synchron Blitzen	Auf Triggersignal synchronisierte Bildaufnahme(n), incl. Beleuchtungssteuerung.
	Bild löschen	Löscht Bild, Grafik oder Overlay.

### 5.3.6 Symbolleiste Befehle Antasten



Mit der Symbolleiste **Befehle: Antasten** erhalten Sie Schnellzugriff auf die am häufigsten verwendeten Antastbefehle. Bei einem Klick auf die Schaltfläche öffnet sich das Dialogfenster des betreffenden Befehls. Informationen über die Befehle sowie deren Verwendung finden Sie in der Befehlsreferenz unter "*Antastbefehle*", Seite 182.







#### HINWEIS

Die Symbolleiste **Befehle: Antasten** ist in der Standardansicht nicht eingeblendet.

So blenden Sie Symbolleisten ein:

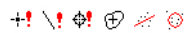
Klicken Sie auf das Menü **Ansicht > Symbolleisten** und klicken Sie dann auf die Symbolleiste **Befehle: Antasten**. Ein Häkchen neben dem Namen der Symbolleiste gibt an, dass die Symbolleiste eingeblendet ist.

In der Symbolleiste **Befehle: Antasten** stehen Ihnen folgende Antastbefehle aus der Befehlsauswahl **Antasten** als Schaltfläche zur Verfügung:

Icon	Bezeichnung	Beschreibung
	Punkt antasten	Tastet einen Punkt im Bild an.
	Gerade antasten	Tastet eine Gerade im Bild an.
	Kreis antasten	Tastet einen Kreis im Bild an.
	Kontur antasten	Tastet eine Kontur im Bild an.
	Blobanalyse	Findet zusammenhängende Bereiche (Blobs) im Bild.
	Muster suchen	Findet ein vorher eingelerntes Muster im Bild.



### 5.3.7 Symbolleiste Befehle Definition



Mit der Symbolleiste **Befehle: Definition** erhalten Sie Schnellzugriff auf die am häufigsten verwendeten Definitionsbefehle. Bei einem Klick auf die Schaltfläche öffnet sich das Dialogfenster des betreffenden Befehls. Informationen über die Befehle sowie deren Verwendung finden Sie in der Befehlsreferenz unter *"Auswertebefehle"*, Seite 286.

#### HINWEIS

Die Symbolleiste **Befehle: Definition** ist in der Standardansicht nicht eingeblendet.

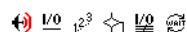
So blenden Sie Symbolleisten ein:

Klicken Sie auf das Menü **Ansicht > Symbolleisten** und klicken Sie dann auf die Symbolleiste **Befehle: Definition**. Ein Häkchen neben dem Namen der Symbolleiste gibt an, dass die Symbolleiste eingeblendet ist.

In der Symbolleiste **Befehle: Definition** stehen Ihnen folgende Definitionsbefehle aus der Befehlsauswahl **Auswertung** als Schaltfläche zur Verfügung:

Icon	Bezeichnung	Beschreibung
	Punkt definieren	Definiert einen Punkt aus anderen Geometrievariablen oder Werten.
	Gerade definieren	Definiert eine Gerade aus anderen Geometrievariablen.
	Kreis definieren	Definiert einen Kreis aus anderen Geometrievariablen.
	Konturschwerpunkt	Berechnet den Schwerpunkt und die Fläche einer Kontur.
	Bestgerade	Berechnet eine Gerade aus Konturen oder Punkten und ermittelt deren Geradheit.
	Bestkreis	Berechnet ein Kreis aus Konturen oder Punkten und ermittelt dessen Radius und Rundheit.

### 5.3.8 Symbolleiste Befehle Steuerung



Mit der Symbolleiste **Befehle: Steuerung** erhalten Sie Schnellzugriff auf die am häufigsten verwendeten Steuerungsbefehle. Bei einem Klick auf die Schaltfläche öffnet sich das Dialogfenster des betreffenden Befehls. Informationen über die Befehle sowie deren Verwendung finden Sie in der Befehlsreferenz unter *"Steuerungsbefehle"*, Seite 343.







#### HINWEIS

Die Symbolleiste **Befehle: Steuerung** ist in der Standardansicht nicht eingeblendet.

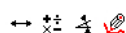
So blenden Sie Symbolleisten ein:

Klicken Sie auf das Menü **Ansicht > Symbolleisten** und klicken Sie dann auf die Symbolleiste **Befehle: Steuerung**. Ein Häkchen neben dem Namen der Symbolleiste gibt an, dass die Symbolleiste eingeblendet ist.

In der Symbolleiste **Befehle: Steuerung** stehen Ihnen folgende Steuerungsbefehle aus der Befehlsauswahl **Steuerung** als Schaltfläche zur Verfügung:

Icon	Bezeichnung	Beschreibung
	Datentransfer	Sendet und Empfängt Geometrievariablen.
	Line I/O	Frägt einzelne digitale Eingänge ab oder setzt einzelne digitale Ausgänge.
	Zähler	Setzt oder ändert einen Zähler.
	Programmkontrolle	Setzt Marken und Bedingungsblöcke und springt mit und ohne Bedingung zu Marken und Unterprogrammen.
	Port I/O	Frägt mehrere digitale Eingänge ab oder setzt mehrere digitale Ausgänge.
	Warten	Hält den Prüfablauf für die angegebene Zeit an.

### 5.3.9 Symbolleiste Befehle Auswertung



Mit der Symbolleiste **Befehle: Auswertung** erhalten Sie Schnellzugriff auf die am häufigsten verwendeten Auswertebefehle. Bei einem Klick auf die Schaltfläche öffnet sich das Dialogfenster des betreffenden Befehls. Informationen über die Befehle sowie deren Verwendung finden Sie in der Befehlsreferenz unter "*Auswertebefehle*", Seite 286.





#### HINWEIS

Die Symbolleiste **Befehle: Auswertung** ist in der Standardansicht nicht eingeblendet.

So blenden Sie Symbolleisten ein:

Klicken Sie auf das Menü **Ansicht > Symbolleisten** und klicken Sie dann auf die Symbolleiste **Befehle: Auswertung**. Ein Häkchen neben dem Namen der Symbolleiste gibt an, dass die Symbolleiste eingeblendet ist.

In der Symbolleiste **Befehle: Auswertung** stehen Ihnen folgende Auswertungsbefehle aus der Befehlsauswahl **Auswertung** als Schaltfläche zur Verfügung:

Icon	Bezeichnung	Beschreibung
	Distanz	Berechnet den Abstand zwischen Punkten, Geraden und Kreisen.
	Ergebnis Verknüpfen	Setzt Ergebnisse oder verknüpft sie mathematisch mit anderen Ergebnissen.
	Winkel	Berechnet Winkel aus Geraden.
	Einblenden	Blendet Geometrieelemente und Text im Bild ein.

### 5.3.10 Symbolleiste Befehle Prüfen



Mit der Symbolleiste **Befehle: Prüfen** erhalten Sie Schnellzugriff auf die am häufigsten verwendeten Prüfbefehle. Bei einem Klick auf die Schaltfläche öffnet sich das Dialogfenster des betreffenden Befehls. Informationen über die Befehle sowie deren Verwendung finden Sie in der Befehlsreferenz unter *"Antastbefehle"*, Seite 182.

#### HINWEIS

Die Symbolleiste **Befehle: Prüfen** ist in der Standardansicht nicht eingeblendet.

So blenden Sie Symbolleisten ein:

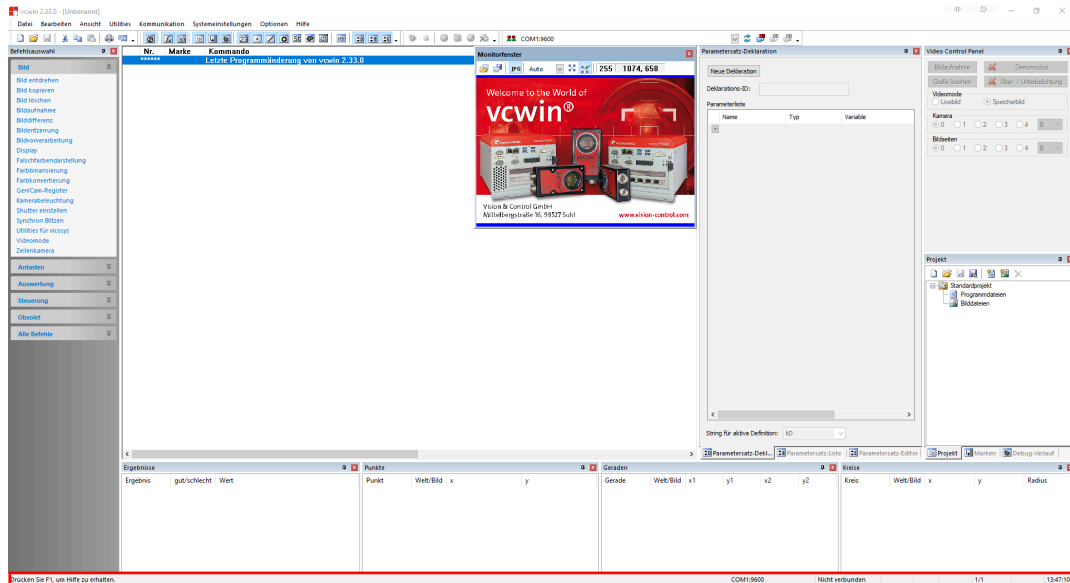
Klicken Sie auf das Menü **Ansicht > Symbolleisten** und klicken Sie dann auf die Symbolleiste **Befehle: Prüfen**. Ein Häkchen neben dem Namen der Symbolleiste gibt an, dass die Symbolleiste eingeblendet ist.

In der Symbolleiste **Befehle: Prüfen** stehen Ihnen folgende Prüfbefehle aus der Befehlsauswahl **Antasten** als Schaltfläche zur Verfügung:

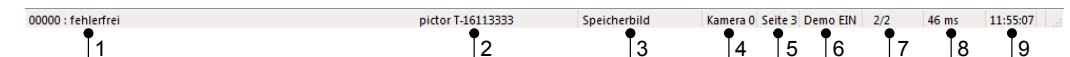
Icon	Bezeichnung	Beschreibung
	Grauwerttest	Ermittelt Grauwerte in einem Bildbereich.
	Pixel zählen	Ermittelt die Anzahl an Pixeln eines bestimmten Grauwertbereiches in einem Bildbereich.
	Hellanteil	Ermittelt den prozentualen Anteil an hellen Bildpunkten in einem Bildbereich.
	Oberflächentest	Ermittelt Störungen in einem Bildbereich.
	Fokus	Ermittelt den Fokuswert als Maß für die Bildschärfe.
	Helligkeitsoffset	Gleicht Schwankungen der Helligkeit des Bildes aus.

## 5.4 Statusleiste

Die Statusleiste befindet sich am unteren Rand des Programmierfensters.



In diesem Bereich werden zyklisch ausgelesene System- und Programminformationen angezeigt.



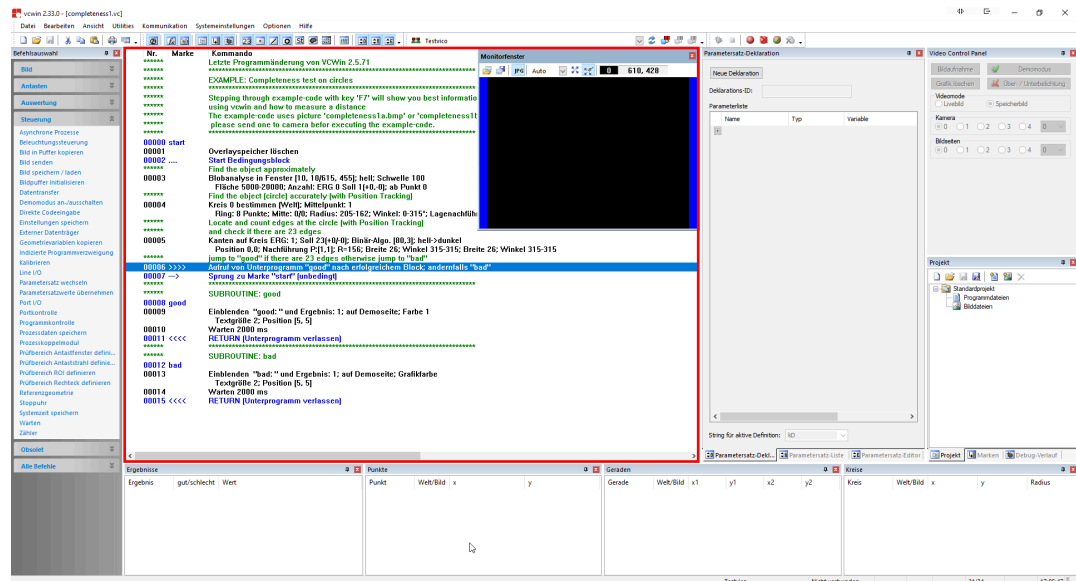
- 1 Nummer und Ergebnis des zuletzt ausgeführten Befehls bzw. eine Kurzhilfe zu Menüpunkten, Symbolen und Befehlen.
- 2 Zeigt den Verbindungstyp zwischen BV-System (COM, TCP) bzw. Simulator und Hostrechner sowie – wenn möglich – Verbindungsparameter und den BV-Systemtyp oder den Namen des Simulators an.
- 3 Zeigt den aktiven Videomodus an: Livebild oder Speicherbild. Wenn keine Verbindung zu einem BV-System oder einem Simulator besteht, wird hier "Nicht verbunden" angezeigt.
- 4 Im Kommandomodus erscheint die Kameranummer, wenn das BV-System initialisiert ist.
- 5 Im Kommandomodus erscheint die Bildseite, wenn das BV-System initialisiert ist.
- 6 Zeigt an, ob der Demomodus (Einblendung von grafischen Elementen im Monitorfenster) aktiv (EIN) oder inaktiv (AUS) ist.
- 7 Gesamtzahl der Zeilen im Programm sowie die Nummer der Zeile des ausgewählten Befehls.
- 8 Zeitprotokoll: Zeigt die Dauer des zuletzt ausgeführten Befehls. Verwenden Sie das Zeitprotokoll, um Prüfprogramme zeitlich zu optimieren. Beim Abschnittstest/Schritttest zeigt die Bediensoftware die für jeden Befehl benötigte Zeit nacheinander an. Systemzeit des Host-Rechners.
- 9

### HINWEIS

**Zeitprotokoll:** Die während eines Tests (Schrittmodus F7) angezeigte Zeit für die Darstellung von Grafiken gilt nur als Anhaltspunkt. Die im RUN-Modus zu erwartende Zeit ist etwas geringer.

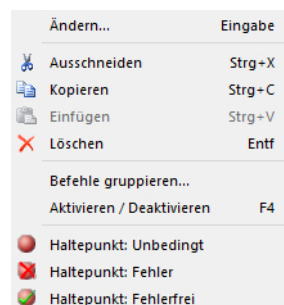
## 5.5 Kommandofenster

Das Kommandofenster befindet sich zentral im Programmierfenster.



Die Kommandoanzeige enthält die editierbaren Prüfprogrammbefehle in Textdarstellung. Sie enthält wichtige Informationen zu Parametern und Variablen.

Mittels Rechtsklick in das Kommandofenster wird ein Kontextmenü aufgerufen. Dieses enthält Befehle und Funktionen aus dem Hauptmenü.



### Befehle eingeben

Befehle können über das Andockfenster Befehlsauswahl durch Anklicken des gewünschten Befehls eingefügt werden.

Alternativ können Sie auch die direkte Eingabe verwenden. Wenn Sie den Mausfokus (Klick in ein Feld/ Titel) auf der Befehlsauswahl oder der Kommandoanzeige haben, tippen Sie den Namen des gewünschten Befehls. Es wird ein Eingabefeld mit Vorschlägen eingeblendet. Sie können dann den Befehl auswählen und mit [ENTER] öffnen. Mit [ESC] können Sie die direkte Eingabe abbrechen.

Nach Auswahl des Befehls öffnet sich der Befehlsdialog. Nach Abschluss der Konfiguration wird der Befehl dann unterhalb des letzten in der Befehlsauswahl aktiven Befehl (blau markiert) eingefügt.

### Befehle editieren

Befehle können über Aufruf des Befehlsdialoges editiert werden. Klicken Sie hierfür doppelt auf den gewünschten Befehl im Kommandofenster oder drücken Sie die ENTER-Taste.

## Darstellung der Befehle

Befehle werden als Text in der Befehlsliste des Kommandofensters angezeigt. Sie können über **Optionen > Mehrzeilige Befehlsanzeige** die Darstellung zwischen mehrzeilig und einzeilig (verkürzt) umschalten.

### Mehrzeilige Darstellung

Nr.	Marke	Kommando
00003		Gerade 3 bestimmen (Welt) 10 Antastungen auf 156 Pixel; Suchpfeil[557, 154/472, 154]; max. Gradient [5,1,1]; dunkel-hell

### Einzeilig Darstellung

Nr.	Marke	Kommando
00003		Gerade 3 bestimmen (Welt)

## Schriftfarbe

Zur Verbesserung der Programmübersichtlichkeit sind den einzelnen Programmelementen unterschiedliche Farben zugewiesen.

Wie Sie die Schriftart und Schriftfarbe individuelle anpassen können, erfahren Sie unter: *"Einstellungen Oberfläche", Seite 106.*

## Aktive Befehle

Diese Befehle werden in schwarz mit laufender Nummer, Befehlstyp und Parameter dargestellt.

Nr.	Marke	Kommando
00001		Standardbildaufnahme mit Kamera 4
00002		Gerade 3 bestimmen (Welt) 10 Antastungen auf 156 Pixel; Suchpfeil[557, 154/472, 154]; max. Gradient [5,1,1]; dunkel-hell

## Deaktivierte Befehle

Diese Befehle werden in rot ohne laufende Nummer mit Befehlstyp und Parameter dargestellt. Es wird automatisch auf einzeilige Darstellung gewechselt.

Nr.	Marke	Kommando
-----		Standardbildaufnahme mit Kamera 4
-----		Gerade 3 bestimmen (Welt)

Befehle können über das Menü **Bearbeiten > Aktivieren / Deaktivieren** oder über die Taste **[F4]** aktiviert bzw. deaktiviert werden.

## Kommentare

Kommentare werden in grün ohne laufende Nummer dargestellt.

Nr.	Marke	Kommando
*****		Dies ist ein Kommentar.
*****		Dies ist ein Kommentar,
*****		der über mehrere Zeilen geht und
*****		
*****		Leerzeilen enthält.

Kommentare können über das Menü **Bearbeiten > Kommentar einfügen** oder über die Taste **[F2]** erstellt werden.

## Programmkontrolle

Befehle für Programmkontrolle werden in blau mit laufender Nummer und Name der Marke dargestellt.

Nr.	Marke	Kommando
00000	Start	
00001	---	Sprung zu Marke "Start" (unbedingt)

Befehle für Programmkontrolle sind:

- Programmkontrolle
- Indizierte Programmverzweigung
- Portkontrolle

## 5.6 Andockfenster

Ein wichtiger Bestandteil der Benutzeroberfläche sind Andockfenster. Die Fenster enthalten Befehle, Hilfsmittel oder Anzeigeelemente für bestimmte Aufgaben und Funktionen.

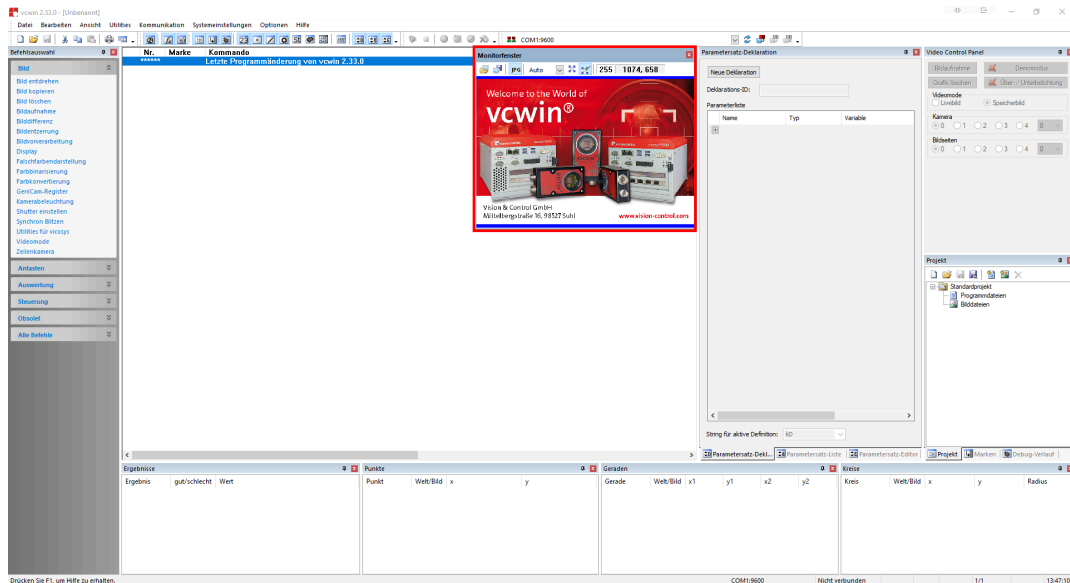
Die Standardeinstellung beinhaltet eine Auswahl von am häufigsten verwendeten Andockfenstern.

- **Monitorfenster** (frei schwebend)
- **Befehlsauswahl**
- **Video Control Panel**
- **Projekt, Marken, Debug-Verlauf** (gruppierte Anordnung)
- Geometrielisten: **Ergebnisse, Punkte, Geraden, Kreise**
- Geometrielisten: **Strings, Konturen, Prüfbereiche** (ausgeblendet)
- **PROFINET Status** (ausgeblendet, frei schwebend)
- **Parametersatz-Deklaration, Parametersatz-Liste, Parametersatz-Editor** (gruppierte Anordnung)

Wie Sie die Benutzeroberfläche über Andockfenster Ihren Bedürfnissen anpassen können, erfahren Sie im Abschnitt *siehe "Oberfläche anpassen", Seite 23*.

## 5.6.1 Andockfenster Monitorfenster

Das Andockfenster Monitorfenster befindet sich in der Standardansicht freischwebend im oberen rechten Bereich des Programmierfensters.



Verwenden Sie das Monitorfenster, um Live- oder Speicherbilder auszuwerten, Muster und Antastfenster einzulernen und Parameter zu überprüfen, wenn an dem BV-System kein Kontrollmonitor angeschlossen ist.

### Andockfenster Monitorfenster ein- oder ausblenden

Klicken Sie auf das Menü **Ansicht > Monitorfenster** oder klicken Sie auf das entsprechende Icon in der Symbolleiste **Andockfenster**. Ein Rahmen um das Icon gibt an, dass das Andockfenster eingeblendet ist.



Abb. 41: Monitorfenster ein- bzw. ausblenden

Über die Symbolleiste des Monitorfensters können Sie folgende Befehle ausführen:

Icon	Bezeichnung	Beschreibung
	Bild laden	Läd ein Bild (JPG/ BMP) aus einer Datei.
	Bild speichern	Speichert das aktuelle Bild in eine Datei.
	Schnelles Bild-laden	Aktiviert/Deaktiviert die verlustbehaftete Bildübertragung (JPEG-komprimiert) vom BV-System.
	Vergrößerung	Stellt die Vergrößerung ein. Standardmäßig auf "Auto".
	Vollbild	Aktiviert/Deaktiviert den Vollbildmodus.
	automatischer Vollbildmodus	Aktiviert/Deaktiviert den automatischen Vollbildmodus für Anlernmodus und Livebild.
	Grauwertanzeige	Zeigt den Grauwert für die aktuelle Mauszeigerposition an.
	Koordinatenan-zeige	Zeigt die aktuelle Mausposition in Bildkoordinaten an.



## HINWEIS

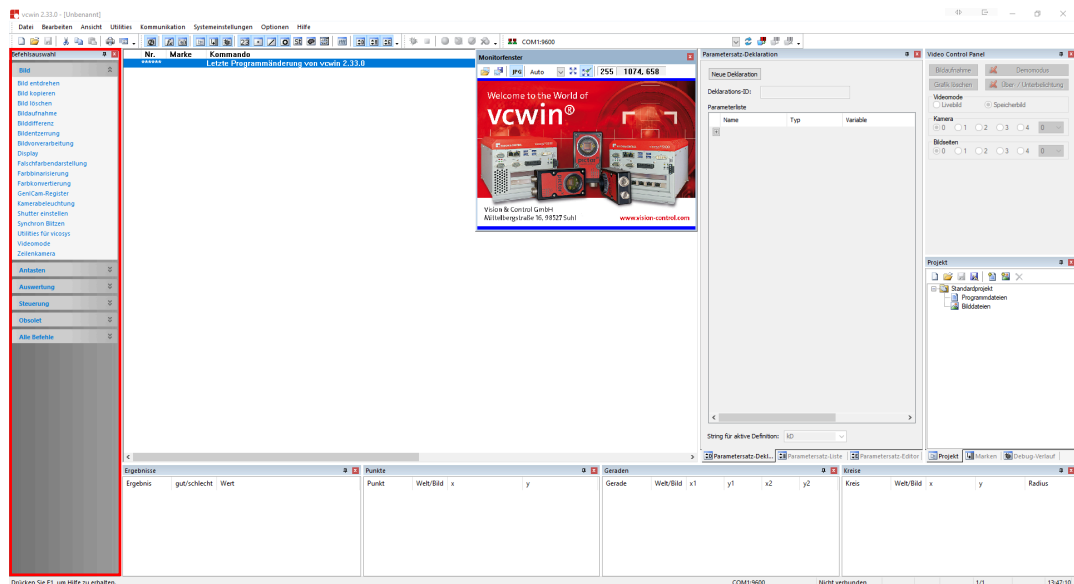
Verwendung von verlustbehafteter Bildkomprimierung!

Wenn die Option JPG aktiv ist, wird das Bild bereits komprimiert als verlustbehaftetes JPG von dem BV-System geholt und angezeigt. Dies ermöglicht eine schnellere Bildübertragung, jedoch auf Kosten der Bildqualität. Es wird deshalb empfohlen, diese Option inaktiv zu lassen, da durch eine Komprimierung das Bild in seinen Grauwerten verändert wird. Auch stimmen bei Farbbildern einzelne Farbwerte nicht mit dem Originalbild überein. JPG eignet sich für die Fernwartung via VPN, da es Übertragungszeit spart.

Die JPG-Qualität beträgt standardmäßig 75%. Sie können den Komprimierungsgrad im Bereich Einstellungen Oberfläche >>Erweitert<< anpassen, siehe "Einstellungen Oberfläche", Seite 106.

## 5.6.2 Andockfenster Befehlsauswahl

Das Andockfenster **Befehlsauswahl** befindet sich in der Standardansicht im linken Bereich des Programmierfensters.

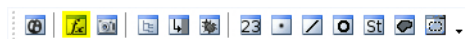


Das Andockfenster Befehlsauswahl enthält alle nutzbaren Bildverarbeitungsbefehle. Sie sind in die Kategorien **Bild**, **Antasten**, **Auswertung**, **Steuerung** und **Obsolet** (veraltete Funktionen) unterteilt. Die Kategorie **Alle Befehle** beinhaltet alphabetisch sortiert alle Befehle. Um einen Bildverarbeitungsbefehl aus der Befehlsauswahl heraus zu öffnen, öffnen Sie die entsprechende Kategorie durch Klicken auf den Namen und klicken Sie dann auf den gewünschten Befehl. Der Befehl wird in einem Dialog geöffnet.

Nachdem zu einem BV-System verbunden wurde, werden Befehle, die nicht vom System unterstützt werden, in der Befehlsauswahl ausgegraut.

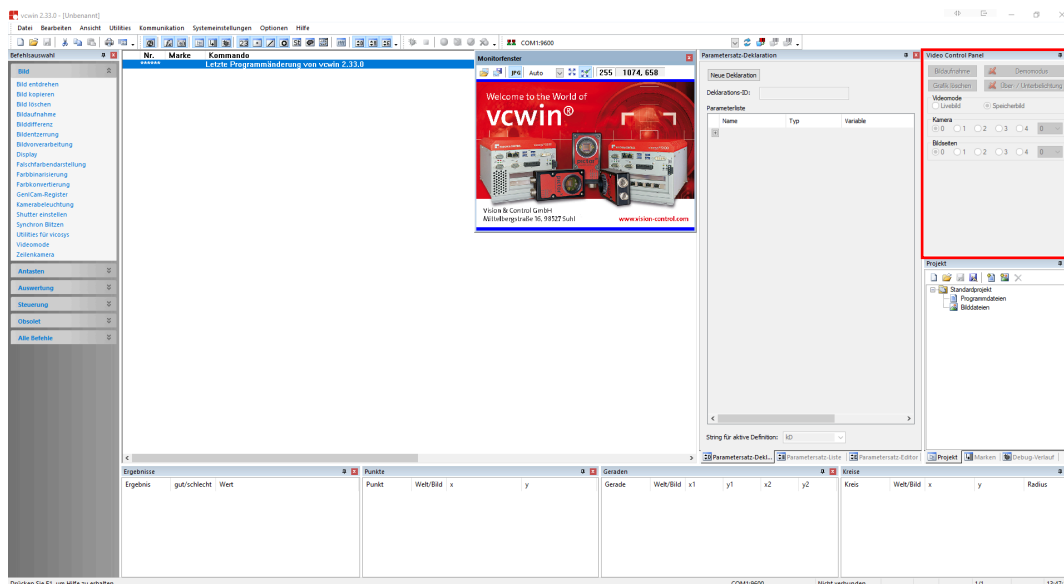
### Andockfenster Befehlsauswahl ein- oder ausblenden

Klicken Sie auf das Menü Ansicht > Befehlsauswahl oder klicken Sie auf das entsprechende Icon in der Symbolleiste Andockfenster. Ein Rahmen um das Icon gibt an, dass das Andockfenster eingeblendet ist.



## 5.6.3 Andockfenster Video Control Panel

Das Andockfenster **Video Control Panel** befindet sich in der Standardansicht im oberen rechten Bereich des Programmierfensters.



Das **Video Control Panel** dient zur Bildaufnahme im Kommandomodus. Es wird dabei kein Befehl in ein zu editierendes Prüfprogramm geschrieben. Vor der Bildaufnahme können Sie das BV-System im Livebildmodus direkt einstellen und justieren.

Die Bildausgabe erfolgt über das integrierte Monitorfenster (siehe "Andockfenster Monitorfenster") oder einen externen Kontrollmonitor. Im **Video Control Panel** geänderte Parameter werden sofort übernommen.

### Andockfenster Video Control Panel ein- oder ausblenden

Klicken Sie auf das Menü **Ansicht > Video Control Panel** oder klicken Sie auf das entsprechende Icon in der Symbolleiste **Andockfenster**. Ein Rahmen um das Icon gibt an, dass das Andockfenster eingeblendet ist.



### Bildaufnahme

Der aktuelle Bildinhalt des BV-Systems wird in den Bildspeicher auf der ausgewählten Bildseite übernommen. Die Anzahl von verfügbaren Kameras und Bildseiten ist systemabhängig.

Parameter	Beschreibung
<b>Kamera</b>	Legt die Kamera für die Bildaufnahme fest (über Einfachauswahlfeld oder Auswahlbox).
<b>Bildseiten</b>	Legt die Bildseite für die Bildaufnahme fest (über Einfachauswahlfeld oder Auswahlbox).
<b>Bildaufnahme</b>	Mit der Schaltfläche [Bildaufnahme] nehmen Sie ein Bild der gewählten Kamera auf der festgelegten Bildseite auf.
<b>Über-/Unterbelichtung</b>	Option zur Darstellung überbelichteter bzw. unterbelichteter Bereiche im aufgenommenen Bild. Stellt Grauwerte von 0 bis 10 in rot und Grauwerte von 245 bis 255 in blau dar. Die Darstellung erfolgt nur auf dem Kontrollmonitor.

## Overlaygrafik

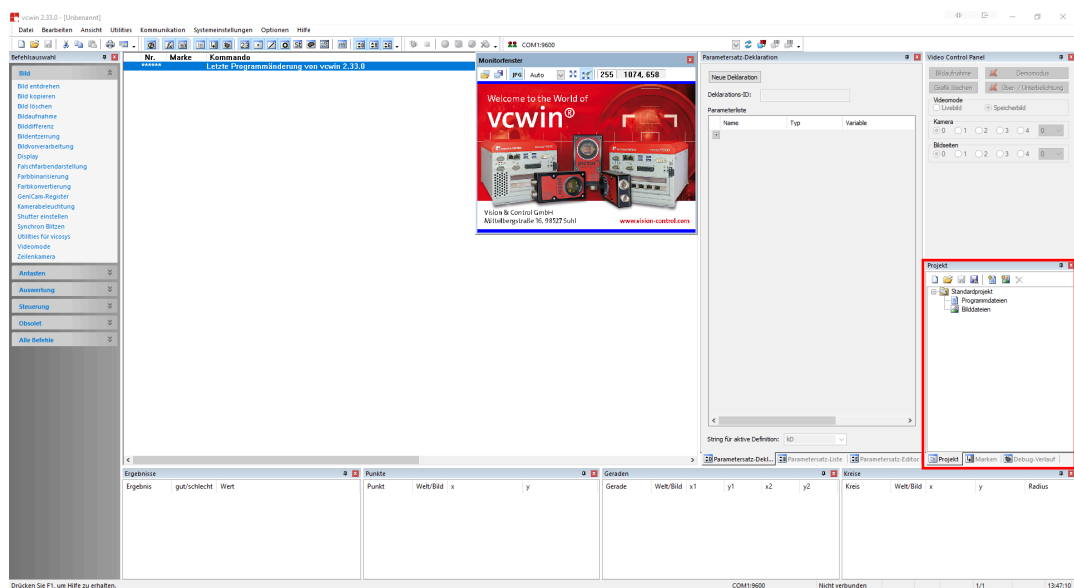
Parameter	Beschreibung
<b>Demomodus</b>	Dieser Modus aktiviert/deaktiviert die Darstellung von Overlaygrafiken (z.B. die von Antastgeraden, Konturen oder Punkte) auf den Kontrollmonitor bzw. im Monitorfenster. Gleichzeitig zeigt sich der Text <b>Demomodus EIN/AUS</b> in der Statusleiste.
<b>Grafik löschen</b>	Mit der Schaltfläche <b>[Grafik löschen]</b> löschen Sie die Overlaygrafik der aktuellen Bildseite auf dem BV-System.

## Videomode

Parameter	Beschreibung
<b>Livebild</b>	Im Livebildmodus zeigt sich das Livebild der aktuellen Kamera auf dem Kontrollmonitor bzw. im Monitorfenster. Gleichzeitig erscheint der Text <b>Livebild</b> in der Statusleiste.
<b>Speicherbild</b>	Im Speicherbildmodus zeigt sich auf dem Kontrollmonitor bzw. dem Monitorfenster der Inhalt der aktuellen Bildspeicherseite. Gleichzeitig erscheint der Text <b>Speicherbild</b> in der Statusleiste.

## 5.6.4 Andockfenster Kontrollbereich

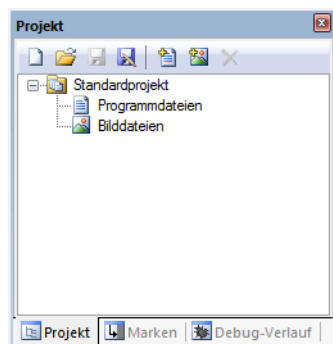
Die Andockfenster des Kontrollbereichs (**Projekt**, **Marken**, **Debug-Verlauf**) befinden sich in der Standardansicht im unteren rechten Bereich des Programmierfensters.



Die Andockfenster **Projekt**, **Marken**, **Debug-Verlauf** befinden sich in gruppierter Anordnung.

## Andockfenster Projekt

Im Andockfenster **Projekt** finden Sie den Projektbaum. Hier verwalten Sie Ihre Bildverarbeitungsprojekte. Innerhalb eines Projektes können Sie Programmdateien und Bilddateien zuordnen und verwalten.



In der Symbolleiste finden Sie folgende Funktionen:

- Neues Projekt
- Projekt öffnen
- Projekt speichern
- Projekt speichern unter
- Programm zum Projekt hinzufügen
- Bild zum Projekt hinzufügen
- Datei (Programm oder Bild) vom Projekt entfernen

Zu jedem Projekt gehören Bilddateien und Programmdateien. Beachten Sie, dass Sie zuerst das neue Projekt speichern müssen, bevor Sie Ihrem Projekt entsprechende auf Ihrer Festplatte vorhandenen Dateien hinzufügen können.

Um Bilddateien oder Programmdateien hinzuzufügen, nutzen Sie das Kontextmenü. Programme öffnen Sie aus dem Projektfenster mit einem Doppelklick. Bilder werden bei Doppelklick automatisch in den aktuellen Bildspeicher geladen.

### Andockfenster Projekt ein- oder ausblenden

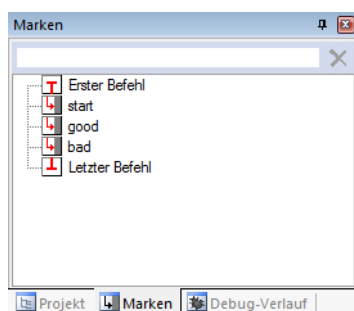
Klicken Sie auf das Menü **Ansicht > Projektbaum** oder klicken Sie auf das entsprechende Icon in der Symbolleiste **Andockfenster**. Ein Rahmen um das Icon gibt an, dass das Andockfenster eingeblendet ist.



## Andockfenster Marken

Im Andockfenster **Marken** finden Sie den Markenbaum.

Im Markenbaum können Sie die mit dem Steuerungsbefehl Programmkontrolle (*siehe "Programmkontrolle", Seite 385*) gesetzten Marken einsehen.



Zur besseren Übersichtlichkeit befindet sich oberhalb ein Suchfilter. Geben Sie hier einen Suchbegriff ein und es werden Ihnen nur noch die Marken angezeigt, die den entsprechenden Suchbegriff enthalten. Verwenden Sie das hinter dem Suchfilter befindliche "X" um den Filter zurückzusetzen.

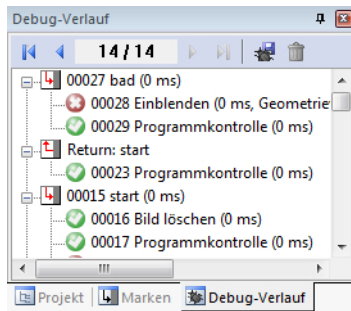
### Andockfenster Marken ein- oder ausblenden

Klicken Sie auf das Menü **Ansicht > Markenbaum** oder klicken Sie auf das entsprechende Icon in der Symbolleiste **Andockfenster**. Ein Rahmen um das Icon gibt an, dass das Andockfenster eingeblendet ist.



### Andockfenster Debug-Verlauf

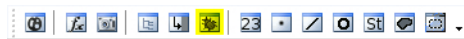
Im Andockfenster **Debug-Verlauf** finden Sie die Ergebnisse des Online-Debuggings.



Der Debug Verlauf zeigt die Ergebnisse der abgearbeiteten Befehle des aktuellen Debugging-Vorgangs an. Weitere Informationen finden Sie unter *"Online-Debugging"*, Seite 41.

### Andockfenster Debug-Verlauf ein- oder ausblenden

Klicken Sie auf das Menü **Ansicht > Debug-Verlauf** oder klicken Sie auf das entsprechende Icon in der Symbolleiste **Andockfenster**. Ein Rahmen um das Icon gibt an, dass das Andockfenster eingeblendet ist.

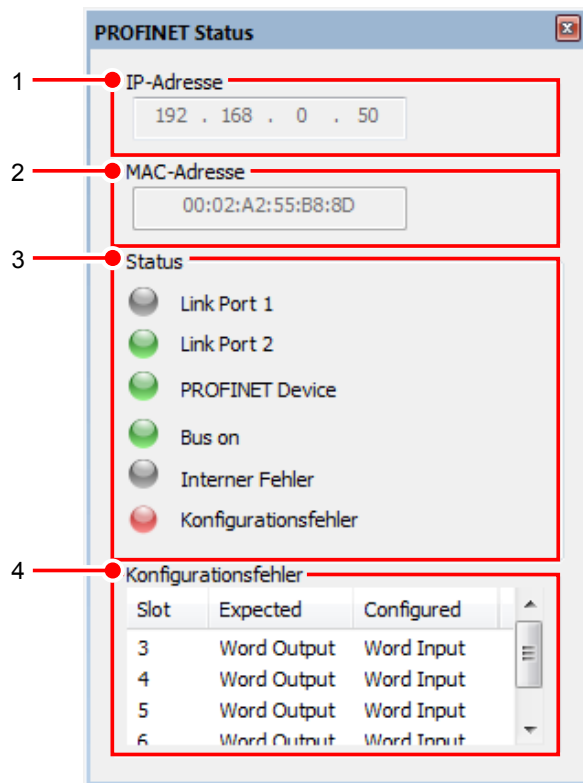


### 5.6.5 Andockfenster PROFINET Status

Das Andockfenster PROFINET Status ist in der Standardansicht ausgeblendet.

Das Andockfenster PROFINET Status zeigt den aktuellen PROFINET Status an. Die Inhalte des Fensters sind deaktiviert (ausgegraut), wenn ein Gerät ohne PROFINET-Karte verbunden ist.

## Aufbau Dialog



1. IP-Adresse: IP-Adresse der PROFINET-Karte
2. MAC-Adresse: MAC-Adresse der PROFINET-Karte
3. Status:

Parameter	Status	Beschreibung
Link Port 1	Grün	Link aktiv an Port 1 - physikalische Verbindung hergestellt
	Grau	Link inaktiv an Port 1 - keine physikalisch Verbindung
Link Port 2	Grün	Link aktiv an Port 2 - physikalische Verbindung hergestellt
	Grau	Link inaktiv an Port 2 - keine physikalisch Verbindung
PROFINET Device active	Grün	Stack konfiguriert und gestartet
	Grau	Stack inaktiv
Bus on	Grün	Zyklische Datenübertragung läuft
	Grau	Keine Datenübertragung
Interner Fehler	Grau	Keine Fehler
	Rot	Ein Fehler an der PROFINET-Karte ist aufgetreten
Konfigurationsfehler	Grau	Keine Fehler
	Rot	Ein Konfigurationsfehler ist aufgetreten - Fehler werden im Bereich Konfigurationsfehler aufgelistet

#### 4. Konfigurationsfehler

Tabellarische Darstellung der aktuellen Konfigurationsfehler:

Parameter	Beschreibung
Slot	Slot in dem der Fehler aufgetreten ist
Expected	Erwartete Modul ID
Configured	Konfigurierte Modul ID

#### Andockfenster ein- oder ausblenden

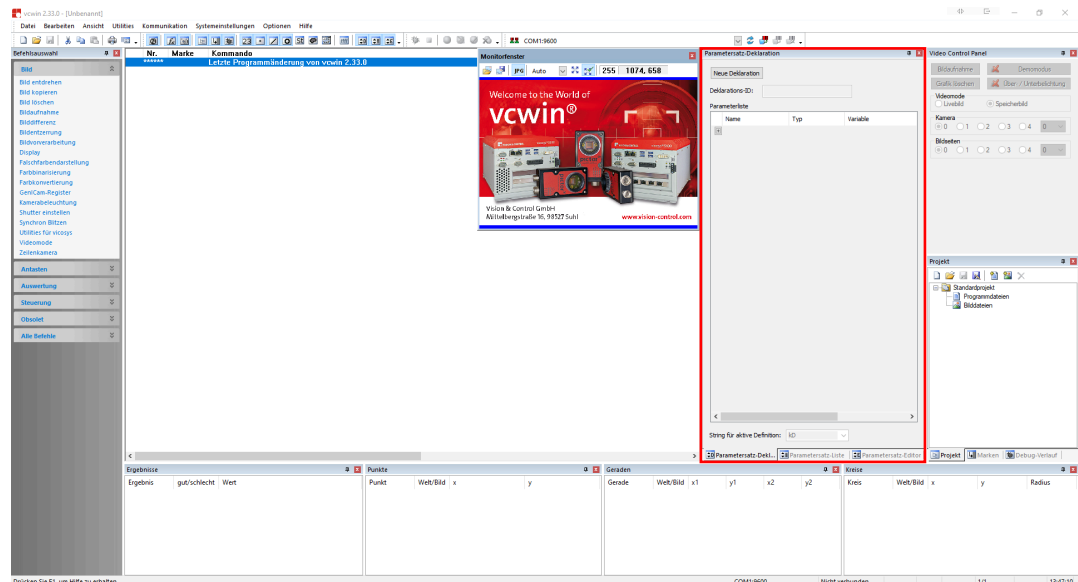
Klicken Sie auf das Menü **Ansicht > PROFINET Status** oder klicken Sie auf das entsprechende Icon in der Symbolleiste **Andockfenster**.



Ein Rahmen um das Icon gibt an, dass das Andockfenster eingeblendet ist.

#### 5.6.6 Andockfenster Parametersatz-Deklaration

Das Andockfenster der Parametersatz-Deklaration befindet sich in der Standardansicht im rechten Bereich des Programmierfensters.



Mit der Parametersatz-Deklaration legen Sie fest, welche Geometrievariablen Sie über Parametersätze kontrollieren wollen. Je nach definiertem Parametersatz können Geometrievariablen dadurch unterschiedliche Werte zugewiesen werden.

Die Parametersatz-Deklaration wird direkt im Prüfprogramm gespeichert. Parametersätze werden auf dem BV-System gespeichert.

## Aufbau Dialog

The screenshot shows the 'Parametersatz-Deklaration' dialog box. It has a title bar with a close button. Below the title bar, there is a button labeled 'Neue Deklaration' (1). Below that is a text field labeled 'Deklarations-ID:' with the value 'pattern-search' (2). Below that is a table titled 'Parameterliste' (3). At the bottom, there is a dropdown menu labeled 'String für aktive Definition:' with the value 'defname' (4). The table 'Parameterliste' has the following data:

Name	Typ	Variable	s.	Defaultwert
SearchArea	Prüfbereich	\$SearchArea (0)	<input checked="" type="checkbox"/>	(10, 10/620, 460)
MinimumPatternMatch	Ergebnis	\$MinimumPatternMatch (10)	<input checked="" type="checkbox"/>	50000
Shutter	Ergebnis	\$Shutter (11)	<input checked="" type="checkbox"/>	10000
OperationMode	Ergebnis	\$OperationMode (20)	<input type="checkbox"/>	0
TeachInArea	Prüfbereich	\$TeachInArea (1)	<input checked="" type="checkbox"/>	(100, 200/100, 100)
PosXNominal	Ergebnis	\$PosXNominal (12)	<input checked="" type="checkbox"/>	3200
PosXMinus	Ergebnis	\$PosXMinus (13)	<input checked="" type="checkbox"/>	200
PosXPlus	Ergebnis	\$PosXPlus (14)	<input checked="" type="checkbox"/>	200
PosYNominal	Ergebnis	\$PosYNominal (15)	<input checked="" type="checkbox"/>	2400
PosYMinus	Ergebnis	\$PosYMinus (16)	<input checked="" type="checkbox"/>	200
PosYPlus	Ergebnis	\$PosYPlus (17)	<input checked="" type="checkbox"/>	200
match	Ergebnis	\$match (0)	<input checked="" type="checkbox"/>	0

At the bottom of the dialog, there are three tabs: 'Parametersatz-Deklaration', 'Parametersatz-Liste', and 'Parametersatz-Editor'.

### 1. Neue Deklaration

Mit der Schaltfläche [Neue Deklaration] legen Sie eine neue Parametersatz-Deklaration an.

Sollte im Prüfprogramm bereits eine Parametersatz-Deklaration bestehen, wird diese überschrieben.

Geben Sie im nachfolgenden Dialog die Bezeichnung der neuen Parametersatz-Deklaration ein. Verwenden Sie für die Bezeichnung nur Buchstaben, Ziffern sowie Leerzeichen.

### 2. Deklarations-ID

Hier wird die Bezeichnung der aktuellen Parametersatz-Deklaration angezeigt. Das Feld ist leer, wenn dem Prüfprogramm noch keine Parametersatz-Deklaration zugewiesen ist.

### 3. Parameter-Liste

Hier werden alle Parameter der Parametersatz-Deklaration definiert.

#### Einen Parameter hinzufügen:

Klicken Sie auf . Der Dialog *Parameter hinzufügen* wird geöffnet.

The 'Parameter hinzufügen' dialog box has a title bar with a close button. It contains three input fields: 'Parametername:' (empty), 'Typ:' (dropdown menu with 'Ergebnis' selected), and 'Variablennr.:' (dropdown menu with '\$Match' selected). At the bottom, there are two buttons: 'OK' and 'Abbrechen'.



Parameter	Beschreibung
Parametername	Vergeben Sie hier den Namen des Parameters. Die Bezeichnung muss den Bedingungen der vcwin Geometrievariablen entsprechen. (ISO/IEC 8859-15, Buchstabe als erstes Zeichen, keine Sonderzeichen)
Typ	Wählen Sie hier den Typ der Geometrievariable (Ergebnis, String, Prüfbereich, Punkt).
Variablennr.	In diesem Bereich werden alle verfügbaren Geometrievariablennummern des gewählten Geometrievariablentyps angezeigt. Ist einer Geometrievariablen bereits ein Name zugewiesen, wird dieser ebenfalls angezeigt und bei Auswahl als Parametername vorgeschlagen. Die zugewiesene Geometrievariable erhält das Dollarzeichen (\$) als Präfix.

[OK] fügt den erstellten Parameter mit Speicherflag und den Defaultwerten der Geometrievariablen in die Parameterliste ein.

Der Speicherflag gibt an ob der Wert eines Parameters in der Parametersatz-Definition gespeichert werden soll. Ein Parameter, bei dem dieser Flag nicht gesetzt ist, erhält beim Wechsel der Parametersatz-Definition den Defaultwert zugewiesen, egal welcher Wert dem Parameter in der Zwischenzeit zugewiesen wurde.

Die Defaultwerte können in der Parameterliste durch einen Klick auf den entsprechenden Eintrag geändert werden.

#### 4. String für aktive Definition:

Legen Sie hier die Bezeichnung des Strings fest, in dem der Name des aktiven Parametersatzes gespeichert werden soll.

### Andockfenster ein- oder ausblenden

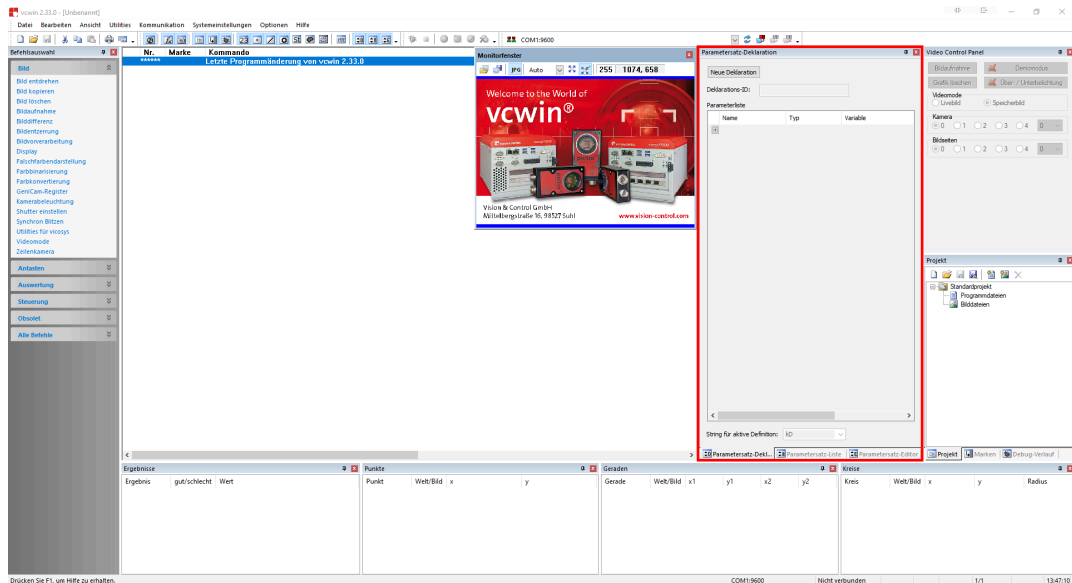
Klicken Sie auf das Menü **Ansicht > Parametersatz-Deklaration** oder klicken Sie auf das entsprechende Icon in der Symbolleiste **Andockfenster**.



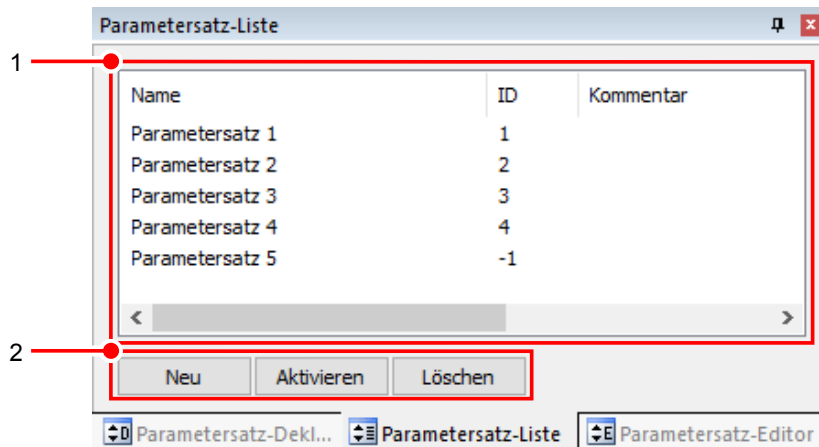
Ein Rahmen um das Icon gibt an, dass das Andockfenster eingeblendet ist.

## 5.6.7 Andockfenster Parametersatz-Liste

Das Andockfenster der Parametersatz-Liste befindet sich in der Standardansicht im rechten Bereich des Programmierfensters.



### Aufbau Dialog



1. Listenübersicht  
Auflistung aller auf dem BV-System vorhandenen Parametersatz-Definitionen.  
Leer, wenn keine Parametersatz-Definition vorhanden ist.
2. Funktionen zum Erstellen, Aktivieren und Löschen einzelner Parametersatz-Definitionen.

## Neu

Mit [Neu] erstellen Sie eine neue Parametersatz-Definition.

1. Geben Sie die Bezeichnung der neuen Parametersatz-Definition ein. Verwenden Sie für die Bezeichnung nur Buchstaben, Ziffern sowie Leerzeichen.
2. Legen Sie die SPS-ID für eine externe Umschaltung des Parametersatzes fest. "-1" bedeutet das keine ID zugewiesen ist.
3. Hier können Sie Kommentare zur Parametersatz-Definition einfügen.
4. Fügen Sie die Parametersatz-Definition in die Parametersatz-Liste ein

## Aktivieren

Mit [Aktivieren] aktivieren Sie die ausgewählte Parametersatz-Definition. Beim Aufruf von **Steuerung > Parametersatzwerte übernehmen** wird diese Parametersatz-Definition verwendet.

## Löschen

Mit [Löschen] entfernen Sie die gewählte Parametersatz-Definition.

## Andockfenster ein- oder ausblenden

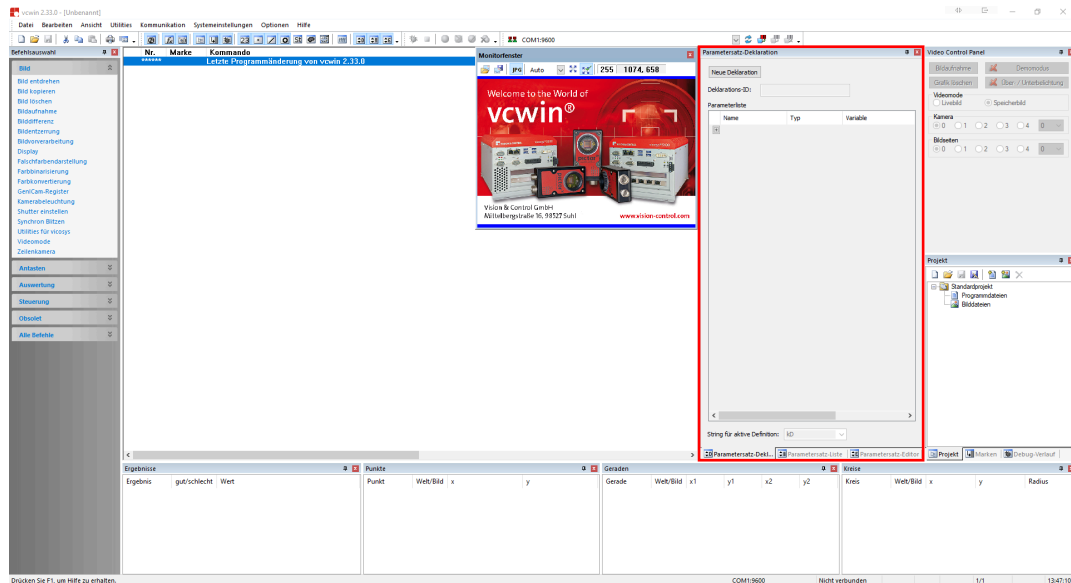
Klicken Sie auf das Menü **Ansicht > Parametersatz-Liste** oder klicken Sie auf das entsprechende Icon in der Symbolleiste **Andockfenster**.



Ein Rahmen um das Icon gibt an, dass das Andockfenster eingeblendet ist.

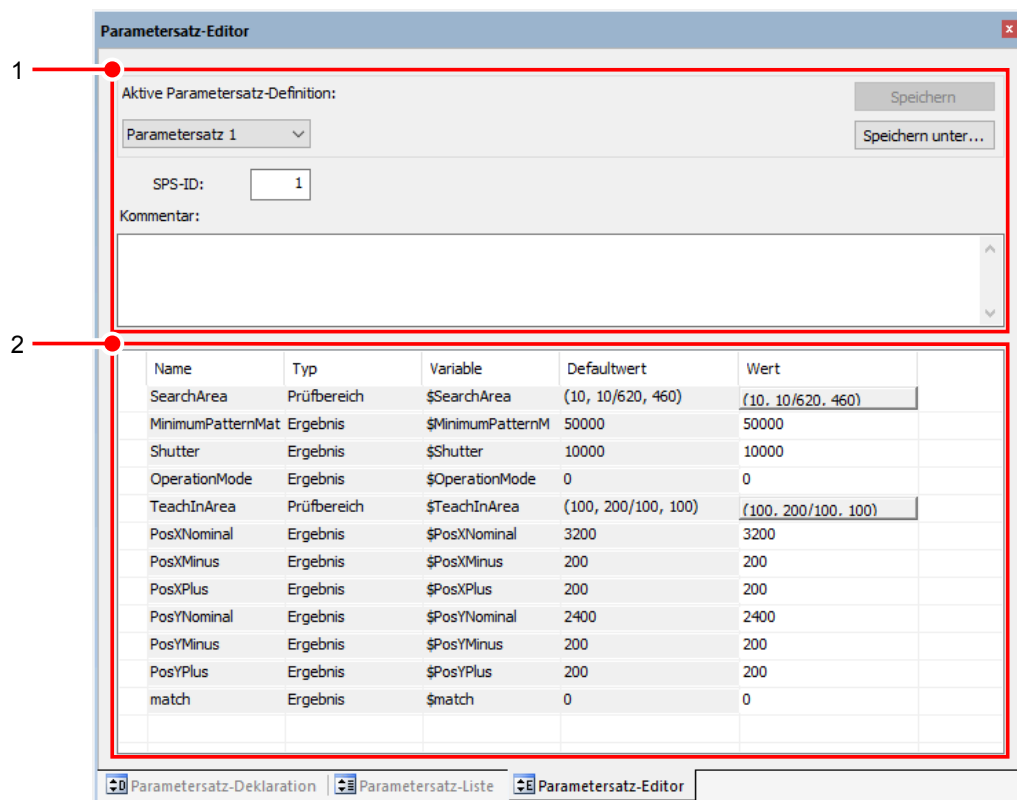
## 5.6.8 Andockfenster Parametersatz-Editor

Das Andockfenster des Parametersatz-Editors befindet sich in der Standardansicht im rechten Bereich des Programmierfensters.



Mit dem Parametersatz-Editor können Sie die jeweiligen Parametersätze editieren.

### Aufbau Dialog



#### 1. Parametersatz wählen

Wählen Sie unter Aktive Parametersatz-Definition aus der Klappliste den zu editierenden Parametersatz aus.

Der gewählte Parametersatz wird aktiviert und die Parameter und Werte werden in den Editor geladen.

Sie können die SPS-ID neu vergeben oder den Kommentar des Parametersatzes ändern. Die Schaltfläche [Speichern] wird aktiviert sobald ein Wert des Parametersatzes geändert wurde. Mit [Speichern] sichern Sie die im RAM des BV-Systems vorgenommenen Änderungen am Parametersatz.

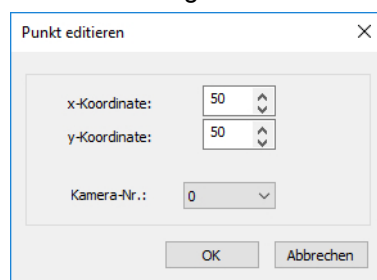
Mit [Speichern unter] legen Sie einen neuen Parametersatz aus den aktuellen Werten des aktiven Parametersatzes an.

## 2. Parameter editieren

In diesem Bereich werden die im Parametersatz definierten Parameter dargestellt.

Sie können hier in der Spalte *Wert* den Wert der Parameter editieren.

- Strings und Ergebnisse können direkt in das Textfeld geschrieben werden.
- Punkte und Prüfbereiche werden über den betreffenden Editierdialog editiert. Klicken Sie hierzu auf die zu editierenden Werte. Geben Sie im Editierdialog die neuen Werte ein und bestätigen Sie diese mit [OK].



## Andockfenster ein- oder ausblenden

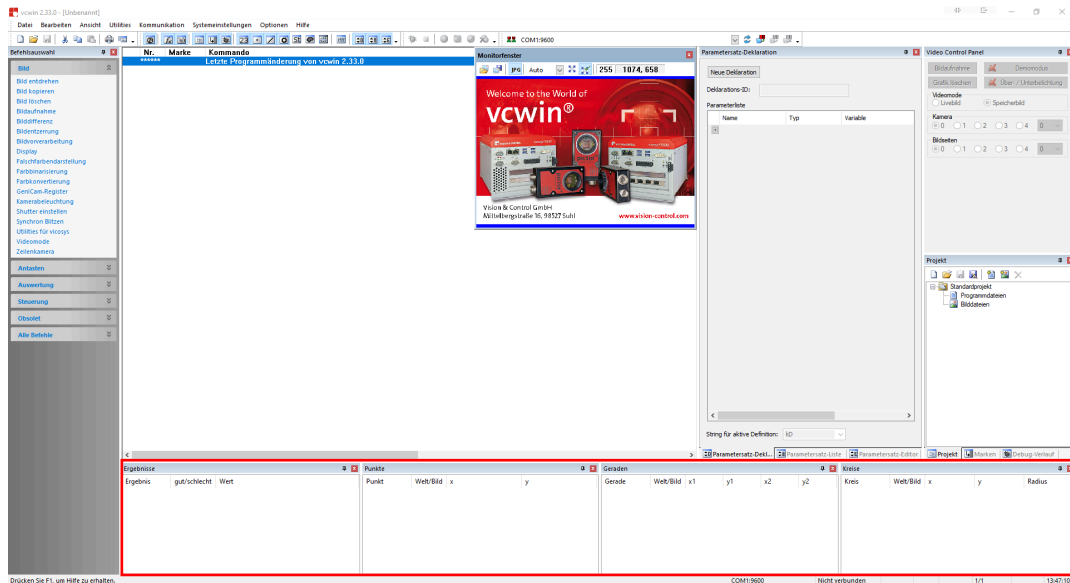
Klicken Sie auf das Menü **Ansicht > Parametersatz-Editor** oder klicken Sie auf das entsprechende Icon in der Symbolleiste **Andockfenster**.



Ein Rahmen um das Icon gibt an, dass das Andockfenster eingeblendet ist.

## 5.6.9 Andockfenster Geometrielisten

Die Andockfenster der Geometrielisten befinden sich in der Standardansicht im unteren Bereich des Programmierfensters.



Die Geometrielisten enthalten die bei der Programmabarbeitung ermittelten Geometrievariablen.

### Andockfenster Ergebnisse

In diesem Andockfenster sehen Sie die aktuell definierten Ergebnisse des Programms.

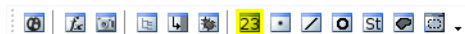
Ergebnis	gut/schlecht	Wert
Radius	gut	3195
Rundheit	schlecht	1484
15	gut	3195
16	schlecht	1484

dargestellt werden

- Nummer oder Name des Ergebnisses
- Bewertung des Ergebnisses
- Wert des Ergebnisses

### Andockfenster Ergebnisse ein- oder ausblenden

Klicken Sie auf das Menü **Ansicht > Ergebnisse** oder klicken Sie auf das entsprechende Icon in der Symbolleiste **Andockfenster**.



Ein Rahmen um das Icon gibt an, dass das Andockfenster eingeblendet ist.

### Andockfenster Punkte

In diesem Andockfenster sehen Sie die aktuell definierten Punkte des Programms.

Punkt	Welt/Bild	x	y
0	Bild	270	310
1	Bild	250	584
2	Bild	50	36
3	Bild	531	69
4	Bild	23	584
5	Bild	148	127

dargestellt werden

- Nummer oder Name des Punktes
- Koordinatenart
- x-Koordinate
- y-Koordinate

### Andockfenster Punkte ein- oder ausblenden

Klicken Sie auf das Menü **Ansicht > Punkte** oder klicken Sie auf das entsprechende Icon in der Symbolleiste **Andockfenster**.



Ein Rahmen um das Icon gibt an, dass das Andockfenster eingeblendet ist.

### Andockfenster Geraden

In diesem Andockfenster sehen Sie die aktuell definierten Geraden des Programms.

Geraden					
Gerade	Welt/Bild	x1	y1	x2	y2
0	Bild	250	584	50	36
Gerade 2-3	Bild	50	36	531	69
Bestgerade	Bild	257	0	160	475

#### dargestellt werden

- Nummer oder Name der Geraden
- Koordinatenart
- x-Koordinate Punkt 1
- y-Koordinate Punkt 1
- x-Koordinate Punkt 2
- y-Koordinate Punkt 2

### Andockfenster Geraden ein- oder ausblenden

Klicken Sie auf das Menü **Ansicht > Geraden** oder klicken Sie auf das entsprechende Icon in der Symbolleiste **Andockfenster**.



Ein Rahmen um das Icon gibt an, dass das Andockfenster eingeblendet ist.

### Andockfenster Kreise

In diesem Andockfenster sehen Sie die aktuell definierten Kreise des Programms.

Kreise				
Kreis	Welt/Bild	x	y	Ra...
0	Bild	270	310	319
Kreis 1	Bild	270	310	319

#### dargestellt werden

- Nummer oder Name des Kreises
- Koordinatenart
- x-Koordinate des Kreismittelpunktes
- y-Koordinate des Kreismittelpunktes
- Radius

### Andockfenster Kreise ein- oder ausblenden

Klicken Sie auf das Menü **Ansicht > Kreise** oder klicken Sie auf das entsprechende Icon in der Symbolleiste **Andockfenster**.



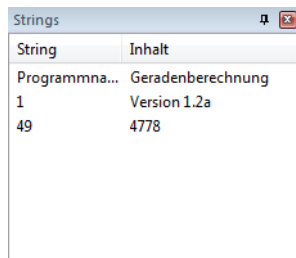
Ein Rahmen um das Icon gibt an, dass das Andockfenster eingeblendet ist.

## Andockfenster Strings

### HINWEIS

Die Geometrieliste **Strings** ist in der Standardansicht nicht eingeblendet.

In diesem Andockfenster sehen Sie die aktuell definierten Strings des Programms.



String	Inhalt
Programmna...	Geradenberechnung
1	Version 1.2a
49	4778

#### dargestellt werden

- Nummer oder Name des Strings
- Inhalt des Strings

#### Andockfenster Strings ein- oder ausblenden

Klicken Sie auf das Menü **Ansicht > Strings** oder klicken Sie auf das entsprechende Icon in der Symbolleiste **Andockfenster**.



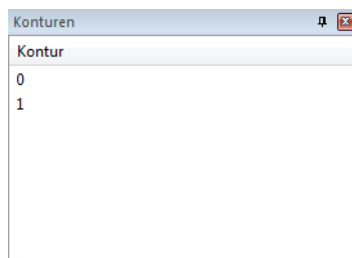
Ein Rahmen um das Icon gibt an, dass das Andockfenster eingeblendet ist.

## Andockfenster Konturen

### HINWEIS

Die Geometrieliste **Konturen** ist in der Standardansicht nicht eingeblendet.

In diesem Andockfenster sehen Sie die aktuell definierten Konturen des Programms.



Kontur
0
1

#### dargestellt werden

- Nummer oder Name der Kontur

#### Andockfenster Konturen ein- oder ausblenden

Klicken Sie auf das Menü **Ansicht > Konturen** oder klicken Sie auf das entsprechende Icon in der Symbolleiste **Andockfenster**.



Ein Rahmen um das Icon gibt an, dass das Andockfenster eingeblendet ist.



## Andockfenster Prüfbereiche

### HINWEIS

Die Geometrieliste **Prüfbereiche** ist in der Standardansicht nicht eingeblendet.

In diesem Andockfenster sehen Sie die aktuell definierten Prüfbereiche des Programms.

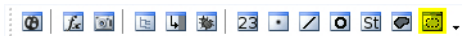
Prüfbereiche			
Prüfbereich	Typ	Koordinaten	Lagenachführung
AE06	Recht	[26, 5/49, 364]	keine
0	Recht	[168, 35/227, 90]	keine
3	Recht	[200, 10/80, 20]	Punkt X 0 Y 0

#### dargestellt werden

- Nummer oder Name des Prüfbereichs
- Typ
- Koordinaten (X, Y/dX, dY)
- Lagenachführung

### Andockfenster Prüfbereiche ein- oder ausblenden

Klicken Sie auf das Menü **Ansicht > Prüfbereiche** oder klicken Sie auf das entsprechende Icon in der Symbolleiste **Andockfenster**.



Ein Rahmen um das Icon gibt an, dass das Andockfenster eingeblendet ist.

## 6 TEIL 2 - BEFEHLSREFERENZ

---

### 6.1 Bildbefehle

#### 6.1.1 Bild entdrehen

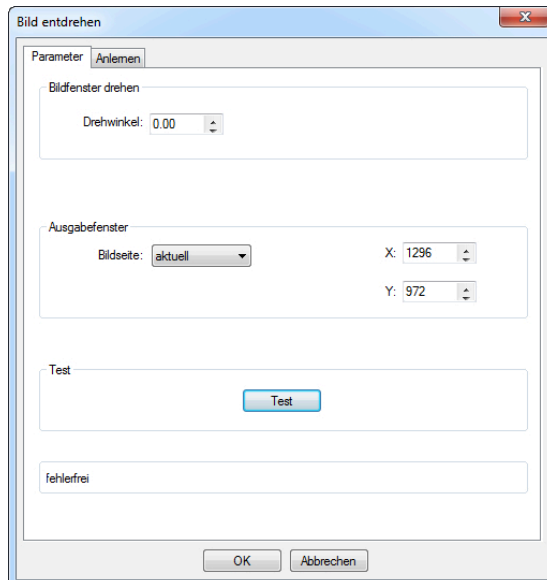


Abb. 42: Dialog Bild entdrehen, Register Parameter

Mit **Bild > Bild entdrehen** fügen Sie einen Befehl zum Drehen eines kreisförmigen Bildausschnittes um einen beliebigen Winkel ein. Der Befehl kann in seiner x/y-Position und in seiner Rotation lagenachgeführt werden. Dadurch ist es möglich, Bildinhalte automatisch um einen ermittelten Winkel zu drehen.

#### Kurzanleitung

1. Definieren Sie im Register Anlernen folgende Parameter:
  - die Größe und Position des zu drehenden Bildbereiches
  - die Lagenachführung z.B. die Position eines gefundenen Musters und die dazugehörige Drehgerade als phi-Linie
  - den Spiegelmodus wenn das zu drehende Objekt gespiegelt im Bild gefunden wurde
2. Definieren Sie im Register Parameter weitere Rahmenbedingungen:
  - als Drehwinkel kann ein fester Winkel angegeben werden, um welchen der Bildausschnitt gedreht wird
  - unter Ausgabefenster geben Sie die Bildspeicherseite an, in welcher der gedrehte Bildausschnitt kopiert werden soll
  - als x / y Position legen Sie die Koordinaten fest an welcher Position im Bild der gedrehte Bildausschnitt eingefügt werden soll
3. Testen Sie den Befehl mit der Schaltfläche [Test] und fügen Sie den Befehl mit der Schaltfläche [OK] in das Prüfprogramm ein.
4. Überprüfen Sie das Ergebnis durch Anzeigen der angegebenen Bildspeicherseite über den Dialog „Video Control Panel“.

## Prüffenster einlernen

Das Prüffenster kann lediglich in Form eines Kreises angelernt werden.

### Position und Darstellung des Prüffesters

Nach dem Doppelklicken mit der rechten Maustaste im Register **Anlernen** können Sie das Prüffenster auf dem Kontrollmonitor positionieren bzw. die Größe anpassen.

>> *"Prüf-, Antast- und Suchfenster anlernen", Seite 27*

### Position nachführen

Das Prüffenster kann sich entweder immer an der gleichen Bildposition befinden oder einem Referenzobjekt nachgeführt werden.

>> *"Lagenachführung von Objekten", Seite 36*

## Einstellparameter

Parameter	Dialogregister	Beschreibung
Spiegelmodus	Anlernen	Diese Option gibt an, ob der zu drehende Bildausschnitt zu entspiegeln ist. Dies hat direkten Einfluss auf die Nachführung und ist daher im Anlernen Dialog untergebracht.
Drehwinkel	Parameter	Offsetwinkel um den der Bildausschnitt immer gedreht wird
Bildseite		die Bildseite in welche der entdrehete Bildausschnitt kopiert wird
X/Y		x/y Position im Bild an welche der entdrehete Bildausschnitt eingefügt wird

## Test

Beim Test wird der ausgewählte Bereich um den eingegebenen Drehwinkel entdreht. Der entdrehete Bildbereich wird in der ausgewählten Bildseite angezeigt.

## 6.1.2 Bild kopieren

Mit **Bild > Bild kopieren** fügen Sie einen Befehl zum Kopieren einer Bildspeicherseite in eine andere Bildspeicherseite ein. Die Quell- und die Zielseite kann entweder über ein Ergebnis übergeben, oder fest eingetragen werden. Das Overlay der Quellseite kann mit kopiert werden.

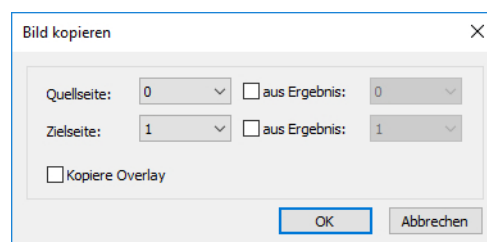


Abb. 43: Dialog Bild kopieren

## Kurzanleitung

1. Geben Sie die Nummer der Quellseite ein oder wählen Sie das Ergebnis aus, das die Nummer der Quellseite enthält.
2. Geben Sie die Nummer der Zielseite ein oder wählen Sie das Ergebnis aus, das die Nummer der Zielseite enthält.
3. Falls das Overlay mit kopiert werden soll, aktivieren Sie das Auswahlkästchen *Kopiere Overlay*.
4. Fügen Sie mit der Schaltfläche [OK] den Befehl ins Prüfprogramm ein.

### 6.1.3 Bild löschen

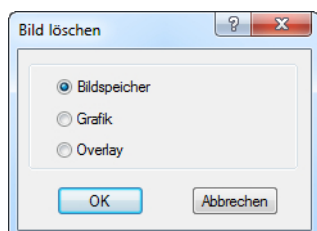


Abb. 44: Dialog Bild löschen

Mit **Bild > Bild löschen** schreiben Sie einen Löschbefehl in das Prüfprogramm. Sie löschen damit je nach gewählter Option den Bildspeicher, die Grafik oder den Overlayspeicher.

## Optionen

Optionen	Beschreibung
<b>Bildspeicher</b>	Gelöscht wird der Inhalt der Bearbeitungsseite.
<b>Grafik</b>	Gelöscht werden die Einblendungen der Demoseite.
<b>Overlay</b>	Der Overlayspeicher ist ein separater Speicher für Grafik (ständig angezeigte Hilfslinien, Zähler, Namen, Texte), der mit dem Bildspeicher korrespondiert. Bei der Nutzung des Overlayspeichers wird keine Bildinformation überschrieben. Informationen des Overlayspeichers überlagern die Information des Bildspeichers. Es werden ebenfalls die Einblendungen der Demoseite gelöscht. <b>Hinweis:</b> Da der Overlayspeicher ein separater Speicher ist, gibt es Unterschiede zwischen den unterschiedlichen BV-Systemen.

### 6.1.4 Bildaufnahme

Mit **Bild > Bildaufnahme** schreiben Sie einen Befehl zur Aufnahme eines Bildes und zur Übernahme des Bildinhalts in den Bildspeicher ins Prüfprogramm.

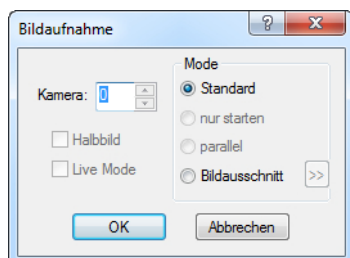


Abb. 45: Dialog Bildaufnahme

## Optionen

### Kamera

Wählen Sie eine der installierten Kameras aus. vcwin erkennt die Anzahl der verfügbaren Kameras beim Verbinden selbständig. Die Nummer der Kamera ist für vicosys im Befehl **Kameras sortieren** prüfbar.

### Mode

Parameter für Option »Mode«	Beschreibung
<b>Standard</b>	Der Bildeinzug findet auf der aktuellen Bildspeicherseite statt. Das System wartet, bis der Bildeinzug beendet ist und fährt dann mit der Abarbeitung der folgenden Befehle fort.
<b>nur Starten</b>	Die Bildaufnahme nur starten wartet bis ein vorherig gestarteter Bildeinzug beendet ist, falls dieser noch läuft. Das heißt er synchronisiert sich somit selbst mit der Abarbeitungszeit. Die Bildaufnahme wird gestartet und das Bild wird in den aktuellen Bildspeicher geschrieben. Während dieser Zeit werden andere Befehle abgearbeitet.
<b>parallel</b>	Die parallele Bildaufnahme wartet bis ein vorherig gestarteter Bildeinzug beendet ist, falls dieser noch läuft. Das heißt er synchronisiert sich somit selbst mit der Abarbeitungszeit. Das erste Bild wird auf einer Bildspeicherseite aufgenommen, die damit als Bildeinzugsseite fungiert. Für die nächste Bildaufnahme fungiert die vorherige Bildspeicherseite als Bildeinzugsseite. Jedes aufgenommene Bild wird auf der gleichen Bildspeicherseite bearbeitet, auf der es aufgenommen wurde - diese Seite wird damit von der Bildeinzugsseite zur Bearbeitungsseite.
<b>Bildausschnitt</b>	Ermöglicht eine wesentlich beschleunigte Bildaufnahme innerhalb eines kleineren begrenzten Bereichs (ROI).

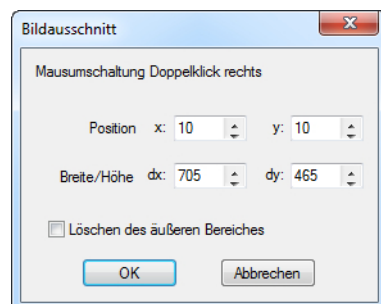


Abb. 46: Dialog Bildaufnahme > Bildausschnitt

### Um einen Bildausschnitt zu wählen

#### HINWEIS

Nutzen Sie mehrere nebeneinander liegende Bildausschnitte mit jeweils angepasster Verstärkung, um inhomogen ausgeleuchteten Objekte aufzunehmen.

1. Aktivieren Sie die Option Bildausschnitt, dann klicken Sie den Doppelpfeil.
2. Stellen Sie den Bereich für die Bildaufnahme entweder durch die Angabe der Rechteckparameter oder durch Anlernen von Hand ein.

## Einstellparameter

Einstellparameter »Bildausschnitt«	Beschreibung
<b>Position</b>	Position des Rechtecks
<b>Breite/Höhe</b>	Kantenlängen des Rechtecks relativ zur Position
<b>Löschen des äußeren Bereiches</b>	Option <b>aktiv</b> : Bildspeicherseite außerhalb des gewählten Rechtecks wird gelöscht. Option <b>inaktiv</b> : Bildspeicherseite außerhalb des gewählten Rechtecks wird nicht verändert.
<b>Doppelklick rechts</b>	Schalten Sie durch Doppelklicken der rechten Maustaste vom Dialog <b>Bildausschnitt</b> auf den Kontrollmonitor um. Ändern Sie im Videobild die Position und Größe des Rechtecks für die Bildaufnahme mit den Anfassern. Doppelklicken der rechten Maustaste schaltet zum Dialog <b>Bildausschnitt</b> zurück.

## Tuning-Parameter

Die Optionen **Halbbild** und **Live Mode** ermöglichen, Programmzeit zu sparen. Diese Funktionen werden aber nicht von allen BV-Systemen unterstützt.

### HINWEIS

Kalibrieren Sie das BV-System immer in dem Modus (Halbbild- oder Livebildmodus), in dem das Bild aufgenommen wurde. Die Kalibrierung sollte direkt nach der Bildaufnahme stattfinden.

Tuning-Parameter für Halbbildmodus und Livebildmodus	Beschreibung
<b>Halbbild</b>	Um Zeit zu sparen, wird nur jede zweite Bildzeile aufgenommen. Das aufgenommene Bild hat nur die halbe Auflösung. Bei Progressive-Scan-Sensoren (pictor M1208 ... M1418) ist diese Option nicht freigegeben – es wird immer eine Vollbildaufnahme durchgeführt.
<b>Live Mode</b>	Nur bei BV-Systemen vom Typ pictor M. Bei aktiver Option bleibt die Kamera nach der Bildaufnahme im Livebildmodus. <>

## 6.1.5 Bilddifferenz

Mit **Bild > Bilddifferenz** schreiben Sie einen Befehl ins Prüfprogramm, der innerhalb eines Gesamtbildes oder eines Bildausschnitts die Grauwertinformation eines Referenzbildes von der eines Vergleichsbildes abzieht.

Verwenden Sie diesen Befehl, um Veränderungen zwischen zwei Bildern zu erfassen.

Es können nur typengleiche Bilder verglichen werden. Es ist nicht möglich ein Grauwertbild mit einem Farbbild zu vergleichen.

Die Referenzseite wird immer von der Vergleichsseite abgezogen.

Der Betrag des entstehenden Differenzbildes kann in eine Ausgabeseite gespeichert werden.

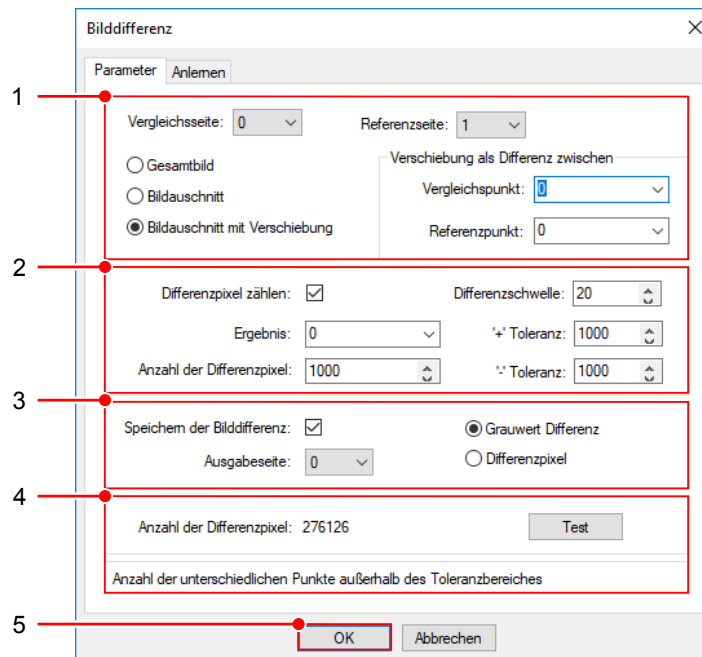
## Parameter der Funktion

Einstellparameter	Beschreibung
Vergleichsseite	Enthält das zu vergleichende Bild
Referenzseite	Enthält das Referenzbild
Gesamtbild	Die Bilddifferenz wird im Gesamtbild ermittelt.
Bildausschnitt	Die Bilddifferenz wird im Bildausschnitt ermittelt. Der Bildausschnitt wird im Register <i>Anlernen</i> festgelegt.
Bildausschnitt mit Verschiebung	Die Bilddifferenz wird im Bildausschnitt ermittelt. Zusätzlich wird eine Verschiebung um die Differenz der Positionen der beiden folgenden Punkte durchgeführt: <ul style="list-style-type: none"> <li>Vergleichspunkt (Punkt auf der Vergleichsseite)</li> <li>Referenzpunkt (Punkt auf der Referenzseite)</li> </ul>

Auswerteparameter	Beschreibung
Differenzpixel zählen	Wenn die Option aktiv ist, werden die Differenzpixel gezählt.
Differenzschwelle	Grauwertdifferenz zwischen Vergleichsseite und Referenzseite, ab deren Überschreitung ein Pixel als Differenzpixel bewertet wird.
Ergebnis	Ergebnisnummer oder- bezeichner zur Speicherung des Ergebnisses. Es wird die Anzahl der Differenzpixel gespeichert.
Anzahl der Differenzpixel	Sollanzahl der Differenzpixel
+/- Toleranz	Erlaubte obere und untere Abweichung von der Sollanzahl

Ausgabe- und Speicherparameter	Beschreibung
Speichern der Bilddifferenz	Wenn die Option aktiv ist, wird das Differenzbild gespeichert.
Grauwert Differenz	Es wird für jeden Pixel die Grauwertdifferenz gespeichert.
Differenzpixel	Die Differenzpixel oberhalb der Differenzschwelle bleiben erhalten. Pixel unterhalb der Differenzschwelle werden schwarz gespeichert.
Ausgabeseite	Ausgabeseite in der das Differenzbild gespeichert werden soll.

## Kurzanleitung



1. Definieren Sie
  - Vergleichsseite und Referenzseite
  - Methode: Gesamtbild, Bildausschnitt oder Bildausschnitt mit Verschiebung  
Geben Sie bei den Methoden "Bildausschnitt" sowie "Bildausschnitt mit Verschiebung" den gewünschten Bildausschnitt an.  
Definieren Sie bei der Methode "Bildausschnitt mit Verschiebung" den Vergleichspunkt und den Referenzpunkt.
2. Stellen Sie die Vorgaben zur Bewertung der Funktion (Differenzschwelle, Sollanzahl und Toleranzen) ein. Das Ergebnis wird als gut bewertet, wenn die Anzahl der ermitteltem Differenzpixel im Bereich der Anzahl der Differenzpixel inkl. Toleranz liegt.  
Stellen Sie die Vorgaben zur Speicherung des Ergebnisses ein.
3. Stellen Sie die Vorgaben zum Speichern des Differenzbildes mit den zugehörigen Einstellungen ein.
4. Testen Sie die Funktion  
Nach Aktivierung der Schaltfläche [Test] wird das Ergebnis, sowie Status- bzw. Fehlermeldungen ausgegeben.  
Modifizieren Sie die in den Punkten 1 und 2 eingestellten Parameter, bis das Testergebnis fehlerfrei ist.
5. Fügen Sie den Befehl mit der Schaltfläche [OK] ins Prüfprogramm ein.



## 6.1.6 Bildentzerrung

### Übersicht

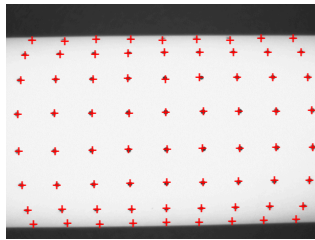


Abb. 47: Punktraster wird gefunden

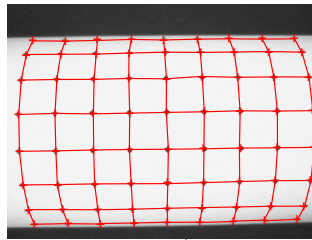


Abb. 48: Punkte werden verbunden und das Korrekturraster ermittelt

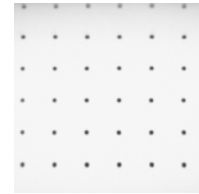


Abb. 49: Entzerrtes Bild

Mit **Bild > Bildentzerrung** fügen Sie einen Befehl zur Korrektur von perspektivischen Verzerrungen und zum Abwickeln von gefalteten oder rundgebogenen Oberflächen (z.B. Halbkugeln, Rohre ...) ein. Bildstörungen durch Objektive (kissenförmige Verzerrung, tonnenförmige Verzerrung) können mit diesem Befehl auch korrigiert werden.

### HINWEIS

Bei hochgenauen Messungen empfiehlt sich der Einsatz telezentrischer Objektive. Durch die Neuberechnung und Entzerrung können Messfehler wegen verschobener Pixel auftreten.

Für die Bildentzerrung wird jeweils ein Rastermuster als Vorlage benötigt, damit die bestehende Verzerrung des Objektivs oder des zu erfassenden Objekts von der Software erfasst werden kann. Anhand dieser Vorlage wird eine Korrekturmatrix berechnet, die im Prüfbild den gewünschten Bildausschnitt entzerrt.

Ein Beispielraster finden Sie im Anhang. *siehe "Rastermuster", Seite 457*

### Vorbereitung

Je nach Anwendungszweck haben Sie verschiedene Möglichkeiten.

- Positionieren Sie das Raster im Sichtfeld der Kamera, an der Stelle wo auch später das Prüfobjekt liegen soll. Sie erreichen somit die Korrektur der Objektivverzerrung.
- Ummanteln Sie das spätere Prüfobjekt (Rohling, Dose, Rohr, etc.) mit dem Rastermuster (vgl. Bild in Übersicht). Positionieren Sie das Prüfobjekt mit Raster dort, wo auch später das Prüfobjekt liegen soll. Sie erreichen somit die Abwicklung des Mantels.

### Arbeitsschritt: Verzeichnung einlernen

1. Wechseln Sie in das Register "**Verzeichnung einlernen**".
2. Nehmen Sie das Bild des Beispielrasters mit der Schaltfläche [Bildaufnahme] auf.
3. Bestimmen Sie mittels der Geometrie Rechteck welcher Bildinhalt als Verzeichnung eingelesen werden soll.
  - die Größe und die Position des einzulernenden Bereiches (Idealerweise sollte die Anzahl der Punkte in x Richtung in jeder Zeile identisch sein.)
  - die Grauwertschwelle für das Rastermuster

Informationen zum Einlernen finden Sie unter: "*Prüf-, Antast- und Suchfenster anlernen*", Seite 27.

4. Klicken Sie auf die Schaltfläche [Verzerrung einlesen]. Wird das Muster nicht fehlerfrei erfasst, erscheint eine Meldung im unteren linken Teil des Dialogs. Passen Sie dem entsprechend die Parameter an.

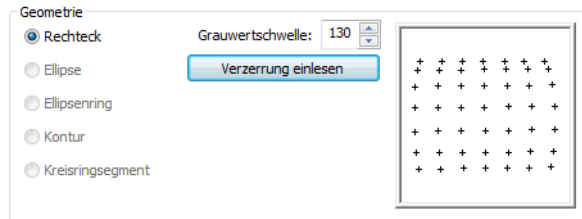


Abb. 50: Dialog Bildentzerrung, Register Verzerrung einlesen

#### Arbeitsschritt: Korrekturbereich festlegen

1. Wechseln Sie in das Register "**Anlernen**".
2. Stellen Sie die Position Ihres Korrekturfestfers ein. Die Größe ist bereits durch das Fenster bei "Verzerrung einlernen" vorgegeben. In diesem Bereich wird Ihr Bild entzerrt. Wenn das Prüfobjekt immer an der selben Stelle liegt, brauchen Sie diese Option nicht zu ändern.  
Bei Objektverzerrung sollte dieser Bereich nicht verändert werden, da sonst das Objektiv nicht korrekt entzerrt wird. (Siehe auch: "*Prüf-, Antast- und Suchfenster anlernen*", Seite 27)
3. Bei Bedarf, stellen Sie die Parameter für die Lagenachführung (x-Punkt, y-Punkt, phi-Linie) ein. (Siehe auch "*Lagenachführung von Objekten*", Seite 36 )

#### HINWEIS

Die Lagenachführung dreht das Raster um die Winkeländerung der phi-Geraden!  
In dem Moment, wo eine phi-Gerade ausgewählt wird, wird der Winkel gespeichert. Ändert sich der Winkel (z.B. durch eine Geradenantastung), so wird die Gerade um die Differenz des neuen Winkels mit dem gespeicherten Winkel gedreht.

---

## Arbeitsschritt: Parametrieren und Testen

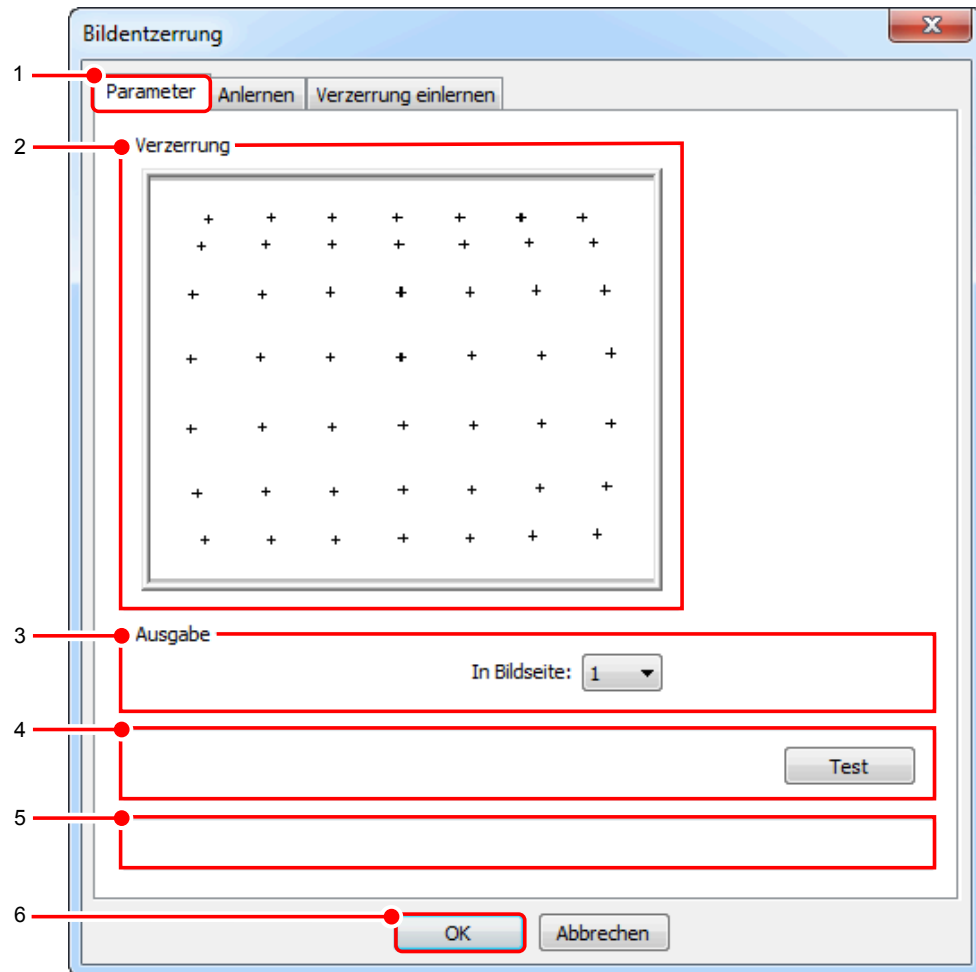


Abb. 51: Dialog Bildentzerrung, Register Parameter

1. Wechseln Sie in das Register "**Parameter**".
2. Hier wird Ihnen das aktuelle Verzerrungsraster angezeigt. Dieses Raster wird zur Entzerrung aller, mit diesem Befehl entzerrten Bilder verwendet.
3. Definieren Sie unter "Ausgabe" die Bildspeicherseite, in der das entzerrte Bild gespeichert werden soll. Der Befehl kopiert den entzerrten Bildausschnitt, unabhängig von der Lage, in die Mitte der Zielseite. Zusammen mit der Nachführung lassen sich dadurch Prüfbilder an eine stabile Position bringen, an denen dann ohne weitere Nachführung Prüfungen vorgenommen werden können.

### HINWEIS

Die Einstellung -1 bedeutet das die jeweils aktuelle Bearbeitungsseite verwendet wird. Diese können Sie mit dem Befehl Display festlegen (Siehe auch: "*Display*").

Für eine optimale Leistungsfähigkeit sollte die Zielseite ungleich der Quellseite sein. Ansonsten wird der Inhalt der Quellseite zusätzlich vom BV-System kopiert. Dies hat einen größeren zeitlichen Aufwand zur Folge.

4. Testen und Festlegen der geeigneten Parameter  
Durch Aktivieren der Schaltfläche [Test] wird der Befehl mit den eingestellten Parametern ausgeführt. Der ausgewählte Bereich wird mithilfe der berechneten Korrekturmatrix entzerrt und das Bild in der eingestellten Bildseite angezeigt.
5. Fügen Sie mit der Schaltfläche [OK] den Befehl ins Prüfprogramm ein.

## 6.1.7 Bildvorverarbeitung

Mit **Bild > Bildvorverarbeitung** nehmen Sie ein Bild auf und testen dieses oder einen daraus eingelernten Bildausschnitt mithilfe von verschiedenen Filtern.

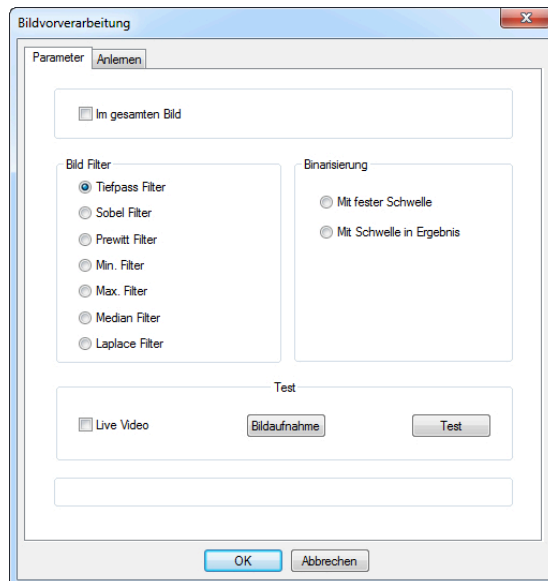


Abb. 52: Dialog Bildvorverarbeitung, Register Parameter

### Kurzübersicht

1. Wählen Sie mit der Option **Im gesamten Bild** aus, ob die Bildvorverarbeitung im gesamten Bild oder in einem Bildausschnitt stattfinden soll.
2. Nur wenn die Option **Im gesamten Bild** nicht aktiv ist, lernen Sie im Register **Anlernen** den Bildausschnitt ein.
3. Wählen und parametrieren Sie einen Filter.
4. Wählen Sie zwischen Livebild und Speicherbild:
  - Markieren Sie **Live Video**, wenn die Bildvorverarbeitung im Livebild erfolgen soll.
  - Heben Sie die Markierung von **Live Video** auf, dann klicken Sie auf [Bildaufnahme], wenn die Bildvorverarbeitung im Speicherbild erfolgen soll.
5. Klicken Sie [Test].

### Filter

Alle linearen Filterungen nutzen eine 3×3-Matrix.

Filter	Nutzung / Ergebnis der Filterung
<b>Tiefpaß</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rauschen unterdrücken</li> <li>- Hohe Frequenzen weg filtern</li> <li>- Mehrfache Anwendung verstärkt die Wirkung.</li> </ul>
<b>Median</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sog. Salt &amp; Pepper-Rauschen unterdrücken</li> <li>- Kanten bleiben erhalten</li> </ul>
<b>Sobel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kantenfilter mit integrierter Glättung</li> <li>- Das Maximum der Helligkeit ist exakt der Kantenort.</li> <li>- Ergebnisbild stellt den Kontrast dar</li> </ul>

Filter	Nutzung / Ergebnis der Filterung
<b>Prewitt</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Kantenfilter ohne integrierte Glättung</li><li>- Das Maximum der Helligkeit ist exakt der Kantenort.</li><li>- Ergebnisbild stellt den Kontrast dar</li></ul>
<b>Laplace</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Jede Kante führt zu Doppelkonturen.</li><li>- Kantenort ist nicht das Maximum.</li><li>- Kantenrichtung wird durch das Vorzeichen bestimmt.</li></ul>
<b>Min.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Kantenorte verschieben sich ins dunkle.</li><li>- Dunkle Flächen werden etwas größer.</li><li>- Liefert scharfe Linien aus scharfen Kanten.</li></ul>
<b>Max.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Kantenorte verschieben sich ins helle.</li><li>- Helle Flächen werden etwas größer.</li><li>- Liefert scharfe Linien aus scharfen Kanten.</li></ul>

### 6.1.8 Display

Mit **Bild > Display** legen Sie fest, wie die Bildspeicherseiten Ihres BV-Systems verwendet werden. Folgende Typen sind möglich:

- Bildeinzugsseite
- Bearbeitungsseite
- Demoseite
- Anzeigeseite

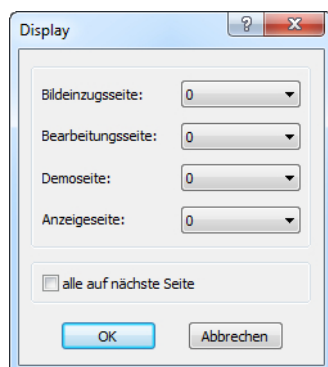


Abb. 53: Dialog Display

#### Bildspeicherseiten

Bildspeicherseiten sind Speicherbereiche des BV-Systems, welche Sie zur Bildaufnahme, Bildanzeige, Bildverarbeitung und zum Einblenden von Geometrievariablen etc. nutzen können.

Je nach BV-System werden bis zu 24 Bilder auf unterschiedliche Bildspeicherseiten abgelegt.

#### HINWEIS

Die Anzahl der Bildspeicherseiten für BV-Systeme des Types pictor M erfahren Sie im jeweiligen Hardwarehandbuch.

BV-Systeme des Types pictor T verfügen über 24 Bildspeicherseiten.

Bei den BV-Systemen vicosys hängt die Anzahl der Bildspeicherseiten von der Auflösung der angeschlossenen Kameras ab.

Vier Bildspeicherseiten können Sie für besondere Zwecke reservieren:

Bildspeicher- seite	Reservierungsmöglichkeit der Bildspeicherseite
Bildeinzugs- seite	Diese Seite wird für die Bildaufnahme reserviert.
Bearbeitungs- seite	Auf dieser Seite arbeitet das BV-System mit seinen Bildverarbeitungsalgorithmen.
Demoseite	Während der Bildverarbeitung werden auf dieser Seite Demografiken zur Veranschaulichung der Verarbeitung eingeblendet. Einblendungen erfolgen entweder in Grafikfarbe oder mit den Farben 1, 2 und 3. Bei beiden wird der Bildinhalt nicht überschrieben. Informationen zum Ein-/Ausschalten des Demomodes finden Sie hier: <i>siehe "Andockfenster Video Control Panel", Seite 126</i>
Anzeigeseite	Diese Seite wird auf dem Monitorfenster sowie dem Kontrollmonitor dargestellt.

### HINWEIS

Statt der Angabe einer konkreten Seite können Sie hier auch "aktuelle Seite" und "nächste Seite" auswählen.

Möchten Sie z.B. nur die Aufnahmeseite auf die nächste Seite setzen und die andern Seiten nicht ändern, können Sie Aufnahmeseite auf "nächste Seite" und die anderen 3 Seiten auf "aktuelle Seite" setzen.

### Tipps zum Arbeiten mit Bildspeicherseiten

- Steigern Sie durch Trennung von Bildeinzugsseite und Bearbeitungsseite die Geschwindigkeit von Prüfprogrammen. Starten Sie z.B. im parallelen Abarbeitungsmodus (Bildaufnahme parallel) eine Bildaufnahme (Bildeinzug) auf die **Bildaufnahmeseite** und verarbeiten Sie parallel zur Bildaufnahme das zuvor aufgenommene Bild auf der **Bearbeitungsseite**.
- Trennen Sie Bearbeitungs- und Demoseite, wenn z.B. eine Szene unter verschiedenen Beleuchtungen auf unterschiedlichen Bildspeicherseiten aufgenommen und analysiert wird, die Ergebnisse aber immer nur auf ein und denselben (gesonderten) Bildspeicherseite dargestellt werden sollen.

Verwendung der nächsten freien Bildspeicheseite	Beschreibung
alle auf nächste Seite	Bei Verwendung dieser Option wird jede der 4 Seiten auf die nächsten Seiten gelegt. <b>Anwendung:</b> Wenn im Prüfprozess ein Fehlteil kommen sollte, bleibt das Bild dieses Teils auf der vorhergehenden Bildseite erhalten, auch wenn schon ein neuer Programmdurchlauf begonnen hat.

## 6.1.9 Falschfarbendarstellung

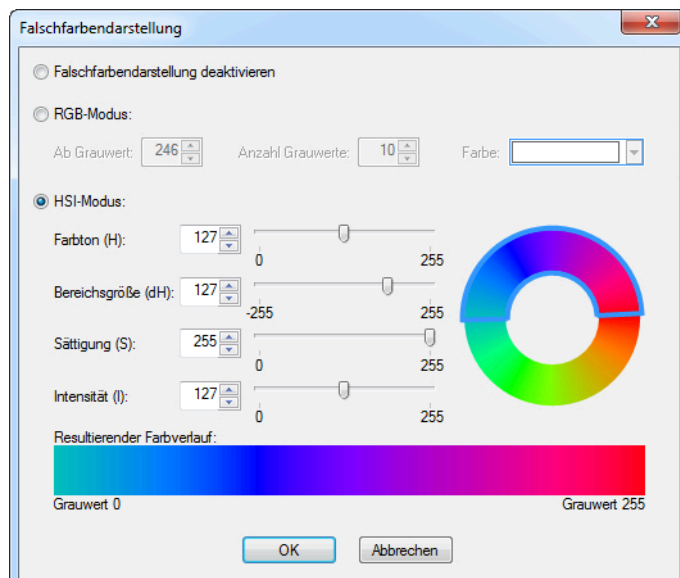


Abb. 54: Dialog Falschfarbendarstellung

Mit **Bild > Falschfarbendarstellung** können Sie Bildern gezielt Farbtöne zuordnen. Dies ermöglicht eine deutlichere Darstellung feiner Nuancen.

Die Hauptanwendung ist im Bereich Wärmebildkameras zu sehen. Der Algorithmus kann jedoch auf jedes Grauwertbild angewandt werden.

### Parameter für RGB-Modus

RGB-Modus	Beschreibung
<b>Ab Grauwert</b>	Anfang des Grauwertbereichs. Beispiel: Anfang 100 entspricht einem Grauwert von 100.
<b>Anzahl Grauwerte</b>	Anzahl der Grauwerte beginnend mit "Ab Grauwert". Beispiel: "Ab Grauwert" entspricht 100. Wird eine Anzahl von 50 Grauwerten bei "Anzahl Grauwerte" eingegeben so resultiert ein Grauwertbereich von 100-149.
<b>Farbe</b>	Angabe der Farbe die dem Grauwertbereich zugeordnet wird.

### Parameter für HSI-Modus

Der HSI-Farbraum ist ein spezielles Farbmodell welches die Farbe mit Hilfe des Farbtones, der Sättigung und der Intensität beschreibt. Der HSI-Modus wird auf alle 256 Grauwerte angewendet.

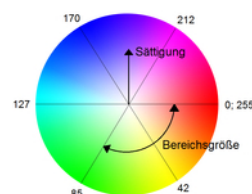


Abb. 55: HSI-Farbraum

HIS-Modus	Beschreibung
<b>Farbton (H)</b>	Angabe des Farbtones z.B.: 0 = Rot, 42 = Gelb, 170 = Blau, 255 = Rot Dieser wird dann Grauwert "0" zugewiesen.
<b>Bereichsgröße (dH)</b>	Angabe des Farbbereiches der gleichmäßig auf alle Grauwerte angewendet wird. Die Bereichsgröße kann vom Farbton (H) aus mit oder gegen den Uhrzeigersinn gehen. Also positiv oder negativ sein. Farbton + Bereichsgröße wird dem Grauwert "255" zugewiesen.
<b>Sättigung (S)</b>	Sättigung des Farbbereichs z.B.: 0 = Neutralgrau, 128 = wenig gesättigte Farbe, 255 = gesättigte reine Farbe Die Sättigung betrifft alle 255 verwendeten Farben.
<b>Intensität (I)</b>	Angabe der Farbhelligkeit z.B.: 0 keine Helligkeit (schwarz), 255 = volle Helligkeit Die Intensität betrifft alle 255 verwendeten Farben.

#### Beispiel:

Farbton (H) = 50; Bereichsgröße (dH) = 100; Sättigung (S) = 255; Intensität (I) = 127;

Somit wird der Grauwert 0 auf H=50, S=255, I=127 und der Grauwert 255 auf H=149, S=255, I=127 gesetzt. Es erfolgt eine gleichmäßige Aufteilung der Farben der gewählten Bereichsgröße auf den gesamten Grauwertbereich.

Der resultierende Verlauf wird in dem farbigen Anzeige darunter dargestellt.



Abb. 56: Dialog Falschfarbendarstellung > Resultierender Farbverlauf

### 6.1.10 Farbbinarisierung



Abb. 57: Farbbinarisierung vorher (links) und nachher (rechts)

Mit **Bild > Farbbinarisierung** wandeln Sie Bereiche eines Farbbildes in ein schwarz-weiß-Binärbild um. Benutzen Sie den Befehl für farbige Objekte, um diese anschließend mit klassischen Antastverfahren zu verarbeiten. Die zu binarisierenden Bereiche müssen im RGB-Raum oder HSI-Raum ähnliche Farben besitzen. Das entstehende schwarz-weiß-Binärbild enthält nur schwarze Pixel (Grauwert 0) und weiße Pixel (Grauwert 255).



## Arbeitsschritt

### Binarisierungsbereich festlegen

1. Wechseln Sie in das Register **"Anlernen"**.
2. Stellen Sie hier Geometrie, Größe und Position Ihres Binarisierungsfensters ein. In diesem Bereich wird Ihr Bild in ein schwarz/weiß Bild umgewandelt (siehe auch: *"Prüf-, Antast- und Suchfenster anlernen"*, Seite 27).
3. Bei Bedarf stellen Sie die Parameter für die Lagenachführung (x-Punkt, y-Punkt, phi-Linie) ein (siehe auch: *"Lagenachführung von Objekten"*, Seite 36).

## Arbeitsschritt

### Parametrieren und Testen

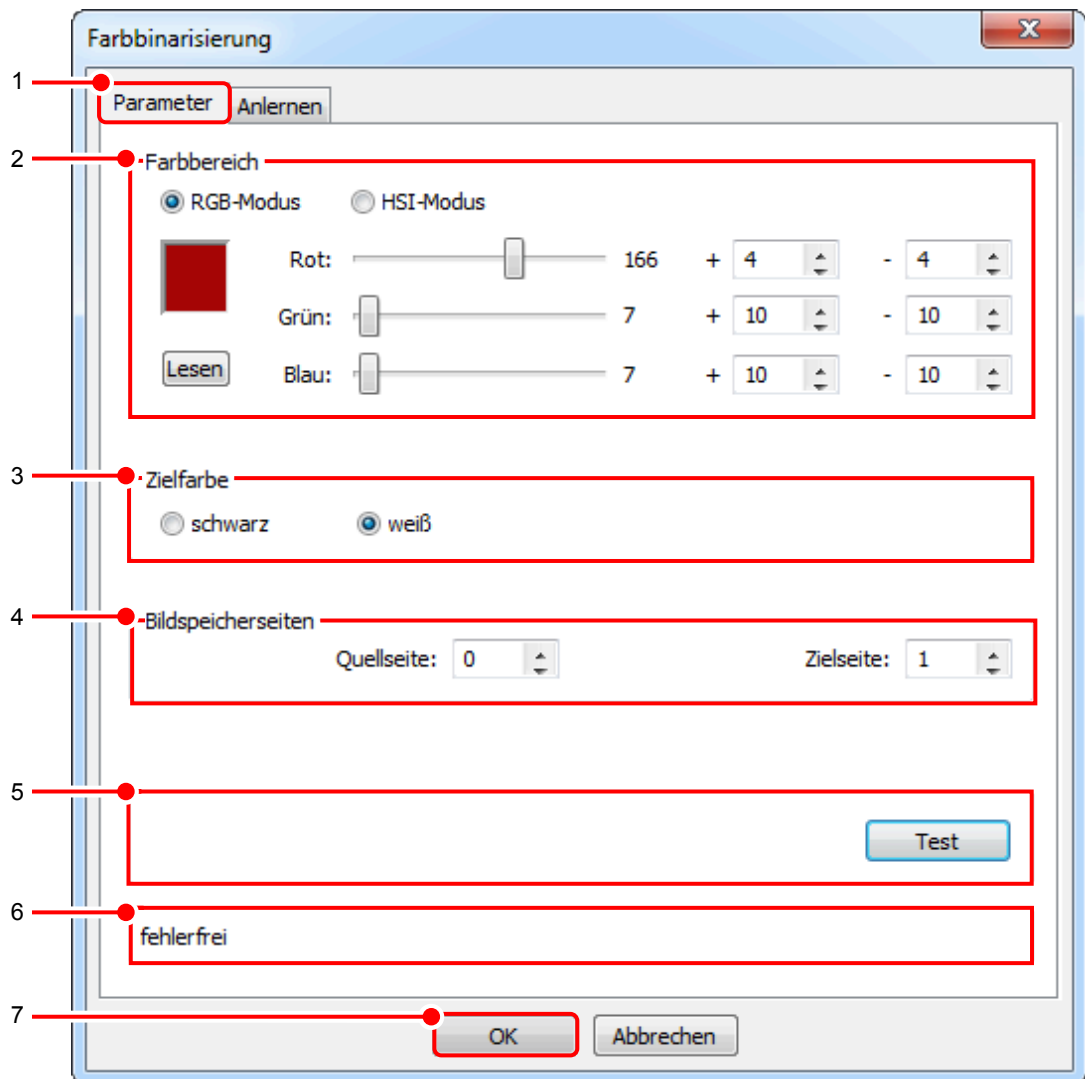


Abb. 58: Dialog Farbbinarisierung, Register Parameter

1. Wechseln Sie in das Register **"Parameter"**.
2. Stellen Sie hier die Parameter für den Farbbereich, Farbsollwerte und Farbabweichung ein.

Parameter	Beschreibung
RGB-Modus/ HSI-Modus	Auswahl ob im RGB und HSI-Farbraum geprüft werden soll. Verwenden Sie den HSI-Raum, wenn Sie Farbinformationen wie Farbton oder Sättigung von den Helligkeitsinformationen losgelöst betrachten wollen.
Schieberegler Rot, Grün, Blau	Wenn die Auswahl "RGB-Modus" aktiviert ist. Werte des entsprechenden Farbkanals Rot, Grün und Blau.
Schieberegler H, S, I	Wenn die Auswahlbox "HSI-Modus" aktiviert ist. Werte für Farbton (Hue), Sättigung (Saturation) und Intensität (Intensity).
Toleranz	Minimal und maximal zulässige Toleranz des zugehörigen Kanals.
[Lesen]	Die gemittelte Farbe im Prüfenster wird als Vorgabe für die Sollfarbe übernommen.

### HINWEIS

#### Verwendung der Schaltfläche [Lesen]

Optimale Ergebnisse erhalten Sie, wenn Sie in das Register Anlernen wechseln, dort das Prüfenster verkleinern und in einen eindeutigen Farbbereich legen. Klicken Sie dann erst im Register Parameter auf [Lesen] um den Farbwert im Prüfenster zu übernehmen.

Stellen Sie danach das Prüfenster wie gewohnt ein.

- Bestimmen Sie im Bereich "Zielfarbe", mit welcher Binärfarbe die von Ihnen gewählte Sollfarbe dargestellt wird.

Parameter	Beschreibung
schwarz	Objekte mit der eingestellten Sollfarbe werden nach der Binarisierung schwarz (Grauwert 0), der Rest weiß.
weiß	Objekte mit der eingestellten Sollfarbe werden nach der Binarisierung weiß (Grauwert 255), der Rest schwarz.

- Bestimmen Sie im Bereich "Bildspeicherseite" Quell- und Zielseite für die Farbbinarisierung.

Parameter	Beschreibung
Quellseite	Die Bildseite von der das Bild für die Binarisierung genommen wird.
Zielseite	Die Bildseite auf die das binarisierte Bild geschrieben wird.

### HINWEIS

Die Einstellung -1 bedeutet das die jeweils aktuelle Bearbeitungsseite verwendet wird. Diese können Sie mit dem Befehl Display festlegen (Siehe auch: "Display", Seite 153).

Für eine optimale Leistungsfähigkeit sollte die Zielseite ungleich der Quellseite sein. Ansonsten wird der Inhalt der Quellseite zusätzlich vom BV-System kopiert. Dies hat einen größeren zeitlichen Aufwand zur Folge.

- Testen und Festlegen der geeigneten Parameter  
Durch Aktivieren der Schaltfläche [Test] wird der Befehl mit den eingestellten Parametern ausgeführt. Auf der Quellseite werden die entsprechend binarisierten Bereiche Rot dargestellt, auf der Zielseite wird der binarisierte Bereich in den gewählten Farben

dargestellt. Ändern Sie gegebenenfalls die Einstellungen in Schritt 2 bis das Ergebnis Ihren Vorstellungen entspricht.

6. Auswertungsbereich  
Hier sehen Sie eventuelle Fehlermeldungen.
7. Fügen Sie mit der Schaltfläche [OK] den Befehl ins Prüfprogramm ein.

### 6.1.11 Farbkonvertierung

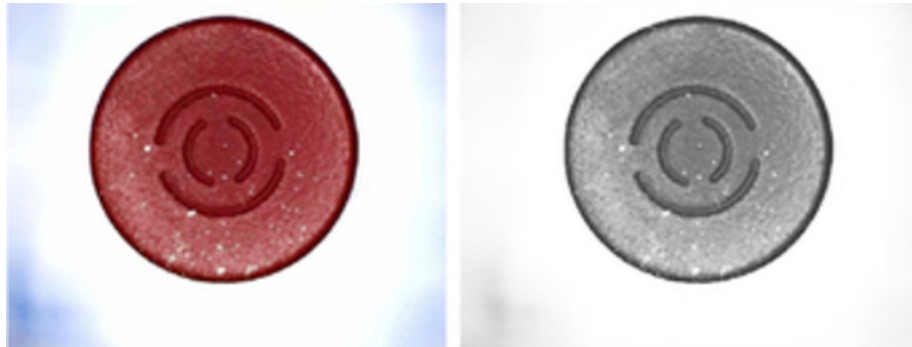


Abb. 59: Farbkonvertierung vorher (links) nachher (rechts)

Mit **Bild > Farbkonvertierung** wandeln Sie Bereiche eines Farbbildes in ein Graustufenbild um. Benutzen Sie den Befehl für farbige Objekte, um diese anschließend mit klassischen Antastverfahren zu verarbeiten. Die zu konvertierenden Bereiche müssen im RGB-Raum oder HSI-Raum ähnliche Farben besitzen.

#### Arbeitsschritt

##### Konvertierungsbereich festlegen

1. Wechseln Sie in das Register "**Anlernen**".
2. Stellen Sie hier Geometrie, Größe und Position Ihres Konvertierungsfensters ein. In diesem Bereich wird Ihr Bild in ein Graustufenbild umgewandelt (Siehe auch: "*Prüf-, Antast- und Suchfenster anlernen*", Seite 27).
3. Bei Bedarf, stellen Sie die Parameter für die Lagenachführung (x-Punkt, y-Punkt, phi-Linie) ein (siehe auch: "*Lagenachführung von Objekten*", Seite 36).

## Arbeitsschritt Parameterieren und Testen

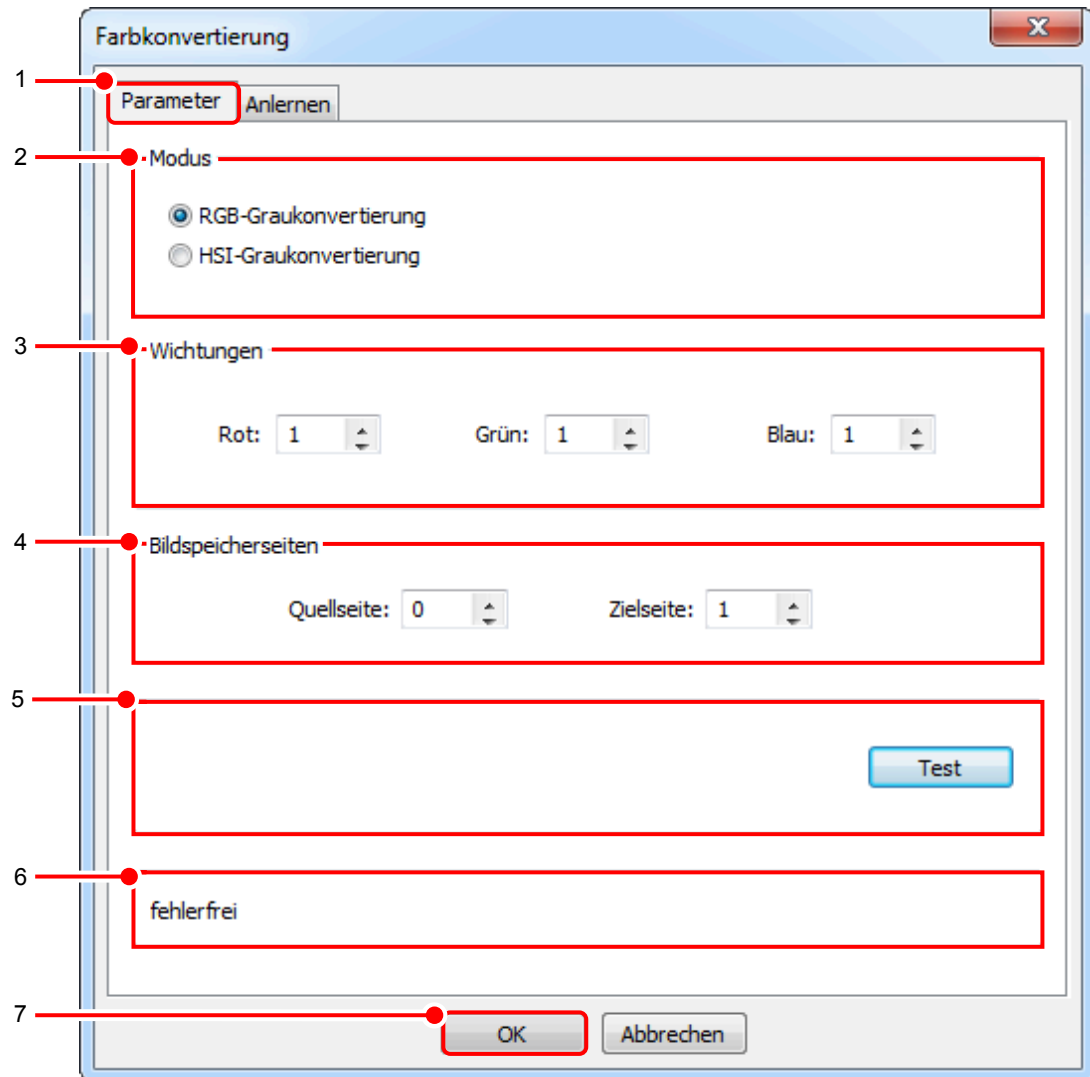


Abb. 60: Dialog Farbkonvertierung, Register Parameter

1. Wechseln Sie in das Register "**Parameter**".
2. Stellen Sie im Bereich "Modus" die Parameter für den zu verwendenden Farbraum ein.

Parameter	Beschreibung
RGB- Graukon- vertierung	Die Kanäle Rot, Grün und Blau werden gewichtet aufsummiert.
HSI- Graukon- vertierung	Die Kanäle Farbton, Sättigung und Intensität werden gewichtet aufsummiert. Verwenden Sie die HSI-Konvertierung, wenn Sie Farbinformationen wie Farbton oder Sättigung von den Helligkeitsinformationen losgelöst betrachten wollen.

3. Stellen Sie im Bereich "Wichtungen" ein, wie stark die einzelnen Kanäle in die Konvertierung einbezogen werden sollen.  
Aus allen Wichtungen wird die Summe gebildet und jeder Kanal wird so stark betont wie sein Verhältnis zur Summe ist.

Parameter	Beschreibung
Rot, Grün, Blau	Wenn die Auswahl "RGB-Konvertierung" aktiviert ist. Wichtungsparemeter für die einzelnen Kanäle Rot, Grün und Blau.
H, S, I	Wenn die Auswahl "HSI-Konvertierung" aktiviert ist. Wichtungsparemeter für die einzelnen Kanäle Farbton (Hue), Sättigung (Saturation) und Intensität (Intensity).

4. Bestimmen Sie im Bereich "Bildspeicherseite" Quell- und Zielseite für die Farbkonvertierung.

Parameter	Beschreibung
Quellseite	Die Bildseite von der das Bild für die Konvertierung genommen wird.
Zielseite	Die Bildseite auf die das konvertierte Bild geschrieben wird.

### HINWEIS

Die Einstellung -1 bedeutet das die jeweils aktuelle Bearbeitungsseite verwendet wird. Diese können Sie mit dem Befehl Display festlegen (Siehe auch: "Display", Seite 153).

Für eine optimale Leitungsfähigkeit sollte die Zielseite ungleich der Quellseite sein. Ansonsten wird der Inhalt der Quellseite zusätzlich vom BV-System kopiert. Dies hat einen größeren zeitlichen Aufwand zur Folge.

5. Testen und Festlegen der geeigneten Parameter  
Durch Aktivieren der Schaltfläche [Test] wird der Befehl mit den eingestellten Parametern ausgeführt. Auf der Zielseite wird der konvertierte Bereich in Graustufen dargestellt. Ändern Sie gegebenenfalls die Einstellungen in Schritt 3 bis das Ergebnis Ihren Vorstellungen entspricht.
6. Auswertungsbereich  
Hier sehen Sie eventuelle Fehlermeldungen.
7. Fügen Sie mit der Schaltfläche [OK] den Befehl ins Prüfprogramm ein.

## 6.1.12 GenICam-Register

Mit dem Befehl **Bild > GenICam-Register** können Sie über Die Bedienoberfläche direkt auf die GenICam-Register Ihrer, an das vicosys angeschlossenen, GigE-Vision Kamera zugreifen.

### HINWEIS

Dieser Befehl is nur für GigE-Vision Kameras in Kombination mit dem BV-System vicosys zu verwenden.

Die Unterlagen zu den GenICam-Registern sind beim jeweiligen Kamerahersteller zu erfragen.

Häufig genutzte Einstellungen (Vorgaben) wurden als vordefinierte Funktionen angelegt.  
Pro Befehl wird nur ein Register einer Kamera gelesen bzw. geschrieben.

## Arbeitsschritt Parametrieren

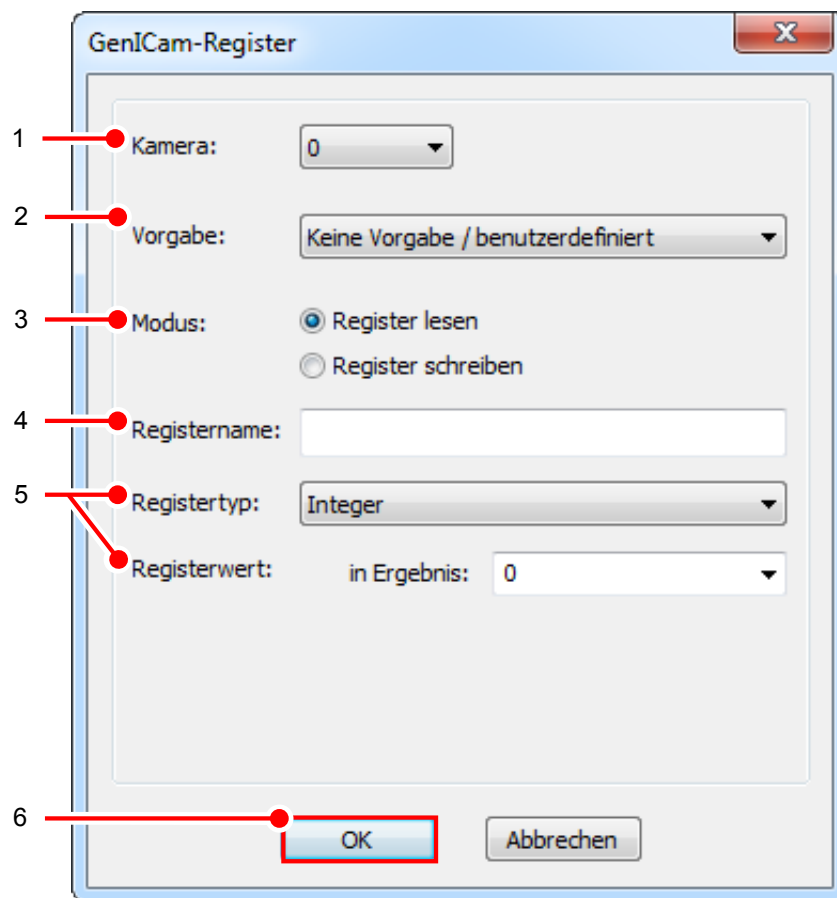


Abb. 61: Dialog: GenICam-Register

1. Hier werden Ihnen alle an das vicosys angeschlossenen Kameras angezeigt. Wählen Sie aus der Klappliste die zu bearbeitende GigE-Vision Kamera aus.
2. Stellen Sie hier ein, ob Sie ein Register manuell ändern möchten oder eine vordefinierte Funktion (Vorgabe) nutzen wollen. Bei Wahl dieser Vorgaben werden die nachfolgenden Parameter automatisch ausgewählt/ausgefüllt und ausgegraut dargestellt.
3. Geben Sie hier vor, ob das Register gelesen oder geschrieben werden soll. Diese Option ist nur aktiv, wenn "Keine Vorgabe/Benutzerdefiniert" in Schritt 2 gewählt wurde.
4. Geben Sie hier den Namen des Registers ein. Diese Option ist nur aktiv, wenn "Keine Vorgabe/Benutzerdefiniert" in Schritt 2 gewählt wurde.
5. Geben Sie hier den Typ des Registers ein. Der Wert ist hierbei vom Typ des gewählten Registers sowie vom Zugriff (Lesen/Schreiben) abhängig.

### Lesen

- Wählen Sie den Registertyp (Integer, Float, Boolean, String, Enumeration)
- Geben Sie die Ergebnis-/Stringnummer bzw. -namen an unter dem der Wert gespeichert werden soll.
- Bei Registertyp "Float" ist noch der Multiplikator anzugeben. Dieser legt fest, mit welchem Wert das Ergebnis multipliziert wird. Beispiel: Multiplikator 10 bedeutet, dass das Ergebnis mit 10 multipliziert wird.

### Schreiben

- Wählen Sie den Registertyp (Integer, Float, Boolean, String, Enumeration, Command)
- Wählen Sie aus, ob der Wert aus einem Ergebnis bzw. String oder ein fester Wert genommen werden soll.
- Geben Sie den entsprechenden Wert des Registers ein bzw. wählen Sie ihn aus (z.B.: True/False bei Boolean).
- Geben Sie beim Schreiben eines Float-Wertes aus Ergebnis einen Divisor an. Dieser legt fest, durch welchen Wert das Ergebnis geteilt wird. Beispiel: Divisor 10 bedeutet, dass das Ergebnis durch 10 geteilt wird.

Diese Option ist nur aktiv, wenn "Keine Vorgabe/Benutzerdefiniert" in Schritt 2 gewählt wurde.

6. Fügen Sie mit der Schaltfläche [OK] den Befehl ins Prüfprogramm ein.

## 6.1.13 Kamerabeleuchtung

### HINWEIS

Der Befehl ist nur für Geräte der Serie pictor T verfügbar.

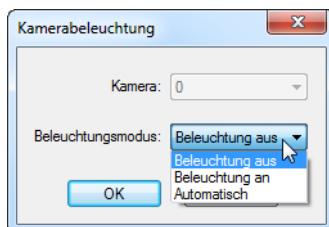


Abb. 62: Dialog Kamerabeleuchtung

Mit **Bild > Kamerabeleuchtung** können Sie die interne Beleuchtung bzw. den Beleuchtungsanschluss der Geräte pictor T steuern.

### Einstellparameter

Parameter	Beschreibung
<b>Kamera</b>	Hier wird die Kamera ausgewählt, deren Beleuchtung geschaltet werden soll. Für Gerät der Serie pictor T ist dieser Parameter ausgegraut.
<b>Beleuchtungsmodus</b>	Hier werden die Beleuchtungszustände festgelegt.

## Beleuchtungsmodi

Modus	Zustand
<b>Beleuchtung an</b>	Die Beleuchtung ist permanent eingeschaltet.
<b>Beleuchtung aus</b>	Die Beleuchtung ist permanent ausgeschaltet.
<b>Automatisch</b>	Die Beleuchtung ist generell ausgeschaltet und wird nur für die Zeitspanne der Bildaufnahme (Befehle: Bildaufnahme, Synchron Blitzen sowie Live-Bild) eingeschaltet. Dieser Modus wird empfohlen.

### HINWEIS

Der Modus "Automatisch" beugt durch eine geringere Belastung der Beleuchtung einer hohen thermischen Belastung vor und verlängert so die Lebensdauer der LEDs und spart Energie.

---

## 6.1.14 Shutter einstellen

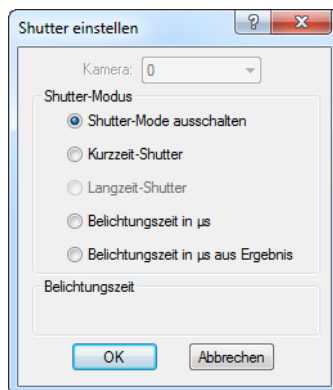


Abb. 63: Dialog Shutter einstellen

Mit **Bild > Shutter einstellen** fügen Sie einen Befehl zur Einstellung von Shuttermodus und Belichtungszeit ins Programm ein. Die eingestellten Werte werden bei der Bildaufnahme so lange verwendet, bis die Werte verändert werden.



## Optionen

Optionen	Beschreibung
<b>Shutter Mode ausschalten</b>	Mit dieser Option setzen Sie die Belichtungszeit auf 20 ms.
<b>Kurzzeit-Shutter</b>	Die Belichtung erfolgt für die Dauer der eingestellten Shutterzeit. Verwenden Sie den Kurzzeit-Shuttermodus zur Aufnahme bewegter Prüfobjekte. <b>Belichtungszeit</b> ... Reziprokwert der Belichtungszeit in Sekunden (siehe Tabelle unten). Nur für BV-Systeme ohne Progressive-Scan-Sensoren. Die Einstellung erfolgt in folgenden Schritten (Zwischenwerte werden intern auf den nächstliegenden Wert gerundet.)
<b>Langzeit-Shutter</b>	Der Modus Langzeit-Shutter ist für vicosys nicht verfügbar. Verwenden Sie den Modus Langzeit-Shutter zur Aufnahme von schwach beleuchteten Prüfobjekten. Die Bildaufnahme erfolgt integrierend über mehrere Bildaufnahmezyklen. <b>Hinweis:</b> Die Dauer der Bildaufnahme wird mit der eingegebenen Belichtungszeit festgelegt. Eine mehrfache Einfügen des Bildaufnahmebefehls ins Programm ist nicht notwendig. <b>Belichtungszeit</b> ... Belichtungszeit in Anzahl der Halbbilder.
<b>Belichtungszeit in µs</b>	Die Belichtung erfolgt mit der eingestellten Belichtungszeit. <b>Belichtungszeit</b> ... Belichtungszeit in µs
<b>Belichtungszeit aus ERG</b>	Die Belichtung erfolgt mit der aus der Ergebnisstruktur gelesenen Belichtungszeit. <b>Ergebnis-Nr.</b> ... Ergebnis, welches die Belichtungszeit enthält.

## Belichtungszeit

Eingabewert	Belichtungszeit
10000	1/10040 s
4000	1/4394 s
2000	1/2068 s
1000	1/1005 s
500	1/495 s
250	1/250 s
125	1/125 s
100	1/120 s

*Belichtungszeit für Kurzzeit-Shutter für BV-Systeme ohne Progressive-Scan-Sensoren*

## 6.1.15 Synchron Blitzen

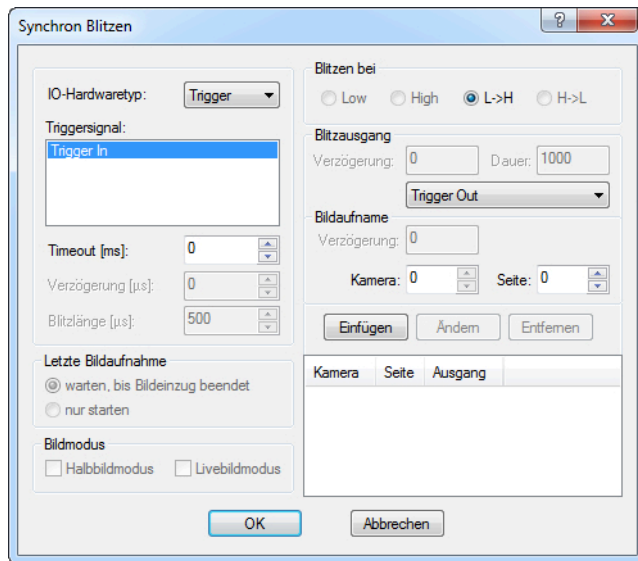


Abb. 64: Dialog Synchron Blitzen

Mit **Bild > Synchron Blitzen** fügen Sie einen triggergesteuerten Bildaufnahmebefehl ein. Dieser beinhaltet die Ausgabe des Blitzsignals und die Synchronisation zwischen Trigger, Blitzausgang und Bildaufnahme.

Wenn Sie digitale I/Os zum Empfang des Triggerimpulses, zur Ausgabe des Blitzimpulses sowie zum Start der Bildaufnahme nutzen, können Sie die Verzögerungen Trigger -> Bildaufnahme sowie Bildaufnahme -> Blitzen einstellen.

### Parameter

- IO-Hardwaretyp
- digitaler Eingang
- externes Triggersignal für Blitzauslösung
- Kameranummer, Einzugsseite und Ausgang der Kamera
- Bildaufnahmesignal
- Blitzsignal

### Zeitablauf

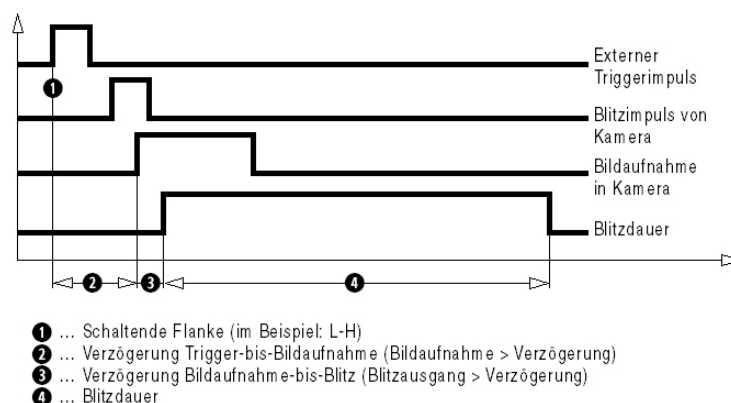


Abb. 65: Synchron Blitzen: Zeitablauf

### Vorteile des Blitzens gegenüber Bildaufnahme mit Shutter und Dauerlicht

- Die hohe Lichtmenge im Verbund mit der Steuerbarkeit der Blitzdauer erlaubt kurze Bildintegrationszeiten und damit bessere Aufnahmen bewegter Objekte.
- Die benötigte Lichtmenge pro Zeiteinheit ist geringer als bei Dauerlicht.
- Die hohe Lichtintensität erlaubt eine erhöhte Schärfentiefe beim Blitzen durch Abblenden der Bildaufnahmeoptik.
- Bessere Steuerbarkeit.

### IO-Hardwaretyp: Trigger

Typ	Beschreibung
<b>Trigger</b>	<p>Interner schneller TTL-Triggerein-/ausgang (Hardwaretrigger) des BV-Systems.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eingang: Bildaufnahmetrigger</li> <li>• Ausgang: Blitztrigger, Blitzdauer entspricht der Belichtungszeit der Kamera</li> <li>• vicosys: Verwenden Sie beim Hardwaretyp "Trigger" den Hardwaretrigger an der entsprechenden Kamera. Verwenden Sie als Blitztrigger den Ausgang an der entsprechenden Kamera (modelspezifisch).</li> <li>• Bei Nutzung des Hardwaretriggers der Kamera ist die Einstellung der Verzögerungen Trigger-bis-Bildaufnahme sowie Bildaufnahme-bis-Blitz nicht möglich.</li> </ul>
<b>sercos III</b>	Der Trigger wird über den Feldbus sercos III ausgelöst. Hierfür ist kein Ausgang nötig.
<b>CANopen</b>	Der Trigger wird über den Feldbus CANopen ausgelöst. Hierfür ist kein Ausgang nötig.
<b>keiner</b>	Die Bildaufnahme wird durch einen „SoftwareTrigger“ bei der Abarbeitung des Befehls sofort ausgeführt. Als Ausgangssignal wird der „TriggerOut“ der Kamera verwendet.

### IO Hardwaretyp: Digital I/Os

#### HINWEIS

Kontaktieren Sie Ihren Lieferanten, wenn Sie Unterstützung für andere I/O-Hardwaretypen benötigen.

Typen	Beschreibung
<b>PS8</b>	4 digitale Eingänge, 4 digitale Ausgänge (Anschlüsse können separat initialisiert werden.)
<b>DIO2/4</b>	2 digitale Eingänge, 4 digitale Ausgänge
<b>DIO4/6</b>	4 digitale Eingänge, 6 digitale Ausgänge
<b>DIO4</b>	4 digitale Eingänge, 4 digitale Ausgänge
<b>DIO8</b>	8 digitale Eingänge, 8 digitale Ausgänge
<b>DIO16</b>	16 digitale Eingänge, 16 digitale Ausgänge

### Eingangsparameter für Triggersignal

Parameter	Beschreibung
<b>Triggersignal</b>	Bezeichnung des Eingangs für das Triggersignal.
<b>Timeout [ms]</b>	Wartezeit auf das Triggersignal in ms. Erfolgt in der Zeit kein Triggersignal, wird der Befehl ohne Bildaufnahme abgebrochen. Stellen Sie 0 ein wenn der Timeout unendlich sein soll.
<b>Verzögerung [µs]</b>	Verzögerung zwischen Triggersignal und Ausgabe des ersten Blitzsignals in der Liste in µs. Verwenden Sie die Verzögerung, wenn z.B. nach der Erzeugung des Triggersignal durch Auslösen einer Lichtschranke einen Moment gewartet werden muss, bis das Objekt unter dem BV-System positioniert ist.
<b>Blitzlänge [µs]</b>	Ausgabedauer des Blitzsignals in µs. Bestimmt die Dauer des Ausgangspegels der Beleuchtung. (Das Feld <b>Blitzausgang &gt; Dauer</b> ist ausgegraut.)

### Eingangsparameter für Blitzen bei

Parameter	Beschreibung
<b>(Low, High, L-&gt;H, H-&gt;L)</b>	Zustand oder Flankenübergang des Triggereingangs, bei dem geblitzt wird.

### Ausgangsparameter für Blitzausgang

Parameter	Beschreibung
<b>Verzögerung</b>	Verzögerung Bildaufnahme-bis-Blitz in µs. <ul style="list-style-type: none"> <li>Nur aktiv wenn Trigger, Blitzen und Bildaufnahme über digitale I/Os gesteuert werden.</li> <li>Nicht gültig bei Steuerung über Hardwaretrigger der Kamera.</li> <li>Eingabe bei Nutzung von Blitzbeleuchtung erforderlich. Die Verzögerung ist eine Kamerakonstante, aber nicht vernachlässigbar.</li> <li>Für statische Beleuchtungen den Wert auf Null setzen.</li> </ul>
<b>Dauer</b>	Blitzdauer für vicosys in µs. <ul style="list-style-type: none"> <li>Für jede Beleuchtung jeder angeschlossenen Kamera einzeln einstellbar.</li> <li>Bestimmt die Dauer des Ausgangspegels der Beleuchtung. (Das Feld <b>Triggersignal &gt; Blitzlänge</b> ist ausgegraut.)</li> </ul>
<b>Ausgang</b>	Ausgang der Kamera, über den das Blitzsignal ausgegeben wird.

## Ausgangsparameter für Bildaufnahme

Parameter	Beschreibung
<b>Verzögerung</b>	Verzögerung Trigger-bis-Bildaufnahme in $\mu\text{s}$ . <ul style="list-style-type: none"> <li>Nur aktiv wenn Trigger, Blitzen und Bildaufnahme über digitale I/Os gesteuert werden.</li> <li>Nicht gültig bei Steuerung über Hardwaretrigger der Kamera.</li> </ul>
<b>Kamera</b>	Angabe der Kamera.
<b>Seite</b>	Bildspeicherseite, auf der das Bild eingezogen wird. Falls Sie mehrere Bildaufnahmen für die gleiche Kamera konfigurieren, verwenden Sie jeweils eine andere Einzugsseite.

## Blitzauslösung und Bildaufnahme synchronisieren

1. Stellen Sie zum Einrichten zunächst eine große Shutterzeit (z.B. 20000  $\mu\text{s}$ ) und eine geringere Blitzverzögerung (z.B. 12000  $\mu\text{s}$ ) ein.
2. Um geringere Prozesszeiten zu erreichen, verkürzen Sie die eingestellten Zeiten.  
Wie weit die Zeiten verkürzt werden können, hängt von der Verzögerungszeit der Kamera und der Verzögerungszeit der jeweiligen Beleuchtung ab.

## Liste für Bildaufnahmen bearbeiten

In der Liste tragen Sie je nach Bedarf mehrere aufeinanderfolgende Bildaufnahmen ein.

1. Legen Sie im Drop-Down-Menü den Ausgang und die Kamera sowie Einzugsseite mit den Eingabefeldern fest.
2. Editieren Sie mit den Schaltflächen [Einfügen], [Ändern] und [Löschen] die Einträge in der Liste.

## Tuning-Parameter

Die Tuning-Parameter ermöglichen Programmzeit zu sparen.

### HINWEIS

Die Parameter »Letzte Bildaufnahme« und »Halbbild- und Livebildmodus« werden nur vom pictor unterstützt.

Die Optionen für die letzte Bildaufnahme sind nur bei BV-Systemen mit Progressive-Scan-Sensoren aktiv: z. B. pictor M1208 ... M1856. Bei älteren Systemen (z. B. pictor 1004, 1005, 1006) wartet das Programm immer bis zum Ende des Bildeinzugs.

Tuningparameter »Letzte Bildaufnahme«	Beschreibung
<b>warten bis Bildeinzug beendet</b>	Nachdem das Blitzsignal ausgelöst ist, wartet das Programm, bis das Bild vollständig im Bildspeicher eingezogen ist.
<b>nur starten</b>	Nachdem das Blitzsignal ausgelöst ist, geht das Programm sofort zum nächsten Befehl des Prüfprogramms weiter. Vorteil: Während der Bildaufnahme können weitere Befehle abgearbeitet werden.

Tuningparameter »Halbbild- und Livebildmodus«	Beschreibung
<b>Hinweis: Kalibrieren Sie das BV-System immer in dem Modus, in dem das Bild aufgenommen wurde. Die Kalibrierung sollte direkt nach der Bildaufnahme stattfinden.</b>	
<b>Halbbild</b>	Um Zeit zu sparen, wird nur jede zweite Bildzeile aufgenommen. Das aufgenommene Bild hat nur die halbe Auflösung. Bei Progressive-Scan-Sensoren (pictor M1208 ... M1856) ist diese Option nicht freigegeben – es wird immer eine Vollbildaufnahme durchgeführt.

### HINWEIS

Der Anwender kann bei den Mehrkamarasystemen vicosys beim Synchron Blitzen den Modus Area Of Interest (AOI) nutzen. Das AOI wird für jede Kamera einzeln gespeichert und wird immer von der letzten Bildaufnahme übernommen. Die AOI kann über Bild -> Bildaufnahme *siehe "Bildaufnahme", Seite 144* eingestellt werden.

## 6.1.16 Videomode

Mit **Bild > Videomode** schreiben Sie einen Befehl zur Umschaltung zwischen Livebild- und Speicherbilddarstellung ins Prüfprogramm. Wir empfehlen, beim pictor die Bildaufnahme im Speicherbildmodus und die Bearbeitung des Bildes im Livebildmodus durchzuführen.

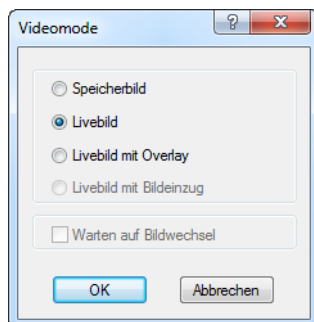


Abb. 66: Dialog Videomode

## Optionen für BV-Systeme

Optionen für pictor	Beschreibung
<b>Speicherbild</b>	Zeigt den Inhalt des Bildspeichers auf dem Monitor an.
<b>Livebild</b>	Zeigt das in Echtzeit empfangene Livebild an. (Beim System pictor M ist dieser Modus der schnellste Modus.)
<b>Livebild mit Overlay</b>	Stellt auf dem Kontrollmonitor das Livebild der Kamera und die Grafik aus dem Overlayspeicher dar.
<b>Livebild mit Bildeinzug</b>	Stellt auf dem Kontrollmonitor das Livebild der Kamera und die Grafik aus dem Overlayspeicher dar und führt gleichzeitig einen Bildeinzug in den Bildspeicher durch.
<b>Warten auf Bildwechsel</b>	<p>Expertenmodus für Festlegung des Umschaltung des Videomodus. Verwenden Sie diese Option wie folgt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Im Normalfall aktivieren Sie die Option. Das Programm wartet dann mit der Umschaltung des Videomodus und allen weiteren Befehlen so lange, bis das zuletzt eingezogene Bild im Bildspeicher aufgebaut und verarbeitet ist. Das ergibt zwar eine kurze Verzögerung, das Programm wird aber danach um so schneller abgearbeitet, da kein weiterer Ressourcenbedarf durch die Verarbeitung des Bildes entsteht.</li> <li>Deaktivieren Sie die Option, wenn nachfolgende Befehle innerhalb eines bestimmten Zeitfensters ausgeführt werden müssen und wenn Sie einen älteren interruptgesteuerten Sensor verwenden.</li> </ul>

## 6.1.17 Utilities für vicosys

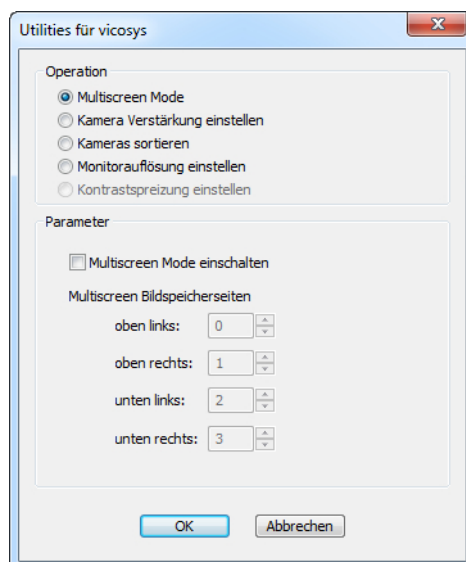


Abb. 67: Dialog Utilities für vicosys

Mit **Bild > Utilities für vicosys** stellt vcwin folgende Funktionen für das Mehrkameranظام vicosys bereit:

- Multiscreen Mode
- Kamera Verstärkung
- Kamera Sortieren
- Monitorauflösung einstellen
- Kontrastspreizung einstellen

## Multiscreen Mode

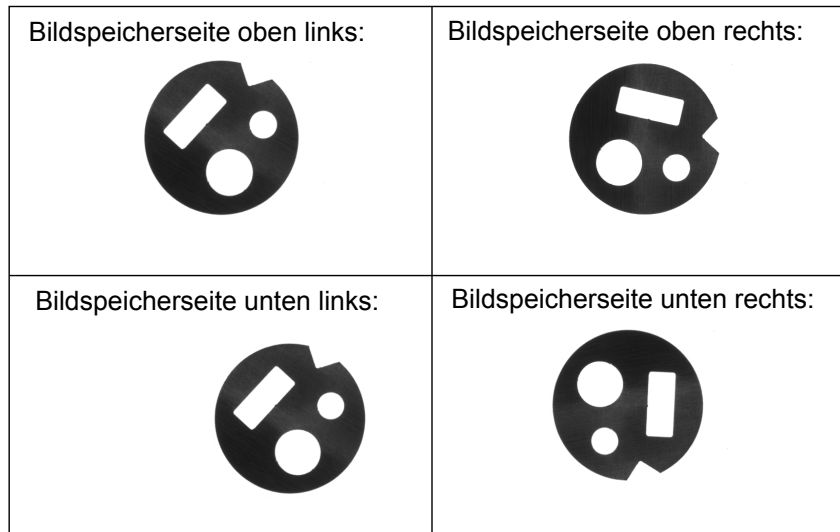


Abb. 68: Dialog Utilitys für vicosys > Multiscreen Mode

Mit **Multiscreen Mode** können Sie vier Bildspeicherseiten gleichzeitig auf dem Monitor darstellen.

Nutzen Sie diese Funktion z. B. in folgenden Szenarien:

- Bilder mehrerer Kameras auf einem Monitor darstellen
- Darstellung des Sollbildes oder Livebildes, auf den anderen drei Bildspeicherseiten Anzeigen von bestimmten Messwerten

### Einstellparameter

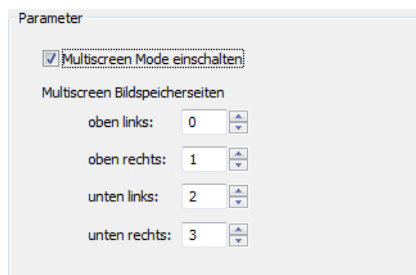


Abb. 69: Dialog Utilitys für vicosys > Multiscreen Mode > Parameter



Einstellparameter	Beschreibung
<b>Multiscreen Mode einschalten</b>	Option aktiv: vicosys geht in den Multiscreen-Mode. Option inaktiv: vicosys geht in den One-Screen-Mode.
<b>Multiscreen Bildspeicherseiten &gt; oben links</b>	Nummer der oben links dargestellten Bildspeicherseite.
<b>Multiscreen Bildspeicherseiten &gt; oben rechts</b>	Nummer der oben rechts dargestellten Bildspeicherseite.
<b>Multiscreen Bildspeicherseiten &gt; unten links</b>	Nummer der unten links dargestellten Bildspeicherseite.
<b>Multiscreen Bildspeicherseiten &gt; unten rechts</b>	Nummer der unten rechts dargestellten Bildspeicherseite.

## Kamera Verstärkung einstellen




### HINWEIS

Mit **Kamera Verstärkung einstellen** ändern Sie die Bildhelligkeit ohne die Bildaufnahmezeit der Kamera (Shutter) zu ändern. Nutzen Sie diese Funktion, um die Bildaufnahmezeit durch erhöhte Bildhelligkeit zu verkürzen. Die Bildqualität kann etwas schlechter werden, wenn die Verstärkung erhöht wird.

### Einstellparameter

Parameter

Kamera: 1

Verstärkung:    

Aktuell: 0  
Standard: 0  
Minimum: 0  
Maximum: 63

Abb. 70: Dialog Utilitys für vicosys > Kameraverstärkung > Parameter

Einstellparameter	Beschreibung
<b>Kamera</b>	Hiermit selektieren Sie die Kamera, welche verstärkt werden soll.
<b>Verstärkung</b>	Verstärkung der ausgewählten Kamera. Der Bereich in dem sich die Verstärkung regeln lässt und der Standardwert hängen vom Kamerateyp ab und werden automatisch gelesen und angezeigt.

## Kameras sortieren

Mit **Kameras sortieren** ändern Sie die Zuordnung der angeschlossenen Kameras zu den Kameranummern im vicosys.

### HINWEIS

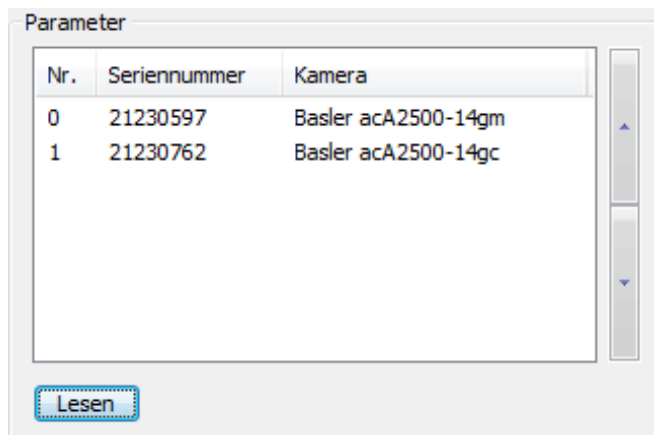
Das vicosys sortiert die Kameras nach aufsteigender Seriennummer. Ändert sich die Seriennummer einer Kamera (z.B. durch Austausch), erfolgt eine neue Sortierung.

Nutzen Sie diese Funktion, um nach dem Austausch einer Kamera die ursprüngliche Reihenfolge wiederherzustellen. Um die Kamerareihenfolge zu ändern, klicken Sie auf die zu verschiebende Kamera und anschliessend auf die Pfeiltasten rechts daneben, um die Kamera entsprechend nach oben oder unten zu verschieben.

### Anwendung

- Fügen Sie den Befehl in das Prüfprogramm ein, um die Kameraliste zu ändern.
- Entsprechen die in der Kameraliste registrierte Menge und die entsprechenden Seriennummern der Kameras nicht den tatsächlich angeschlossenen Kameras, erscheint eine Fehlermeldung auf dem Bildschirm des vicosys.
- Um die aktuelle Kameraliste vom vicosys einzulesen, klicken Sie die Schaltfläche [Lesen].

### Parameter



Parameter	Beschreibung
<b>Nr.</b>	Nummer der Kamera
<b>Seriennummer</b>	Seriennummern der Kameras
<b>Kamera</b>	Bezeichnung und Typ der Kameras

## Monitorauflösung einstellen

Mit **Bild > Utilities für vicosys > Monitorauflösung einstellen** ändern Sie die Monitorauflösung des vicosys.

Nutzen Sie diesen Befehl, um durch die Verringerung der Monitorauflösung (Kamerabild wird 1:1, 1:2, 1:3, ... skaliert) den Bildaufbau zu beschleunigen. Andererseits kann man mit Vergrößerung der Auflösung die Darstellungsqualität bei hochauflösenden Kameras verbessern.

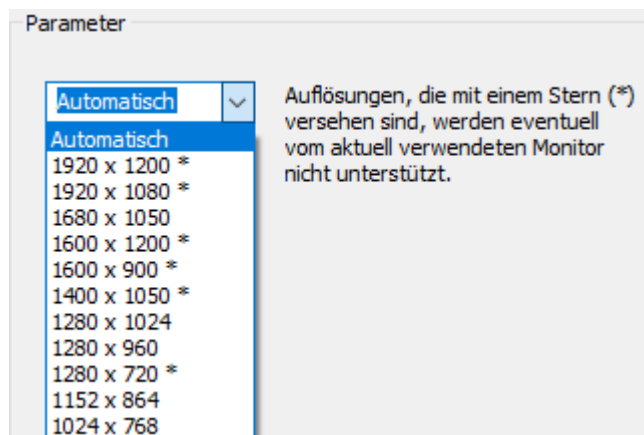
### HINWEIS

Für die Ausgabe eines Bildes auf dem Monitor wird im vicosys ein hartes Skalierungsprinzip verwendet. Dies kann zu einem schwarzen Rand führen.

## Anwendung

Fügen Sie den Befehl in das Prüfprogramm ein, um die Monitorauflösung zu ändern.

### Einstellparameter



Wählen Sie in der Combobox die gewünschte Monitorauflösung aus der Liste aus.

### HINWEIS

Auflösungen, die mit einem Stern (\*) versehen sind, werden eventuell vom aktuell verwendeten Monitor nicht unterstützt.

Einstellparameter	Beschreibung
<b>Automatisch</b>	Empfohlene Auflösung des angeschlossenen Monitors.
<b>Reboot</b>	Diese Option ist nur bei Versionen älter als 4.16.200 aktiv. Bei jüngeren Versionen erfolgt eine Übernahme der Parameter ohne Neustart. Selbstständiges Neustarten des vicosys. Vor dem Neustart blendet sich eine Warnung auf dem Monitor ein. Nach dem Neustart ist die Monitorauflösung geändert. Ein Unterbrechen des Neustart ist durch Initialisierung möglich. Dies dient dazu einen Dauer-Neustart durch zwei sich widersprechende Auflösungseinstellungen im Startprogramm abbrechen zu können.

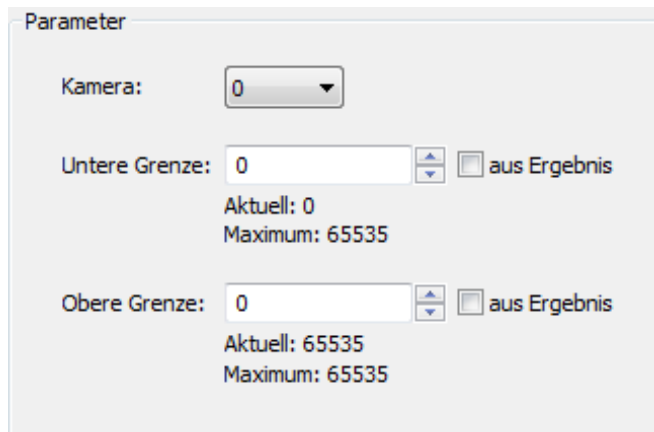
## Kontrastspreizung

Mit **Bild > Utilities für vicosys > Kontrastspreizung** können Grauwerte so weit wie möglich zwischen dem kleinstmöglichen und dem größtmöglichen Wert gestreckt.

### HINWEIS

Die Nutzung der Funktion Kontrastspreizung basiert auf einem Lizenzmodell.

Diese Funktion ist zur Zeit nur für Wärmebildkameras verfügbar.



Parameter	Beschreibung
<b>Kamera</b>	Hier werden alle Kameras die Bilddaten größer 8 Bit liefern angezeigt. Wählen Sie hier die Kamera auf die die Spreizung angewendet werden soll.
<b>Untere Grenze</b>	Geben sie hier die untere Grenze ein. Diese wird dann auf den Grauwert "0" gesetzt. Es kann auch ein Wert aus einem Ergebnis verwendet werden.
<b>Obere Grenze</b>	Geben sie hier die obere Grenze ein. Diese wird dann auf den Grauwert "255" gesetzt. Es kann auch ein Wert aus einem Ergebnis verwendet werden.

Eine 12-Bit Kamera liefert als obere Grenze 4095. Wählt man nun als Untere Grenze 500 und als obere Grenze 2000, werden alle Werte zwischen 500 und 2000 auf 8 bit (0-255) skaliert.

## 6.1.18 Zeilenkamera

### Übersicht

### HINWEIS

Sie können Zeilenkameras prinzipiell gleichzeitig mit beliebigen anderen Kameratypen am vicosys anschließen. An einem FireWire-Controller darf aber nur eine Zeilenkamera angeschlossen sein.

## HINWEIS

Nur pictor M41EL:

Führen Sie eine Shading Korrektur durch, bevor Sie diesen Befehl anwenden (siehe "Shading Korrektur", Seite 102).

Mit dem Befehl **Bild > Zeilenkamera** werden die Zeilenaufnahmen einer angeschlossenen Zeigekamera zu einem Bild zusammengefasst und in einer Bildseite abgelegt.

### Dialogaufbau

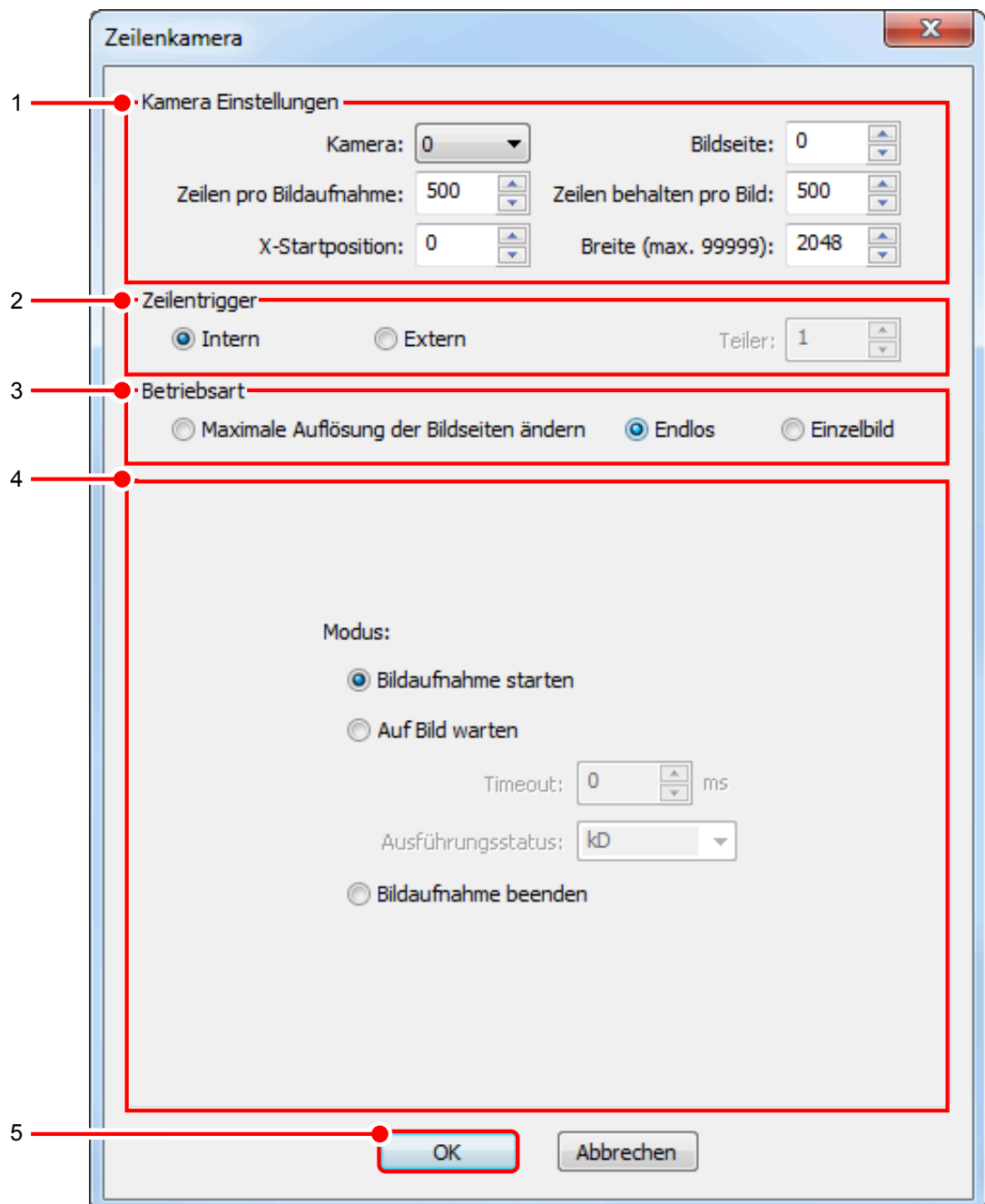


Abb. 71: Dialog Zeilenkamera

## Arbeitsschritt Kamera parametrieren

1. Einstellungen für die angeschlossene Zeilenkamera.

### HINWEIS

Im Endlosmodus hat das Bild der Bildseite eine Gesamthöhe von *Zeilen pro Bildaufnahme + Zeilen pro Bild behalten*.

Im Einzelbildmodus hat das Bild eine Gesamthöhe von *Zeilen pro Bildaufnahme*.

Diese Gesamthöhe des Bildes darf nicht größer sein, als die *Maximale Zeilenanzahl* in Betriebsart *Maximale Auflösung der Bildseiten ändern*.

Parameter	Beschreibung
Kamera	Nummer der Zeilenkamera die konfiguriert wird. Defaultwerte der Kamera werden bei der erstmaligen Auswahl übernommen.
Bildseite	Nummer der Bildseite, auf der das aufgenommene Zeilenbild gespeichert wird.
Zeilen pro Bildaufnahme	Einzelbildmodus: Anzahl der Zeilen, die zu einem Bild zusammengefasst werden. Endlosmodus: Anzahl der Zeilen, die eingezogen und unten an das Bild angehängt werden.
Zeilen pro Bild behalten (nur Endlos)	Zeilenanzahl, die pro aufgenommenem Bild behalten wird. Der Bildinhalt wird nach oben geschoben und die neuen Zeilen unten abgehängt.
x-Startposition	X-Position des Startpixels der Zeile. Die Darstellung erfolgt ab diesem Pixel.
Breite (max. 4096)	Anzahl der auszulesenden Pixel einer Zeile beginnend bei der x-Startposition. Der Wert hinter <i>max.</i> ergibt sich aus der Pixelanzahl einer Zeile und ist kameraabhängig.

## Arbeitsschritt Zeilentrigger parametrieren

2. Einstellungen für die Auslösung der Bildaufnahme

Parameter	Beschreibung
Intern	Die Kamera läuft zeitbasiert in Abhängigkeit des Shutterwertes mit der maximal möglichen Zeilenfrequenz. Der Shutterwert wird mit <b>Bild &gt; Shutter einstellen</b> festgelegt.
Extern	Der Zeilentriggereingang der Kamera wird verwendet.
Teiler (nur Extern)	Der Teiler gibt an bei welchem Triggervorgang eine Zeilenaufnahme erstellt wird.  <b>Teiler</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 = Jeder Triggervorgang löst eine Zeilenaufnahme aus.</li> <li>• 2 = Jeder zweite Triggervorgang löst eine Zeilenaufnahme aus.</li> <li>• 3 = Jeder dritte Triggervorgang löst eine Zeilenaufnahme aus.</li> <li>• usw.</li> </ul>

### Arbeitsschritt Betriebsart

3. Wählen Sie hier die Betriebsart der Kamera.

#### Betriebsarten

- Maximale Auflösung der Bildseiten ändern (Auflösung ändern)
- Endlos
- Einzelbild

4. Treffen Sie hier Einstellungen für die Betriebsart der Kamera.

### Betriebsart Auflösung ändern

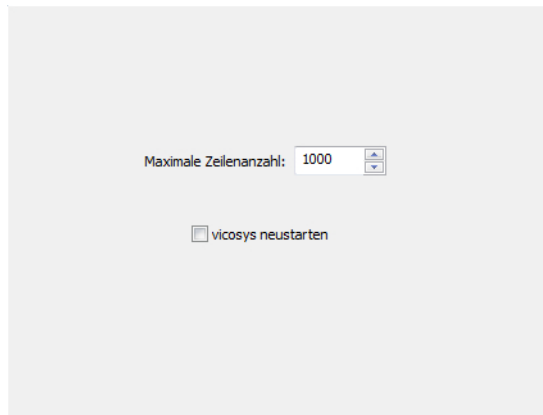


Abb. 72: Dialog Zeilenkamera, Konfigurationsfenster für Maximale Auflösung der Bildseiten ändern

#### Maximale Auflösung der Bildseiten ändern

- Die maximale Breite der Bildseite entspricht der maximalen Breite der angeschlossenen Kameras.
- Um die maximale Höhe zu ändern, tragen Sie unter *Maximale Zeilenanzahl* die neue Höhe der Bildseiten ein. Die Maximale Zeilenanzahl wird erst nach dem Neustart des Systems übernommen.
- System neustarten.

#### vicosys:

- Aktivieren Sie die Checkbox *vicosys neustarten*.
- Der Neustart wird ausgeführt, wenn die im Befehl eingestellte Zeilenanzahl nicht der entspricht, die im vicosys eingestellt ist.

#### pictor M41EL:

- Führen Sie den Befehl mit [OK] aus.
- Gehen Sie in das Menü **Systemeinstellungen** und rufen Sie dort den Befehl **Dateisystem auf Flash speichern** auf.
- Starten Sie den pictor anschließend manuell neu (Betriebsspannungszufuhr unterbrechen).

## Betriebsart Endlos

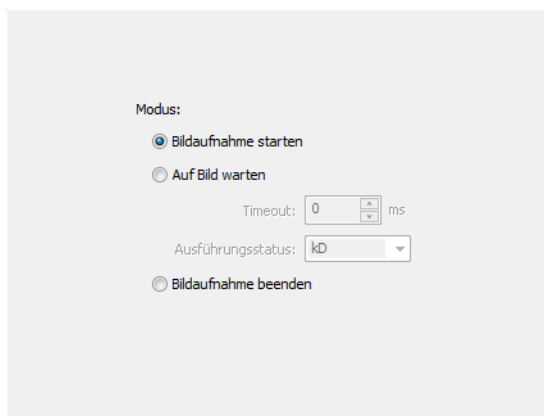


Abb. 73: Dialog Zeilenkamera, Konfigurationsfenster für Betriebsart Endlos

- Lückenlose Erfassung der Bildzeilen. (z.B.: für Verarbeitung von Endlosmaterial).
- Für die Betriebsart **Endlos** muss der Befehl zweimal in das Prüfprogramm eingefügt werden.
- Der Befehl mit Option **Bildaufnahme starten** muss beim Start des Programms einmal aufgerufen werden. Mit dieser Option starten Sie den Endlosmodus. Es werden nun fortlaufend Bilder im Hintergrund aufgenommen. Parallel dazu wird das Prüfprogramm weiter ausgeführt.
- Der Befehl mit Option **Auf Bild warten** muss in einer Schleife stehen. Durch "Bildaufnahme starten" werden die Zeilen auf der Kamera gespeichert. Wenn die angegebene Anzahl (*Zeilen pro Bildaufnahme*) erreicht ist, wird das Bild durch das BV-System in die Bildseite abgelegt. Danach können auf dem Bild Prüffunktionen ausgeführt werden.

Parameter	Beschreibung
Timeout	Wartezeit auf das Bild, bevor der Befehl ohne Bildaufnahme abgebrochen wird. Ein Timeout von 0 bedeutet unendliches Warten.
Ausführungsstatus (nur pictor M41EL)	Ergebnisnummer für Status- und Fehlermeldungen des Befehls.

- Der Befehl mit Option **Bildaufnahme beenden** schaltet die fortlaufende Bildaufnahme ab.

### HINWEIS

Für vicosys:

Wenn von der Kamera mehr Zeilen aufgenommen werden, als vom System verarbeitet werden können, wird eine Fehlermeldung über den Monitor-Ausgang (VGA oder DVI) des BV-Systems auf den Bildschirm ausgegeben.

Für pictor M41EL:

Wenn von der Kamera mehr Zeilen aufgenommen werden, als vom System verarbeitet werden können, schreibt das BV-System die Fehlermeldung 4 in das Ergebnis (*Ausführungsstatus*) und führt ein *Bildaufnahme beenden* aus.



## Betriebsart Einzelbild

Abb. 74: Dialog Zeilenkamera, Konfigurationsfenster für Betriebsart Einzelbild

- In der Betriebsart Einzelbild fassen Sie eine definierte Zeilenanzahl zu einem Bild zusammen und legen diese in einer Bildseite ab.
- Mit der Option **Sofort auslösen** wird sofort mit der Bildaufnahme begonnen.
- Mit der Option **Kamera-Trigger** wird bei Aktivierung des Bildtriggereingangs der Kamera mit der Bildaufnahme begonnen.

Parameter	Beschreibung
Timeout	Wartezeit auf das Triggersignal, bevor der Befehl ohne Bildaufnahme abgebrochen wird.

- Mit der Option **Digital-IO** wird bei Aktivierung des eingestellten Digitalen Eingangs mit der Bildaufnahme begonnen. Parallel kann eine Beleuchtung oder ähnliches für eine frei definierbare Dauer über einen digitalen Ausgangs (OUT) geschaltet werden.

Parameter	Beschreibung
Eingang	Angabe des digitalen Eingangs für das Triggersignal zur Bildaufnahme.
Ausgang	Angabe des digitalen Ausgangs für das Triggersignal zur Beleuchtungssteuerung o. ä.
Bildaufnahme beginnen wenn Eingang ...	Zustand oder Flankenübergang des Triggereingangs, für die Bildaufnahme.
Timeout (ms)	Wartezeit auf das Triggersignal, bevor der Befehl ohne Bildaufnahme abgebrochen wird.
Aufnahmeverzögerung (µs)	Verzögerung zwischen Triggersignal und Bildaufnahme. Verwenden Sie die Aufnahmeverzögerung, wenn z.B. nach der Erzeugung des Triggersignals für einen Lichtblitz ein Moment gewartet werden muss, bis die Beleuchtung ihr Maximum erreicht hat.
Blitz-Verzögerung (µs)	Verzögerung zwischen Triggersignal und Blitzsignal. Verwenden Sie die Blitz-Verzögerung, wenn z.B. nach der Erzeugung des Triggersignals durch Auslösen einer Lichtschranke ein Moment gewartet werden muss, bis das Objekt unter dem BV-System positioniert ist.
Blitz-Dauer (µs)	Angabe über die Dauer des Ausgangspegels.

5. Fügen Sie den Befehl mit der Schaltfläche [OK] ins Prüfprogramm ein.

## Status- und Fehlermeldungen

### 0 = fehlerfrei

- Der Befehl wurde erfolgreich ausgeführt.

### 1 = Timeout

- Der Timeout im Endlosmodus bei *Auf Bild warten* wurde erreicht.
- Der Timeout im Einzelbildmodus bei *Kameratrigger* oder *Digital-IO* wurde erreicht.
- Erhöhen Sie den Timeout für die Aufnahmezeiten. Stellen Sie einen Timeout von 0 ein, wenn der Befehl endlos warten soll.

### 2 = ungültiger Parameter

- Ein Parameter ist nicht gültig definiert.
- Überprüfen Sie die Einstellungen des Befehls. Kontrollieren Sie, ob der verwendete Modus des Befehls vom verwendeten BV-System unterstützt wird.

### 3 = Gewählte Kamera ist keine Zeilenkamera

- Wählen Sie im Dialog unter Punkt 1 Kamera Einstellungen -> Kamera eine Zeilenkamera aus.

### 4 = Fehler beim Bildeinzug

- Die Abarbeitungszeit der Bildverarbeitungsfunktionen in der Schleife dauert länger, als die Aufnahme der geforderten Zeilenanzahl (Zeilen pro Bildaufnahme).
- Optimieren Sie die Abarbeitung der Bildverarbeitungsfunktionen.

### 5 = Es wurde versucht im Einzelbildmodus ein Endlosbild aufzunehmen

- Im Endlosmodus wurde die Option *Warten auf Bild* ausgeführt, ohne vorher die Option *Bildaufnahme starten* auszuführen.
- Fügen Sie den Befehl Endlosmodus mit Option *Bildaufnahme starten* in das Prüfprogramm vor der Schleife ein.

### 6 = Fehler beim Initialisieren der Kamera

- Überprüfen Sie ob die Zeilenkamera korrekt angeschlossen ist und mit Betriebsspannung versorgt wird.

## 6.2 Antastbefehle

### 6.2.1 360° Mustersuche

#### Übersicht

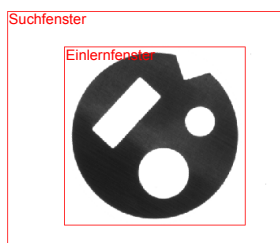


Abb. 75: 360° Mustersuche -  
eingelerntes Muster

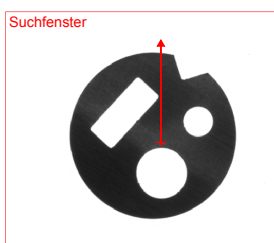


Abb. 76: 360° Mustersuche  
- eingelerntes Muster wird  
gefunden

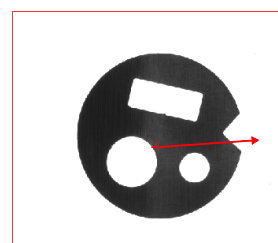
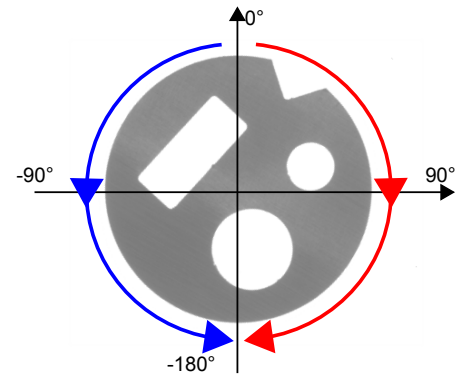


Abb. 77: 360° Mustersuche -  
gedrehtes Muster wird gefunden

Mit **Antasten > 360° Mustersuche** lokalisieren Sie Objekte im Bild.

Dabei wird neben der Position auch die Drehlage bezüglich des eingelernten Musters ermittelt. Der Befehl berechnet selbständig die Drehlage gegenüber dem Musterteil. Die Suche erfolgt in mehreren Stufen, zuerst als Grobsuche, dann als Feinsuche in höherer Auflösung. Verwenden Sie den Befehl, um ein oder mehrere gedrehte Objekte zu finden und zu klassifizieren.



### HINWEIS

Es werden maximal **Sollanzahl + '+'-Toleranz + 1 Objekte** gesucht und abgespeichert, selbst wenn sich mehr Objekte im Bild befinden.

#### Arbeitsschritt: Muster einlernen

1. Wechseln Sie in das Register "**Muster einlernen**".
2. Bestimmen Sie mittels der Geometrie welcher Bildinhalt als Muster eingelesen werden soll. Informationen zum Einlernen finden Sie unter "*Prüf-, Antast- und Suchfenster anlernen*", Seite 27.
3. Mit der Schaltfläche [Muster einlesen] werden alle Bildinformationen die sich in der Geometrie befinden als Muster in dem Befehl gespeichert.
4. Kontrollieren Sie im Bild neben der Schaltfläche, ob das eingelernte Muster deutlich erkennbar ist.

### HINWEIS

Sie können für die 360° Mustersuche auch Muster verwenden die auf dem BV-System mit dem Antastbefehl *Muster speichern* (siehe "*Muster speichern*", Seite 246) hinterlegt sind. In diesem Fall muss kein Muster eingelernt werden. Das Muster wird im Register *Parameter* ausgewählt.

#### Arbeitsschritt: Suchfenster einlernen

1. Wechseln Sie in das Register "**Suchfenster**".
2. Stellen Sie Geometrie, Größe und Position Ihres Suchfensters ein. In diesem Bereich wird Ihr Muster gesucht werden (Siehe auch "*Prüf-, Antast- und Suchfenster anlernen*", Seite 27).
3. Bei Bedarf, stellen Sie die Parameter für die Lagenachführung (X-Punkt, Y-Punkt) ein (siehe auch "*Lagenachführung von Objekten*", Seite 36).

## Arbeitsschritt: Parametrieren und Testen

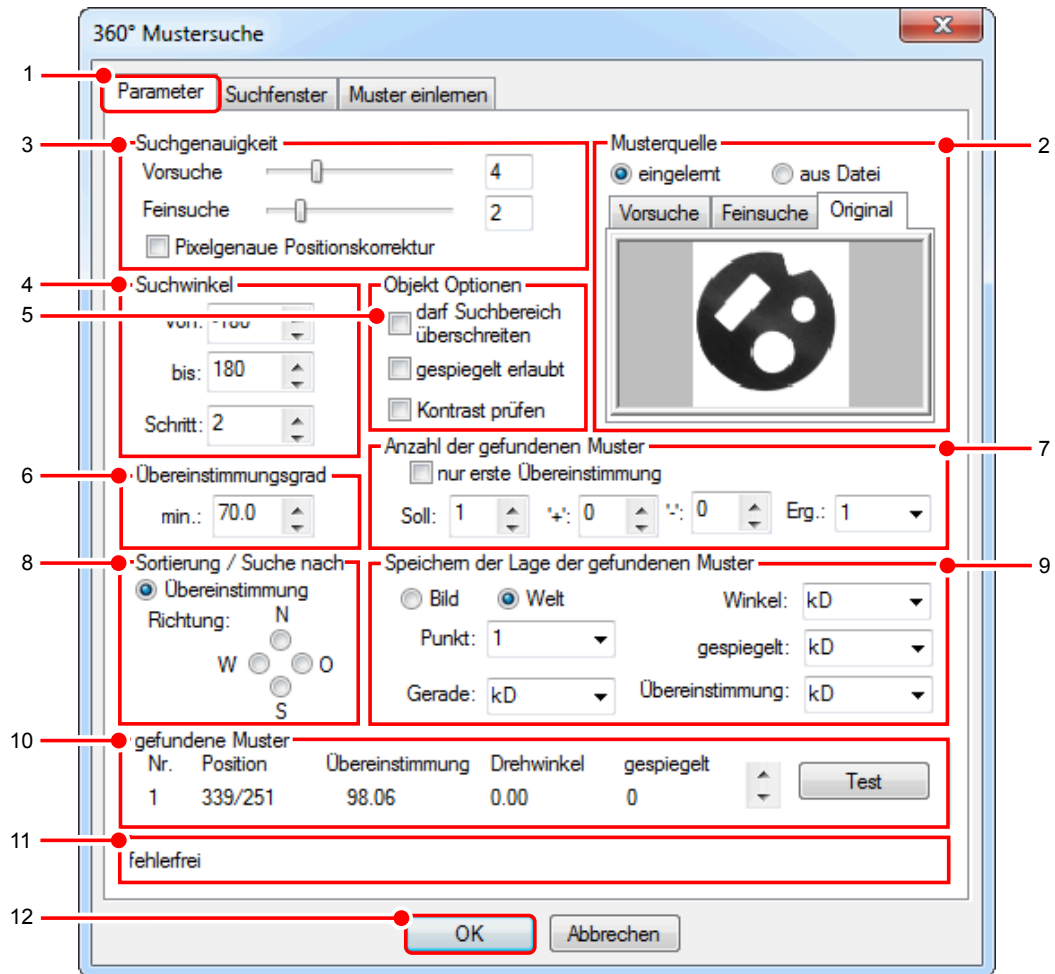


Abb. 78: Dialog 360° Mustersuche, Register Parameter

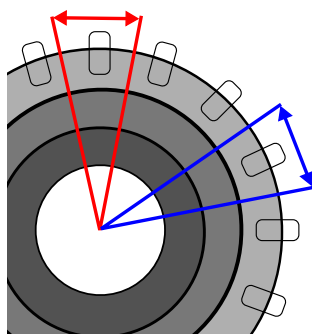
1. Wechseln Sie in das Register "**Parameter**".
2. Bestimmen Sie im Bereich "**Musterquelle**" ob ein Muster aus einer Datei genommen werden soll, oder das mit diesem Befehl eingelernte.
3. Konfigurieren Sie mit dem Schieberegler die Suchgenauigkeit für Vor- und Feinsuche.

Je feiner die Genauigkeit eingestellt wird, desto besser werden fein strukturierte Objekte bzw. Muster gefunden. Eine gröbere Suche benötigt hingegen eine wesentlich geringere Verarbeitungszeit. Finden Sie die optimale Einstellung durch Ausprobieren verschiedener Feinheitsgrade und beobachten Sie dabei rechts im Dialog im Bereich "**Musterquelle**" unter Reiter **Vorsuche** / **Feinsuche** die entsprechenden Auflösungen in der Musteranzeige. Die Einstellung der Suchgenauigkeit sollte auch mit verschiedenen Drehlagen des Musters verifiziert werden. Der Suchalgorithmus beginnt seine Berechnungen auf einem sehr groben Bild und verfolgt die bis hierhin gefundenen Muster bis zu einem gewissen Umfang in einem etwas feineren Bild weiter. Bei einer sehr feinen Einstellung ist die ermittelte Position dann pixelgenau, bei einer groben kann die entstehende Position jedoch nur in gewissen Rasterweiten ermittelt werden. Die Verarbeitungszeit sinkt durch die verringerte Datenmenge erheblich.

Parameter	Beschreibung
Versuche	Dieser Wert gibt an, wie grob das Muster in der ersten Suchstufe im Suchfenster gesucht wird.
Feinsuche	Dieser Wert gibt an, mit welcher Genauigkeit in der zweiten Suchstufe das Muster gesucht wird.
Pixelgenaue Positionskorrektur	Wenn Sie diese Auswahlbox aktivieren, wird bei erfolgreicher Muster-suche anschließend eine pixelgenaue Suche der jeweiligen x/y-Position durchgeführt. So erhalten Sie einen exakten Positionswert für das gefundene Objekt.

4. Konfigurieren Sie Suchwinkel und Schrittweite.

Hier können Sie den Winkelbereich angeben, in welchem das Muster gefunden werden kann bzw. soll. Dies ermöglicht beispielsweise, dass ein Objekt nur in einer bestimmten Drehlage erkannt wird oder es prüfablaufbedingt nur in einer bestimmten Drehlage der Prüfung zugeführt werden darf. Da bei der Mustersuche alle möglichen Positionen und Drehwinkel des Musters im Bild gesucht werden, spielt die Menge der möglichen Kombinationen eine entscheidende Rolle für die Verarbeitungszeit. Mit einem doppelt so großen Suchwinkel-Bereich erhalten Sie daher in der Regel eine doppelte Verarbeitungszeit. Weiterhin ist es bei Objekten mit fester Lage oder kreissymmetrischen Objekten auch nicht notwendig, das Muster in einer kompletten 360°-Suche finden zu müssen, was das folgende Beispiel erläutert.



Der rote Winkelbereich ist symmetrisch zum blauen Winkelbereich. Da das Objekt insgesamt aus 16 solcher Bereiche besteht, muss nur in einem Winkelbereich von  $360^\circ/16 = 22,5^\circ$  gesucht werden. Die Verarbeitungszeit verringert sich erheblich.

Parameter	Beschreibung
von - bis	Dieser Wert gibt den Winkelsuchbereich an, in welchem das Muster gesucht wird
Schritt	Dieser Wert gibt die Winkelschrittweite an, in welcher die Suchschritte erfolgen

## 5. Objektoptionen

Parameter	Beschreibung
darf Suchbereich überschreiten	Wenn Sie diese Auswahlbox aktiviert, darf das Objekt mit bis zu 25% seiner Fläche aus dem Suchbereich herausragen und wird trotzdem noch gefunden. Dies ist vor allem dann von Vorteil, wenn die Möglichkeit besteht, dass sich Prüfobjekte aufgrund von Lageinstabilität oder ungenauer Zuführung unter Umständen nicht immer innerhalb des Suchbereichs befinden. Diese Einstellung bedeutet allerdings auch eine höhere Verarbeitungszeit des Prüfvorgangs.
gespiegelt erlaubt	Es werden auch gespiegelte Objekte wieder gefunden.
Kontrast prüfen	Wenn Sie diese Auswahlbox aktivieren, wird der Grad der Übereinstimmung von Mustern, bei denen der Kontrast deutlich von dem Kontrast im angelernten Muster abweicht, reduziert.

## 6. Übereinstimmungsgrad

Hier können Sie den Grad der Ähnlichkeit eingeben, der bei dem Vergleich der Muster erreicht werden muss, damit das Muster als gefunden markiert wird. Die Angabe ist in Prozent und sollte nicht zu niedrig gewählt werden. Als erprobte Einstellung im Industrielltag haben sich Werte über 75 % bewährt.

Parameter	Beschreibung
min.	Minimale Übereinstimmung des gefundenen Musters mit dem einge-lernen Muster in Prozent, damit ein Muster als gültiges Muster weiter-verarbeitet wird.

## 7. Anzahl der gefundenen Muster

Hier können Sie die Anzahl der zu findenden Muster eingeben. Es wird nur die maximale Sollzahl (zuzüglich Toleranzwert) + 1 Objekt gesucht und gefunden, auch wenn mehr Objekte, die dem Muster entsprechen vorhanden sind.

Parameter	Beschreibung
nur erste Übereinstimmung	Es wird nur das erste gemäß der Sortierung gefundenen Objekt bewertet.
Soll	Anzahl wie viele Objekte gefunden werden sollen, damit der Befehl als erfolgreich gilt.
+/-	Erlaubte obere und untere Abweichung von diesem Sollwert.
Erg.	Angabe der Ergebnisnummer/-name in welcher die Anzahl gespeichert werden soll.

## 8. Sortierung / Suche nach

Parameter	Beschreibung
Übereinstimmung	Objekte werden nach ihrem gefundenen Übereinstimmungsgrad sortiert.
Richtung	Objekte werden nach ihrer Lage im Bild sortiert (je nach angegebener Richtung).

## 9. Konfigurieren Sie hier die Einstellungen zum Speichern der Ergebnisse

Parameter	Beschreibung
Bild/Welt	Angabe ob die Schwerpunkte und Drehlagegeraden des Musters in Bild- bzw. Weltkoordinaten abgespeichert werden.
Punkt	Ab diesem Punkt werden die gefundenen Positionen der Objekte gespeichert.
Gerade	Ab dieser Gerade werden die gefundenen Drehlagegeraden gespeichert.
Winkel	Ab diesem Ergebnis werden die Drehwinkel gespeichert.
gespiegelt	Ab diesem Ergebnis werden die Werte gespeichert, welches ein gespiegeltes Objekt ist (0 = nicht gespiegelt, 1 = gespiegelt)
Übereinstimmung	Ab diesem Ergebnis werden die Übereinstimmungsgrade gespeichert.

#### 10. Ergebnis gefundene Muster

Nach dem Aktivieren der Schaltfläche [Test] werden Ihnen im Bereich gefundene Muster, alle gefundenen Muster je nach gewählter Sortierung aufgelistet. Es wird nur die maximale Sollzahl (zuzüglich Toleranzwert) + 1 Objekt gesucht und gefunden, auch wenn mehr Objekte die dem Muster entsprechen, vorhanden sind. Parallel dazu werden die gefundenen Muster im Videobild durch ein rotes Kreuz als Position und einem roten Pfeil (Drehlagengerade) markiert. Mit den Pfeiltasten können Sie die jeweiligen gefundenen Muster durchscrollen.

#### 11. Auswertebereich

In diesem Bereich sehen Sie die Gesamtbewertung des Befehls, Hinweise zur Parametrierung oder eventuelle Fehlermeldungen

#### 12. Fügen Sie mit der Schaltfläche [OK] den Befehl ins Prüfprogramm ein.

## 6.2.2 Blobanalyse

### Übersicht

Ein Blob (Binary Large Object) ist eine Gruppe von benachbarten und zusammenhängenden Pixel gleichen oder ähnlichen Grauwertes.



Abb. 79: Blobanalyse - ein dunkler Blob gefunden

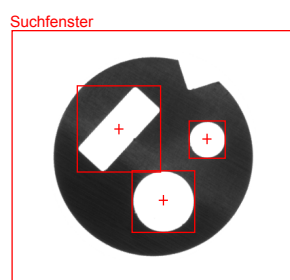


Abb. 80: Blobanalyse - drei helle Blobs gefunden

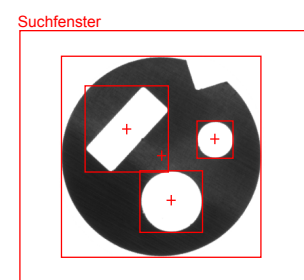


Abb. 81: Blobanalyse - ein dunkler und drei helle Blobs gefunden

Mit **Antasten > Blobanalyse** lernen Sie die Schwerpunkt- und Flächenbestimmung flächiger Bereiche gleichen Grauwerts ein. Sie können bis zu 50 Schwerpunkte und Flächenwerte in der Punkt- und Ergebnisstruktur speichern. Alle die Zahl 50 übersteigenden Schwerpunkte bzw. Flächenwerte werden nicht ausgewertet. Benutzen Sie den Befehl zum Zählen von Objekten, zum Finden von Objekten oder zur Positionsnachführung.

### Arbeitsschritt: Anlernen

1. Wechseln Sie in das Register "**Anlernen**"
2. Bestimmen Sie hier mittels der Geometrie Rechteck in welchem Bereich das Bild analysiert werden soll (siehe auch: "*Prüf-, Antast- und Suchfenster anlernen*", Seite 27).
3. Bei Bedarf stellen Sie hier die Parameter für die Lagenachführung (x-Punkt, y-Punkt) ein. (siehe auch "*Lagenachführung von Objekten*", Seite 36)
4. Mit der Schaltfläche [Test] können Sie überprüfen ob im Anlernfenster mit den Standardparametern Blobs gefunden werden.

### Arbeitsschritt: Parameter definieren

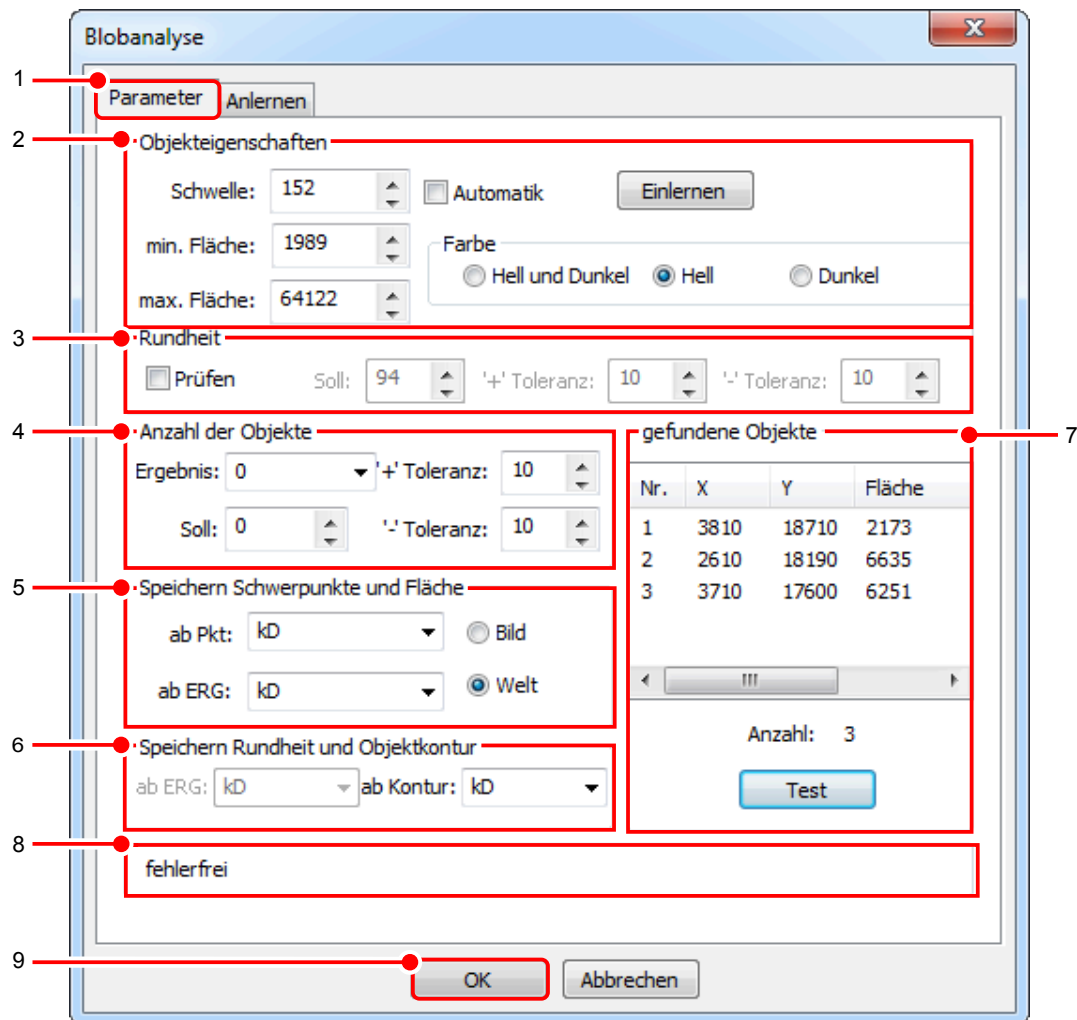


Abb. 82: Dialog Blobanalyse, Register Parameter

1. Wechseln Sie in das Register "**Parameter**".
2. Stellen Sie im Bereich "Objekteigenschaften" die Bedingungen für die Schwelle der binären Antastung und die zulässige Fläche der zu suchenden Objekte fest.



Parameter	Beschreibung
Schwelle	Grauwertschwelle zur Erkennung und Unterteilung der Objekte.
min/max Fläche	Gibt an, wie viele Pixel die Objekte umfassen dürfen/müssen, um erkannt zu werden. Objekte mit mehr oder weniger Pixeln werden ignoriert.
Farbe	Hell: Es werden nur Objekte gefunden, deren Grauwerte über der Schwelle liegen. Dunkel: Es werden nur Objekte gefunden, deren Grauwerte unter der Schwelle liegen. Hell und Dunkel: Es werden Objekte gefunden, deren Grauwerte über und unter der Schwelle liegen.
Automatik	Bei eindeutiger Verteilung in helle und dunkle Objekte können Sie diese Option verwenden. Die Schwelle wird automatisch festgelegt.
[Einlernen]	Mit der Schaltfläche [Einlernen] ermitteln Sie automatisch aus der Grauwertverteilung die Schwelle, die Fläche, die Farbe und die Rundheit (wenn gewählt). Die minimale und maximale Fläche werden aus der Fläche des größten Objektes berechnet, indem eine Toleranz von +/-25% verwendet wird. Nach dem Einlernen können Sie die Parameter und das Suchfenster nachträglich per Hand optimieren.

3. Legen Sie hier Parameter für die Prüfung der Rundheit fest.

Parameter	Beschreibung
Prüfen	Bei Aktivierung wird die Rundheit als Prüfparameter mit übernommen.
Soll	Bereich, in dem sich die Rundheit aller Blobs aufhalten muss. Eine Sollrundheit von 100 ist ein idealer Kreis.
Toleranzen	Erlaubte obere und untere Abweichung von der Sollrundheit.

4. Anzahl der zu findenden Objekte damit der Befehl mit Gut bewertet wird.

Parameter	Beschreibung
Ergebnis	Ergebnisnummer/-name zur Speicherung der Anzahl gefundener Objekte.
Soll	Sollanzahl der gefundenen Objekte, damit der Befehl als fehlerfrei gewertet wird.
Toleranzen	Erlaubt eine obere und untere Abweichung von der Sollanzahl.

5. Speichereinstellungen für Schwerpunkt und Fläche.

Parameter	Beschreibung
ab Punkt	Ab diesem Punkt werden die Schwerpunkte der gefundenen Objekte gespeichert.
ab ERG	Ab dieser Position in der Ergebnis-Struktur werden die Flächenwerte der gefundenen Objekte gespeichert.
Bild/Welt	Diese Einfachauswahlfelder legen fest, ob eine Speicherung der Punkte in Bildkoordinaten oder Welteinheiten erfolgt.

6. Speichereinstellungen für Rundheit und Objektkontur.

Parameter	Beschreibung
ab ERG.	Ab dieser Position in der Ergebnis-Struktur wird die Rundheit der gefundenen Objekte gespeichert.
ab Kontur	Ab dieser Position im Konturpuffer wird die Kontur der gefundenen Objekte gespeichert.

7. Nach dem Aktivieren der Schaltfläche [Test] werden Ihnen im Bereich gefundene Objekte, alle gefundenen Objekte die den eingegebenen Parametern entsprechen angezeigt. Parallel dazu werden die gefundenen Muster im Videobild durch ein rotes Viereck und ein Kreuz als Schwerpunkt markiert.
8. Auswertebereich  
In diesem Bereich sehen Sie die Gesamtbewertung des Befehls, Hinweise zur Parametrierung oder eventuelle Fehlermeldungen
9. Fügen Sie mit der Schaltfläche [OK] den Befehl ins Prüfprogramm ein.

## Ergebnis

gefundene Objekte			
Nr.	X	Y	Fläche
1	3240	2400	51186
2	2740	2820	6658
3	4040	2660	2189
4	3400	1750	6263

Anzahl: 4

Test

Nr.	Nummer des jeweiligen Objektes.
X	Schwerpunktcoordinate X des jeweiligen Objektes.
Y	Schwerpunktcoordinate Y des jeweiligen Objektes.
Fläche	Fläche des jeweiligen Objektes in Pixeln bzw. Welleinheiten.
Rundheit	Rundheit des jeweiligen Objektes.
Anzahl	Anzahl der gefundenen Objekte.

## Beispiel

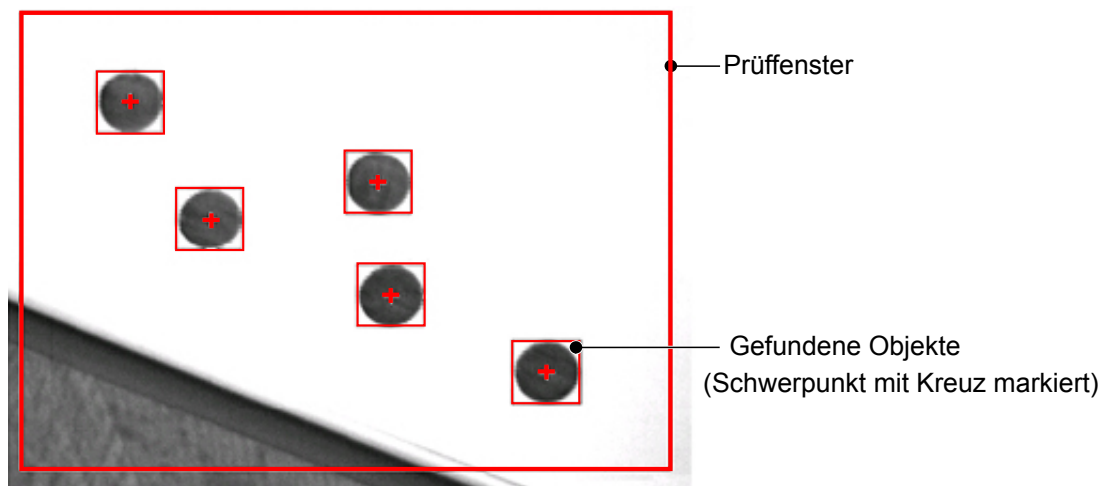


Abb. 83: Videobild: Blobanalyse mit 5 lokalisierten Objekten

## 6.2.3 Data-Matrix-Code

### Spezifikation des Data-Matrix-Codes

Die BV-Systeme der Vision & Control GmbH können Data-Matrix-Code ECC200 mit unterschiedlichen Software Modulen lesen.

Der Data-Matrix-Code muss der Spezifikation ECC200 mit einer Datenregion und einer maximalen Größe von 26 x 26 (88 Zeichen numerisch, 63 Zeichen alphanumerisch)

entsprechen. Die im Videobild dargestellten Symbolzellen des Codes müssen mindestens 5-6 Pixel groß sein. Weiterhin muss das Suchfenster mit mindestens einem Drittel der Codegröße als Rand umschlossen sein, damit der Code sauber gefunden werden kann. Kleine Schwankungen im Drehwinkel werden bis 30° toleriert.



Abb. 84: Data-Matrix-Code im Suchfenster



Abb. 85: gefundener Data-Matrix-Code im Suchfenster

Mit **Antasten > Data-Matrix-Code** fügen Sie einen Befehl zum Lesen von Data-Matrix-Code nach ECC200 ins Prüfprogramm ein.

Während der Auswertung wird nicht nur der Index, sondern auch die gesamte verschlüsselte Information gelesen und kann je nach Bedarf gespeichert werden. Der Befehl arbeitet mit den, nach ECC spezifizierten Fehlerbehandlungsalgorithmen, um höchste Datensicherheit zu erzielen.

Verwenden Sie den Befehl zur Datenerfassung, wenn Sie Data-Matrix-Code dechiffrieren und entsprechende Maßnahmen durch das Prüfprogramm veranlassen wollen.

## Bezeichnung

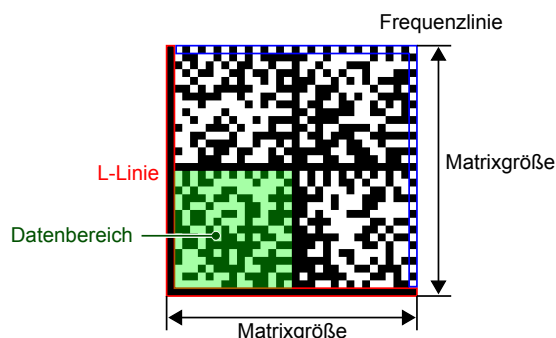


Abb. 86: Data-Matrix-Code: Aufbau

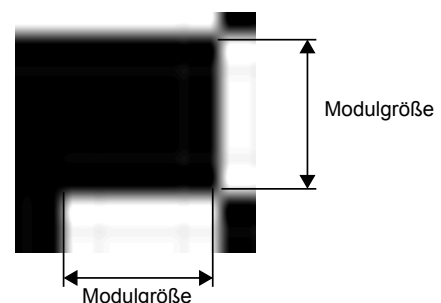


Abb. 87: Data-Matrix-Code: Aufbau Detail

Die Bediensoftware vcwin beinhaltet neben der Standardlesefunktion auch eine Erweiterte Lesefunktion für die Geräte des Typs pictor M. Die Erweiterte Funktion basiert auf einem Lizenzmodell, kann im Vorfeld jedoch getestet werden.

## Arbeitsschritte Anlernen

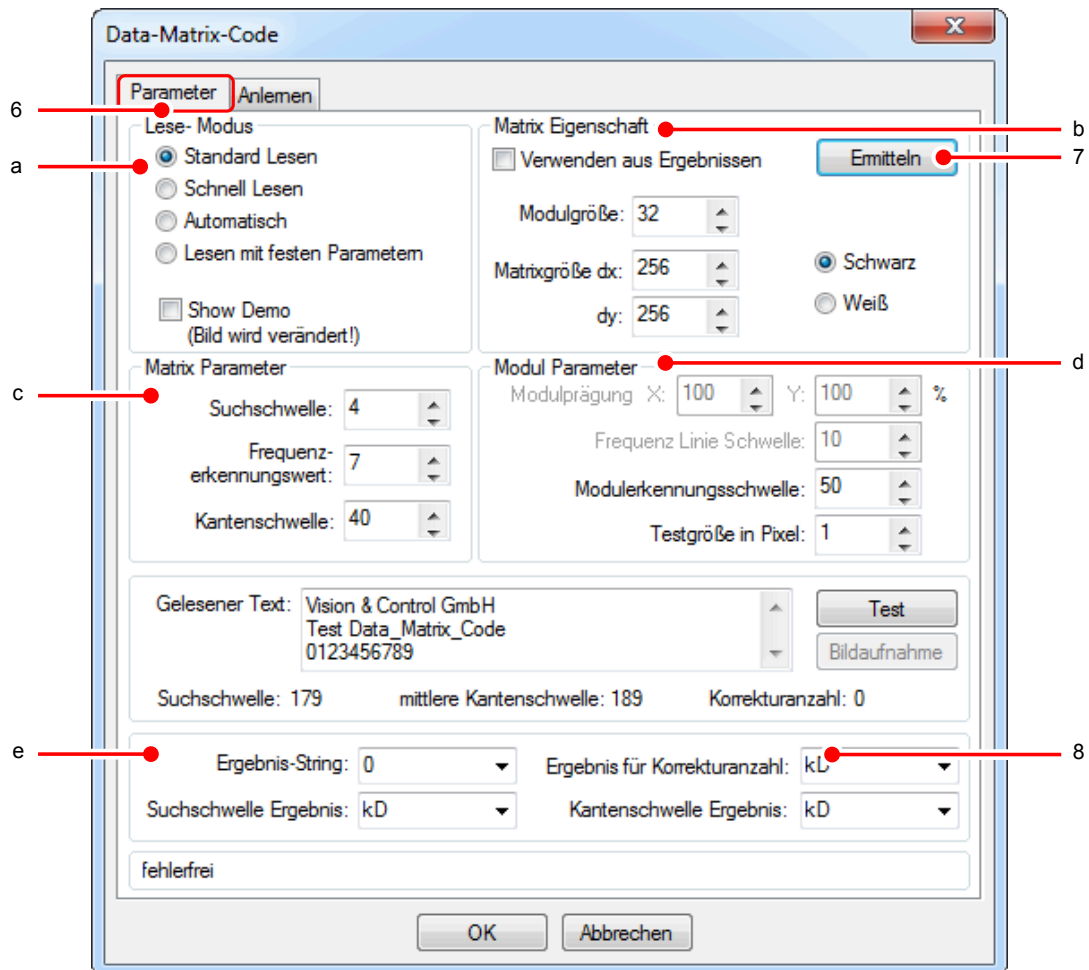
1. Wechseln Sie in das Register "**Anlernen**".
2. Stellen Sie hier Geometrie, Größe und Position Ihres Suchfensters ein. In diesem Bereich wird der Data-Matrix-Code gesucht (siehe auch "**Prüf-, Antast- und Suchfenster anlernen**", Seite 27).

## HINWEIS

Das Suchfenster muss den Data-Matrix-Code umschließen.

3. Bei Bedarf stellen Sie die Parameter für die Lagenachführung (x- Punkt, y-Punkt) ein.  
(siehe auch "*Lagenachführung von Objekten*", Seite 36)
4. Mit der Schaltfläche [Test] können Sie überprüfen ob im Suchfenster mit den Standardparametern der Data-Matrix-Code gefunden wurde.

#### Arbeitsschritte Parameter definieren Standard Lesefunktion



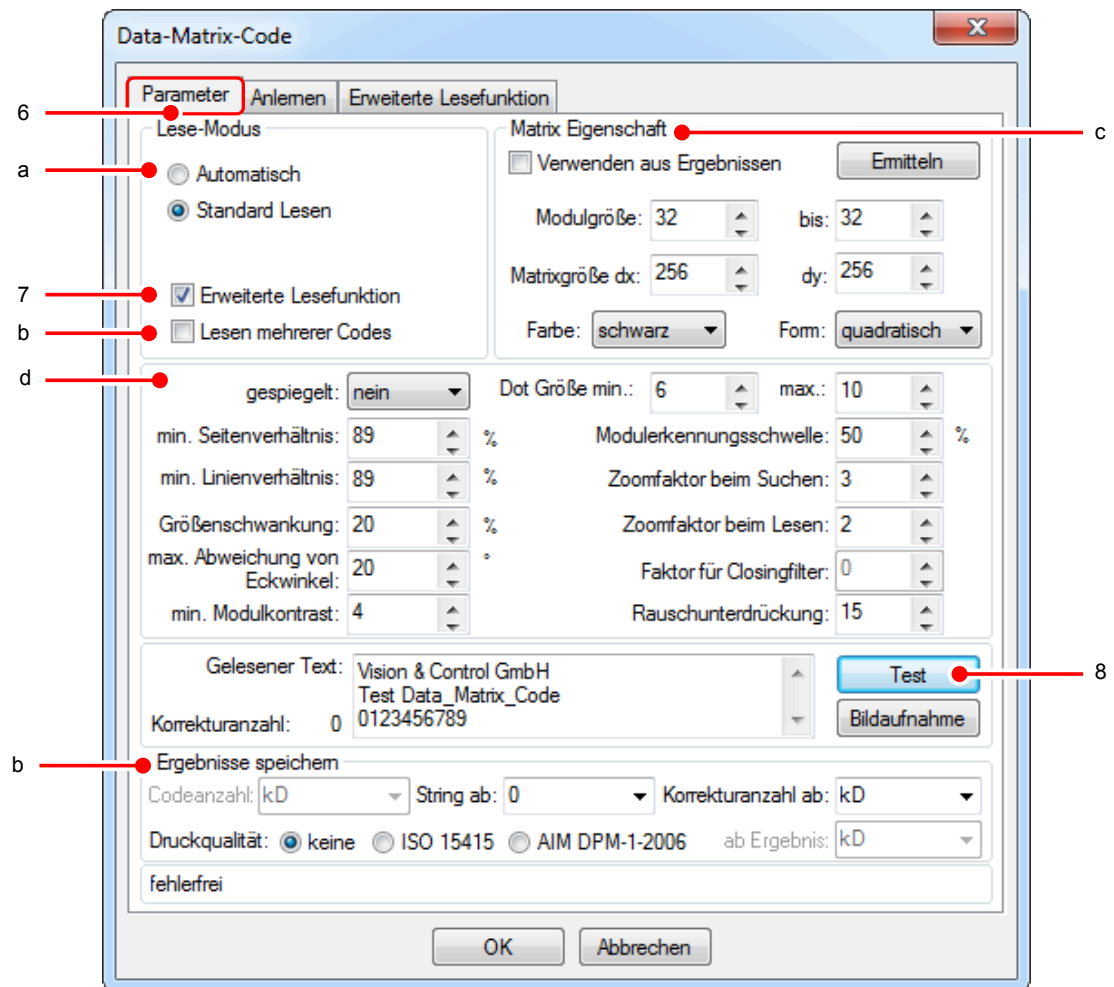
5. Wechseln Sie in das Register "**Parameter**".

#### Legen Sie hier die Parameter fest:

- a) Lesemodus
  - b) Eigenschaften der Matrix (Modulgröße, Matrixgröße, Farbe des Codes)
  - c) Matrixparameter
  - d) Modulparameter
  - e) Speichereinstellungen für die Werte
6. Testen Sie den Befehl mit der Schaltfläche [Test]:
    - Im Bereich "Gelesener Text" können Sie die Informationen des Data-Matrix-Codes lesen.
    - Die Werte für Suchschwelle, mittlere Kantenschwelle und Korrekturanzahl werden ebenfalls dargestellt.
    - Modifizieren Sie die in den Punkten (a) bis (e) eingestellten Parameter, bis das Testergebnis fehlerfrei ist.
  7. Fügen Sie mit der Schaltfläche [OK] den Befehl ins Prüfprogramm ein.

## Arbeitsschritte Parameter definieren für Erweiterte Lesefunktion

Die nachfolgenden Schritte und Erläuterungen betreffen die Erweiterte Codelesefunktion für Geräte des Typs pictor M.



8. Wechseln Sie in das Register **"Parameter"**.

9. Aktivieren Sie die Schaltfläche

**Legen Sie hier die Parameter fest:**

- a) Lesemodus
- b) Eigenschaften der Matrix (Modulgröße, Matrixgröße, Farbe des Codes)
- c) Matrixparameter
- d) Modulparameter
- e) Speichereinstellungen für die Werte

10. Testen Sie den Befehl mit der Schaltfläche [Test]:

- Im Bereich "Gelesener Text" können Sie die Informationen des Data-Matrix-Codes lesen.
- Die Werte für Suchschwelle, mittlere Kantenschwelle und Korrekturanzahl werden ebenfalls dargestellt.
- Modifizieren Sie die in den Punkten (a) bis (e) eingestellten Parameter, bis das Testergebnis fehlerfrei ist.

11. Fügen Sie mit der Schaltfläche [OK] den Befehl ins Prüfprogramm ein.

## Parameter

### Lese-Modus

Die Lesemodi unterscheiden sich in den Parametern, die Sie manuell einstellen bzw. ermitteln müssen, bzw. die aus der Voreinstellung des BV-Systems übernommen werden. Nachfolgend ist aufgeführt wie die Parameter in den Lesemodi einstellbar sind.

Sie können folgende Lesemodi nutzen:

- Standard Lesen
- Schnell Lesen
- Automatisch
- Lesen mit festen Parametern

Parameter	Standard Lesen	Schnell Lesen	Automatisch	Mit festen Parametern
<b>Matrix Eigenschaften</b> Modulgröße, Matrixgröße, Schwarz/Weiß	Sie modifizieren die voreingestellten Werte per Dialog oder unter Nutzung der Schaltfläche [Ermitteln].		Nicht einstellbar: System bestimmt Werte automatisch.	Nicht einstellbar: System bestimmt Werte automatisch.
<b>Matrix Parameter</b> Suchschwelle, Frequenzerkennungswert, Kantenschwelle	Sie modifizieren die voreingestellten Werte per Dialog.			Nicht einstellbar: System nutzt seine Standardwerte.
<b>Modul Parameter</b> Modulprägung, Frequenzline-schwelle	Nicht einstellbar: System nutzt seine Standardwerte.	Sie modifizieren die voreingestellten Werte per Dialog.	Nicht einstellbar: System nutzt seine Standardwerte.	Nicht einstellbar: System nutzt seine Standardwerte.
<b>Modul Parameter</b> Modulerkennungsschwelle, Modulgröße in Pixel	Sie modifizieren die voreingestellten Werte per Dialog.	Sie modifizieren die voreingestellten Werte per Dialog.	Sie modifizieren die voreingestellten Werte per Dialog.	Nicht einstellbar: System nutzt seine Standardwerte.

**Parameter****Matrix Eigenschaften**

Parameter	Beschreibung
Verwenden aus Ergebnis	Bei Aktivierung der Schaltfläche können Sie Werte aus der Ergebnisstruktur zuweisen.
Ermitteln	Bei Aktivierung der Schaltfläche werden alle nachfolgenden Parameter automatisch bestimmt.
Modulgröße	Einstellung der Modulgröße für den zu lesenden Code Geräte Typ pictor M von 10 bis 26. Geräte Type pictor T und vicosys 10 bis 52.
Matrixgröße dX/ dY	Definition der Größe des Data-Matrix-Codes in Pixel.
Farbe	Angabe der Farbe des Codes Schwarz - Es werden schwarze Module auf hellem Hintergrund gesucht Weiß - Es werden weiße Module auf dunklen Hintergrund gesucht
Schaltfläche [Ermitteln]	Die Parameter Data-Matrix-Größe, Modulgröße und Farbe werden per Lernmodus im Dialog ermitteln.

**Parameter****Matrix Parameter**

Parameter	Beschreibung
Suchschwelle	Standard: 4 [Einstellbar von 1 bis 100] Schwelle für die Suche der Position des Codes Das Programm gibt den Data-Matrix-Code nur aus, wenn die tatsächliche Schwelle unterhalb der eingestellten Suchschwelle liegt.
Frequenzerkennungswert	Standard: 7 [Einstellbar von 4 bis 20] Anzahl der Antastlinien pro Modulpunkt auf der Frequenzlinie höhere Werte erhöhen ggf. die Antastgenauigkeit.
Kantenschwelle	Standard: 40 [Einstellbar von 5 bis 200] Schwelle für die Antastung der L-Seite Kleinere Werte erhöhen ggf. den Kontrast, größere Werte können Störungen verringern.

## Parameter

### Modul Parameter

Parameter	Beschreibung
Modulprägung X/ Y %	Standard: 100 [Einstellbar von 50 bis 230] Größe der Fläche des Modulpunkts im Verhältnis zur Fläche der Lücke auf der Frequenzlinie Die Modulprägung verkleinert sich, wenn sich die Fläche des Modulpunkts gegenüber der Fläche der Lücke verkleinert.
Frequenzlinie Schwelle	Standard: 10 [Einstellbar von 1 bis 200] Antastung gegenüber der L-Seite Wert bei schlechtem Kontrast verkleinern, bei Störungen ggf. erhöhen
Modulerken- nungsschwelle	Standard: 50 [Einstellbar von 0 bis 100] Beeinflussung Mittelwertbildung aller Modulgrauwerte aus deren Pixeln 50: Mittelwert >50: wenn helle Modulpunkte kleiner als dunkle sind <50: wenn dunkle Modulpunkte kleiner als helle sind
Modulgröße in Pixel	Standard: 1 [Einstellbar von 1 bis 10] Anzahl der Pixel pro Modul

## Parameter

### Speichern

Parameter	Beschreibung
Ergebnis-String	Ergebnisnummer zur Speicherung des gelesenen Texts.
Ergebnis für Korrekturanzahl	Ergebnisnummer zur Speicherung der Korrekturanzahl.
Suchschwelle Ergebnis	Ergebnisnummer zur Speicherung der Suchschwelle.
Kantenschwelle Ergebnis	Ergebnisnummer zur Speicherung der Kantenschwelle.

## Ergebnis

Nach dem Aktivieren der Schaltfläche [Test] werden Ihnen im Bereich "Gelesener Text" können Sie die Informationen des Data-Matrix-Codes angezeigt.

Gelesener Text:

Vision & Control GmbH

Test Data\_Matrix\_Code

0123456789

Test

Bildaufnahme

Suchschwelle: 234

mittlere Kantenschwelle: 185

Korrekturanzahl: 0

Parameter	Beschreibung
Gelesener Text	Erkannter Inhalt des Data-Matrix-Codes
Suchschwelle	Vom Programm ermittelter Wert
Mittlere Kanten- schwelle	Vom Programm ermittelter Wert
Korrekturanzahl	Vom Programm ermittelter Wert



## Erweiterte Reader Software

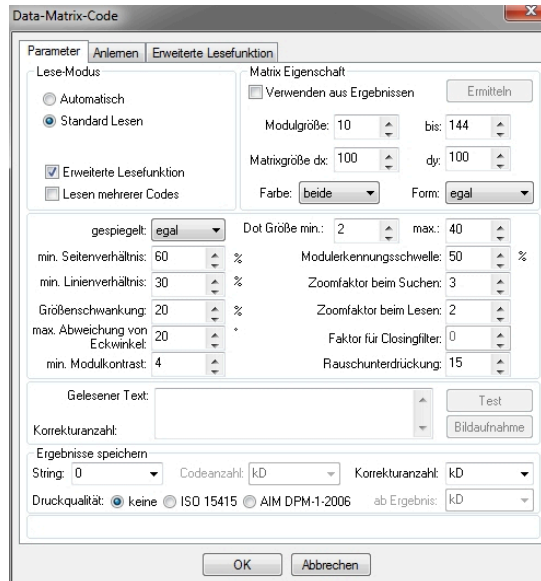


Abb. 88: Dialog Data Matrix Code - Erweitert, Register Parameter

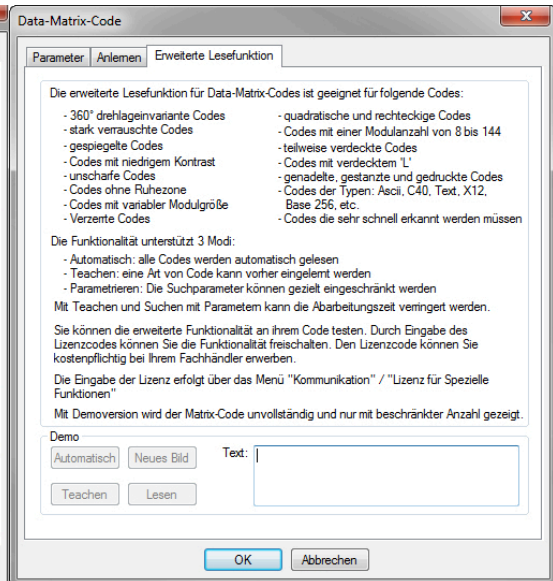


Abb. 89: Dialog Data Matrix Code - Erweitert, Register Erweiterte Lesefunktion

Um in die erweiterte Funktionalität im Dialog zu gelangen aktivieren Sie das Häkchen bei "Erweiterte Lesefunktion"

### Kurzanleitung erweiterte Lesefunktion

1. Definieren Sie im Register Anlernen die Lagenachführung: keine, X-Punkt, Y-Punkt.
2. Aktivieren Sie den Lernmodus durch Doppelklicken mit der rechten Maustaste.
3. Ändern Sie im Videobild die Größe und Position des Suchfensters mit den Anfassern. Das Suchfenster muss den Data-Matrix-Code umschließen.
4. Deaktivieren Sie den Lernmodus durch Doppelklicken mit der rechten Maustaste.
5. Parametrieren Sie den Befehl im Register **Parameter**.
6. Wechseln Sie in das Register **Erweiterte Lesefunktion**
7. Testen Sie mit **Automatisch** den Data-Matrix-Code
8. Fügen Sie mit der Schaltfläche [OK] den Befehl ins Prüfprogramm ein.

Die Nutzung der "Erweiterte Data-Matrix-Code-Software" basiert auf einem Lizenzmodell. Sie können Ihren Code im Register **Erweiterte Lesefunktion** mit der Schaltfläche [Automatisch] testen bevor Sie die Lizenz kaufen. Mit Erwerb der Lizenz stehen Ihnen anschließend auch alle anderen Modi (Parametrierung) der Erweiterten Lesefunktion zur Verfügung.

### Arbeitsschritte Anlernen

1. Wechseln Sie in das Register "**Anlernen**".
2. Stellen Sie hier Geometrie, Größe und Position Ihres Suchfensters ein. In diesem Bereich wird der Data-Matrix-Code gesucht (siehe auch "**Prüf-, Antast- und Suchfenster anlernen**", Seite 27).

### HINWEIS

Das Suchfenster muss den Data-Matrix-Code umschließen.

3. Bei Bedarf stellen Sie die Parameter für die Lagenachführung (x- Punkt, y-Punkt) ein.  
(siehe auch *"Lagenachführung von Objekten"*, Seite 36)
4. Mit der Schaltfläche [Test] können Sie überprüfen ob im Suchfenster mit den Standardparametern der Data-Matrix-Code gefunden wurde.

### Spezifikation der erweiterten Data-Matrix-Code-Software

Die erweiterte Data-Matrix-Code-Software liest ECC200-spezifizierten Code. Die im Videobild dargestellten Symbolzellen (Module) müssen mindestens 2-3 Pixel groß sein. Der Algorithmus toleriert folgende allgemeinen Features:

- 360° Verdrehungen
- Codegrößen von 10% bis 90 % der Bildgröße
- Modulanzahl von 8 x 8 bis 144 x 144 (2335 alphanumerische Zeichen) für quadratischen und von 8 x 18 bis 16 x 48 (72 alphanumerische Zeichen) für rechteckigen Code
- Robustes Lesen von genadelten oder gepunkteten Codes

Weiterhin bietet das Modul erweiterte Features:

- Kompletter Automatikmodus ohne Parameter
- Schnelles Finden und Lesen von Codes mit bis zu 125 fps
- Lesen von gespiegelten Codes
- Verdecktes "L"
- Teilweise zerstörtes "L"
- Bis zu 20% zerstörte Frequenzlinie
- Verzernte Codes
- Rauschunterdrückung
- Bewertung der Druckqualität des Codes nach ISO/AIM DPM (>> *"Bewertung der Druckqualität"*, Seite 454)


### Beschreibung der Register



Register	Beschreibung
Parameter	Optionen zur Parametrisierung des Softwaremoduls, die Umschaltung zwischen Standard und erweiterter Software sowie den Test- und Ausgabeteil
Anlernen	Optionen zur Konfiguration des Anlernfensters
Erweiterte Lese-funktion	Beschreibung der Codes die gelesen werden können, den Demoteil, sowie den Lizenzteil zur Freischaltung der erweiterten Software

## Lese Modi

Modus	Beschreibung
Automatisch	Parameterfreies Lesen von Data-Matrix-Code ohne Vorkenntnisse durch den User - schnelles Dekodieren von hochqualitativen, gedruckten Codes
Standard Lesen	Parameterabhängige Lesefunktion
Lesen mehrerer Codes	Lesen aller im Bild gefundenen Codes und anschließendes Abspeichern in einen String. Die gelesenen Texte werden ab dem unten im Dialog angegebenen String fortlaufend gespeichert.
Teachen	<p>Teach In Modus ermöglicht das Anlernen eines Data-Matrix-Code-Samples. Dieses Sample wird im Automatikmodus dekodiert und alle korrespondierenden Parameter dieses einzelnen Codes werden in einer Parameterliste abgespeichert. Von nun an können Codes mit ähnlicher Charakteristik sehr schnell gelesen werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Codegröße variiert von +20% bis - 20%</li> <li>• Gleiche Anzahl an Modulen</li> <li>• Gleiche Modulgröße</li> <li>• Gleiche Modulproportionen (Verhältnis Länge zu Breite)</li> </ul> <p>Die abgespeicherten Parameter können anschließend manuell noch verfeinert werden.</p>

## Parameterbeschreibung

Parameter	Beschreibung	
Modulgröße	Einstellen der Modulgröße für den zu lesenden Code von 8 bis 144.	
Matrixgröße	Definition der Größe des Data-Matrix-Codes in Pixel.	
Farbe	Beide	Es werden sowohl schwarze Module auf hellen Hintergrund wie auch weiße Module auf dunklen Hintergrund gesucht.
	Schwarz	Es werden schwarze Module auf hellem Hintergrund gesucht.
	Weiß	Es werden weiße Module auf dunklen Hintergrund gesucht.
Form	Die Form kann zwischen quadratisch und rechteckig variieren. Die Option <b>egal</b> sucht nach beiden Formen im Bild.	
gespiegelt	Egal	Es wird sowohl nach gespiegelten als auch nach nicht gespiegelten Codes gesucht.
	Nein	Es wird nach nicht gespiegelten Codes gesucht.
	Ja	Es wird nach gespiegelten Codes gesucht.
min. Seitenverhältnis	<p>Beschreibt die maximale Abweichung der gegenüberliegenden Seiten in %. 50% bedeutet, dass die gegenüberliegende Linie, also die kleinere Linie (b) mindestens 50% der Länge der längeren Linie (a) haben muss</p> 	

Parameter	Beschreibung
min. Linienverhältnis	Beschreibt das Verhältnis der Schenkel des "L's" in Prozent. 20% bedeutet, dass die Länge des kürzeren Schenkels mindestens 20% der Länge des längeren Schenkels betragen muss.  
Größenschwankung	Die Abweichungen in Prozent von der Matrixgröße dx und dy.
max. Abweichung vom Eckwinkel	Der Winkel jeder der 4 Data-Matrix Ecken sollte in einem Bereich von 90° liegen. Die maximale Abweichung (Scherung) beträgt dabei 45°.  
Zellengröße	Gibt die minimale und maximale Größe einer Zelle in Pixel an. Sie kann zwischen min. 1 und max. 50 liegen.
Modulerkennungsschwelle	Beschreibt bei wie viel Prozent Helligkeitsanteil ein Modul gefunden wird.
Zoomfaktor beim Suchen in Pixel	Gibt an mit welchem Zoomfaktor beim Finden des Codes im Bild gearbeitet werden soll. Er kann zwischen min. 1 und max. 4 liegen.
Zoomfaktor beim Lesen in Pixel	Gibt an mit welchem Zoomfaktor beim Lesen des Codes im Bild gearbeitet werden soll. Er kann zwischen min. 0 und max. 4 liegen.
Filter für Matrixzelle (Closing Filter)	Verwendung eines Closing Filters zur Vorverarbeitung der Bildinformationen. Diese Funktion setzt die Wahl einer Farbe (schwarz, weiß) voraus, da der Algorithmus sonst nicht weiß, in welche Richtung (Farbe) er schließen soll.
Rauschunterdrückung	Reduziert das Bildrauschen im Hintergrund. Der Wert kann zwischen 5 (wenig/kaum Rauschen) und 35 (starkes Rauschen) liegen.

## HINWEIS

Die Matrixeigenschaften können auch von der Software automatisch ermittelt werden. Dazu drücken Sie die Schaltfläche **[Ermitteln]** in der **Erweiterten Lesefunktion**.

### Verwenden von Ergebnissen

Es können verschiedene Parameter aus Ergebnissen ermittelt werden. Dabei ist zu beachten, dass wenn man diesen Modus nutzt, alle der folgenden Parameter ein Ergebnis benötigen.

- Modulgröße
- Matrixgröße
- Farbe
- Form
- gespiegelt
- min. Seitenverhältnis

- min. Linienverhältnis
- Zellengröße min./max.
- Zoomfaktor beim Suchen in Pixel
- Zoomfaktor beim Lesen in Pixel

### Ausgabeparameter

Parameter	Beschreibung
Gelesener Text	Ausgabe des dechiffrierten Textes im Dialog
Korrekturanzahl	Anzahl der ausgeführten Korrekturen zur Dechiffrierung des Data-Matrix-Codes
Test	Schaltfläche <b>[Test]</b> zum Ausführen des Softwaremoduls
Bildaufnahme	Schaltfläche zum Einziehen eines Bildes vom Sensor in die aktuelle Bildspeicherseite
String ab	Ergebnisnummer zur Speicherung des gelesenen Texts.
Korrekturanzahl ab	Ergebnisnummer zur Speicherung der Korrekturanzahl.
Codeanzahl	Ergebnisnummer zur Speicherung der Anzahl der gefundenen Codes
Druckqualität	Einfachauswahlfeld mit den Optionen "keine", "ISO 15415" und "AIM DPM-1-2006" zur Auswahl einer normierten Druckqualitätsbewertung des Data-Matrix-Codes. (Grad 4 - sehr gut; Grad 3 - gut; Grad 2 - befriedigend; Grad 1 - ausreichend; Grad 0 - durchgefallen) <b>Hinweis:</b> Für die Bewertung der Druckqualität nach einer der Richtlinien sollten Sie die passenden Definitionen zur Beleuchtung der jeweiligen Richtlinie verwenden.
[Druckqualität] ab Ergebnis	Ergebnisnummer, ab der beginnend die einzelnen Parameterergebnisse der Druckqualität gespeichert werden.

### Fehlerausgaben

Fehler	Beschreibung
fehlerfrei	Es wurden keinerlei Fehler festgestellt.
Fehler in Modulgröße	Verwendung von unkorrekten Parametern.
Data-Matrix-Code nicht gefunden	Es konnte kein Data-Matrix-Code im Bild gefunden werden.

## 6.2.4 Drehlage

Abb. 90: Dialog Drehlage, Register Parameter

Der Befehl **Antasten > Drehlage** dient zur Ermittlung des Drehwinkel einer Struktur. Diese Struktur muss vorher eingelernt werden. Es können ein Winkel und eine Gerade abgespeichert werden. Der ausgegebene Winkel ist relativ zu dem eingelernten Objekt in  $1/100^\circ$ . Die Gerade dient zur weiteren Verarbeitung und wird phi-Gerade genannt.

### HINWEIS

Um Störungen zu kompensieren, die in radialer Richtung verlaufen, vergrößern die Breite des Kreisbogens. Dadurch mitteln Sie mehrere konzentrische Ringe. Um die Verarbeitung zu beschleunigen, verkleinern Sie die Breite des Kreisbogens.

## Arbeitsschritte Anlernen

### HINWEIS

Es muss ein Mittelpunkt oder Schwerpunkt definiert werden, um das Fenster nachzuführen. Sonst entstehen Messfehler. Falls keine Nachführung gemacht werden soll, darf das Objekt nur gedreht und nicht in X- oder Y- Richtung verschoben werden. Andernfalls entstehen durch Positionierungsschwankungen Messfehler.

### Position und Darstellung des Prüffensers

Nach dem Doppelklicken mit der rechten Maustaste im Register **Anlernen** können Sie das Prüffenster auf dem Kontrollmonitor positionieren bzw. die Größe anpassen.

>> "Prüf-, Antast- und Suchfenster anlernen", Seite 27

### Position nachführen

Das Prüffenster kann sich entweder immer an der gleichen Bildposition befinden oder einem Referenzobjekt nachgeführt werden.

>> "Lagenachführung von Objekten", Seite 36

## Einstellparameter

Mit der Schaltfläche [Drehlage einlernen] lernen Sie ein Objekt im Videobild ein. Stellen Sie anschließend den Übereinstimmungsgrad ein. Wird der vorgegebene Übereinstimmungsgrad beim Antasten nicht erreicht, ist der Befehl nicht erfolgreich.

Parameter	Beschreibung
<b>Übereinstimmungsgrad</b>	Minimal erforderliche Grauwertübereinstimmung (Korrelation) der ermittelten Grauwertverteilung zur beim Einlernen festgelegten Sollgrauwertverteilung entlang des kreisringförmigen Antastfensters.

Merkmale des Übereinstimmungsgrades:

- Kennzeichnet die Übereinstimmung, die nach der internen Drehung der ermittelten Grauwertverteilung vorhanden ist.
- Wird direkt eingestellt und muss bei fehlerhaftem Test variiert werden.
- Wird von der Helligkeit im Prüffenster nicht beeinflusst.
- Wird in Prozent angegeben, 100% bedeutet genaue Übereinstimmung, 0% bedeutet keine Übereinstimmung.
- Sinnvolle Einstellungen sind 60 ... 80%, bei guter Beleuchtung auch 95%.

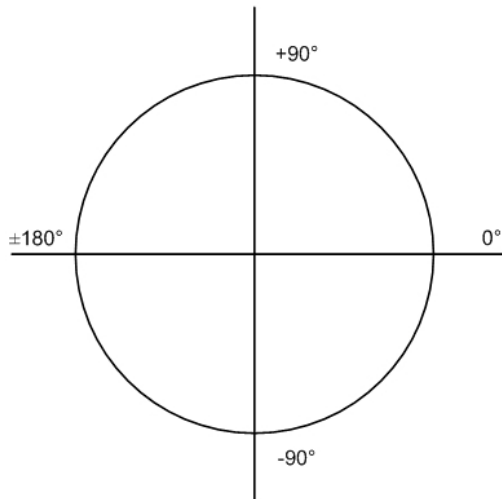
## Auswerteparameter

Drehlage (1/100 Grad)	Beschreibung
<b>Ergebnis</b>	Ergebnisnummer zur Speicherung der ermittelten Drehlage (1/100 Grad).
<b>Soll und Toleranzen</b>	<p>Solldrehlage und die erlaubten –/+ Toleranzen: Geeignete Parameter legen Sie interaktiv mit der Schaltfläche [Test] fest.</p> <p>Aus technischen Gründen kann die Toleranz den Wert 32768 (entspricht 215) nicht überschreiten. Der Toleranzbereich liegt zwischen +32767 und –32767.</p> <p>Die Drehlage ergibt im Uhrzeigersinn gesehen im ersten Halbkreis einen Wert zwischen +90° und -90° und weiter im Uhrzeigersinn einen Wert zwischen 180° und 0°.</p> <p>Um die korrekten Winkel in Grad (°) zu erhalten, teilen Sie die im Programm ausgegebenen Werte der Drehlage durch 100. Beachten Sie diesen Teilungsfaktor auch beim Einblenden.</p> <p>Beispiele: 9000 entspricht +90° / –9000 entspricht -90°. Siehe Abbildung zur Winkelangabe unter der Tabelle.</p>
<b>Offset</b>	Offset für die Drehlage (1/100 Grad): Der Offset kann hinzugefügt werden, wenn schon bei der Bildaufnahme eine Anfangsdrehung des Objekts vorhanden ist, um die ermittelte Drehlage auf die X- oder Y-Koordinate zu beziehen.

### HINWEIS

Die Gerade mit dem Winkel 0° wird als Parallele zur X-Achse durch den Kreismittelpunkt definiert.

Winkelangabe:



Drehlagegerade	Beschreibung
<b>Gerade</b>	Geradenstruktur-Nummer zur Speicherung der Geraden durch den Mittelpunkt des Antastkreisringsegmentes, die um den ermittelten Drehwinkel zur X-Achse gedreht wurde: Bei Auswahl von {-1} bzw. {kD} erfolgt keine Speicherung.

Koordinatensystem	Beschreibung
<b>Bild/Welt</b>	Abspeicherung der Geraden in Bildkoordinaten oder Weltkoordinaten. Im Unterschied zur Drehlagenachsführung für Antaststrahlen und Prüfenfenster mit Hilfe einer vorher definierten Geraden geht es bei der Drehlageerkennung um die Bestimmung der Drehlage eines Objektes als Greifparameter für Roboter- und Positioniersysteme. Eine Drehlagenachsführung ist in der Regel nur im Bereich von $\pm 90^\circ$ notwendig und – da die Richtung der verwendeten Geraden nicht definiert ist – über diesen Bereich hinaus auch nicht möglich. Für den Einsatz des pictor /vicosys in Robotersystemen ist es jedoch zwingend notwendig, die Drehlage eines Objektes im Bereich von $0^\circ$ bis $360^\circ$ zu erkennen.

### Drehlage ermitteln ohne Nutzung des Befehls Drehlage

Nachfolgender Abschnitt beschreibt, wie Sie mit herkömmlichen Mitteln ohne Nutzung des Befehls **Drehlage** die Drehlage im Bereich von  $0^\circ$  bis  $360^\circ$  ermitteln. Sie bestimmen den Winkel einer Geraden unter Verwendung von zwei markanten Punkten.

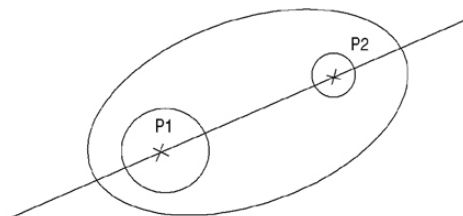


Abb. 91: Drehlageerkennung durch Winkelbestimmung einer Geraden durch 2 Punkte

Bei Objekten mit einer markanten Geraden, die durch 2 Punkte bestimmt werden kann, kann der Drehwinkel als Winkel zwischen 2 Punkten zur X- bzw. zur Y-Achse ermittelt werden. Die



Richtung der Geraden ist von Punkt P1 zu Punkt P2 definiert. In diesem Fall bekommt man einen Winkel zwischen  $-180^\circ$  bis  $+180^\circ$ .

Um den Winkel im anderen Bereich (z. B.  $0^\circ$  bis  $360^\circ$ ) zu erhalten, muss der ermittelte Winkelwert mit einem bestimmten Offset addiert werden. Der Winkel zwischen Gerade und einer Achse liegt im Bereich von  $-90^\circ$  bis  $+90^\circ$ , weil die Richtung der Gerade nicht definiert ist. Zum Ermitteln der Drehlage des oberen Objektes wird die Gerade durch die beiden Kreismittelpunkte verwendet.

#### Verfahren

1. Nehmen Sie das Bild auf.
2. Ermitteln Sie den Schwerpunkt vom Kreis 1 durch Blobanalyse für die Objekte mit der Fläche im Bereich des Kreises.
3. Ermitteln Sie den Schwerpunkt von Kreis 2 durch Blobanalyse für die Objekte mit der Fläche im Bereich des Kreises.
4. Ermitteln Sie den Winkel zwischen P1, P2 und X-Achse, Sollwinkel  $0^\circ$ , Toleranz ( $0/+180^\circ$ ).
5. Springen Sie bei Erfolg zu Schritt 7.
6. Summieren Sie zum Winkel einen Wert von  $360^\circ$ , um von einem negativen Winkel in den Wertebereich  $180^\circ$  bis  $360^\circ$  umzurechnen.
7. Fügen Sie einen Befehl zum Einblenden oder zum Senden der Drehlage zum Hostrechner ein.

#### Drehlage ermitteln mit dem Befehl Drehlage

Nachfolgender Abschnitt beschreibt, wie Sie die Drehlage unter Nutzung der Funktion **Drehlage** ermitteln.

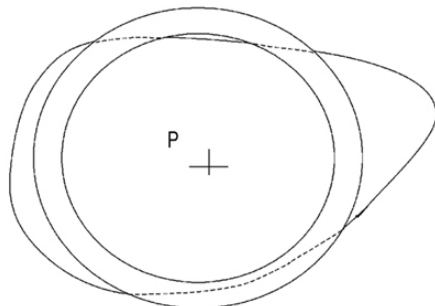


Abb. 92: Drehlageerkennung mit dem Befehl Drehlage

Für Objekte, bei denen keine markanten Geraden definiert werden können, bestimmen Sie die Drehlage mit dem Befehl **Drehlage**. Voraussetzung ist ein homogener Hintergrund.

#### Verfahren

Sie ermitteln den Drehwinkel des Objektes zum Prüfzeitpunkt gegenüber dem Einlernzeitpunkt wie folgt:

1. Nehmen Sie das Bild auf und bestimmen Sie den Konturschwerpunkt des Objektes durch **Blobanalyse** oder indem Sie die Befehle **Konturantasten** und **Konturschwerpunkt** kombinieren.
2. Bestimmen Sie im Befehl **Drehlage** die Soll-Grauwertverteilung längs eines Kreisringsegmentes um den Konturschwerpunkt:  
Beim Prüfen wird längs eines Kreisringesegementes um den Konturschwerpunkt die ermittelte Grauwertverteilung mit der Soll-Grauwertverteilung verglichen. Dabei wird durch eine interne Korrelationsberechnung der Drehwinkel bestimmt.
3. Fügen Sie einen Befehl zum Einblenden oder zum Senden der Drehlage zum Hostrechner ein.

Um die Drehlage zu bestimmten Achsen zu erhalten, addieren Sie im Befehl Drehlage zu den jeweiligen Achsen einen Offset. Wählen Sie den Kreisringdurchmesser so geschickt, dass die Drehlage beim Einlernen eindeutig bestimmt werden kann.

## Test

Beim Test zeigt sich die ermittelte **Drehlage (1/100 Grad)** und die **Übereinstimmung**.

## 6.2.5 Drehlageanalyse mit Momenten

### Übersicht

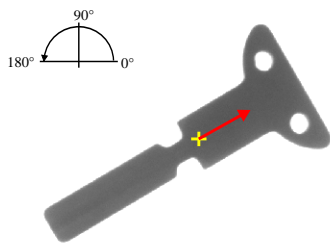


Abb. 93: Einfache Drehlageerkennung 180°

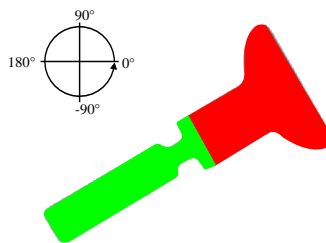


Abb. 94: Erweiterte Drehlageerkennung 360° mit Extensitätsdarstellung

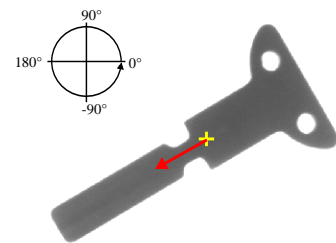


Abb. 95: Erweiterte Drehlageerkennung 360° Ergebnis

Mit **Antasten > Drehlageanalyse mit Momenten**, lokalisieren Sie ein Objekt sehr schnell im Bild und bestimmen dessen Drehlage. Das Objekt wird nach seiner spezifischen Helligkeitsverteilung (Moment) gefunden. Der Befehl ist daher nur für einzelne Objekte in kontrastreichen Bildern geeignet.

Das Prüfobjekt muss über eine eindeutige Trägheitsachse verfügen (lange, gerade, schmale Prüfteile).

Für die erweiterte Drehlageerkennung wird die Extensität (Ausdehnung entlang der Trägheitsachse) betrachtet, um so die Lage von 0° bis 360° zu ermitteln. Das Prüfobjekt sollte an einer Seite breiter sein.

### Arbeitsschritt Anlernen

1. Wechseln Sie in das Register "**Anlernen**".
2. Bestimmen Sie hier mittels der Geometrien in welchem Bereich Momente gesucht werden sollen (siehe auch "**Prüf-, Antast- und Suchfenster anlernen**", Seite 27).
3. Bei Bedarf stellen Sie hier die Parameter für die Lagenachführung (x- Punkt, y-Punkt, phi-Linie) ein (siehe auch "**Lagenachführung von Objekten**", Seite 36).

## Arbeitsschritt Parametrieren und Testen

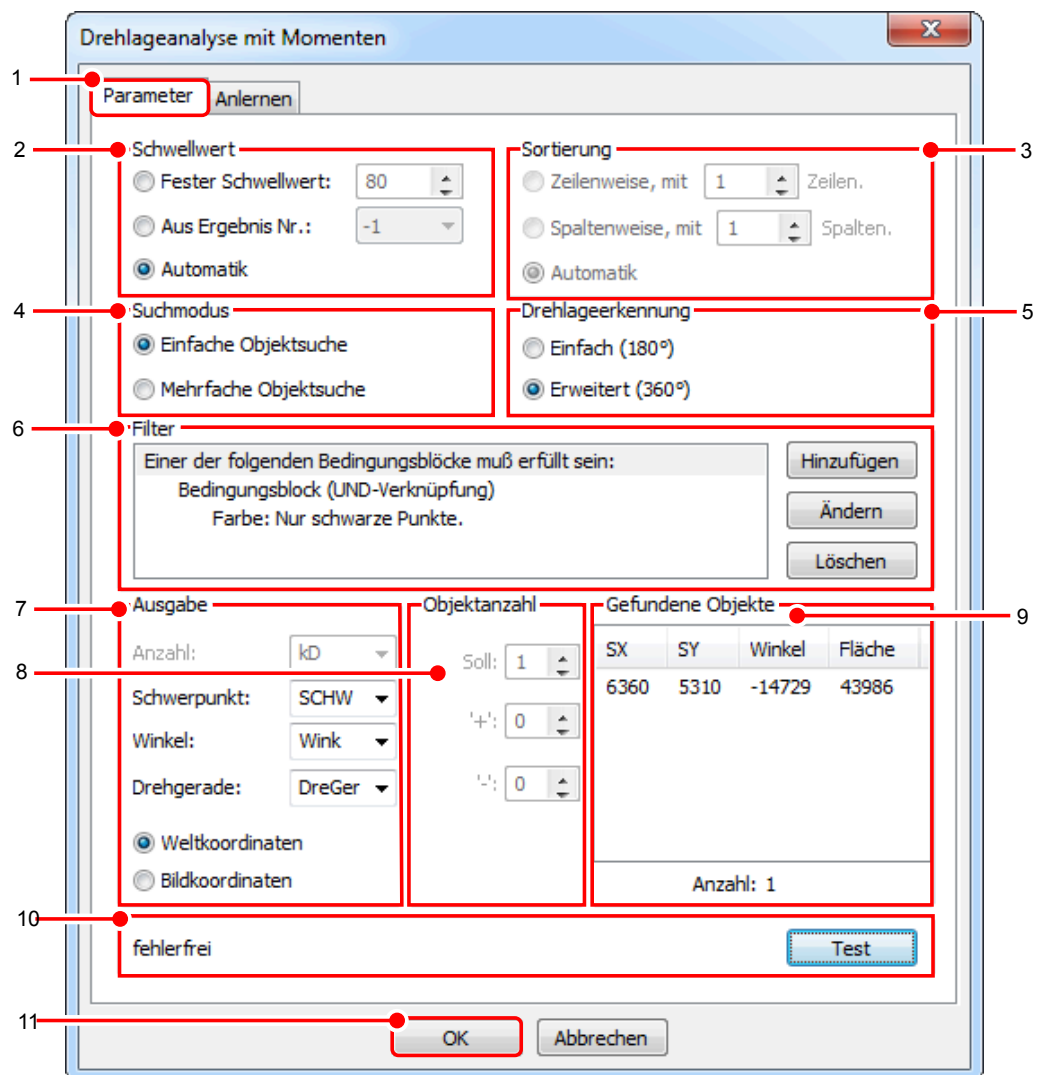


Abb. 96: Dialog Drehlageanalyse mit Momenten, Register Parameter

1. Wechseln Sie in das Register **"Parameter"**.
2. Wählen Sie im Bereich Schwellwert die Schwelle zur Erkennung und Unterteilung der Objekte des Bildes.

Parameter	Beschreibung
Fester Schwellwert	Gibt die Grauwertschwelle zur Erkennung und Unterteilung der Objekte an.
Aus Ergebnis Nr.	Sie können hier eine Grauwertschwelle aus der Ergebnisstruktur wählen.
Automatik	Bei eindeutiger Verteilung in helle und dunkle Objekte können Sie diese Option verwenden. Die Schwelle wird automatisch festgelegt.

3. Wählen Sie im Bereich Sortieroption, ob eine spezielle Sortierung der Ergebnisse erfolgen soll. Nach einem Test werden Ihnen die Zeilen bzw. Spalten (außer bei Automatik), sowie die Bondig-Box um jedes Objekt im Monitorfenster angezeigt.

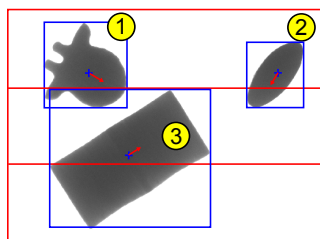


Abb. 97: Sortierung: 3 Zeilen

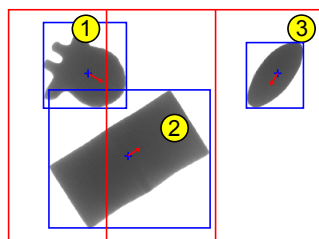


Abb. 98: Sortierung: 3 Spalten

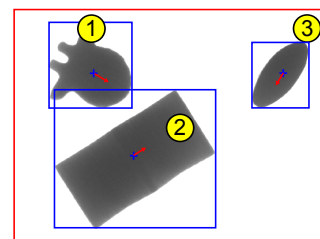


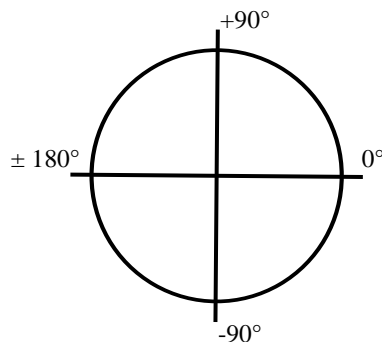
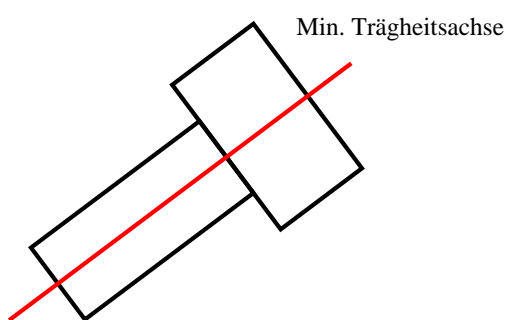
Abb. 99: Sortierung: Automatik

Parameter	Beschreibung
Zeilenweise mit n Zeilen.	Zerlegung des untersuchten Bereiches in n Zeilen. Die Sortierung der Elemente in den Zeilen erfolgt erst nach der X-Koordinate des Schwerpunktes, dann nach der Y-Koordinate des Schwerpunktes.
Spaltenweise mit n Spalten	Zerlegung des untersuchten Bereiches in n Spalten. Die Sortierung der Elemente in den Spalten erfolgt erst nach der Y-Koordinate des Schwerpunktes, dann nach der X-Koordinate des Schwerpunktes.
Automatik	Sortierung aller Elemente, deren Bounding-Box sich in Y-Richtung überschneiden (vertikale Projektion), zuerst in X-Richtung. Die so entstandenen Zeilen werden anschließend in Y-Richtung sortiert.

#### 4. Suchmodus

Parameter	Beschreibung
Einfache Objektsuche	Alle gefundenen Flächen werden als ein einziges Objekt interpretiert.
Mehrfache Objektsuche	Alle gefundenen Flächen werden als mehrere Objekte interpretiert.

#### 5. Drehlageerkennung



Parameter	Beschreibung
Einfach (180°)	Bestimmt die Drehlage nach der minimalen Trägheitsachse. Die minimale Trägheitsachse ist eine ungerichtete Gerade. Verwenden Sie diese Gerade nur, wenn das Objekt um weniger als 180° rotiert.
Erweitert (360°)	Führt nach der einfachen Drehlageerkennung eine 360° Erkennung auf Basis der Exzentrizität durch.

6. Im Bereich "Filter" können Sie Bedingungen für die zu untersuchenden Objekte festlegen. Lesen Sie mehr dazu unter *siehe "Verwendung von Filtern", Seite 210*.

7. Im Bereich "Ausgabe" legen Sie Speicheroptionen einzelner Ergebnisse fest.

Parameter	Beschreibung
Anzahl	Hier geben Sie die Nummer bzw. den Namen des Ergebnisses für das Speichern der Anzahl gefundener Objekte in der Ergebnisstruktur an.
Schwerpunkt	Geben Sie hier die Nummer bzw. den Namen für das Speichern des Schwerpunktes in der Punktstruktur an. Sofern <i>Mehrfache Objektsuche</i> gewählt wurde erfolgt eine Speicherung mehrerer Schwerpunkte mit Indexerweiterung. (siehe auch " <i>Namen für Geometrievariablen</i> ", Seite 60)
Winkel	Geben Sie hier die Nummer bzw. den Namen für das Speichern des Winkels in der Ergebnisstruktur an. Sofern <i>Mehrfache Objektsuche</i> gewählt wurde erfolgt eine Speicherung mehrerer Winkel mit Indexerweiterung. (siehe auch " <i>Namen für Geometrievariablen</i> ", Seite 60)
Drehgerade	Geben Sie hier die Nummer bzw. den Namen für das Speichern der Drehgerade in der Geradenstruktur an. Sofern <i>Mehrfache Objektsuche</i> gewählt wurde erfolgt eine Speicherung mehrerer Geraden mit Indexerweiterung. (siehe auch " <i>Namen für Geometrievariablen</i> ", Seite 60)
Weltkoordinaten	Die Speicherung der Werte erfolgt in Weltkoordinaten.
Bildkoordinaten	Die Speicherung der Werte erfolgt in Bildkoordinaten.

8. Im Bereich "Objektanzahl" legen Sie fest, ob die gefundene Anzahl an Objekten innerhalb des Toleranzbereiches liegt, und somit die Bewertung des Befehls bei Ausführung mit Gut oder Schlecht erfolgt.

Parameter	Beschreibung
Soll	Stellen Sie hier die Sollanzahl der zu findenden Objekte ein.
'+' / '-'	Geben Sie hier die erlaubte Abweichung der zu findenden Objekte an.

9. Im Bereich gefundene Objekte werden alle den Anforderungen entsprechenden, gefundenen Objekte aufgelistet.

Parameter	Beschreibung
SX	X-Koordinate des ermittelten Schwerpunktes.
SY	Y-Koordinate des ermittelten Schwerpunktes.
Winkel	Winkel der Trägheitsachse des gefundenen Objektes in $1/100^\circ$ bezogen auf $0^\circ$ .
Fläche	Anzahl der Pixel des gefundenen Objektes.
Anzahl	Anzahl der gefundenen, den Bedingungen entsprechenden, Objekte.

10. Testen und Festlegen der geeigneten Parameter

Durch Aktivieren der Schaltfläche [Test] wird der Befehl mit den eingestellten Parametern ausgeführt. Im Bereich links der Schaltfläche [Test] wird Ihnen die Bewertung des Befehls (fehlerfrei) sowie Hinweise zur Parametrierung (Toleranzbereichsüberschreitungen) sowie Fehlermeldungen angezeigt. Im Bereich "Gefundene Objekte" werden alle passenden Objekte dargestellt. Im Videobild werden Schwerpunkt sowie der Vektor der Trägheitsgerade dargestellt.

Wiederholen Sie die Schritte 2 bis 6 bis das Ergebnis Ihren Anforderungen entspricht.

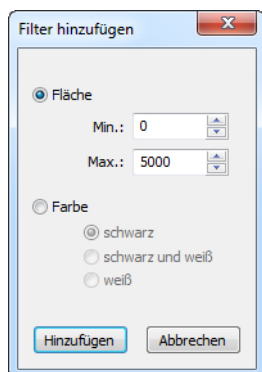
11. Fügen Sie mit der Schaltfläche [OK] den Befehl ins Prüfprogramm ein.

## Verwendung von Filtern

Sie können mit Filtern nach Kriterien (Flächen und Grauwertverteilungen) innerhalb des Algorithmus filtern.

Ein Filter besteht aus Bedingungsblöcken, die ODER-verknüpft sind (es muss nur ein Bedingungsblock erfüllt sein).

Jeder Bedingungsblock kann bis zu zwei Kriterien enthalten. Diese sind UND-verknüpft. Beide Kriterien müssen erfüllt sein, damit der Bedingungsblock als erfüllt angesehen wird.



Klicken Sie auf die Schaltfläche [Hinzufügen] im Bereich Filter. Im folgenden Dialog "Filter hinzufügen" können Sie Bedingungen festlegen. Im Bereich Filter des Dialogs werden Ihnen die logischen Verknüpfungen als Volltext gezeigt.

Zum Ändern oder Löschen eines Filters, markieren Sie diesen und klicken [Ändern] oder [Löschen].

Zum Einfügen eines neuen Filters klicken Sie in den entsprechenden Bedingungsblock und dann auf [Hinzufügen].

Zum Einfügen eines neuen Bedingungsblockes markieren Sie die obere Zeile "Einer der folgenden Bedingungsblöcke muß erfüllt sein" und klicken Sie anschließend [Einfügen].

Parameter	Beschreibung
Fläche	
Min.	Das Objekt muss mindestens diese Pixelzahl umfassen, damit es erkannt wird. Objekte mit weniger Pixeln werden ignoriert.
Max.	Das Objekt darf höchstens diese Pixelzahl umfassen, damit es erkannt wird. Objekte mit mehr Pixeln werden ignoriert.
Farbe	
schwarz	Es werden nur Objekte mit dunklerer Farbe als der eingestellte Schwellwert berücksichtigt.
schwarz und weiß	Es werden Objekte mit dunklerer als auch hellerer Farbe als der eingestellte Schwellwert berücksichtigt.
weiß	Es werden nur Objekte mit hellerer Farbe als der eingestellte Schwellwert berücksichtigt.

## 6.2.6 Farbblobanalyse

### Übersicht



Abb. 100: Farbblobanalyse -  
Prüfobjekt

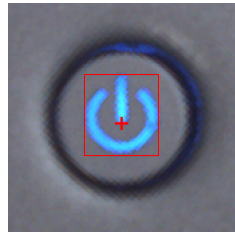


Abb. 101: Farbblobanalyse -  
Blob gefunden

Mit **Antasten > Farbblobanalyse** bestimmen Sie Schwerpunkte und Flächen farbiger Bereiche im Bild. Dazu wird das Farbbild intern zuerst binarisiert und anschließend ausgewertet. Sie können bis zu 50 Schwerpunkte und Flächenwerte in der Punkt- und Ergebnisstruktur speichern. Alle die Zahl 50 übersteigenden Schwerpunkte bzw. Flächenwerte werden nicht ausgewertet. Benutzen Sie den Befehl zum Zählen von farbigen Objekten, zum Finden von Objekten oder zur Positionsnachführung.

### Arbeitsschritt

#### Binarisierungsbereich festlegen

1. Wechseln Sie in das Register **"Anlernen"**.
2. Bestimmen Sie hier mittels der Geometrie in welchem Bereich im Bild die Objekte gesucht werden sollen (siehe auch *"Prüf-, Antast- und Suchfenster anlernen"*, Seite 27).
3. Bei Bedarf stellen Sie die Parameter für die Lagenachführung (x-Punkt, y-Punkt) ein (siehe auch *"Lagenachführung von Objekten"*, Seite 36).

## Arbeitsschritt Parametrieren und Testen

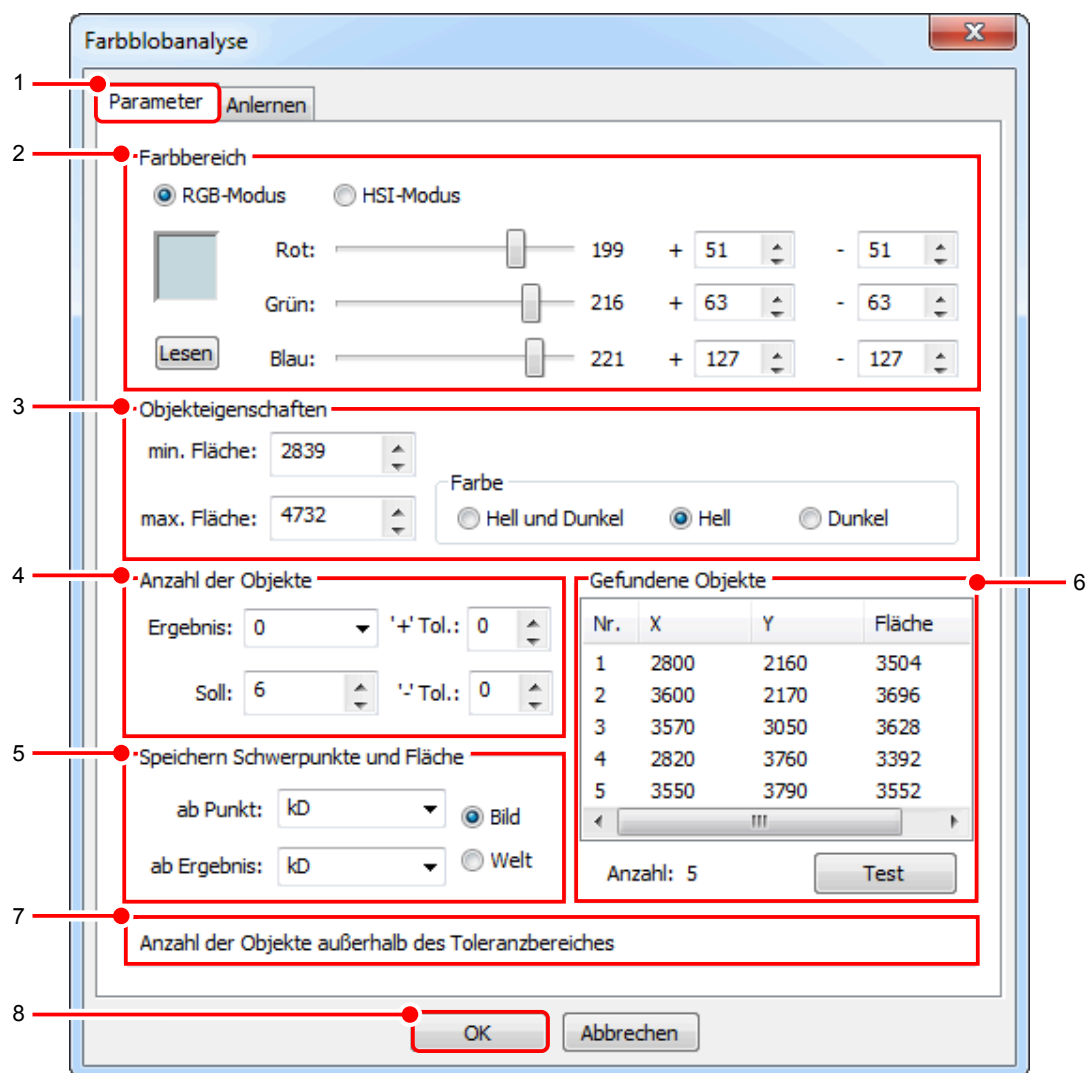


Abb. 102: Dialog Farbblobanalyse, Register Parameter

1. Wechseln Sie in das Register "**Parameter**".
2. Stellen Sie hier die Parameter für den Farbbereich, Farbsollwerte und Farbabweichung ein.

Parameter	Beschreibung
RGB-Modus/ HSI-Modus	Auswahl ob im RGB oder HSI-Farbraum geprüft werden soll. Verwenden Sie den HSI-Raum, wenn Sie Farbinformationen wie Farbton oder Sättigung von den Helligkeitsinformationen losgelöst betrachten wollen.
Schieberegler Rot, Grün, Blau	Wenn die Auswahl "RGB-Modus" aktiviert ist. Werte des entsprechenden Farbkanals Rot, Grün und Blau.
Schieberegler H, S, I	Wenn die Auswahlbox "HSI-Modus" aktiviert ist. Werte für Farbton (Hue), Sättigung (Saturation) und Intensität (Intensity).
Toleranz	Minimal und maximal zulässige Toleranz des zugehörigen Kanals.
[Lesen]	Die gemittelte Farbe im Prüfenster wird als Vorgabe für die Sollfarbe übernommen.



**HINWEIS****Verwendung der Schaltfläche [Lesen]**

Optimale Ergebnisse erhalten Sie, wenn Sie in das Register Anlernen wechseln, dort das Prüffenster verkleinern und in einen eindeutigen Farbbereich legen. Klicken Sie dann erst im Register Parameter auf [Lesen] um den Farbwert im Prüffenster zu übernehmen.

Stellen Sie danach das Prüffenster wie gewohnt ein.

3. Legen Sie im Bereich "Objekteigenschaften" die zulässige Fläche der zu suchenden Objekte fest.

Parameter	Beschreibung
min. Fläche/ max. Fläche	Legt die minimale und maximale Pixelzahl des Objektes fest. Es werden nur Objekte gefunden die in diesem Bereich liegen.
Farbe	
Hell und Dunkel	Es werden die Teile des Bildes zum Objekt zugeordnet, die innerhalb und außerhalb des angegebenen Farbbereichs liegen.
Hell	Es werden nur die Teile des Bildes zum Objekt zugeordnet, die innerhalb des angegebenen Farbbereichs liegen.
Dunkel	Es werden nur die Teile des Bildes zum Objekt zugeordnet, die außerhalb des angegebenen Farbbereichs liegen.

4. Legen Sie hier die Anzahl der zu findenden Objekte sowie die Speicheroption fest.

Parameter	Beschreibung
Ergebnis	Ergebnisnummer/-name zur Speicherung der Anzahl gefundener Objekte.
Soll	Sollanzahl der gefundenen Objekte, damit der Befehl als fehlerfrei gewertet wird.
Toleranzen	Erlaubt eine obere und untere Abweichung von der Sollanzahl.

5. Legen Sie hier die Speicheroptionen für Schwerpunkt der Farbblobs und deren Fläche fest.

Parameter	Beschreibung
ab Punkt	Ab diesem Punkt werden die Schwerpunkte der gefundenen Objekte gespeichert.
ab Ergebnis	Ab dieser Position in der Ergebnis-Struktur werden die Flächenwerte der gefundenen Objekte gespeichert.
Bild/Welt	Diese Einfachauswahlfelder legen fest, ob eine Speicherung der Punkte in Bildkoordinaten oder Welteinheiten erfolgt.

6. Nach dem Aktivieren der Schaltfläche [Test] werden Ihnen im Bereich gefundene Objekte, alle gefundenen Objekte die den eingegebenen Parametern entsprechen angezeigt. Parallel dazu werden die gefundenen Objekte im Videobild durch ein rotes Viereck und ein Kreuz als Schwerpunkt markiert.
7. Auswertebereich  
In diesem Bereich sehen Sie die Gesamtbewertung des Befehls, Hinweise zur Parametrierung oder eventuelle Fehlermeldungen.
8. Fügen Sie mit der Schaltfläche [OK] den Befehl ins Prüfprogramm ein.

## 6.2.7 Farbentest

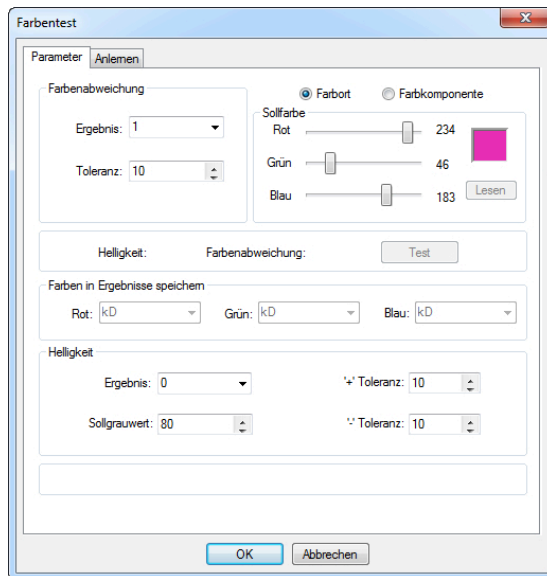


Abb. 103: Dialog Farbtest, Register Parameter

Mit **Antasten > Farbentest** fügen Sie einen Befehl zur Farbprüfung ins Prüfprogramm ein.

Um Oberflächendefekte zu erkennen, wird eine Farbsuche innerhalb eines Prüffensers durchgeführt. Dabei können Farbort und Helligkeit oder die Farbkomponenten Rot, Grün und Blau einzeln getestet werden. Die ermittelten Anteile der Farbkomponenten Rot, Grün und Blau können gespeichert werden.

### Parameter

- Position und Größe des Prüffensers
- Nummer eines Bezugspunktes (bei Positionsnachführung)
- festgelegter RGB-Sollfarbort und Toleranzen
- Ergebnisnummer
- Sollgrauwert und Toleranzen

### Prüffenster einlernen

Sie müssen das Prüffenster zum Einlernen mit der Methode **Farbort** auf ein Objekt mit der Referenzfarbe positionieren.

### Position und Darstellung des Prüffensers

Nach dem Doppelklicken mit der rechten Maustaste im Register **Anlernen** können Sie das Prüffenster auf dem Kontrollmonitor positionieren bzw. die Größe anpassen.

>> "Prüf-, Antast- und Suchfenster anlernen", Seite 27

### Position nachführen

Das Prüffenster kann sich entweder immer an der gleichen Bildposition befinden oder einem Referenzobjekt nachgeführt werden.

>> "Lagenachführung von Objekten", Seite 36

## Methode 1: Farbe mittels Farbart festlegen

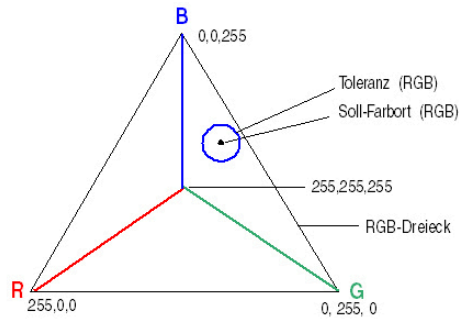


Abb. 104: Farbart (RGB-Modell)

1. Wählen Sie die Option **Farbart**.
2. Klicken Sie die Schaltfläche [Lesen].
  - Die Farbe wird aus dem Prüfenster übernommen.
  - Die Farbe wird als Miniatur angezeigt.
  - Die Farbe wird als Soll-Farbart gesetzt.
3. Legen Sie die zulässige Farbabweichung fest.
4. Legen Sie fest, wie die Farbabweichung in der Ergebnisstruktur gespeichert wird.

Einstellparameter »Farbabweichung«	Beschreibung
Ergebnis-Nr.	Ergebnisnummer zur Speicherung der ermittelten Farbabweichung.
Toleranz	Toleranz zum Soll-Farbart, siehe Farbart (RGB-Modell).

## Methode 2: Farbe mittels Farbkomponente festlegen

1. Wählen Sie die Option **Farbkomponente**.
2. Stellen Sie die Sollfarben mit den Stellreglern **Rot**, **Grün** und **Blau** ein.  
Die Farbe zeigt sich als Miniatur.
3. Legen Sie die zulässige Farbabweichung fest.
4. Legen Sie fest, wie die Farbkomponenten in Ergebnissen gespeichert werden.

Parameter	Beschreibung
Farbabweichung > Rot, Grün, Blau	Toleranzen mit den Stellreglern Rot, Grün und Blau einstellen.
Farben in Ergebnisse speichern > Rot, Grün, Blau	Ergebnisnummern zur Speicherung der ermittelten Farbkomponenten.

## Auswerteparameter

Helligkeit	Beschreibung
Ergebnis.	Ergebnisnummer zur Speicherung des ermittelten mittleren Grauwerts.
Sollgrauwert und Toleranzen	Mittlerer Grauwert im Prüfenster und die erlaubten Toleranzen (0...255).

## Test

Beim Test wird Folgendes angezeigt:

- Helligkeit ... ermittelter mittlerer Grauwert
- Farbabweichung ... ermittelte Abweichung vom Sollfarbort

### 6.2.8 Fokus

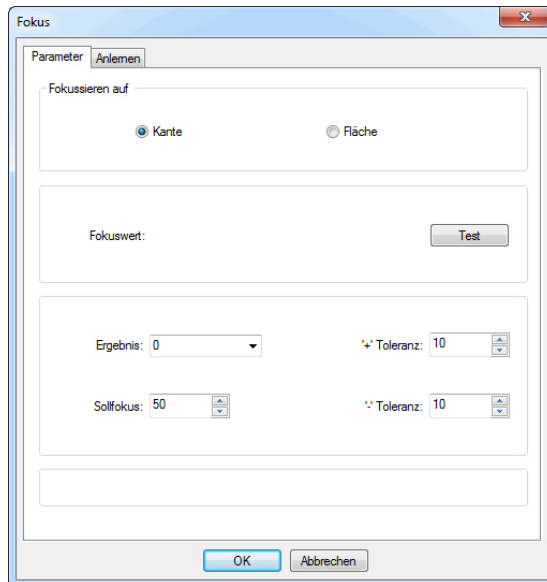


Abb. 105: Dialog Fokus, Register Parameter

Mit **Antasten > Fokus** fügen Sie einen Befehl zum Ermitteln des Fokuswerts als Maß für Bildschärfe ins Prüfprogramm ein. Voraussetzung für diesen Befehl ist, dass eine Stelle im Messfenster die Schärfeinformation enthält.

Verwenden Sie diesen Befehl für eine der folgenden Möglichkeiten:

- zur automatischen Nachführung der Bildschärfe, wenn die Kamera im Verbund mit einem Antriebssystem arbeitet
- zur automatischen Nachfokussierung, indem Sie den Befehl Fokus mit einer Justageanweisung für die Kamera verschachteln

## Kurzanleitung

1. Definieren Sie im Register **Anlernen**
  - Form des Prüffensors
  - Lagenachführung
2. Legen Sie im Register **Parameter** fest:
  - Struktur, auf die fokussiert werden soll
  - Ergebnis-Nr.
  - Sollfokus und Toleranzen (Gütekriterium)
3. Testen Sie den Befehl mit der Schaltfläche [Test] und modifizieren Sie die in den Punkten 1-5 eingestellten Parameter, bis das Testergebnis fehlerfrei ist.
4. Fügen Sie mit der Schaltfläche [OK] den Befehl ins Prüfprogramm ein.

## Prüffenster einlernen

### Position und Darstellung des Prüffesters

Nach dem Doppelklicken mit der rechten Maustaste im Register **Anlernen** können Sie das Prüffenster auf dem Kontrollmonitor positionieren bzw. die Größe anpassen.

>> "Prüf-, Antast- und Suchfenster anlernen", Seite 27

### Position nachführen

Das Prüffenster kann sich entweder immer an der gleichen Bildposition befinden oder einem Referenzobjekt nachgeführt werden.

>> "Lagenachführung von Objekten", Seite 36

## Einstellparameter

### HINWEIS

Für die Schärfeninformation verwenden Sie am besten mehrere Striche mit möglichst harten Kantenübergängen.

Fokussieren auf	Beschreibung
Kante	Die Fokussierung erfolgt auf eine Kante.
Fläche	Die Fokussierung erfolgt auf eine Oberfläche.

## Auswerteparameter

Parameter	Beschreibung
Ergebnis	Ergebnisnummer zur Speicherung des ermittelten Fokuswertes.
Sollfokus und Toleranzen	Sollfokus und die erlaubten –/+ Toleranzen.

Das Prüfergebnis **Bildschärfe** wird als normierte Summe aller Schärfen der Kanten/Flächen im Bildbereich berechnet. Um Kanten/Flächen geringerer Schärfe (z. B. Rauschen) auszuschließen, werden nur Kanten beachtet, die innerhalb von 5% der größten Bildschärfe liegen und Flächen, die innerhalb von 20% der größten Bildschärfe liegen.

## Test

Verändern Sie die Fokussierung Ihrer Kamera bei gleichem Bildausschnitt. Beim Test zeigen sich die ermittelten Fokuswerte. Je höher der Wert, desto besser die Fokussierung. Beachten Sie, dass die Fokuswerte unterschiedlicher Bilder nicht miteinander vergleichbar sind.

## 6.2.9 Gerade antasten

### Übersicht

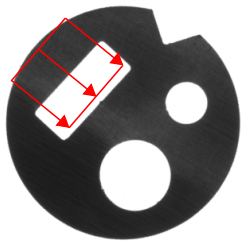


Abb. 106: Antastfenster an gewünschter Position

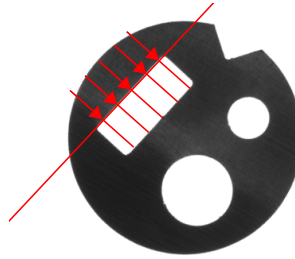


Abb. 107: Gebildete Gerade über 5 Stützstellen

Mit dem Befehl **Antasten > Gerade antasten** lernen Sie das Antasten mehrerer Punkte, sowie die Bildung einer Gerade über diese Punkte ein.

### Arbeitsschritt

#### Anlernen

1. Wechseln Sie in das Register "**Anlernen**".
2. Stellen Sie die Position des Antastfensters ein: (siehe auch "*Prüf-, Antast- und Suchfenster anlernen*", Seite 27). In diesem Bereich werden Punkte gesucht (Einzelantastungen) und die Geradenbildung vorgenommen.
3. Legen Sie die Anzahl der Antastpunkte (Einzelantastungen) fest. Diese werden gleichmäßig über die Breite des Antastfensters verteilt.
4. Legen Sie fest ob alle der Antastpunkte gefunden werden müssen, damit aus den Einzelantastungen eine Gerade gebildet werden soll.
5. Bei Bedarf stellen Sie hier die Parameter für die Lagenachführung (x-Punkt, y-Punkt) ein. (siehe auch "*Lagenachführung von Objekten*", Seite 36)

## Arbeitsschritt Parameter definieren und Testen

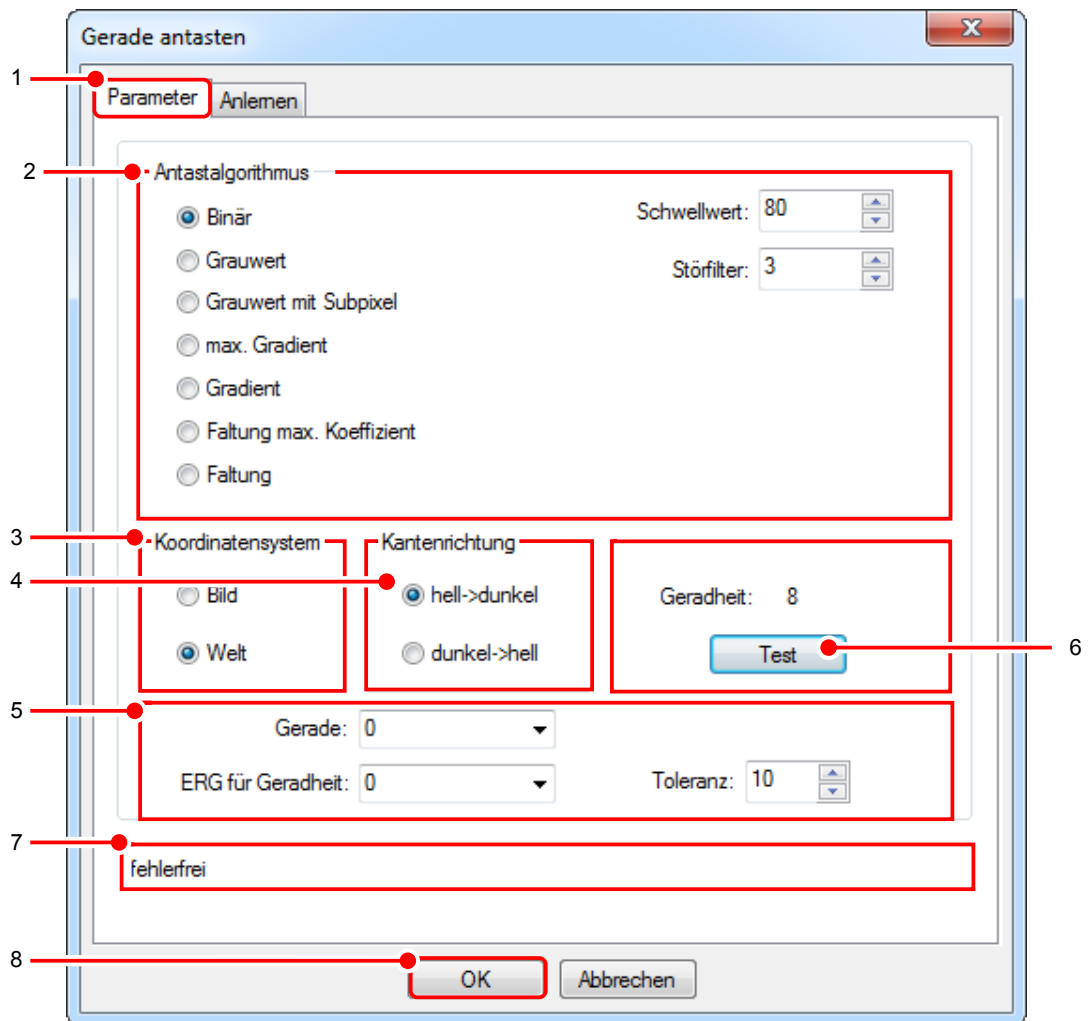


Abb. 108: Dialog Gerade antasten, Register Parameter

1. Wechseln Sie in das Register "**Parameter**".
2. Wählen Sie im Bereich "Antastalgorithmus" den für Ihr Bild passenden Algorithmus und die dazugehörigen Parameter aus (siehe auch "Antastverfahren", Seite 439).
3. Im Bereich "Koordinatensystem" legen Sie fest, ob die Gerade in Bild- oder Weltkoordinaten gespeichert werden soll.

Parameter	Beschreibung
Bild	Die Speicherung der Gerade erfolgt in Bildkoordinaten.
Welt	Die Speicherung der Gerade erfolgt in Weltkoordinaten.

4. Im Bereich "Kantenrichtung" legen Sie die Art einer Kante entlang der Antastrichtung innerhalb des Fensters fest.

Parameter	Beschreibung
hell->dunkel	Nur Kantenübergänge von hell nach dunkel werden berücksichtigt.
dunkel->hell	Nur Kantenübergänge von dunkel nach hell werden berücksichtigt.

5. Legen Sie hier die Speicheroptionen für die gefundene Gerade fest.

Parameter	Beschreibung
Gerade	Nummer bzw. Name zur Speicherung der Koordinaten der gefundenen Gerade in der Geradenstruktur.
ERG für Geradheit	Nummer bzw. Name zur Speicherung der Geradheit in der Ergebnisstruktur.
Toleranz für Geradheit	Lotabstand in Pixeln zwischen dem am weitesten darüber und am weitesten darunter liegenden Punkt. Diese Punkte bilden einen Toleranzschlauch um die Gerade.

6. Testen und Festlegen der geeigneten Parameter  
Durch Aktivieren der Schaltfläche [Test] wird der Befehl mit den eingestellten Parametern ausgeführt. Ihnen werden im Andockfenster Geraden die Werte der gefundenen Geraden angezeigt. Im Andockfenster Ergebnisse sowie im Dialog (oberhalb der Schaltfläche Test) wird, sofern deklariert das Ergebnis der Geradheitsberechnung ausgegeben. Parallel dazu wird die gefundene Gerade mit den dazugehörigen Antastpunkten im Videobild, auch über das Antastfenster hinaus, eingezeichnet.  
Ändern Sie gegebenenfalls die Einstellungen in Schritt 2 bis das Ergebnis Ihren Vorstellungen entspricht. Gegebenenfalls wechseln Sie in das Register "**Anlernen**" und passen Sie die Anzahl der Antastpunkte an.
7. Auswertungsbereich.  
Hier sehen Sie eventuelle Fehlermeldungen.
8. Fügen Sie mit der Schaltfläche [OK] den Befehl ins Prüfprogramm ein.

## 6.2.10 Grauwertest

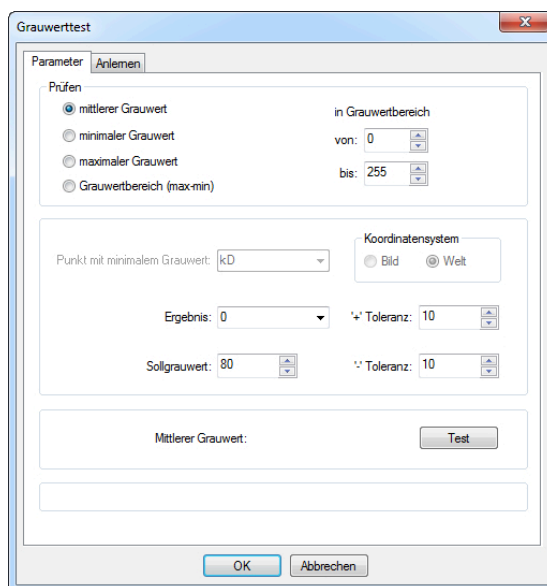


Abb. 109: Dialog Grauwertest, Register Parameter

Mit **Antasten > Grauwertest** fügen Sie einen Befehl zur Ermittlung von einem spezifischen Grauwert ins Prüfprogramm ein. Es stehen dabei vier Arten der Messung zur Auswahl:

- **mittlerer Grauwert** - Ermittelt den mittleren Grauwert in einem vorgegebenen Grauwertbereich.
- **minimaler Grauwert** - Ermittelt den niedrigsten Grauwert (dunkelsten Punkt) in einem vorgegebenen Grauwertbereich und gibt die zugehörige Punktkoordinate aus.



- **maximaler Grauwert** - Ermittelt den höchsten Grauwert (hellsten Punkt) in einem vorgegebenen Grauwertbereich und gibt die zugehörige Punktkoordinate aus.
- **Grauwertbereich (max-min)** - Ermittelt die Differenz zwischen höchstem und niedrigstem Grauwert in einem vorgegebenen Grauwertbereich ("Grauwertdynamik")

Der Befehl prüft, ob der ermittelte Wert in dem voreingestellten Toleranzbereich liegt. Der ermittelte Wert wird dann in der Ergebnisstruktur abgelegt. Bei den Messungen **minimaler Grauwert** und **maximaler Grauwert** können auch die Koordinaten des gefundenen Punktes in der Ergebnisstruktur abgelegt werden. Dabei wird immer die Lage des ersten gefundenen Punktes mit dem jeweiligen minimalen bzw. maximalen Grauwert verwendet. Benutzen Sie den Befehl zur Überwachung und zur Regelung der Helligkeit einer Beleuchtung. Bei komplexeren Strukturen können Sie die Messung über den konfigurierbaren Grauwertbereich anpassen und verfeinern.

### Kurzanleitung

1. Definieren Sie im Register **Anlernen** folgende Parameter:
  - Form des Prüffensers
  - Lagenachführung
2. Aktivieren Sie den Lernmodus durch Doppelklicken mit der rechten Maustaste.
3. Ändern Sie im Videobild die Größe und Position des Prüffensers mit den Anfassern (Controls).
4. Deaktivieren Sie den Lernmodus durch Doppelklicken mit der rechten Maustaste.
5. Legen Sie im Register **Parameter** fest:
  - Art der Messung
  - Grauwertbereich
  - Ergebnis (Ergebnis-Nr.)
  - Sollgrauwert
  - Toleranzen
  - bei minimaler/maximaler Grauwert: Punkt mit minimalen/maximalen Grauwert (Punktnummer), Bild/Welt-Koordinatensystem
6. Testen Sie den Befehl mit der Schaltfläche [Test] und modifizieren Sie die in den Punkten 1-5 eingestellten Parameter, bis das Testergebnis fehlerfrei ist.
7. Fügen Sie mit der Schaltfläche [OK] den Befehl ins Prüfprogramm ein.

### Prüffenster einlernen

#### Position und Darstellung des Prüffensers

Nach dem Doppelklicken mit der rechten Maustaste im Register **Anlernen** können Sie das Prüffenster auf dem Kontrollmonitor positionieren bzw. die Größe anpassen.

>> *"Prüf-, Antast- und Suchfenster anlernen", Seite 27*

#### Position nachführen

Das Prüffenster kann sich entweder immer an der gleichen Bildposition befinden oder einem Referenzobjekt nachgeführt werden.

>> *"Lagenachführung von Objekten", Seite 36*

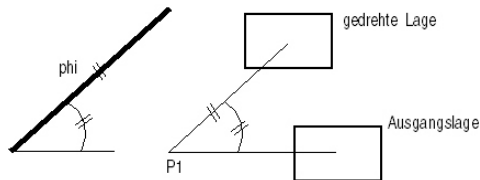


Abb. 110: Beispiel: Drehlage nachführen

Der Drehwinkel ergibt sich aus dem Winkel der Nachführungsgeraden zur X-Achse. Die Richtung und Größe des Fensters bleiben erhalten.

#### Auswerteparameter

Parameter	Beschreibung
<b>Grauwertbereich</b>	Grauwertgrenzen, die den maximalen und minimalen Grauwert festlegen, den der zu ermittelnde Wert haben darf.
<b>Punkt mit minimalen/maximalen Grauwert (nur bei Messung minimaler Grauwert/maximaler Grauwert)</b>	Punktnummer zur Speicherung der Lage des ermittelten Punktes.
<b>Koordinatensystem Bild/Welt</b>	Auswahl des Koordinatensystems
<b>Ergebnis</b>	Ergebnisnummer zur Speicherung des ermittelten Grauwerts im Prüffenster.
<b>Sollgrauwert</b>	Sollgrauwert
<b>Toleranzen</b>	Erlaubte +/- Toleranzen in Graustufenwerten (0...255)

#### Test

Beim Test zeigt sich je nach gewählter Messvariante der im Prüffenster ermittelte **Grauwert**.

## 6.2.11 Hellanteil

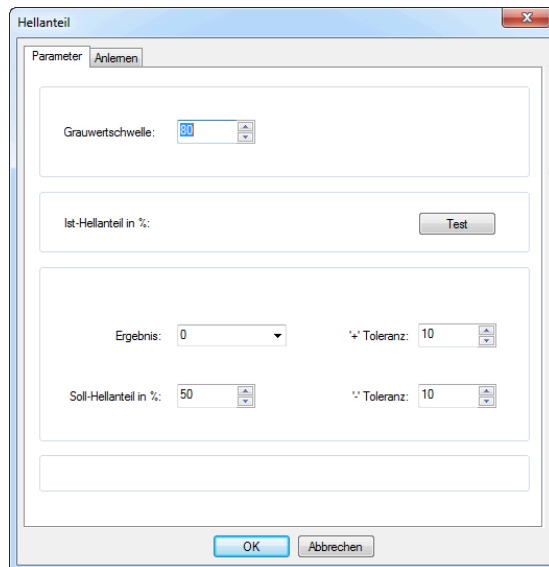


Abb. 111: Dialog Hellanteil, Register Parameter

Mit **Antasten > Hellanteil** fügen Sie einen Befehl zum Ermitteln des Anteils heller Bildpunkte innerhalb eines Bildfensters ein. Der Befehl prüft, ob der ermittelte Wert in einem voreingestellten Toleranzbereich liegt. Als helle Bildpunkte werden alle Bildpunkte erkannt, deren Grauwert größer als die eingegebene Grauwertschwelle ist. Der ermittelte Hellanteil wird in der Ergebnisstruktur abgelegt.

### Kurzanleitung

1. Definieren Sie im Register **Anlernen** folgende Parameter:
  - Form des Prüffensers
  - die Lagenachführung
2. Aktivieren Sie den Lernmodus durch Doppelklicken mit der rechten Maustaste.
3. Ändern Sie im Videobild die Größe und Position des Prüffensers mit den Anfassern (Controls).
4. Deaktivieren Sie den Lernmodus durch Doppelklicken mit der rechten Maustaste.
5. Legen Sie im Register **Parameter** fest:
  - Grauwertschwelle
  - Ergebnis-Nr.
  - Soll-Hellanteil in %
  - Toleranzen für den Hellanteil in %
6. Testen Sie den Befehl mit der Schaltfläche [Test] und modifizieren Sie die in den Punkten 1-5 eingestellten Parameter, bis das Testergebnis fehlerfrei ist.
7. Fügen Sie mit der Schaltfläche [OK] den Befehl ins Prüfprogramm ein.

### Prüffenster einlernen

#### Position und Darstellung des Prüffensers

Nach dem Doppelklicken mit der rechten Maustaste im Register **Anlernen** können Sie das Prüffenster auf dem Kontrollmonitor positionieren bzw. die Größe anpassen.

>> "Prüf-, Antast- und Suchfenster anlernen", Seite 27

### Position nachführen

Das Prüffenster kann sich entweder immer an der gleichen Bildposition befinden oder einem Referenzobjekt nachgeführt werden.

>> "Lagenachführung von Objekten", Seite 36

### Einstellparameter

Parameter	Beschreibung
<b>Grauwert-schwelle</b>	Grauwertschwelle, bei deren Überschreitung ein Punkt als heller Bildpunkt erkannt wird.

### Auswerteparameter

Parameter	Beschreibung
<b>Ergebnis</b>	Ergebnisnummer zur Speicherung des ermittelten Hellanteils.
<b>Soll-Hellanteil und Toleranzen</b>	Soll-Hellanteil und die erlaubten $\pm$ Toleranzen in %.

### Test

Beim Test zeigt sich der im Prüffenster ermittelte **Ist-Hellanteil**.

## 6.2.12 Helligkeitsoffset

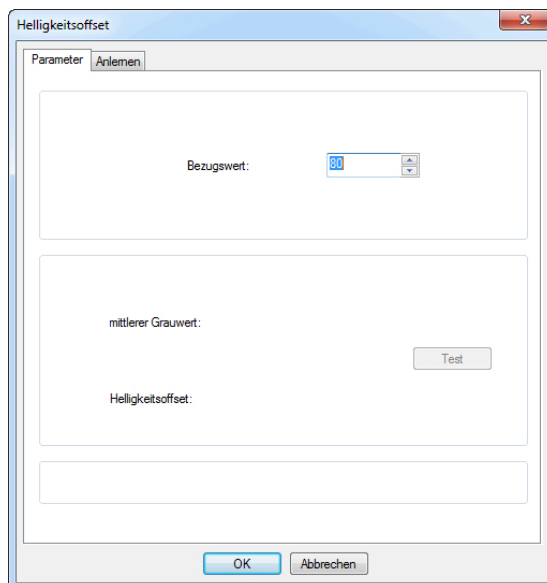


Abb. 112: Dialog Helligkeitsoffset, Register Parameter

Mit **Antasten > Helligkeitsoffset** ermitteln Sie die Abweichung des Grauwerts in einem Prüffenster von einem eingegebenen Vergleichsgrauwert. Beim vicosys wird der Helligkeitsoffset intern für die Bildspeicherseite gespeichert. Bei Befehlen mit Binäralgorithmus (Antasten, Blobanalyse) wird der Helligkeitsoffset automatisch zur eingestellten Schwelle addiert. Durch eine neue Bildaufnahme wird der Helligkeitsoffset zurückgesetzt.

## Kurzanleitung

1. Definieren Sie im Register **Anlernen** folgende Parameter:
  - Form des Prüffensers
  - die Lagenachführung
2. Aktivieren Sie den Lernmodus durch Doppelklicken mit der rechten Maustaste.
3. Ändern Sie im Videobild die Größe und Position des Prüffensers mit den Anfassern (Controls).
4. Deaktivieren Sie den Lernmodus durch Doppelklicken mit der rechten Maustaste.
5. Legen Sie im Register **Parameter** den Bezugswert fest.
6. Testen Sie den Befehl mit der Schaltfläche [Test].
7. Fügen Sie mit der Schaltfläche [OK] den Befehl ins Prüfprogramm ein.

## Prüffenster einlernen

### Position und Darstellung des Prüffensers

Nach dem Doppelklicken mit der rechten Maustaste im Register **Anlernen** können Sie das Prüffenster auf dem Kontrollmonitor positionieren bzw. die Größe anpassen.

>> "Prüf-, Antast- und Suchfenster anlernen", Seite 27

### Position nachführen

Das Prüffenster kann sich entweder immer an der gleichen Bildposition befinden oder einem Referenzobjekt nachgeführt werden.

>> "Lagenachführung von Objekten", Seite 36

## Einstellparameter

Parameter	Beschreibung
<b>Bezugswert</b>	Referenzgrauwert (0...255), auf den das Offset bezogen wird.

## Auswerteparameter

Parameter	Beschreibung
<b>Helligkeitsoffset</b>	Ermittelte Differenz zum Referenzgrauwert: Der Helligkeitsoffset wird intern gespeichert.

## Test

Beim Test wird Folgendes angezeigt:

- mittlerer Grauwert ... ermittelte Sollpixelzahl im Prüffenster
- Helligkeitsoffset ... ermittelter Helligkeitsoffset in -/+ Grauwerten

## 6.2.13 Kanten auf Kreis suchen

### Übersicht

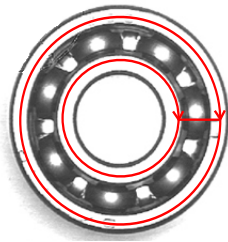


Abb. 113: Antastfenster an gewünschter Position

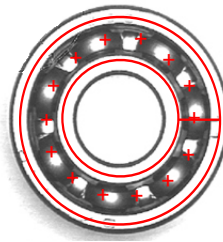


Abb. 114: Gefundene Kantenübergänge an den Kugeln

Mit **Antasten > Kanten auf Kreis suchen** lernen Sie einen Befehl zum Zählen von Kanten auf einem Kreisbogen ein. Die Anzahl der gefundenen Kanten gilt als Gütekriterium und wird in der Ergebnisstruktur abgelegt.

Zur Kompensation der Störungen in radialer Richtung wählen Sie die Breite des Kreisbogens hinreichend groß. Dadurch mitteln Sie den Grauwert von mehreren konzentrischen Ringen. Den Radius verändern Sie bei Bedarf am besten durch Verknüpfung mit einer Ergebnisnummer. Zur Konturermittlung steht ein Binär- und ein Gradientenalgorithmus zur Verfügung.

### Arbeitsschritt Anlernen

1. Wechseln Sie in das Register "**Anlernen**".
2. Stellen Sie die Position des Antastfensters Kreisringsegment, sowie die Winkel und Radien ein: (siehe auch "*Prüf-, Antast- und Suchfenster anlernen*", Seite 27). In diesem Bereich werden Kanten (Einzelantastungen) gesucht.
3. Geben Sie die Suchrichtung (im / gegen den Uhrzeigersinn) an.
4. Bei Bedarf stellen Sie hier die Parameter für die Lagenachführung (x- Punkt, y-Punkt, Radius-ERG) ein. (siehe auch "*Lagenachführung von Objekten*", Seite 36).

## Arbeitsschritt Parametrieren und Testen

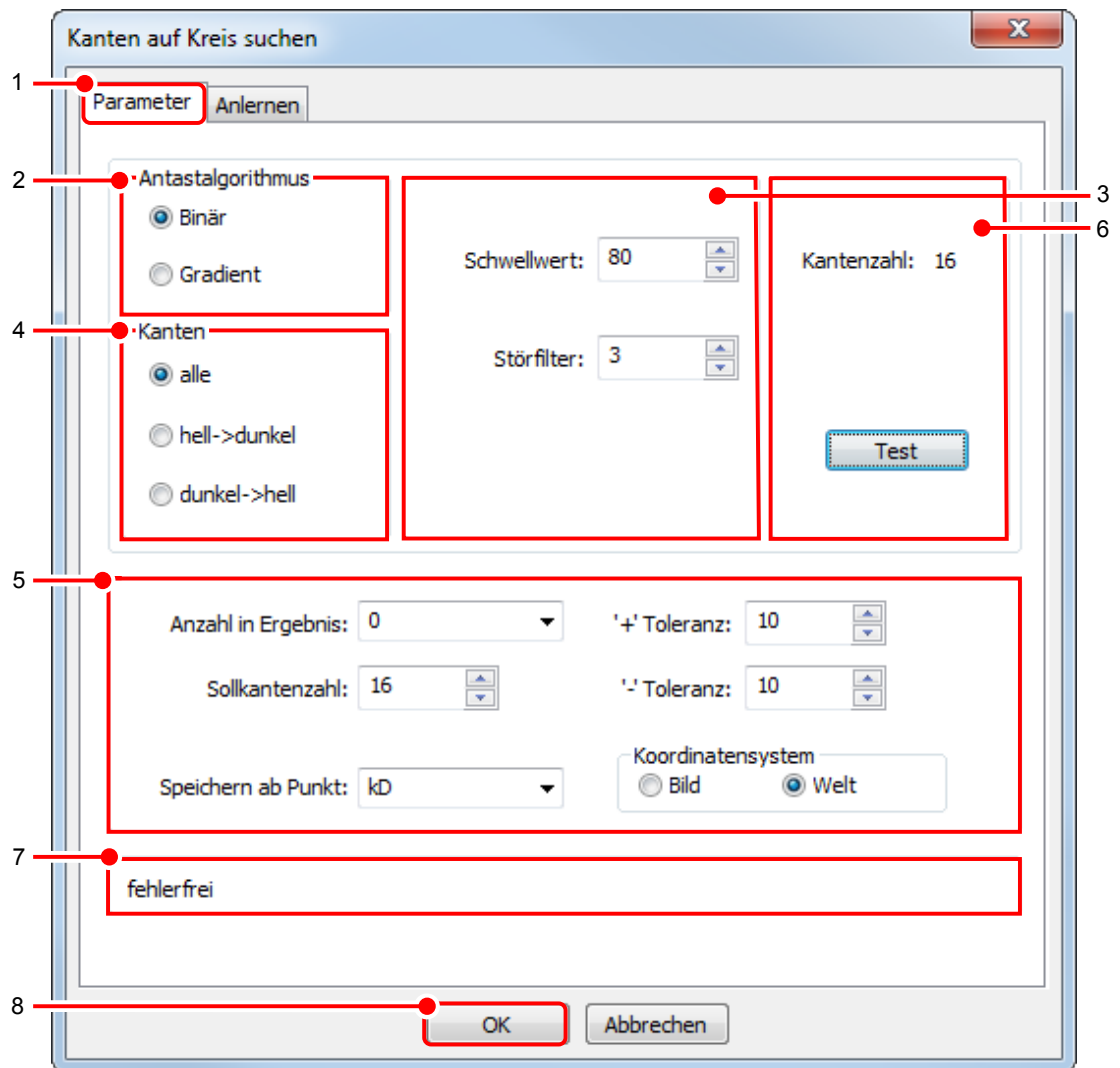


Abb. 115: Dialog Kanten auf Kreis suchen, Register Parameter

1. Wechseln Sie in das Register "**Parameter**".
2. Legen Sie hier den Antastalgorithmus fest. Weitere Informationen finden Sie unter: "*Antastverfahren*", Seite 439.

Parameter	Beschreibung
Binär	Mit dem binären Algorithmus werden die Kanten bei Erreichen einer vorgegebenen Grauwertschwelle erkannt. Parameter: Schwellwert, Störfilter
Gradient	Bei der Kantenfindung mit Gradient werden die Kanten mit dem Gradientenverfahren ermittelt. Parameter: Schwellwert, Störfilter, Unschärfe

3. Legen Sie hier die Parameter für das Antastverfahren fest. Weitere Informationen finden Sie unter: "*Antastverfahren*", Seite 439.
4. Die Position der Kanten wird in der Mitte des Kreisbogens ermittelt und kann in der gefundenen Reihenfolge in die Punktstruktur abgelegt werden. Legen Sie die Art einer Kante entlang der Antastrichtung innerhalb des Fensters fest.

Parameter	Beschreibung
alle	Kantenübergänge dunkel-hell und hell-dunkel werden gezählt.
hell->dunkel	Nur Kantenübergänge hell-dunkel werden gezählt.
dunkel->hell	Nur Kantenübergänge dunkel-hell werden gezählt.

5. Legen Sie hier die Speicheroptionen für die gefundenen Kanten fest.

Parameter	Beschreibung
Anzahl in Ergebnis	Nummer bzw. Name zur Speicherung der Anzahl der gefunden Geraden in der Ergebnisstruktur.
Sollkantenanzahl	Sollkantenanzahl der gefundenen Kanten, damit der Befehl als fehlerfrei gewertet wird.
Toleranzen	Erlaubt eine obere und untere Abweichung von der Sollanzahl.
Speichern ab Punkt	Ab diesem Punkt werden die Punkte der gefundenen Kanten gespeichert.
Koordinatensystem	Legen Sie fest, ob die Speicherung in Bild- oder Weltkoordinaten gespeichert werden soll.

6. Nach dem Aktivieren der Schaltfläche [Test] werden Ihnen hier die Anzahl der gefundenen Kanten, die den eingegebenen Parametern entsprechen angezeigt. Parallel dazu werden die gefundenen Kanten im Videobild durch ein rotes Kreuz markiert.
7. Auswertebereich  
In diesem Bereich sehen Sie die Gesamtbewertung des Befehls, Hinweise zur Parametrierung oder eventuelle Fehlermeldungen.
8. Fügen Sie mit der Schaltfläche [OK] den Befehl ins Prüfprogramm ein.



## 6.2.14 Kanten zählen

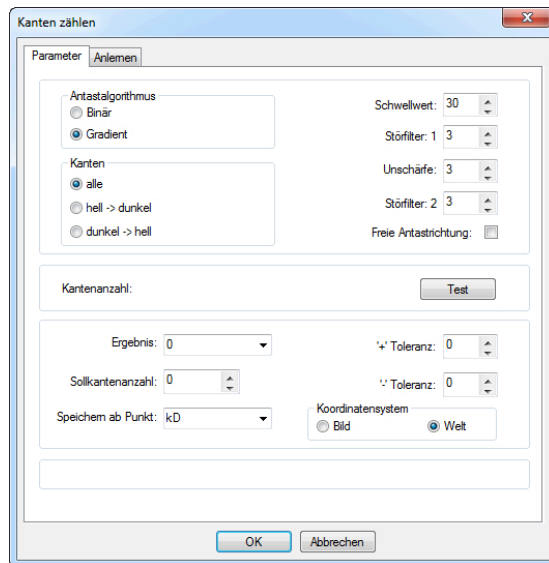


Abb. 116: Dialog Kanten zählen, Register Parameter

Mit **Antasten > Kanten zählen** lernen Sie einen Befehl zum Zählen von Kanten entlang eines Antaststrahls ein. Die Anzahl der gefundenen Kanten gilt als Gütekriterium und wird in der Ergebnisstruktur abgelegt.

Vergrößern Sie zur Kompensation von Störungen, die senkrecht zur Antastrichtung verlaufen, die Breite der Antastung. Dadurch mitteln Sie mehrere parallele Antastungen.

Zur Konturermittlung steht ein binärer und ein Gradientenalgorithmus zur Verfügung.

### Kurzanleitung

- Legen Sie im Register **Parameter** fest:
  - Antastalgorithmus mit entsprechenden Parametern
  - Kanten (hell>dunkel, dunkel>hell, alle)
  - Freie Antastrichtung
  - Sollkantenanzahl
  - Ergebnisnummer und Toleranzen
  - Punkt-Nummer ab der alle Kantenpositionen gespeichert werden
  - Koordinatensystem
- Testen Sie den Befehl mit der Schaltfläche [Test] und modifizieren Sie die in den Punkten 1-5 eingestellten Parameter, bis das Testergebnis fehlerfrei ist.
- Fügen Sie mit der Schaltfläche [OK] den Befehl ins Prüfprogramm ein.

### Antaststrahl einlernen

#### Position und Darstellung des Antaststrahls

Nach dem Doppelklicken mit der rechten Maustaste im Register **Anlernen** können Sie den Antaststrahldialog und den Antaststrahl auf dem Kontrollmonitor positionieren und anpassen. Mehr Informationen:

- "Prüf-, Antast- und Suchfenster anlernen", Seite 27
- "Antaststrahl einlernen", Seite 260

## Position nachführen

Der Antaststrahl kann sich entweder immer an der gleichen Bildposition befinden oder einem Referenzobjekt nachgeführt werden.

>> "Lagenachführung von Objekten", Seite 36

## Einstellparameter

Um die Kanten zu finden:

- Nutzen Sie die Schaltfläche [Test].
- Nutzen Sie den binären Algorithmus oder den Gradient-Algorithmus

Die Kantensuche erfolgt entlang einer Linie. >> *Antastverfahren*

Antastalgorithmus	Beschreibung
<b>Binär</b>	Mit dem binären Algorithmus werden die Kanten bei Erreichen einer vorgegebenen Grauwertschwelle erkannt. Parameter: Schwellwert, Störfilter
<b>Gradient</b>	Bei der Kantenfindung mit Gradient werden die Kanten mit dem Gradientenverfahren ermittelt. Parameter: Schwellwert, Störfilter 1 und 2, Unschärfe (Störfilter 1 bezieht sich in Antastrichtung auf die Pixel vor der Kante, Störfilter 2 auf die Pixel nach der Kante; siehe Beispiel)
<b>Freie Antastrichtung</b>	Wenn <b>Freie Antastrichtung</b> inaktiv ist, sind nur Antastungen im 45°-Raster möglich, d. h., der Antastpfeil springt im Winkel von 45° zur Position mit dem besten Kontrast. Die Befehlsgeschwindigkeit ist dabei maximiert. Aktivieren Sie <b>Freie Antastrichtung</b> , wenn Sie die Antastrichtung für max. Gradient, Gradient, Faltung max. Koeffizient und Faltung frei festlegen wollen.

Legen Sie die Art einer Kante entlang des Antastrichtung innerhalb des Fensters als hell-dunkel oder dunkel-hell fest.

Kanten	Beschreibung
<b>alle</b>	Kantenübergänge dunkel-hell und hell-dunkel werden gezählt.
<b>hell -&gt;dunkel</b>	Nur Kantenübergänge hell-dunkel werden gezählt.
<b>dunkel -&gt;hell</b>	Nur Kantenübergänge dunkel-hell werden gezählt.

## Auswerteparameter

Parameter	Beschreibung
<b>Ergebnis</b>	Ergebnisnummer zur Speicherung der Anzahl der ermittelten Kanten.
<b>Sollkantenanzahl und Toleranzen</b>	Soll-Kantenanzahl und die erlaubten -/+ Toleranzen (in Anzahl der Kanten).
<b>Bild/Welt</b>	Abspeicherung in Bildkoordinaten oder Weltkoordinaten.
<b>Speichern ab Punkt</b>	Nummer der Punktstruktur, in welcher der Antastpunkt für die erste gefundene Kante gespeichert wird. Die Antastpunkte weiterer Kanten werden in den darauf folgenden Nummern der Punktstruktur gespeichert.

## Test

Beim Test zeigt sich die ermittelte **Kantenanzahl**.

## Beispiele

### Zählung der Kantenübergänge



Abb. 117: Kantenübergänge (Beispiel)

Parameter	Beschreibung
alle	Es werden vier Kantenübergänge gezählt.
hell>dunkel/ dunkel>hell	Es werden zwei Kantenübergänge gezählt.

### Verwendung von 2 Störfiltern bei Antastung mit Gradient

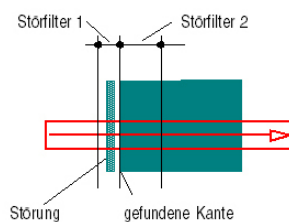


Abb. 118: Zwei Störfilter bei Antastung mit Gradient (Beispiel für hell > dunkel Kantenfindung)

Kombinieren Sie beide Störfilter so, dass Störungen ausgeblendet werden. Wählen Sie Störfilter 2 (bezieht sich auf Pixel nach der gefundenen Kante) größer als Störfilter 1 (bezieht sich auf Pixel vor der gefundenen Kante).

## 6.2.15 Kantenbasierte Objektsuche

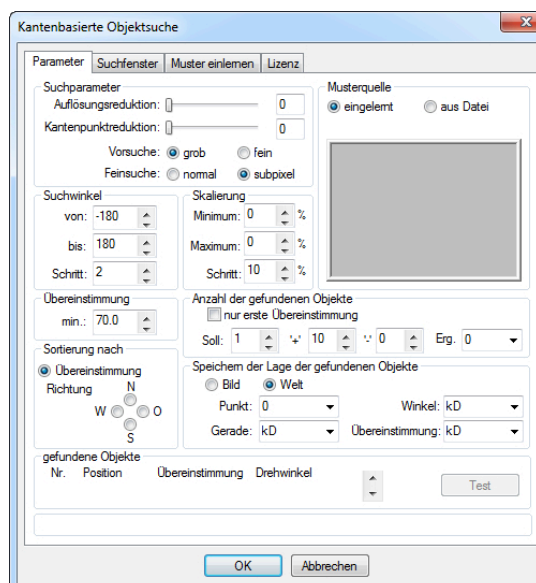


Abb. 119: Dialog Kantenbasierte Objektsuche, Register Parameter

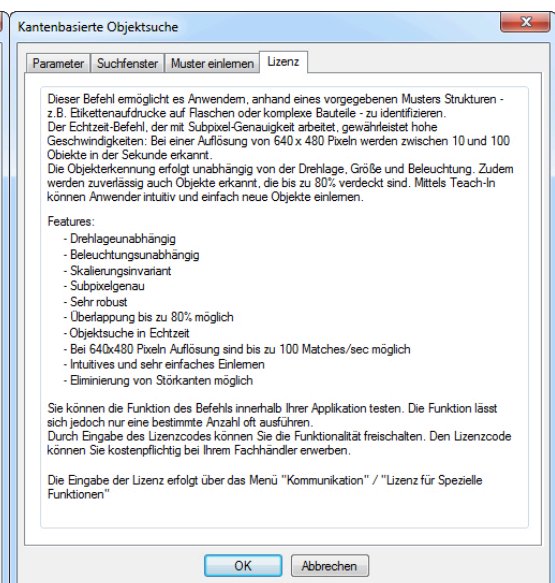


Abb. 120: Dialog Kantenbasierte Objektsuche, Register Lizenz

Mit **Antasten > Kantenbasierte Objektsuche** lokalisieren Sie Objekte im Kamerabild. Dazu müssen Sie zuerst ein Referenzobjekt digital als Muster einlernen. Der Antastalgorithmus sucht dann im zu prüfenden Bild nach übereinstimmenden Kanten und kann so das Objekt innerhalb des Suchbereichs identifizieren. Dabei wird neben der Position auch die Drehlage

bezüglich des eingelernten Musters ermittelt. Verwenden Sie den Befehl, um ein oder mehrere Objekte im Bild zu finden und zu klassifizieren.

Die kantenbasierte Objektsuche ist ein sehr robustes und schnelles Verfahren zur Objekterkennung, dass auch mehrere Objekte im Bild finden kann. Sie ist beleuchtungs- und drehlageunabhängig sowie skalierungsinvariant bis zu +/- 50% der Originalgröße, und kann Muster auch bei einer Überlappung von bis zu 80% noch erkennen. Weitere Stärken sind die subpixelgenaue Suche (+/- 0,1 Pixel und +/- 0,3 Grad, abhängig von der Mustergröße), die Objektsuche in Echtzeit (bei 640x480 bis zu 100 Treffer/s möglich) und die parametrierbare Eliminierung von Störkanten.

Die Suche erfolgt in zwei Stufen, zuerst als grobere Versuche und dann als Feinsuche in höherer Auflösung. Die Suchgenauigkeit sowie die Verarbeitungsgeschwindigkeit sind dabei stark abhängig von den festgelegten Parametern, u.a. dem Wert der Suchwinkelschrittweite, der Größe des zu durchsuchenden Bereichs und der Größe des zu vergleichenden Musters. Eine erhöhte Suchgenauigkeit geht immer mit einer längeren Verarbeitungsdauer einher.

Die Nutzung der Kantenbasierten Objektsuche basiert auf einem Lizenzmodell. Sie können die Funktion des Befehls innerhalb Ihrer Applikation testen. Die Funktion lässt sich jedoch nur eine begrenzte Anzahl oft ausführen. Durch Eingabe des Lizenzcodes können Sie den Befehl mit all seinen Parametern und Einstellmöglichkeiten freischalten. Den Lizenzcode können Sie kostenpflichtig bei Vision & Control GmbH erwerben und dann über das Menü **Systemeinstellungen > Lizenz für spezielle Funktionen** eingeben.

#### Kurzanleitung

1. Wählen Sie im Register "Parameter" unter Musterquelle aus, ob Sie das Muster selber einlernen möchten (weiter bei Schritt 2) oder ein in dem BV-System gespeichertes Muster (>> *"Muster speichern"*, Seite 246) nutzen wollen (wählen Sie das Muster in der Auswahlliste aus und fahren Sie mit Schritt 5 fort).
2. Gehen Sie in das Register "Muster einlernen", aktivieren Sie den Lernmodus mit Doppelklick der rechten Maustaste und ändern Sie im Videobild die Größe und Position des Einlernfensters mit den Anfassern (>> *"Prüf-, Antast- und Suchfenster anlernen"*, Seite 27), um das einzulernende Muster optimal zu umschließen.
3. Schließen Sie per Doppelklick mit der rechten Maustaste den Lernmodus und klicken Sie auf der Schaltfläche [**Muster einlernen**].
4. Setzen Sie im sich öffnenden Dialog (siehe *"Abb. 121: Dialog Kantensegmente auswählen"*) ein Häkchen bei den Kanten, welche zur Erkennung des Musters eingelernt werden sollen. Orientieren Sie sich dabei an den roten Markierungen der Kanten im Monitorfenster. Wird beim Einlernen des Musters nur eine Kante gefunden, wird diese automatisch ausgewählt und der Dialog wird gar nicht erst eingeblendet.
5. Gehen Sie in das Register "Suchfenster" und definieren Sie die Einstellungen zur Lagenachführung (>> *"Lagenachführung von Objekten"*, Seite 36).
6. Aktivieren Sie den Lernmodus mit Doppelklick der rechten Maustaste und ändern Sie im Videobild die Größe und Position des Suchfensters mit den Anfassern (>> *"Prüf-, Antast- und Suchfenster anlernen"*, Seite 27). Schließen Sie anschließend per Doppelklick mit der rechten Maustaste den Lernmodus.
7. Gehen Sie in das Register "Parameter" und passen Sie die Einstell- und Auswerteparameter an (siehe nächster Abschnitt).
8. Testen Sie den Befehl mit der Schaltfläche [Test] und modifizieren Sie anschließend die in den Schritten 1-7 eingestellten Parameter, bis das Testergebnis in der untersten Zeile "fehlerfrei" anzeigt.
9. Fügen Sie mit der Schaltfläche [OK] den Befehl ins Prüfprogramm ein.

## Kantensegmente auswählen

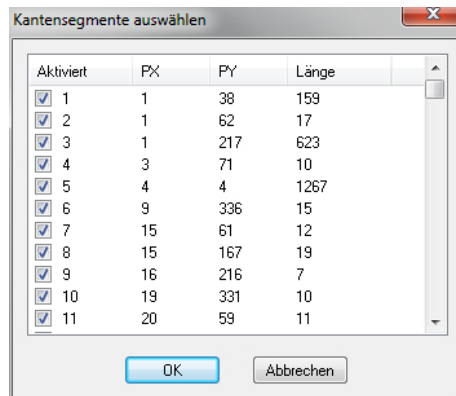


Abb. 121: Dialog Kantensegmente auswählen

In dem Dialog "Kantensegmente auswählen" können Sie festlegen, welche gefundenen Kanten als Objektkanten eingelernt werden sollen. So können Sie für die Objekterkennung unrelevante Kanten aus dem Muster entfernen, so dass bei der Prüfung nur noch nach den gewünschten Kanten gesucht wird. Die gefundenen Kanten werden im Monitorfenster rot eingefärbt. Sobald Sie eine Kante deaktivieren, wird diese Hervorhebung aufgehoben. Wenn Sie eine Kante in der Liste markieren, wird die markierte Kante fett rot im Monitorfenster hervorgehoben. Bei gehaltener Strg-Taste können Sie dabei mehrere Kanten anwählen und darstellen lassen.

In dem Dialog werden alle gefundenen Kanten standardmäßig nach ihrer niedrigsten X-Koordinate sortiert aufgelistet. Weiterhin sind noch die Y-Koordinate und die Kantenlänge angegeben. Die gefundenen Kanten lassen sich beliebig nach jedem Parameter sortieren. In der ersten Spalte "Aktiviert" können Sie festlegen, ob die entsprechende Kante mit eingelernt werden soll (Häkchen gesetzt) oder nicht (Häkchen nicht gesetzt).

### HINWEIS

#### Hinweis

Der Dialog "Kantensegmente auswählen" steht nur beim Einlernen eines Musters zur Verfügung.

## Einstellparameter

Parameter	Beschreibung
Auflösungsreduktion	Reduziert die Auflösung des Originalbildes, was die Suche schneller aber auch ungenauer macht. Die Parameterwerte reichen von 0 = Originalauflösung bis 5 = stark verringerte Auflösung und stellen den Wert ( $2^{2n}$ ) der Verringerung der Pixelzahl dar. Der eingestellte Auflösung können Sie über das Monitorfenster kontrollieren.
Kantenpunktreduktion	Verringert die Anzahl der für die Suche verwendeten Kantenpunkte. Eine Reduktion beschleunigt das Suchverfahren, ist aber bei hohen Parameterwerten (ab 7) unter Umständen zu ungenau.
Musterquelle	Gibt an, ob das Muster über den Reiter "Muster einlernen" eingelernt werden soll oder ein bestehendes, als Datei abgelegtes Muster verwendet werden soll (>> "Muster speichern", Seite 246).

Parameter		Beschreibung
Vorsuche		<p>Gibt an, mit welcher Genauigkeit in der ersten Suchstufe das Muster gesucht wird.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grob - Versuche mit standardmäßig grobem Suchraster</li> <li>• fein - Versuche mit feinem Suchraster, aber auch höherer Verarbeitungsdauer</li> </ul>
Feinsuche		<p>Gibt an, mit welcher Genauigkeit das Muster in der zweiten Suchstufe gesucht wird.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• normal - standardmäßige Feinsuche</li> <li>• subpixel - Suchraster mit hoher Subpixel- und Winkelgenauigkeit, aber auch höherer Verarbeitungsdauer</li> </ul>
Suchwinkel	von - bis	Gibt die Grenzen des Winkelsuchbereichs an, in welchem das Muster gesucht wird [-180 ... 180°]. Ein kleinerer Winkelsuchbereich und damit eine wesentlich geringere Verarbeitungsdauer ist vor allem dann sinnvoll, wenn das Objekt prüfablaufbedingt nur in einer bestimmten Drehlage bzw. einem bestimmten Drehlagenbereich der Prüfung zugeführt wird.
	Schritt	Gibt die Winkelschrittweite an, in welcher der Winkelsuchbereich durchsucht wird. Eine höhere Schrittweite ermöglicht eine schnellere Verarbeitung, während eine kleinere die Suchgenauigkeit erhöht. Mit der Winkelschrittweite legen Sie gleichzeitig die maximale Genauigkeit der Suche fest.
Skalierung	Minimum	Erlaubt eine verkleinerte Skalierung [-50 ... 0%] des Objekts im Bild im Vergleich zum eingelernten Muster.
	Maximum	Erlaubt eine vergrößerte Skalierung [0 ... 50%] des Objekts im Bild im Vergleich zum eingelernten Muster.
	Schritt	Gibt die Schrittweite in Prozent an, in der nach dem skalierten Objekt gesucht wird. Eine höhere Schrittweite ermöglicht eine schnellere Verarbeitung, während eine kleinere die Suchgenauigkeit erhöht.
Übereinstimmungsgrad		Gibt die minimale Übereinstimmung in Prozent an, welche das gefundene Muster mit dem eingelernten Muster haben muss, damit es als gültiges Muster weiterverarbeitet wird. Den Wert müssen Sie entsprechend der Testergebnisse festlegen bzw. anpassen. Der Übereinstimmungsgrad wird von der Helligkeit im Prüffenster nicht beeinflusst.
Sortierung nach	Übereinstimmungsgrad	Gibt an, dass die gefundenen Objekte (und somit auch ihre Ergebniswerte) nach ihrem Übereinstimmungsgrad sortiert werden.
	Richtung	Gibt die Himmelsrichtung an, nach der die im Bild gefundenen Objekte (und somit auch ihre Ergebniswerte) sortiert werden.

Parameter		Beschreibung
Anzahl der gefundenen Muster	nur erste Übereinstimmung	Legt fest, dass nur das erste gefundene Objekt, das dem Übereinstimmungsgrad entspricht, bewertet wird. Die Objektsuche geht somit nur bis zum ersten Fund und wird dann beendet.
	Soll	Gibt an, wie viele Objekte gefunden und ausgewertet werden sollen. Es wird das gesamte Bild durchsucht und nicht vorher abgebrochen.
	"+" / "-"	Gibt die erlaubte obere (+) und untere (-) Abweichung von dem Sollwert gefundener Objekte an.
	Erg.	Ergebnisnummer, in der die Anzahl gefundener Muster gespeichert werden soll.

#### Auswerteparameter

Parameter	Beschreibung
Koordinatensystem Bild/ Welt	Gibt an, ob die Geometrien in Bild- oder Weltkoordinaten gespeichert werden.
Punkt	Punktnummer, ab der die Schwerpunkte der gefundenen Muster gespeichert werden.
Gerade	Geradennummer, ab der die Drehlagegeraden der gefundenen Muster gespeichert werden.
Winkel	Ergebnisnummer, ab der die Drehwinkel der gefundenen Muster gespeichert werden. Der Winkel wird als eine Integer-Zahl mit 3 Dezimalstellen angegeben (100° → 100000).
Übereinstimmung	Ergebnisnummer, ab der die Übereinstimmungswerte der gefundenen Muster gespeichert werden.

## 6.2.16 Kontur antasten

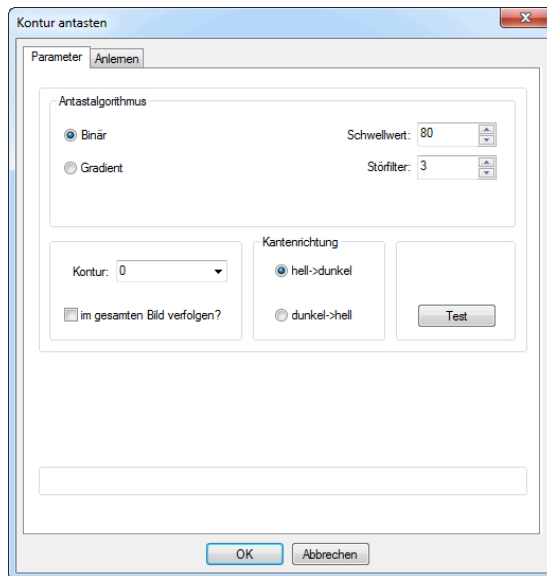


Abb. 122: Dialog Kontur antasten, Register Parameter

Mit **Antasten > Kontur antasten** lernen Sie das Antasten einer Kontur ein. Eine Kontur ist eine Folge benachbarter Punkte. Der Befehl ermittelt immer die erste Kontur in der Antastrichtung. Stellen Sie ein, wie lange die Punkte der Kontur verfolgt werden, entweder bis die Fenstergrenzen erreicht werden (offene Kontur) oder bis die Kontur wieder auf sich selbst trifft (geschlossene Kontur).

Die gefundenen Konturen werden in einem zu bezeichnenden Konturpuffer zwischengespeichert. Zur Konturverfolgung steht ein binärer und ein Gradientenalgorithmus zur Verfügung. Die maximale Größe einer Kontur und die Anzahl speicherbarer Konturen ist systemabhängig.

### Kurzanleitung

1. Definieren Sie im Register **Anlernen** folgende Parameter:
  - Lagenachführung: keine, X-Punkt, Y-Punkt
  - Suchrichtung
2. Aktivieren Sie den Lernmodus durch Doppelklicken mit der rechten Maustaste.
3. Ändern Sie im Videobild die Größe und Lage des Antastfensters mit den Anfassern (Controls).
4. Deaktivieren Sie den Lernmodus durch Doppelklicken mit der rechten Maustaste.
5. Legen Sie im Register **Parameter** fest:
  - Antastalgorithmus
  - Kantenrichtung
  - Kontur-Nr.
  - Art der Verfolgung (geschlossene/offene Kontur)
6. Testen Sie den Befehl mit der Schaltfläche [Test]:  
Modifizieren Sie die in den Punkten 1-5 eingestellten Parameter, bis das Testergebnis fehlerfrei ist.
7. Fügen Sie mit der Schaltfläche [OK] den Befehl ins Prüfprogramm ein.



## Antastfenster einlernen

Nach dem Aufruf **Antasten > Kontur antasten** sehen Sie im Register Anlernen den Einlernndialog und auf dem Kontrollmonitor ein Antastfenster.

### Variante 1: Parameter in die Editiermaske eingeben

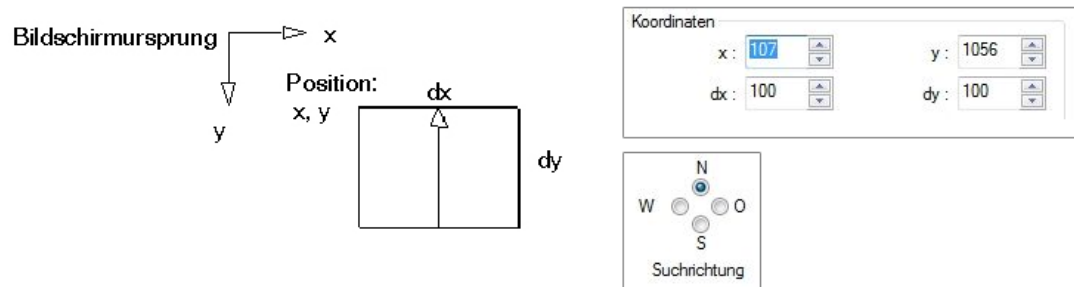


Abb. 123: Eingabefelder zur Definition eines Konturantastfenster

Geben Sie die X- und Y-Werte für den Anfangspunkt des Konturantastfensters und dessen Abmessungen (dx, dy) in die entsprechenden Felder ein. Ändern Sie die Werte je nach Bedarf mit den Pfeilen am rechten Feldrand. Kontrollieren Sie die Verschiebung und Größenänderung des Einlernfensters auf dem Kontrollmonitor.

Die **Suchrichtung** zeigt an, in welche Richtung angetastet wird. Im Beispiel oben wird von Süden (S) nach Norden (N) angetastet, was der Suchrichtung N entspricht.

## HINWEIS

**Hinweis:** Die Suchrichtung ist nur im oben abgebildeten Dialog änderbar, nicht auf dem Kontrollmonitor.

### Variante 2: Parameter im Videobild festlegen

Schalten Sie durch Doppelklicken der rechten Maustaste vom Register **Anlernen** auf den Kontrollmonitor um. Wenn Sie jetzt den Mauszeiger auf dem Kontrollmonitor über die Außenkontur des Antastfensters bewegen, so wandelt sich der Mauszeiger zu einem kleinen Vierfach- oder Doppelpfeil (Anfasser).

- an den Fensterecken ... um das Fenster diagonal auf- oder zuzuziehen
- an den Seiten ... um die Fensterkante horizontal bzw. vertikal zu bewegen

Um das Fenster zu verschieben, positionieren Sie den Mauszeiger im Zentrum des Fensters und drücken und halten die linke Maustaste, während Sie die Maus bewegen.

Doppelklicken der rechten Maustaste schaltet zum Einlernndialog im Register **Antasten** zurück.

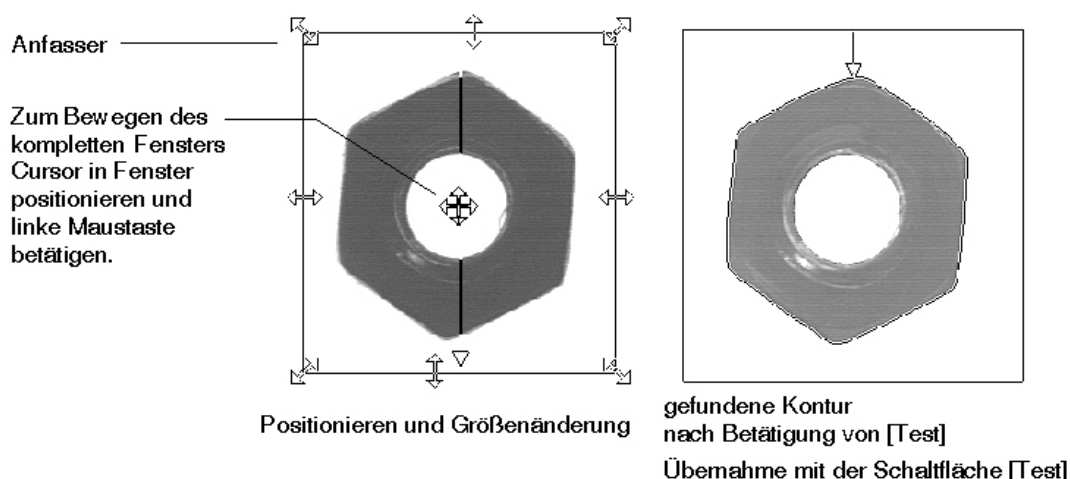


Abb. 124: Einlernen eines Konturantastfensters mit der Maus

### Position nachführen

Das Antastfenster kann sich entweder immer an der gleichen Bildposition befinden (keine Positionsnachführung) oder einem Referenzobjekt nachgeführt werden.

Zur Positionsnachführung: >> "Lagenachführung von Objekten", Seite 36

### Einstellparameter

#### Antastalgorithmus

Geeignete Parameter legen Sie interaktiv mit der Schaltfläche [Test] fest.

Antastalgorithmus	Einstellbare Parameter / Beschreibung
Binär	Schwellwert, Störfilter
Gradient	Schwellwert, Breite der Antastung, min. Schwelle
>> "Antastverfahren", Seite 439	

#### Kantenrichtung

Legen Sie die Art einer Kante entlang des Antastrichtung innerhalb des Fensters als hell-dunkel oder dunkel-hell fest.

Kantenrichtung	Einstellbare Parameter / Beschreibung
hell ->dunkel	Nur Kantenübergänge hell-dunkel werden berücksichtigt.
dunkel ->hell	Nur Kantenübergänge dunkel-hell werden berücksichtigt.
im gesamten Bild verfolgen?	Ist die Option deaktiviert werden Konturen lediglich bis zum Suchfenserrand verfolgt. Bei dieser Einstellung können offene Konturen ermittelt werden. Andernfalls können nur geschlossene Konturen ermittelt werden.

### Auswerteparameter

Auswerteparameter	Beschreibung
Kontur-Nr	Nummer bzw. Name des Konturpuffers zur Speicherung der gefundenen Kontur.

## 6.2.17 Kreis antasten

### Übersicht

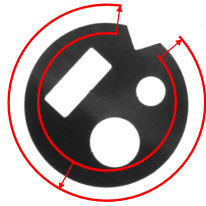


Abb. 125: Antastfenster an gewünschter Position

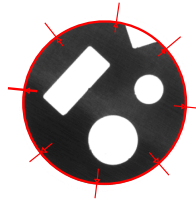


Abb. 126: Gebildeter Kreis über 8 Stützstellen

Mit **Antasten > Kreis antasten** lernen Sie das Antasten eines Kreises oder von Teilen eines Kreisumfangs ein. Der Befehl bezieht sich auf kreisförmige Konturen in einem Antastfenster. Durch die Antaststrahlen wird im Antastfenster die Antastrichtung symbolisiert. Der im Antastfenster gefundene Kreis wird unter einer zu bezeichnenden Nummer oder Namen als Geometrievariable Kreis gespeichert. Die Anzahl speicherbarer Kreise ist systemabhängig.

### Arbeitsschritt

#### Anlernen

1. Wechseln Sie in das Register "**Anlernen**".
2. Stellen Sie die Position des Antastfensters, sowie die Winkel und Radien ein: (siehe auch "*Prüf-, Antast- und Suchfenster anlernen*", Seite 27). In diesem Bereich werden Punkte auf Antaststrahlen gesucht (Einzelantastungen) und die Kreisbildung vorgenommen.
3. Legen Sie die Anzahl der Antastpunkte (Einzelantastungen) fest. Diese werden gleichmäßig über das Antastfenster verteilt.
4. Legen Sie fest ob alle der Antastpunkte gefunden werden müssen, damit aus den Einzelantastungen ein Kreis gebildet werden soll.
5. Bei Bedarf stellen Sie hier die Parameter für die Lagenachführung (x- Punkt, y-Punkt) ein. (siehe auch "*Lagenachführung von Objekten*", Seite 36).

## Arbeitsschritt Parametrieren und Testen

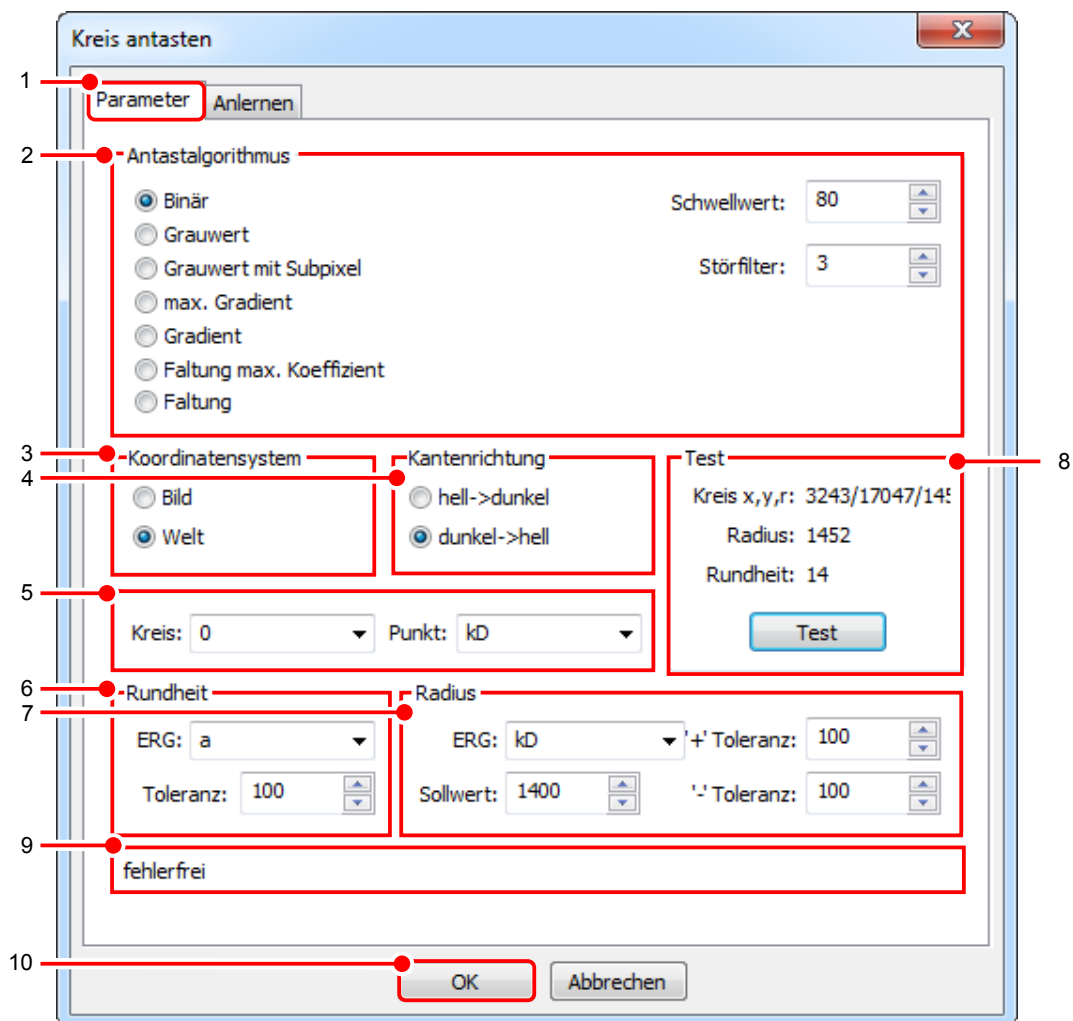


Abb. 127: Dialog Kreis antasten, Register Parameter

1. Wechseln Sie in das Register "**Parameter**".
2. Wählen Sie im Bereich "Antastalgorithmus" den für Ihr Bild passenden Algorithmus und die dazugehörigen Parameter aus (siehe auch "Antastverfahren", Seite 439).
3. Im Bereich "Koordinatensystem" legen Sie fest, ob der Kreis und der Punkt in Bild- oder Weltkoordinaten gespeichert werden soll.

Parameter	Beschreibung
Bild	Die Speicherung der Werte für den Kreis erfolgt in Bildkoordinaten.
Welt	Die Speicherung der Werte für den Kreis erfolgt in Weltkoordinaten.

4. Im Bereich "Kantenrichtung" legen Sie die Art einer Kante entlang der Antastrichtung innerhalb des Fensters fest.

Parameter	Beschreibung
hell->dunkel	Nur Kantenübergänge von hell nach dunkel werden berücksichtigt.
dunkel->hell	Nur Kantenübergänge von dunkel nach hell werden berücksichtigt.

5. Legen Sie hier die Speicheroptionen für den gefundenen Kreis fest.

Parameter	Beschreibung
Kreis	Nummer bzw. Name zur Speicherung der Koordinaten des gefundenen Kreises in der Kreisstruktur. (Koordinaten: x,y,r)
Punkt	Nummer bzw. Name zur Speicherung der Koordinaten des gefundenen Kreismittelpunkts in der Punktstruktur.

6. Legen Sie hier die Speicheroptionen für die Rundheit des Kreises fest. Die Rundheit ist die Differenz zwischen größtem und kleinstem Radius (bezogen auf den Schwerpunkt).

Parameter	Beschreibung
ERG	Nummer bzw. Name zur Speicherung der Rundheit des gefundenen Kreises in der Ergebnisstruktur.
Toleranz	min./max. Abweichung des Parameters von der Sollgröße.

7. Legen Sie hier die Speicheroptionen für den Radius des Kreises fest.

Parameter	Beschreibung
ERG	Nummer bzw. Name zur Speicherung des Radius des gefundenen Kreises in der Ergebnisstruktur. Der Wert des Radius wird immer in Weltkoordinaten gespeichert.
Sollwert	Sollwert des Radius.
Toleranzen	min./max. Abweichung des Parameters von der Sollgröße.

8. Testen und Festlegen der geeigneten Parameter  
 Durch Aktivieren der Schaltfläche [Test] wird der Befehl mit den eingestellten Parametern ausgeführt.  
 Ihnen werden im Andockfenster Kreise sowie im Dialog (oberhalb der Schaltfläche Test) die Werte des gefundenen Kreises (x, y, r) angezeigt.  
 Im Andockfenster Ergebnisse sowie im Dialog (oberhalb der Schaltfläche Test) wird das Ergebnis der Rundheitsberechnung (sofern deklariert) das Ergebnis Radius ausgegeben. Parallel dazu wird der gefundene Kreis mit den dazugehörigen Antastpunkten im Videobild, eingezeichnet.  
 Ändern Sie gegebenenfalls die Einstellungen in Schritt 2 bis das Ergebnis Ihren Vorstellungen entspricht. Gegebenenfalls wechseln Sie in das Register "Anlernen" und passen Sie die Anzahl der Antastpunkte an.
9. Auswertungsbereich.  
 Hier sehen Sie eventuelle Fehlermeldungen.
10. Fügen Sie mit der Schaltfläche [OK] den Befehl ins Prüfprogramm ein.

## 6.2.18 Maskenprüfung



Abb. 128: Maskenprüfung,  
Kontur der eingelernten Maske

Abb. 129: Maskenprüfung, Pixel-  
zählen mit Grauwertbereich  
50-70

Abb. 130: Maskenprüfung, Pixel-  
zählen mit Grauwertbereich 0-80

Mit **Antasten > Maskenprüfung** kontrollieren Sie komplexe Strukturen auf Vollständigkeit und Fehlerfreiheit. Die Strukturen müssen im Unterschied zum Befehl **"Pixel zählen"** nicht zusammenhängend sein.

Der Befehl zählt im zu prüfenden Bild die Pixel, die durch die Prüfmaske überdeckt werden. Die Prüfmaske (Binärbild) kann entweder als Datei geladen oder im Dialog eingelernt werden. Je nach der definierten Maskenfarbe (hell oder dunkel) werden entweder die unter dem weißen (hell) oder dem schwarzen (dunkel) Teil der Maskenfläche befindlichen Pixel gezählt.

Der Befehl erlaubt, den von der Prüfmaske bedeckten Teil des Bildes auf eine separate Bildseite abzulegen. Den kopierten Bildinhalt können Sie mit anderen Algorithmen weiterbearbeiten.

Pro Befehl wird immer eine Maske eingelernt.

### Maske definieren

Sie haben zwei Möglichkeiten eine Prüfmaske zu definieren.

Zum einen können Sie eine Maske einlernen, zum anderen können Sie auch eine schon im System vorhandene Bilddatei als Maske verwenden. Letztere Variante eignet sich besonders, wenn die Prüfmaske durch ein separates Unterprogramm nachgelernt oder neugelernt werden soll (durch Überspeichern der Bilddatei mithilfe des Befehls **Bild speichern > als Ausschnitt**).

### Arbeitsschritt

#### Maske einlernen

1. Wechseln Sie in das Register **"Maske einlernen"**.
2. Bestimmen Sie hier mittels der Geometrie Rechteck welcher Bildinhalt als Maske eingelesen werden soll. Informationen zum Einlernen finden Sie unter: *"Prüf-, Antast- und Suchfenster anlernen"*, Seite 27.
3. Geben Sie die Grauwertschwelle für die Binarisierung des Bildes ein.
4. Mit der Schaltfläche [Maske einlesen] werden alle Bildinformationen die sich in der Geometrie befinden als Maske in dem Befehl gespeichert. Die erkannte Struktur wird Ihnen als Miniatur im Referenzfenster angezeigt.
5. Überprüfen Sie im Referenzfenster, ob die Maske (umgewandelt in ein Binärbild) vollständig ist. Im Videobild werden gleichzeitig die Kanten der Maske in Rot dargestellt.
6. Wiederholen Sie bei unkorrekter Maske die Schritte 3 bis 5, bis die Maske Ihren Anforderungen entspricht.

**Arbeitsschritt****externe Maske verwenden****Vorbereitung Bilddatei als Maske**

Sie haben die Möglichkeit, eine Maske aus einer Bilddatei, in die ein Bildausschnitt gespeichert wurde zu verwenden. Diese muss im Bildverarbeitungssystem gespeichert sein. Achten Sie darauf, dass die Größe Ihrer Maske kleiner ist als das Prüfbild.

- **Bildausschnitt aus einem Bild**

Mit dem Befehl **Steuerung > Bild speichern/laden** können Sie einen Bildausschnitt auf dem BV-System im Bildverzeichnis speichern

- **Extern bearbeitetes Bild (Optional)**

Mit der Option Menü **Utilities > Bild von BV-System empfangen / Bild an BV-System senden** laden Sie das Bild auf Ihren PC. Hier können Sie es mit einem Bildbearbeitungsprogramm editieren und wieder mit **Bild an BV-System senden** zurück zum BV-System übertragen.

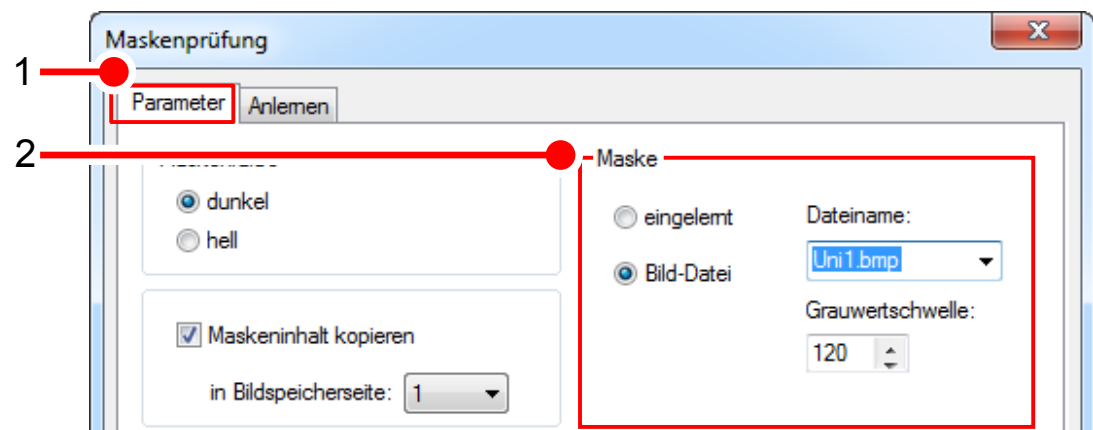
**Externe Maske auswählen**

Abb. 131: Dialog Maskenprüfung, Register Parameter (oben)

1. Wechseln Sie in das Register "**Parameter**".
2. Wählen Sie im Bereich "Maske" die Option "Bild-Datei".
  - Wählen Sie aus der Klappliste die entsprechende Bilddatei aus.
  - Geben Sie die Grauwertschwelle für die Binarisierung des Bildes ein.

**Arbeitsschritt****Prüfbereich festlegen**

1. Wechseln Sie in das Register "**Anlernen**".
2. Stellen Sie hier die Position Ihres Prüfensters ein, die Größe ist bereits durch das Fenster der Maske vorgegeben. (Siehe auch: "**Prüf-, Antast- und Suchfenster anlernen**", Seite 27)
3. Bei Bedarf, stellen Sie die Parameter für die Lagenachführung (x-Punkt, y-Punkt, phi-Linie) ein. (siehe auch "**Lagenachführung von Objekten**", Seite 36)

## Arbeitsschritt Parametrieren und Testen

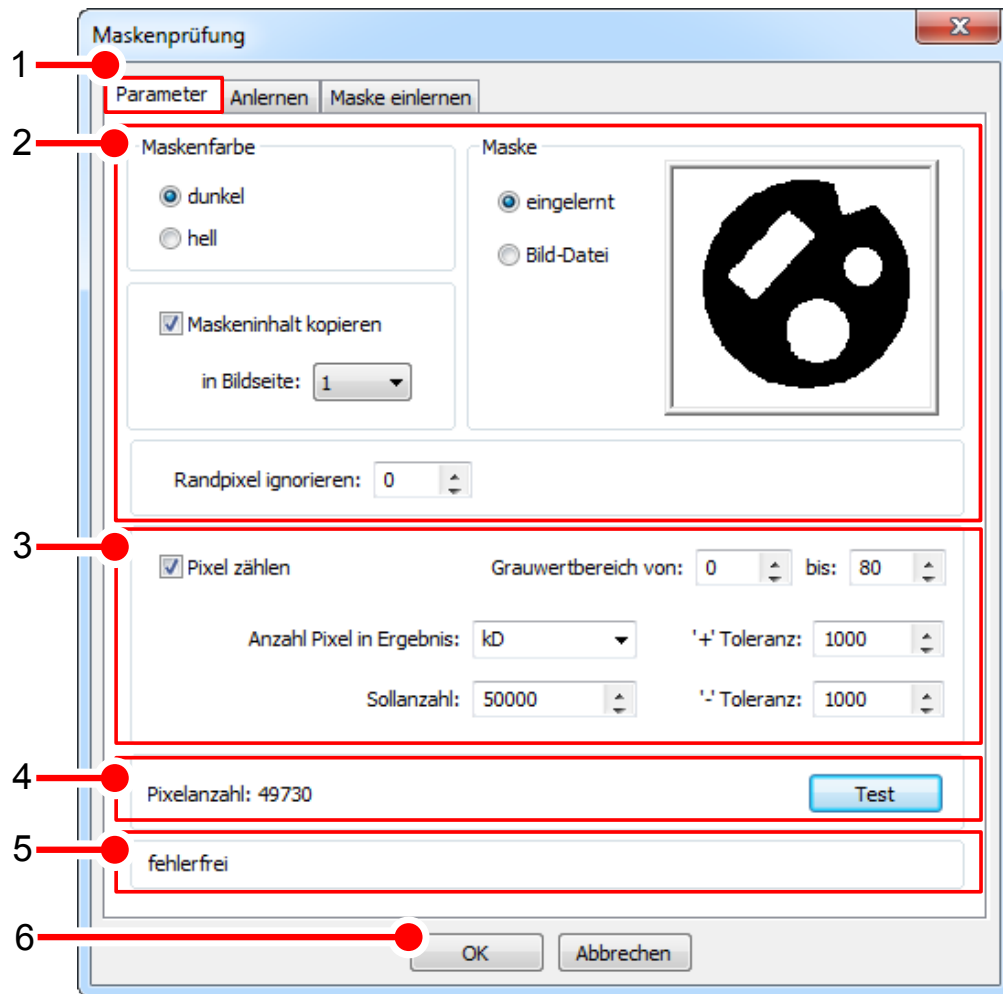


Abb. 132: Dialog Maskenprüfung, Register Parameter

1. Wechseln Sie in das Register "**Parameter**".
2. Stellen Sie hier die Einstellparameter für die Verwendung der Maske ein.

### Maskenfarbe

Parameter	Beschreibung
dunkel	Es werden die Pixel geprüft, die der schwarze Teil der Maske überdeckt.
hell	Es werden die Pixel geprüft, die der weiße Teil der Maske überdeckt.



**Maske**

Parameter	Beschreibung
eingelernt	Mit dem Reiter " <b>Maske einlernen</b> " eingelernte Prüfmaske wird verwendet. Diese wird im Vorschaubild rechts gezeigt.
Bild-Datei	Eine in dem BV-System befindliche Bilddatei wird verwendet. Die angegebene Bilddatei wird in eine Prüfmaske konvertiert. Die dafür benötigte Schwelle legen Sie unter <b>Grauwertschwelle</b> fest.
Dateiname	Nur verfügbar, wenn die Option <b>Bild-Datei</b> aktiv ist. Auswahl der Bilddatei mit dem Bildausschnitt.
Grauwert-schwelle	Nur verfügbar, wenn die Option <b>Bild-Datei</b> aktiv ist. Gibt die Binärschwelle zur Extraktion der Prüfmaske aus der Bilddatei an. Wir empfehlen die Funktion Bildreport, um die Grauwertschwelle zu ermitteln.

**Maskeninhalt kopieren**

Der Befehl Maskenprüfung, kopiert den Bildausschnitt der durch die Maske bestimmt ist, unabhängig von Ihrer Lage, in die Mitte der Zielseite. Zusammen mit der Nachführung lassen sich dadurch Prüfbilder an eine stabile Position bringen, an denen dann ohne weitere Nachführung Prüfungen vorgenommen werden können.

Parameter	Beschreibung
in Bildseite	Geben Sie die Bildseite an, auf die Sie das ausgeschnittene und (ggf. per Phi-Geradennachführung) entdrehte Bild für weitere Nachbearbeitung kopieren wollen.

**Randpixel**

Parameter	Beschreibung
Randpixel ignorieren	Bei <b>Pixel zählen</b> und bei <b>Maskeninhalt kopieren</b> werden nur Pixel gewertet, die diesen definierten Abstand vom Rand der Maske haben.

3. Stellen Sie hier die Einstellparameter für die Prüfung und Auswertung der Maske ein.

Parameter	Beschreibung
Pixel zählen	Die Pixel werden innerhalb des eingestellten Grauwertbereichs in dem Bereich des Fensters gezählt, der von dem mit der Maskenfarbe versehenen Teil der Maske überdeckt ist.
Grauwertbereich	Nur Pixel, deren Grauwert innerhalb des Grauwertbereichs liegen, werden gezählt.
Anzahl Pixel in Ergebnis	Hier geben Sie die Nummer bzw. den Namen des Ergebnisses für das Speichern der Anzahl gefundener Pixel, sowie die gut/schlecht-Bewertung der Soll-Pixelanzahl (inkl. Toleranzen) in der Ergebnisstruktur an.
Sollanzahl und Toleranzen	Hier stellen Sie die Sollanzahl der zu findenden Pixel ein. Wenn die gefundene Anzahl innerhalb des Bereiches liegt, erfolgt die Bewertung des Befehls bei Ausführung mit Gut (ansonsten mit Schlecht).

4. Testen und Festlegen der geeigneten Parameter  
Durch Aktivieren der Schaltfläche [Test] wird der Befehl mit den eingestellten Parametern ausgeführt. Im Bereich rechts der Schaltfläche [Test] wird Ihnen die ermittelte Pixelanzahl angezeigt. Parallel dazu werden im Videobild die gefunden Pixel rot markiert.

5. Hier sehen Sie die gut/schlecht Bewertung des Befehls, Hinweise zur Parametrierung (Toleranzbereichsüberschreitungen) sowie Fehlermeldungen.

Wiederholen Sie die Schritte 2 bis 4 bis das Ergebnis Ihren Anforderungen entspricht.

6. Fügen Sie mit der Schaltfläche [OK] den Befehl ins Prüfprogramm ein.

### Ergebnis Geometrievariablen

In den Andockfenstern Geometrielisten werden folgende Werte ausgegeben:

Andockfenster	Beschreibung
Ergebnisse	Ermittelte Pixelanzahl (wenn Pixel zählen aktiviert) sowie gut/schlecht Bewertung (wenn Sollanzahl und Toleranzen aktiviert) nach Sollpixelanzahl und Toleranz.

### 6.2.19 Muster speichern

Mit **Antasten > Muster speichern** schreiben Sie einen Befehl zum Erkennen eines Musters in Ihr Prüfprogramm. Das Muster wird als Datei auf Ihrem BV-System abgespeichert.

Nach Einfügen dieses Befehls ins Prüfprogramm können Muster separat vom Programm – auch im laufenden Betrieb ohne vcwin – eingelernt und gespeichert werden. Die Anzahl der gespeicherten Muster ist abhängig von deren Größe und vom verfügbaren Speicher des BV-Systems.

Vorhandene Musterdateien mit gleichem Namen werden überschrieben. Alle vorhandenen Muster können mit der Funktion **Systemeinstellungen > Systemressourcen / Startprogramm** angezeigt und gelöscht werden.

#### HINWEIS

Bei Geräten des Typs pictor MxxE müssen die Musterdateien, wenn sie nach dem Ausschalten erhalten bleiben sollen, im Flash gesichert werden. Das kann durch Menü **Systemeinstellungen > Dateisystem auf Flash speichern** oder Direkte Codeeingabe mit FB erfolgen.

Sie können die gespeicherten Muster in folgenden Befehlen als Referenzmuster (Option: aus Datei lesen) verwenden:

- **Antasten > 360° Mustersuche**
- **Antasten > Kantenbasierte Objektsuche**
- **Antasten > Muster suchen**
- **Obsolet > Erweiterte Mustersuche**

Sie können ein Muster mehreren Suchbefehlen in einem Programm oder auch unterschiedlichen Programmen zuweisen.

#### HINWEIS

Bei Geräten des Typs pictor M ist die suchbare Mustergröße bei dem Befehl **Antasten > Muster suchen** auf 254x255 Pixel begrenzt. Bei Verwendung größerer Muster schlägt der Suchen-Befehl fehl.

## Kurzanleitung

1. Definieren Sie im Register **Anlernen**:
  - Form des Prüfensters
  - Lagenachführung
2. Geben Sie im Register **Parameter** dem Muster einen Namen.
3. Fügen Sie mit der Schaltfläche [OK] den Befehl ins Prüfprogramm ein.

## Musterfenster einlernen

### Position und Darstellung des Musterfensters

Nach dem Doppelklicken mit der rechten Maustaste im Register **Anlernen** können Sie das Musterfenster auf dem Kontrollmonitor positionieren bzw. die Größe anpassen.

>> "Prüf-, Antast- und Suchfenster anlernen", Seite 27

### Position nachführen

Das Musterfenster kann sich entweder immer an der gleichen Bildposition befinden oder einem Referenzobjekt nachgeführt werden.

>> "Lagenachführung von Objekten", Seite 36

## Einstellparameter

Mustername	Beschreibung
<b>Name des Musters im BV-System</b>	Name unter dem das Muster im BV-System gespeichert wird.

## Test

Testen Sie den Befehl mit **Utilities > Schrittest** und kontrollieren Sie mit **Systemeinstellungen > Systemressourcen / Startprogramm**, dass das Muster erfolgreich gespeichert wurde.

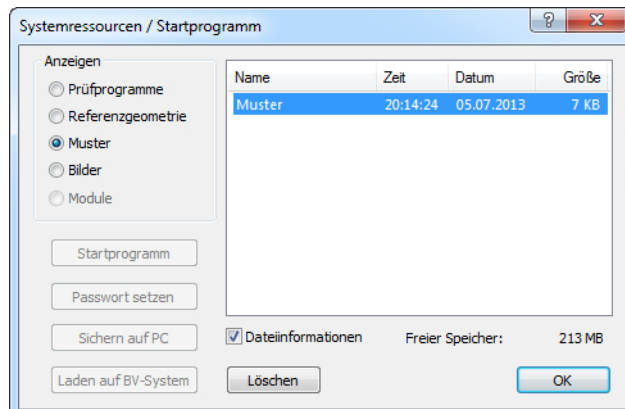


Abb. 133: Dialog Systemressourcen / Startprogramm - gespeichertes Muster

## 6.2.20 Muster suchen

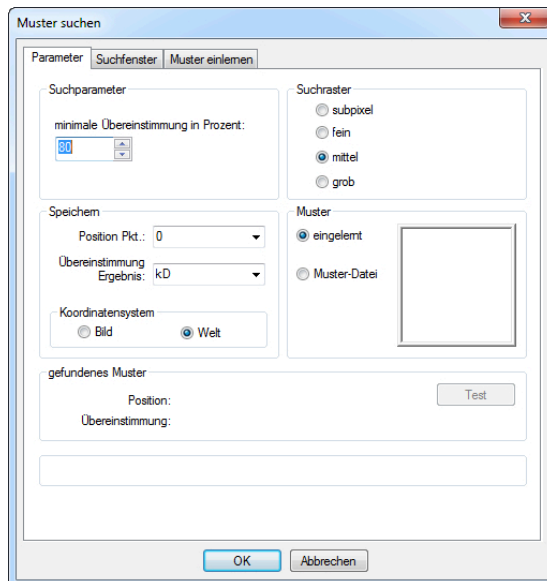


Abb. 134: Dialog Muster suchen, Register Parameter

Mit **Antasten > Muster suchen** lernen Sie einen Befehl zur Mustererkennung ein. Das Muster muss dabei innerhalb des Suchfenster liegen, um gefunden zu werden. Verwenden Sie den Befehl, um die Position eines Referenzmusters in einem Suchfenster zu ermitteln oder um anhand des Übereinstimmungsgrades Aussagen über die Qualität oder das Vorhandensein eines entsprechenden Musterobjekts zu treffen.

### Kurzanleitung

1. Definieren Sie im Register **Suchfenster** die Lagenachführung: keine, X-Punkt, Y-Punkt.
  - Form des Prüffeners
  - Lagenachführung
2. Falls kein im BV-System gespeichertes Muster verwendet werden soll, lernen Sie im Register **Muster einlernen** das Referenzmuster mit folgenden Schritten ein:
  - Aktivieren Sie den Lernmodus durch Doppelklicken der rechten Maustaste.
  - Ändern Sie im Videobild die Größe des Musterfensters mit den Anfassern (Controls), dann positionieren Sie das Musterfenster im Bild.
  - Deaktivieren Sie den lernmodus durch Doppelklicken der rechten Maustaste.
  - Lernen Sie das Muster mit der Schaltfläche [**Muster einlesen**] ein.
3. Legen Sie im Register **Parameter** fest:
  - Minimale Übereinstimmung des gefundenen mit dem eingelernten Muster
  - Suchraster
  - Speichern von Pos. Punktnummer; Übereinstimmungsnummer
  - Muster (eingelernt oder aus BV-System)
  - Koordinatensystem des gefundenen Musters (Übereinstimmungsgrad, Position)
4. Testen Sie den Befehl mit der Schaltfläche [**Test**]:  
Modifizieren Sie die in den Punkten 1-6 eingestellten Parameter, bis das Testergebnis fehlerfrei ist.
5. Fügen Sie mit der Schaltfläche [**OK**] den Befehl ins Prüfprogramm ein.

## Muster einlernen

### Position und Darstellung des Einlernfensters

Nach dem Doppelklicken mit der rechten Maustaste im Register **Muster einlernen** können Sie das Einlernfenster auf dem Kontrollmonitor oder dem Monitorfenster positionieren und anpassen.

>> "Prüf-, Antast- und Suchfenster anlernen", Seite 27

## Suchfenster einlernen

### Position und Darstellung des Suchfensters

Nach dem Doppelklicken mit der rechten Maustaste im Register **Suchfenster** können Sie das Suchfenster auf dem Kontrollmonitor oder dem Monitorfenster positionieren und anpassen.

>> "Prüf-, Antast- und Suchfenster anlernen", Seite 27

### Position nachführen

Das Suchfenster kann sich entweder immer an der gleichen Bildposition befinden oder einem Referenzobjekt nachgeführt werden.

>> "Lagenachführung von Objekten", Seite 36




## Einstellparameter

Suchparameter	Beschreibung
<b>minimale Übereinstimmung</b>	Minimale Übereinstimmung des gefundenen Musters mit dem eingelernten Muster in Prozent, damit ein Muster als gültiges Muster weiterverarbeitet wird. <ul style="list-style-type: none"><li>• Der Wert stellen Sie direkt ein. Sie müssen den Wert bei fehlerhaftem Prüfen ändern.</li><li>• Der Übereinstimmungsgrad wird von der Helligkeit im Prüffenster nicht beeinflusst.</li><li>• 100% bedeutet genaue Übereinstimmung, 0% bedeutet keine Übereinstimmung.</li><li>• Sinnvolle Einstellungen sind 60 ... 80%.</li></ul>


Suchraster	Beschreibung
<b>Sie legen die Feinheit des Suchvorgangs durch das Suchraster fest.</b>	
<b>Subpixel</b>	sehr feine Suche durch Interpolation zwischen den Pixeln
<b>Fein</b>	Feinsuche, z. B. nach Schriften oder Gravuren.
<b>Mittel</b>	Suche nach mittelfeinen Strukturen.
<b>Grob</b>	Grobsuche, z. B. nach einem Rechteck ohne Feinstruktur.

### Strategie zur Einstellung des Suchrasters

- Bei zeitkritischen Anwendungen, das Muster immer zuerst mit grob suchen.
- Falls grob beim Test nicht erfolgreich ist, mittel oder fein aktivieren

Funktion	Empfindlichkeit	Schnelligkeit	Anmerkung	Skizze
<b>Fein</b>	Rastersuche 2 Bildpunkte	schneller als Subpixel	sehr genauer aber langsamer Algorithmus	 2 x 2
<b>Mittel</b>	Rastersuche 4 Bildpunkte	4 x schneller als Fein	Kompromiss zwischen Geschwindigkeit und Genauigkeit	 4 x 4
<b>Grob</b>	Rastersuche 8 Bildpunkte	16 x schneller als Fein	schnellster, aber ungenauester Algorithmus	 8 x 8

Nach jedem Suchvorgang erfolgt intern eine bildpunktgenaue Suche:

Funktion	Empfindlichkeit	Schnelligkeit	Anmerkung	Skizze
<b>Intern</b>	bildpunktgenaue Suche	Zeit addiert sich zu fein/mittel/grob	sucht Struktur in Umgebung der mit fein/mittel/ grob gefundenen Position	 1 x 1

## Referenzmuster definieren und auswählen

### Möglichkeiten der Definition des Referenzmusters

Sie haben zwei Möglichkeiten zur Definition des Referenzmusters:

- Muster im Register Muster definieren einlesen
- Auf dem BV-System gespeichertes Muster nutzen

#### Option 1: Muster im Register »Muster einlernen« einlesen

Im Register **Muster einlernen** sehen Sie den Einlernndialog und auf dem Kontrollmonitor ein rechteckiges Antastfenster. >> *"Prüf-, Antast- und Suchfenster anlernen", Seite 27*  
Das Musterfenster darf maximal 256 x 256 Pixel groß sein und muss sich im Bild befinden.  
Mit der Schaltfläche [Muster einlesen] lesen Sie im Musterfenster die Bildinformationen.  
Das erkannte Referenzmuster wird als Miniatur in die Anzeige übernommen und intern gespeichert.

#### Option 2: Auf dem BV-System gespeichertes Muster verwenden

Voraussetzung hierfür ist, dass Sie mit dem Befehl **Antasten > Muster speichern** ein Muster auf das BV-System geladen haben. >> *"Muster speichern", Seite 246*

Kontrollieren Sie mit **Systemeinstellungen > Systemressourcen / Startprogramm** die auf dem BV-System gespeicherten Muster.

### Referenzmuster im Register »Parameter« festlegen

Beim Einlernen legen Sie im Register **Parameter** mit der Option **Muster** das Referenzmuster fest:

Option »Para- meter > Muster«	Beschreibung
<b>eingelernt</b>	Mit <b>Muster einlernen</b> eingelerntes Muster wird verwendet.
<b>Taster-Datei</b>	Auf dem BV-System befindliches Muster wird verwendet.

## Auswerteparameter

Speichern Position	Beschreibung
Position Pkt.	Punkt-Nummer zur Speicherung der Position des Musters.
Übereinstimmung Ergebnis	Korrelation des gefundenen Musters mit dem eingelernten Muster in Prozent.
Bild/Welt	Abspeicherung in Bildkoordinaten oder Weltkoordinaten.

## Test

### Gefundenes Muster

Beim Test wird Folgendes angezeigt:

- Position ... Ermittelte Position des gefundenen Musters.
- Übereinstimmung ... Korrelation es gefundenen Musters mit dem eingelernten Muster in Prozent.

## Beispiel

Im Beispiel dienen drei Punkte als Referenzmuster.

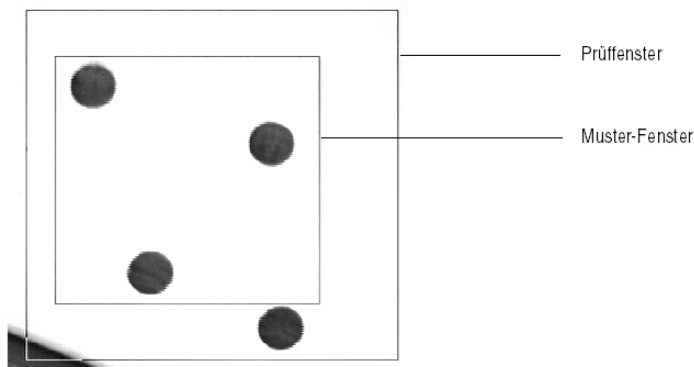


Abb. 135: Beispiel. Muster suchen im Videobild

## 6.2.21 Oberflächentest

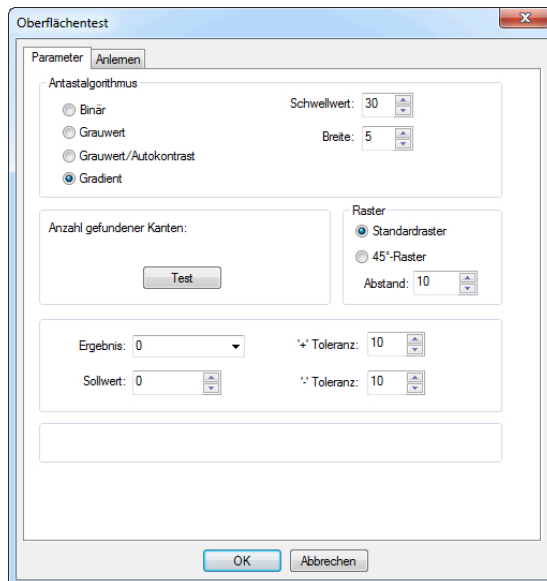


Abb. 136: Dialog Oberflächentest, Register Parameter

Mit **Antasten > Oberflächentest** fügen Sie einen Befehl zur Oberflächenprüfung ins Prüfprogramm ein. Um Oberflächendefekte zu erkennen, wird eine gezielte Kantensuche innerhalb eines Prüffensors durchgeführt. Wählen Sie dabei zwischen zwei verschiedenen Rasterrichtungen und bestimmen Sie die Rasterweite je nach Bedarf. Die Anzahl der gefundenen Kanten gilt als Gütekriterium und wird in der Ergebnisstruktur abgelegt.

### Kurzanleitung

1. Definieren Sie im Register **Anlernen** folgende Parameter:
  - Form des Prüffensors
  - Lagenachführung
2. Aktivieren Sie den Lernmodus durch Doppelklicken mit der rechten Maustaste.
3. Ändern Sie im Videobild die Größe und Position des Prüffensors mit den Anfassern (Controls).
4. Deaktivieren Sie den Lernmodus durch Doppelklicken mit der rechten Maustaste.
5. Legen Sie im Register **Parameter** fest:
  - Antastalgorithmus
  - Rasterart- und -abstand
  - Ergebnis-Nr.
  - Sollwert (Sollanzahl der Kanten)
  - Toleranzen (als Gütekriterium)
6. Testen Sie den Befehl mit der Schaltfläche [Test] und modifizieren Sie die in den Punkten 1-5 eingestellten Parameter, bis das Testergebnis fehlerfrei ist.
7. Fügen Sie mit der Schaltfläche [OK] den Befehl ins Prüfprogramm ein.

### Prüffenster einlernen

#### Position und Darstellung des Prüffensors

Nach dem Doppelklicken mit der rechten Maustaste im Register **Anlernen** können Sie das Prüffenster auf dem Kontrollmonitor positionieren bzw. die Größe anpassen.

>> "Prüf-, Antast- und Suchfenster anlernen", Seite 27



### Position nachführen

Das Prüffenster kann sich entweder immer an der gleichen Bildposition befinden oder einem Referenzobjekt nachgeführt werden.

>> "Lagenachführung von Objekten", Seite 36

Bei Drehlagenachführung wird nur der Fenstermittelpunkt gedreht. Der Drehwinkel ergibt sich aus dem Winkel der Nachführungsgeraden zur X-Achse. Die Richtung und Größe des Prüffesters bleiben bei der Drehlagenachführung erhalten.

### Einstellparameter

Geeignete Parameter legen Sie interaktiv mit der Schaltfläche [Test] fest. Sind Kanten gefunden worden, kann mit ihnen die Güte der Oberflächenstruktur bestimmt werden.

Antastalgo- rithmus	Beschreibung
<b>Binär</b>	Mit dem binären Algorithmus werden die Kanten längs des Raster bei Erreichen einer vorgegebenen Grauwertschwelle erkannt. Parameter: Schwellwert, Störfilter
<b>Grauwert</b>	Beim Grauwertalgorithmus werden die Kanten längs des Rasters durch Vergleich mit einem vorgegebenen Kontrast bestimmt. Parameter: Kontrast, Unschärfe der Kante, Störfilter
<b>Grauwert/Auto- kontrast</b>	Mit dem Autokontrast-Verfahren werden die Helligkeitsänderungen beim Kantensuchen berücksichtigt. Dabei wird der mittlere Grauwert auf dem Raster ermittelt. Der einzugebende Kontrast für das Kantensuchen ist prozentual auf den mittleren Grauwert zu beziehen. Anwendung: bei sehr schwachem Kontrast mit starken Helligkeitsschwankungen Parameter: %-Abweichung vom mittleren Grauwert, Unschärfe der Kante, Störfilter
<b>Gradient</b>	Bei der Kantenfindung mit Gradient werden die Kanten auf dem Raster mit dem Gradientenverfahren ermittelt. Parameter: Schwellwert, Breite

### Rasterart und -abstand

Mit **Raster** stellen Sie das Raster für die Antastung ein, entweder Standardraster (parallel zur X/Y-Achse - oberer Auswahlknopf) oder im 45°-Winkel (schräg zur X/Y-Achse - unterer Auswahlknopf). Der optimale Rasterabstand ist durch Tests zu ermitteln.

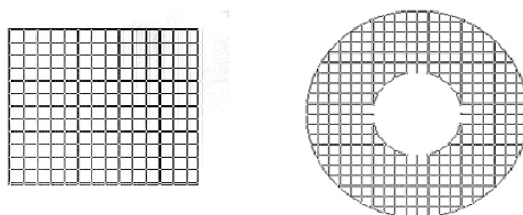


Abb. 137: Beispiele: Parallelraster in Rechteck-Prüffenster (links) bzw. Ellipsenring-Prüffenster (rechts)

### Auswerteparameter

Parameter	Beschreibung
<b>Ergebnis</b>	Ergebnisnummer zur Speicherung der Anzahl der ermittelten Kanten.
<b>Sollwert und Toleranzen</b>	Soll-Kantenzahl und die erlaubten -/+ Toleranzen (in Anzahl der Kanten),.

## Test

Beim Test zeigt sich die Anzahl gefundener Kanten.

### 6.2.22 Objekt suchen und identifizieren

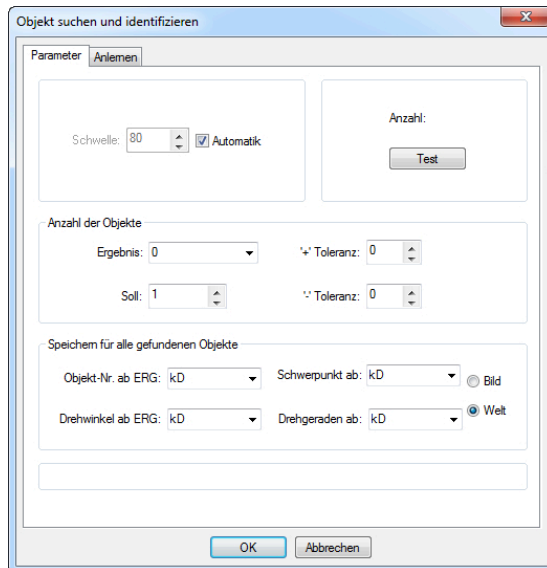


Abb. 138: Dialog Objekt suchen und identifizieren,  
Register Parameter

Mit **Antasten > Objekt suchen und identifizieren** fügen Sie einen Befehl zum Suchen und Identifizieren eines vorher eingelesenen Objektes in das Prüfprogramm ein. Siehe auch: *"Objekte einlernen", Seite 255*

#### Kurzanleitung

1. Legen Sie im Feld **Schwelle** die Schwelle für die Suche fest. Falls vcwin die Schwelle automatisch ermitteln soll, markieren Sie die Option **Automatik**.
2. Legen Sie im Bereich **Anzahl der Objekte** die Anzahl der Objekte und die Toleranz der Anzahl der Objekte fest, innerhalb der die Objektsuche als erfolgreich bewertet werden soll.
3. Legen Sie im Bereich **Speichern für alle gefundenen Objekte** fest, in welche Elemente der Ergebnisstruktur die gefundenen Objekte und ermittelten Drehwinkel gespeichert werden sollen.

#### Suchfenster einlernen

##### Position und Darstellung des Prüffesters

Nach dem Doppelklicken mit der rechten Maustaste im Register **Anlernen** können Sie das Prüffenster auf dem Kontrollmonitor positionieren bzw. die Größe anpassen.

>> *"Prüf-, Antast- und Suchfenster anlernen", Seite 27*

## Position nachführen

Das Prüffenster kann sich entweder immer an der gleichen Bildposition befinden oder einem Referenzobjekt nachgeführt werden.

>> "Lagenachführung von Objekten", Seite 36

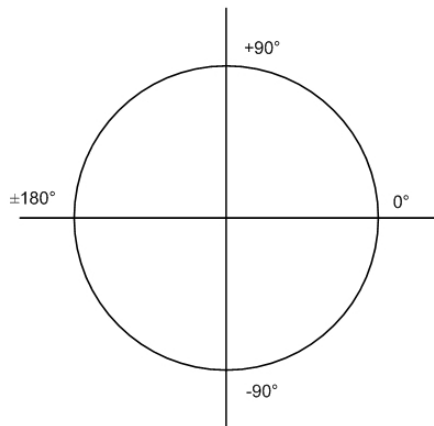


Abb. 139: Drehlagenausgabe

## 6.2.23 Objekte einlernen

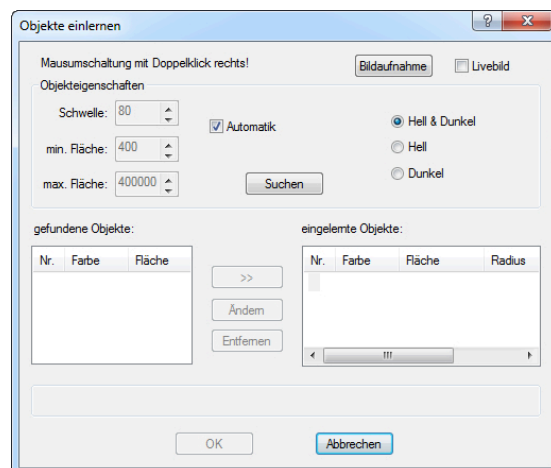


Abb. 140: Dialog Objekte einlernen

Mit **Antasten > Objekte einlernen** fügen Sie einen Befehl zum Einlernen von Objekten ein und konfigurieren für jedes einzelne Objekt die Eigenschaften und die Toleranzen, die geprüft werden sollen.

### Kurzanleitung

1. Stellen Sie das Videobild ein.
2. Nehmen Sie mit der Schaltfläche **[Bildaufnahme]** ein Bild auf, das die Objekte enthält.
3. Lernen Sie die gewünschten Objekte nacheinander wie folgt ein:
  - Legen Sie unter **Objekteigenschaften** die Antastparameter und die Art des Objektes (hell und dunkel, hell, dunkel) fest.
  - Aktivieren Sie den Lernmodus durch Doppelklicken der rechten Maustaste.
  - Ändern Sie im Videobild die Größe und Lage des Antastfensters mit den Anfassern (Controls). Das Antastfenster muss das Objekt umschließen.
  - Deaktivieren Sie den Lernmodus durch Doppelklicken der rechten Maustaste.
  - Drücken Sie die Schaltfläche **[Suchen]**: Das Objekt wird gelesen und der Liste der gefundenen Objekte hinzugefügt.

4. Markieren Sie in der linken Spalte der Liste die Nummern der gefundenen Objekte, dann übertragen Sie die Einträge mit der Schaltfläche [**>>**] in die rechte Spalte. Sie holen damit die Objekte aus dem BV-System in vcwin.
5. Markieren Sie in der rechten Spalte nacheinander jeweils die Nummer eines Eintrags, dann stellen Sie mit [**Ändern**] die zu prüfenden Parameter und die Toleranzen ein.
6. Fügen Sie den Befehl zum Einlernen der Objekte mit [**OK**] ins Prüfprogramm ein. Sie laden damit gleichzeitig die Objekte zurück in das BV-System.

### Bild aufnehmen

Führen Sie als ersten Schritt eine Bildaufnahme mit der Schaltfläche [**Bildaufnahme**] durch.

**Livebild** ... Umschalter zwischen Livebild und Speicherbild

### Suchfenster einlernen

Nach dem Doppelklicken mit der rechten Maustaste im Anlernbereich (links oben) können Sie das rechteckige Suchfenster auf dem Kontrollmonitor positionieren und anpassen. Dieses kann nicht numerisch, sondern nur im Videobild eingestellt werden. >> "Prüf-, Antast- und Suchfenster anlernen", Seite 27

### Einstellparameter

Objekteigen- schaften	Beschreibung
<b>Die Objekteigenschaften legen die Schwelle der binären Antastung und die zulässige Fläche der zu suchenden Objekte fest.</b>	
<b>Automatik</b>	Bei eindeutiger Verteilung in helle/dunkle Objekte kreuzen Sie diese Option an. Die Schwelle wird automatisch beim Ausführen festgelegt.
<b>Schaltfläche [Suchen]</b>	Die Schaltfläche [ <b>Suchen</b> ] ermittelt automatisch aus der Grauwertverteilung die Schwelle. Weitere Eigenschaften und die Toleranzen werden als Objekteigenschaften übernommen. Kleinere Objekte muss das Einlernfenster zuerst nur umschließen. Nach dem Einlernen kann das bei der späteren Programmverarbeitung zu verwendende Suchfenster vergrößert werden.
<b>Schwelle</b>	Die Grauwertschwelle zur Objekterkennung ist änderbar.
<b>min./max. Fläche</b>	Gibt an, wie viele Pixel die Objekte umfassen dürfen, um erkannt zu werden. Objekte mit mehr oder weniger Pixeln werden ignoriert.
Farbe	Beschreibung
<b>Hell-Dunkel</b>	Farbe der Objekte ist heller oder dunkler als Umgebungshelligkeit.
<b>Hell</b>	Farbe der Objekte ist heller als Umgebungshelligkeit.
<b>Dunkel</b>	Farbe der Objekte ist dunkler als Umgebungshelligkeit.

### Übergabeliste

Die Liste der gefundenen Objekte befindet sich im linken Teil des Dialogfensters.

Die gefundenen Objekte verschieben Sie durch Anklicken der Schaltfläche [**>>**] in den rechten Feld des Dialogfensters. Mit der Schaltfläche [**Entfernen**] entfernen Sie Einträge. Mit der Schaltfläche [**Ändern**] definieren Sie die zu prüfenden Parameter der eingelernten Objekte und legen Toleranzen fest.

## Parameter und Toleranzen der Objekte

Die eingelernten Parameter und Toleranzen jedes Objekts kontrollieren und ändern Sie im Dialog **Objekteigenschaften**. Diesen Dialog öffnen Sie mit der Schaltfläche [Ändern].

Parameter	Beschreibung
<b>Objektnummer</b>	Nummer des Objekts.
<b>Fläche</b>	Fläche des Objekts in Pixel bzw. Welteinheit, je nach Koordinatentyp.
<b>kleinster/ größter Radius</b>	Kleinsten/größten Radius der Objektkontur.
<b>Winkel zwischen Radien</b>	Winkel zwischen kleinstem und größtem Radius.
<b>Übereinstim- mung</b>	Übereinstimmung der äußeren Kontur in %.
<b>Offsetwinkel</b>	Offset für die Drehlage (1/100 Grad): Der Offset kann hinzugefügt werden, wenn schon bei der Bildaufnahme eine Anfangsdrehung des Objekts vorhanden ist, um die ermittelte Drehlage auf die X- oder Y-Koordinate zu beziehen.
<b>Farbe</b>	Farbe des Objekts (nur relevant bei Farbsensoren, sonst schwarz).
<b>Deckungsbe- reich</b>	Übereinstimmung der äußeren Kontur in %.
<b>kleinster/ größter Durch- messer</b>	Kleinsten/größten Durchmesser der Objektkontur.
<b>Winkel zwischen Durchmessern</b>	Winkel zwischen kleinstem und größtem Durchmesser.

## 6.2.24 Pixel zählen

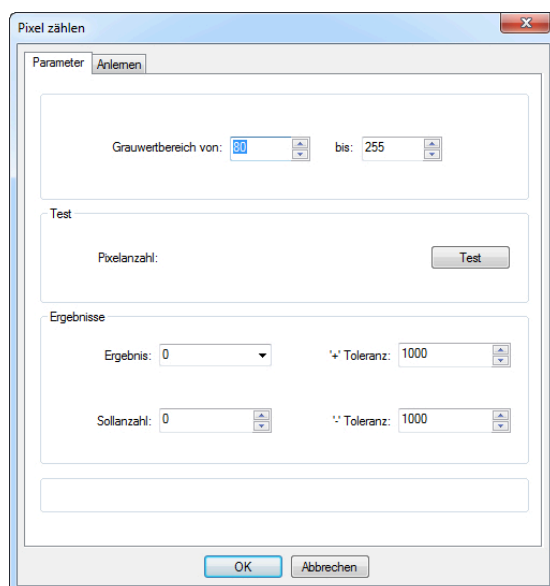


Abb. 141: Dialog Pixel zählen, Register Parameter

Mit **Antasten > Pixel zählen** fügen Sie einen Befehl zur Pixelzählung ins Prüfprogramm ein. Der Befehl ist eine Erweiterung von **Antasten > Hellanteil**. Der Befehl prüft, ob eine

vorgegebene Anzahl von Pixeln in einem bestimmten Grauwertbereich liegt. Die ermittelte Pixelzahl wird in der Ergebnisstruktur abgelegt.

Verwenden Sie diesen Befehl zur Überwachung und zur Regelung der Helligkeit einer Beleuchtungseinrichtung und zur Oberflächenprüfung.

### Kurzanleitung

1. Definieren Sie im Register **Anlernen** folgende Parameter:
  - Form des Prüffensers
  - Lagenachführung
2. Aktivieren Sie den Lernmodus durch Doppelklicken mit der rechten Maustaste.
3. Ändern Sie im Videobild die Größe und Position des Prüffensers mit den Anfassern (Controls).
4. Deaktivieren Sie den Lernmodus durch Doppelklicken mit der rechten Maustaste.
5. Legen Sie im Register **Parameter** fest:
  - Grauwertbereich
  - Ergebnis-Nr.
  - Sollanzahl und Toleranzen (von Pixeln im Grauwertbereich)
6. Testen Sie den Befehl mit der Schaltfläche [Test] und modifizieren Sie die in den Punkten 1-5 eingestellten Parameter, bis das Testergebnis fehlerfrei ist.
7. Fügen Sie mit der Schaltfläche [OK] den Befehl ins Prüfprogramm ein.

### Prüffenster einlernen

#### Position und Darstellung des Prüffensers

Nach dem Doppelklicken mit der rechten Maustaste im Register **Anlernen** können Sie das Prüffenster auf dem Kontrollmonitor positionieren bzw. die Größe anpassen.

>> "Prüf-, Antast- und Suchfenster anlernen", Seite 27

#### Position nachführen

Das Prüffenster kann sich entweder immer an der gleichen Bildposition befinden oder einem Referenzobjekt nachgeführt werden.

>> "Lagenachführung von Objekten", Seite 36

### Einstellparameter

Parameter	Beschreibung
<b>Grauwertbereich</b>	Der Grauwertbereich wird durch zwei Grauwerte angegeben und es werden alle Pixel gezählt die zwischen diesen beiden Werten liegen.

### Auswerteparameter

Parameter	Beschreibung
<b>Ergebnis</b>	Ergebnisnummer zur Speicherung der im Grauwertbereich ermittelten Pixelanzahl.
<b>Sollanzahl und Toleranzen</b>	Sollpixelzahl und die erlaubten $\pm$ Toleranzen (in Pixel).

### Test

Beim Test wird die im Prüffenster ermittelte **Pixelanzahl** angezeigt. Die Pixel, welche sich innerhalb des Grauwertbereichs befinden, werden ins Overlay eingeblendet.

## 6.2.25 Punkt antasten

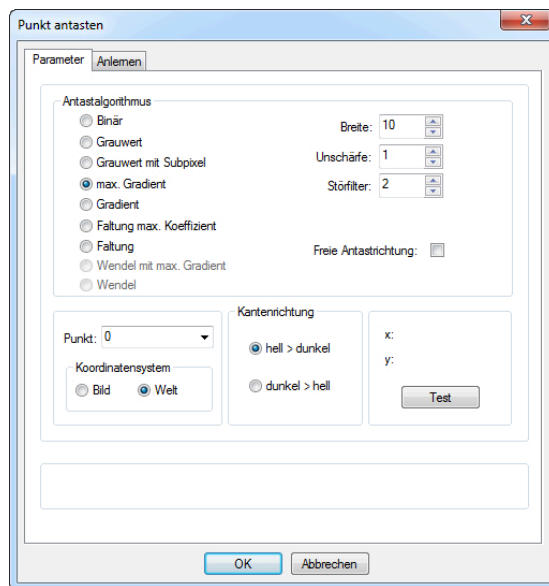


Abb. 142: Dialog Punkt antasten, Register Parameter

Mit **Antasten > Punkt antasten** lernen Sie das Antasten eines Punktes ein. Der Befehl bezieht sich auf eine Grauwertkante die vom Antaststrahl geschnitten wird. Von einem Startpunkt im Videobild aus wird durch die Pfeilspitze die Antastrichtung symbolisiert. Der auf dem Antaststrahl gefundene Punkt wird unter einer zu bezeichnenden Nummer als Geometrievariable Punkt gespeichert. Die Anzahl speicherbarer Punkte ist systemabhängig.

### Kurzanleitung

1. Definieren Sie im Register **Anlernen** die Lagenachführung: keine, X-Punkt, Y-Punkt oder phi-Linie.  
Falls erforderlich, aktivieren Sie die Option **Nur Endpunkt**.
2. Aktivieren Sie den Lernmodus durch Doppelklicken mit der rechten Maustaste.
3. Ändern Sie im Videobild die Größe und Lage des Antaststrahls mit den Anfassern (Controls).
4. Deaktivieren Sie den Lernmodus durch Doppelklicken mit der rechten Maustaste.
5. Legen Sie im Register **Parameter** fest:
  - Antastalgorithmus
  - Koordinatensystem
  - Punkt-Nr.
  - Kantenrichtung
6. Testen Sie den Befehl mit der Schaltfläche [Test]:  
Modifizieren Sie die in den Punkten 1-5 eingestellten Parameter, bis das Testergebnis fehlerfrei ist.
7. Fügen Sie mit der Schaltfläche [OK] den Befehl ins Prüfprogramm ein.

## Antaststrahl einlernen

Nach der Speicherbildaufnahme und dem Funktionsaufruf **Antasten > Punkt antasten** sehen Sie im Register **Anlernen** den Einlerndialog und auf dem Kontrollmonitor einen Antaststrahl.

### Variante 1: Parameter in die Editiermaske eingeben

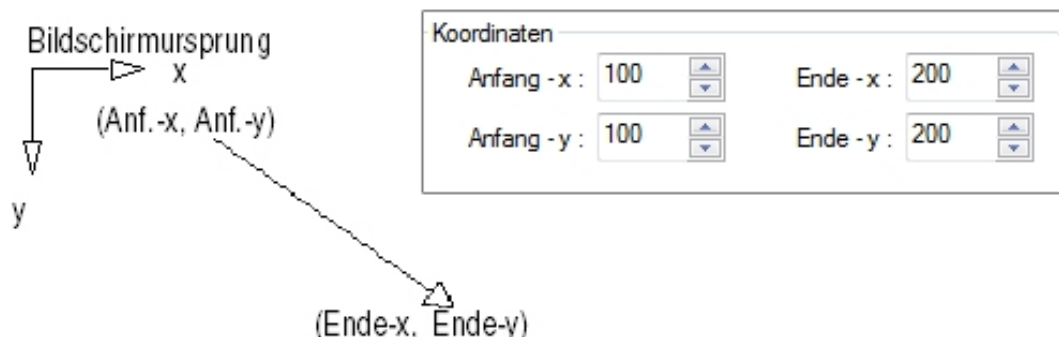


Abb. 143: Eingabefelder zur Definition des Antaststrahls

Geben Sie die X- und Y-Werte für den Anfangs- und Endpunkt des Strahls in die entsprechenden Felder ein. Ändern Sie die Werte je nach Bedarf mit den Pfeilen am rechten Feldrand. Kontrollieren Sie die Verschiebung und Größenänderung des Strahls auf dem Kontrollmonitor.

### Variante 2: Parameter im Monitorfenster/Kontrollmonitor festlegen

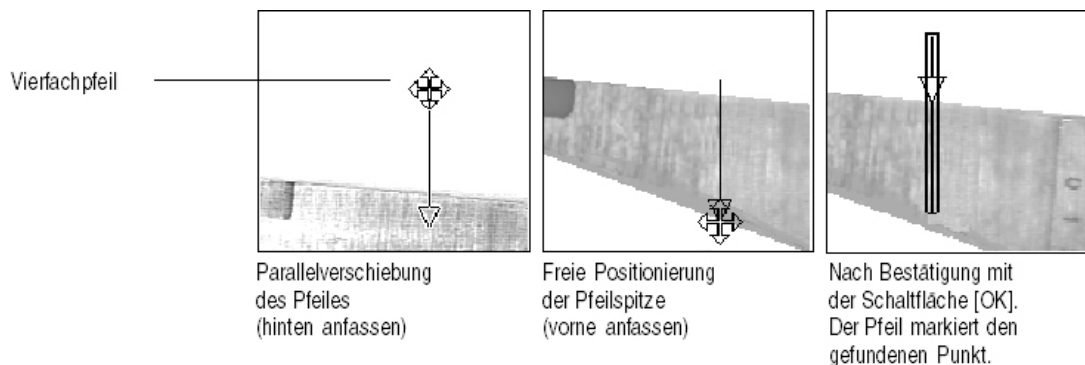
Schalten Sie durch Doppelklicken der rechten Maustaste vom Register **Anlernen** auf das Monitorfenster/ den Kontrollmonitor um. Wenn Sie jetzt den Mauszeiger auf dem Monitorfenster/Kontrollmonitor über die Spitze oder das Ende des Antaststrahls bewegen, so wandelt sich der Mauszeiger zu einem kleinen Vierfachpfeil.

Um den Antastpfeil zu editieren, drücken und halten Sie die linke Maustaste fest, während der Vierfachpfeil erscheint:

- am Pfeilende ... um den Antastpfeil parallel zu verschieben
- an der Pfeilspitze ... um die Pfeilspitze beliebig zu positionieren

Um den Pfeil zu verschieben, positionieren Sie den Mauszeiger auf dem Pfeil und drücken und halten die linke Maustaste, während Sie die Maus bewegen.

Doppelklicken der linken Maustaste auf den Antastpfeil dreht die Pfeilrichtung um. Doppelklicken der rechten Maustaste schaltet zum Einlerndialog im Register **Antasten** zurück.





## Position nachführen

Der Antaststrahl kann sich entweder immer an der gleichen Bildposition befinden (keine Positionsnachführung) oder einem Referenzobjekt nachgeführt werden.

Bei aktiver Option **Nur Endpunkt** wird nur die Spitze des Antaststrahls einem Referenzpunkt nachgeführt. Der Fußpunkt befindet sich immer an der gleichen Bildposition.

Zur Positionsnachführung: >> "Lagenachführung von Objekten", Seite 36

## Einstellparameter

### Antastalgorithmus

Beim Ändern von Antastparametern (Schwellen, Breiten, Filter) testet der Dialog automatisch die Konfiguration. Sie können jedoch mit der Schaltfläche [Test] ebenfalls geeignete Parameter interaktiv festlegen. Mit gefundenen Kanten können Sie Punkte definieren.

Antastalgorithmus	Einstellbare Parameter / Beschreibung
<b>Binär</b>	Grauwertschwelle, Störfilter
<b>Grauwert</b>	Kontrast, Unschärfe der Kante, Störfilter
<b>Grauwert mit Subpixel</b>	Kontrast, Unschärfe der Kante, Störfilter, Breite
<b>Max. Gradient</b>	Breite der Antastung, Unschärfe der Kante, Störfilter
<b>Gradient</b>	Schwellwert, Breite, Unschärfe der Kante, Störfilter
<b>Faltung max. Koeffizient</b>	Breite der Antastung
<b>Faltung</b>	Schwellwert, Breite der Antastung
<b>Wendel mit max. Gradient</b>	Breite der Antastung, Unschärfe der Kante, Störfilter
<b>Wendel</b>	Grauwertschwelle, Breite der Antastung, Unschärfe der Kante, Störfilter
<b>Freie Antastrichtung</b>	Wenn <b>Freie Antastrichtung</b> inaktiv ist, sind nur Antastungen im 45°-Raster möglich, d. h., der Antastpfeil springt im Winkel von 45° zur Position mit dem besten Kontrast. Die Befehlsgeschwindigkeit ist dabei maximiert. Aktivieren Sie <b>Freie Antastrichtung</b> , wenn Sie die Antastrichtung für max. Gradient, Gradient, Faltung max. Koeffizient und Faltung frei festlegen wollen.
<b>Position mit bestem Kontrast</b>	Sucht innerhalb der Kante das lokale Maximum.
>> "Antastverfahren", Seite 439	

### Kantenrichtung

Legen Sie die Art einer Kante entlang des Antastrichtung innerhalb des Fensters als hell-dunkel oder dunkel-hell fest.

Kantenrichtung	Einstellbare Parameter / Beschreibung
<b>hell -&gt;dunkel</b>	Nur Kantenübergänge hell-dunkel werden berücksichtigt.
<b>dunkel -&gt;hell</b>	Nur Kantenübergänge dunkel-hell werden berücksichtigt.

## Auswerteparameter

Auswerteparameter	Beschreibung
Punkt	Nummer bzw. Name zur Speicherung der Koordinaten des gefundenen Punktes in der Punktstruktur.
Bild/Welt	Abspeicherung in Bildkoordinaten oder Weltkoordinaten.

## Test

Beim Test wird Folgendes angezeigt:

- X ... X-Koordinate des gefundenen Punktes
- Y ... Y-Koordinate des gefundenen Punktes.

## 6.2.26 Temperatur messen

### Übersicht

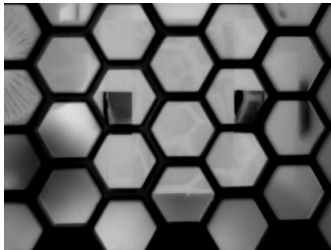


Abb. 144: Monitorfenster:  
Wärmebild

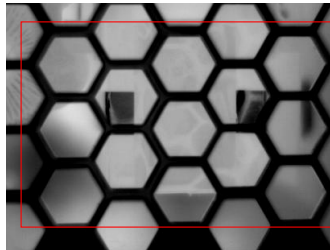


Abb. 145: Monitorfenster:  
Positionierung Prüffenster

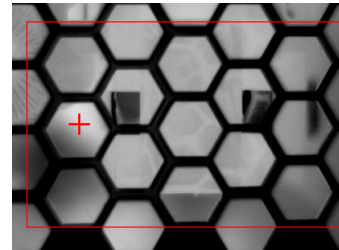


Abb. 146: Monitorfenster:  
Darstellung Punkt max. Temp.

### Merkmale

- Ermittlung der Temperatur in einem Wärmebild.
- Ermittlung der Minimal-, Maximal- und Durchschnittstemperatur.
- Ermittlung der Extrempunkte bei Minimal- und Maximaltemperatur.

### Begriffe

#### Emissionsgrad

- Der Emissionsgrad ist die vom Objekt ausgehende Wärmeabstrahlung im Vergleich zu der eines schwarzen Strahlers.
- Der Wert liegt zwischen 0 und 1.

#### Transmissionsgrad

- Der Transmissionsgrad ist die Eigenschaft der zwischen Kamera und Messobjekt befindlichen Medien, Wärmestrahlung hindurch zulassen. Diese Medien können z.B. Luft, Abdeckgläser oder Schutzgehäuse sein.
- Der Wert liegt zwischen 0 und 1.

#### Reflektierte Temperatur

- Die reflektierte Temperatur gibt die, von Körpern in der Umgebung des Messobjektes abgestrahlte und durch das Messobjekt reflektierte Wärme an.

### Arbeitsweise

- Der Befehl berechnet die Temperatur einer Oberfläche mit den angegebenen Parametern.
- Der Kamerasensor empfängt die Wärmestrahlung der Umgebung und wandelt diese in die Gesamttemperatur  $T_{ges}$  um. Zu beachten ist hier, dass der Sensorwert nicht dem sichtbaren 8-bit Wert des Bildes entspricht, sondern dem jeweiligen vollen Bildwert der verwendeten Kamera.
- Der Befehl berechnet nun aus der, von der Kamera übermittelten Temperatur und den eingegebenen Parametern die Objekttemperatur  $T_{obj}$ .

$$T_{obj} = \frac{1}{\varepsilon * \tau} * T_{ges} - \frac{1 - \varepsilon}{\varepsilon} * T_{refl} - \frac{1 - \tau}{\varepsilon * \tau} * T_{umg}$$

$T_{obj}$  Objekttemperatur

$T_{umg}$  Umgebungstemperatur

$T_{ges}$  Gesamttemperatur

$\varepsilon$  Emissionsgrad

$T_{refl}$  Reflektierte Temperatur

$\tau$  Transmissionsgrad

### Arbeitsschritt: Anlernen

1. Wechseln Sie in das Register "**Anlernen**".
2. Bestimmen Sie hier mittels einer der Geometriearten in welchem Bereich des Bildes die Temperatur ermittelt werden soll (siehe auch: "*Prüf-, Antast- und Suchfenster anlernen*", Seite 27).
3. Bei Bedarf stellen Sie hier die Parameter für die Lagenachführung (x-Punkt, y-Punkt, phi-Linie) ein (siehe auch 36).

## Arbeitsschritt: Parameter definieren

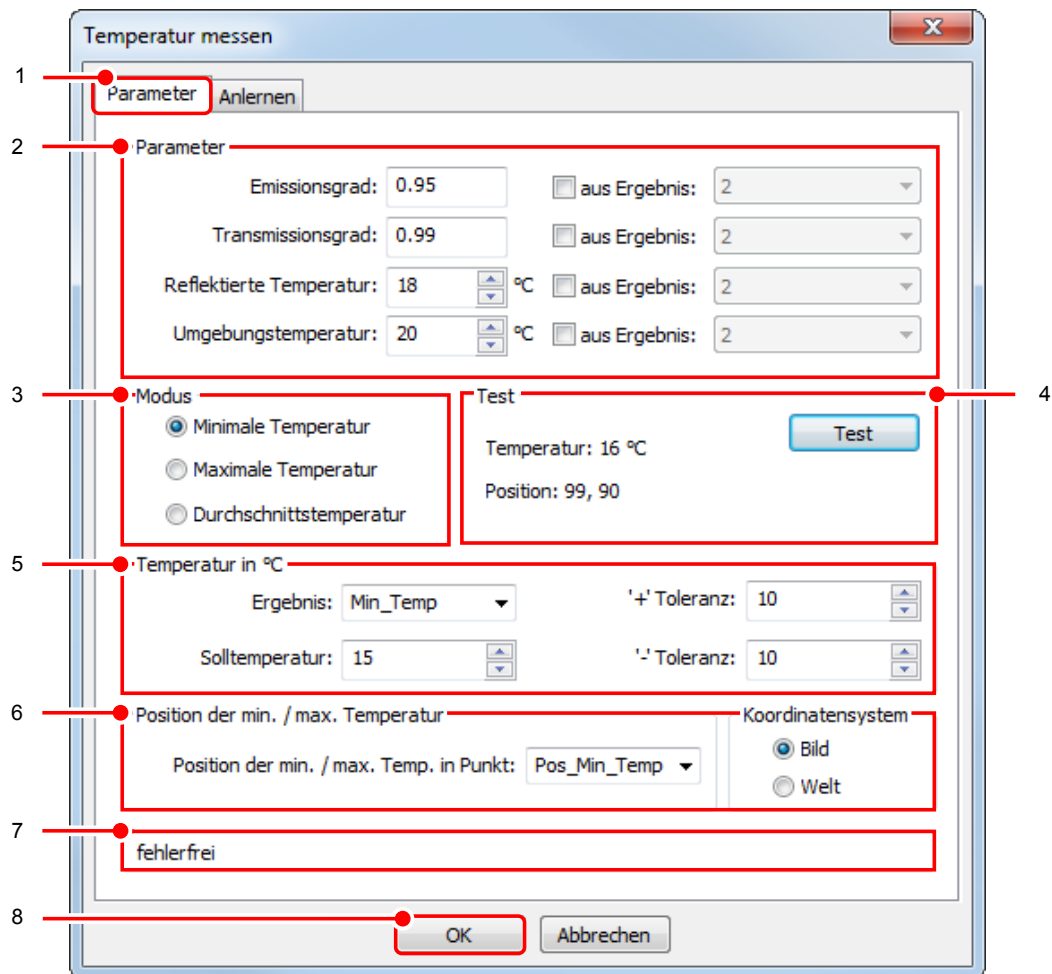


Abb. 147: Dialog Temperatur messen, Register Parameter

1. Wechseln Sie in das Register "**Parameter**"
2. Stellen Sie im Bereich "**Parameter**" die Umgebungs- und Materialparameter für die Messung ein.

Parameter	Beschreibung
Emissionsgrad	Geben Sie hier den Emissionsgrad des zu messenden Materials ein. Soll der Wert aus einem Ergebnis genommen werden, markieren Sie <i>aus Ergebnis</i> und wählen Sie aus der Klappliste das entsprechende Ergebnis. Der Emissionsgrad liegt zwischen 0 und 1, wenn Sie diesen Wert aus dem Ergebnis nehmen multiplizieren Sie ihn mit 1000. 1 = 1000; 0.5 = 500 usw.
Transmissionsgrad	Geben Sie hier den Transmissionsgrad des zu messenden Materials ein. Soll der Wert aus einem Ergebnis genommen werden, markieren Sie <i>aus Ergebnis</i> und wählen Sie aus der Klappliste das entsprechende Ergebnis. Der Transmissionsgrad liegt zwischen 0 und 1, wenn Sie diesen Wert aus dem Ergebnis nehmen multiplizieren Sie ihn mit 1000. 1 = 1000; 0.5 = 500 usw.
Reflektierte Temperatur	Geben Sie hier die Reflektierte Temperatur ein. Soll der Wert aus einem Ergebnis genommen werden, markieren Sie <i>aus Ergebnis</i> und wählen Sie aus der Klappliste das entsprechende Ergebnis.
Umgebungstemperatur	Geben Sie hier die Umgebungstemperatur an. Soll der Wert aus einem Ergebnis genommen werden, markieren Sie <i>aus Ergebnis</i> und wählen Sie aus der Klappliste das entsprechende Ergebnis.

3. Stellen Sie im Bereich Modus, die zu ermittelnde Temperaturart ein.

Parameter	Beschreibung
Minimale Temperatur	Der Befehl ermittelt die minimale Temperatur und die Position im gewählten Geometriebereich.
Maximale Temperatur	Der Befehl ermittelt die maximale Temperatur und die Position im gewählten Geometriebereich.
Durchschnittstemperatur	Der Befehl ermittelt die durchschnittliche Temperatur über alle Pixel im gewählten Geometriebereich.

#### Arbeitsschritt: Testen und speichern

4. Testen Sie hier die Einstellungen

Nach dem Aktivieren der Schaltfläche [Test] wird Ihnen im Bereich "**Test**", die mit den Messparametern ermittelte Temperatur aufgelistet. Parallel dazu wird der Pixel mit der minimalen bzw. der maximalen Temperatur im Videobild durch ein rotes Kreuz markiert.

5. Stellen Sie unter "**Temperatur in °C**" die Vorgaben zur Bewertung des Befehls und zur Speicherung des Ergebnisses ein.

Parameter	Beschreibung
Ergebnis	Geben Sie hier die Nummer bzw. den Namen des Ergebnisses an, unter dem die ermittelte Temperatur in der Ergebnisstruktur gespeichert werden soll.
Solltemperatur	Geben Sie hier an, welche Temperatur gemessen werden muss, damit der Befehl als erfolgreich gilt.
'+' Toleranz	Erlaubte obere Abweichung von dem Sollwert.
'-' Toleranz	Erlaubte untere Abweichung von dem Sollwert.

6. Stellen Sie unter "**Positionen der min. / max. Temperatur**" und "**Koordinatensystem**" die Speicheroption des Temperaturextrempunktes ein.

Parameter	Beschreibung
Positionen der min. / max. Temp. in Punkt	Geben Sie hier die Nummer bzw. den Namen in der Punktstruktur an, unter dem die Koordinaten des Temperaturextrempunktes gespeichert werden soll.
Bild / Welt	Geben Sie an, ob der Punkt in Bild- oder in Weltkoordinaten abgespeichert werden soll.

7. Auswertebereich

In diesem Bereich sehen Sie die Gesamtbewertung des Befehls, Hinweise zur Parametrierung oder eventuelle Fehlermeldungen.

8. Fügen Sie mit der Schaltfläche [OK] den Befehl ins Prüfprogramm ein.

### Status- und Fehlermeldungen

#### 0 = fehlerfrei

- Der Befehl wurde mit den vorgegeben Parametern erfolgreich ausgeführt.
- Die ermittelte Temperatur liegt im vorgegebenen Sollbereich (inkl. Toleranzen).

#### 1 = Temperatur außerhalb des Toleranzbereiches.

- Der Befehl hat eine Temperatur ermittelt, die nicht im vorgegebenen Sollbereich (inkl. Toleranzen) liegt.

#### 2 = Ungültiger Parameter

- Ein Parameter ist nicht gültig definiert.
- Überprüfen Sie die Einstellungen des Befehls. Kontrollieren Sie, ob der verwendete Modus des Befehls vom verwendeten BV-System unterstützt wird.

#### 3 = Lagenachführungsvariable nicht definiert.

- Der angegebene Punkt für die X- oder Y-Nachführung ist nicht definiert.
- Die angegebene Phi-linie für die Lagenachführung ist nicht definiert.

#### 4 = Keine Bildseite einer Thermografiekamera.

- Der Befehl wurde nicht auf einem Thermografiebild ausgeführt.

#### 5 = Keine Thermografiekamera.

- Der Befehl wurde nicht auf einer Thermografiekamera ausgeführt.

#### 7 = Keine gültige Thermografie-Lizenz vorhanden.

- Der Befehl wird nicht vom verwendeten BV-System unterstützt.

## 6.2.27 Wendel antasten

### Übersicht



Abb. 148: Positionierung Prüffenster und Einlernfenster

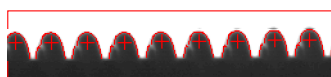


Abb. 149: Kantenbild im Monitorfenster

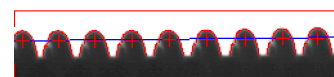


Abb. 150: Einblenden der Lagegeraden im Monitorfenster

### Merkmale

- Die Berechnung erfolgt in Subpixelgenauigkeit.
- Es werden Drehungen der Wendelspitze bis zu 10° toleriert.
- Kantenpunkte mit großer Abweichung (z.B.: Störkanten wie Glanzpunkte) werden ignoriert.
- Erhaltung der Genauigkeit bei Verkipfung der Wendel (Drehung der Kantenpunkte des eingelernten Musters anhand der Gesamtlage der Wendel).

#### Arbeitsweise

1. Suche möglicher Wendelspitzen durch Vergleich mit einer eingelernten Musterwendelspitze.
2. Ermittlung der Position der Wendelspitzen.
3. Ermittlung der Kantenübergänge (horizontal und vertikal) an den gefundenen Wendelspitzen.
4. Vergleich der ermittelten Kantenübergänge mit den im Muster vorhandenen Kantenübergängen.
5. Bildung einer Lagegeraden durch die gefundenen Positionen der Wendelspitzen.
6. Prüfen der Wendelzahl und Abspeichern der Ergebnisse.
7. Ermittlung weiterer Parameter mit dem Befehl **Auswertung > Punktabstände prüfen** siehe *"Punktabstände prüfen"*, Seite 329.

#### Arbeitsschritt: Muster einlernen

1. Wechseln Sie in das Register **"Muster einlernen"**.
2. Bestimmen Sie mittels der Geometrie Rechteck eine Wendelspitze die als Muster eingelernt werden soll. Informationen zum Einlernen finden Sie unter *"Prüf-, Antast- und Suchfenster anlernen"*, Seite 27.
3. Mit der Schaltfläche [Muster einlesen] werden alle Bildinformationen die sich in der Geometrie befinden als Muster in dem Befehl gespeichert.
4. Kontrollieren Sie im Bild neben der Schaltfläche, ob das eingelernte Muster deutlich erkennbar ist.

#### Arbeitsschritt: Anlernen

1. Wechseln Sie in das Register **"Anlernen"**
2. Bestimmen Sie hier mittels der Geometrie Rechteck in welchem Bereich des Bildes die Wendelspitzen gesucht werden sollen (siehe auch: *"Prüf-, Antast- und Suchfenster anlernen"*, Seite 27).
3. Bei Bedarf stellen Sie hier die Parameter für die Lagenachführung (x-Punkt, y-Punkt) ein. (siehe auch 36)
4. Mit der Schaltfläche [Test] können Sie überprüfen ob im Anlernfenster, mit den Standardparametern, Wendelspitzen entsprechend des eingelernten Musters gefunden werden.

## Arbeitsschritt: Parameter definieren

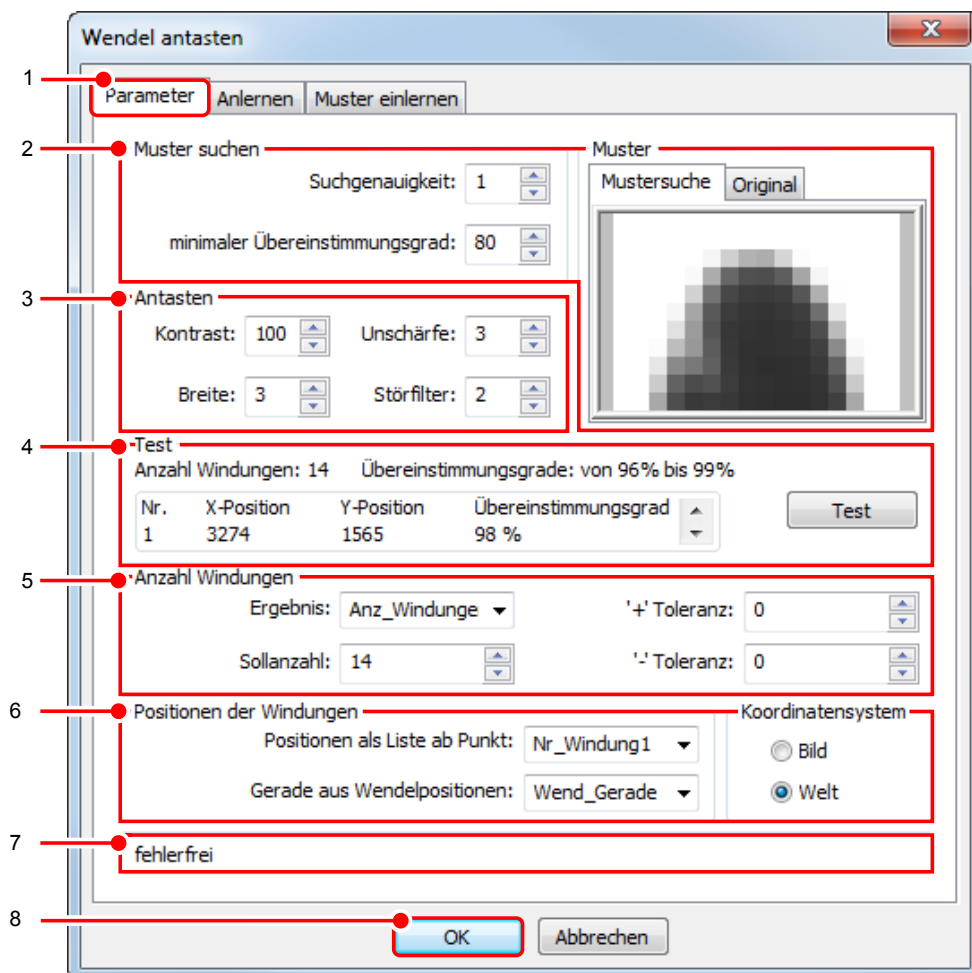


Abb. 151: Dialog Wendel antasten, Register Parameter

1. Wechseln Sie in das Register "**Parameter**"
2. Stellen Sie im Bereich "**Muster suchen**" die Suchgenauigkeit sowie den minimalen Übereinstimmungsgrad ein.

Parameter	Beschreibung
Suchgenauigkeit	<p>Faktor der für Muster und Bild bei der Mustersuche verwendet wird.</p> <p><b>Faktor für Suchgenauigkeit</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 = originale Auflösung</li> <li>• 1 = halbe Auflösung</li> <li>• 2 = viertel Auflösung</li> <li>• usw.</li> </ul> <p>Die Auswirkung der Suchgenauigkeit auf das eingelernte Muster wird im Bereich "<b>Muster</b>" im Register "<b>Mustersuche</b>" dargestellt.</p>
minimaler Übereinstimmungsgrad	<p>Übereinstimmung die ein Bildbereich mit dem Muster haben muss, um als Wendelspitze angenommen zu werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werden weitere Bildinhalte außer den tatsächlichen Wendelspitzen als Wendelspitze erkannt, erhöhen Sie den Übereinstimmungsgrad.</li> <li>• Werden einzelne Wendelspitzen nicht erkannt, verringern Sie den Übereinstimmungsgrad.</li> </ul>



3. Stellen Sie im Bereich "**Antasten**" Parameter für das Finden der Kantenübergänge auf der Wendelflanke ein.

Parameter	Beschreibung
Kontrast	Kriterium für die Kantenfindung. Gibt den minimalen Grauwertunterschied an, ab der ein Übergang als Kante gewertet wird. Der Wert sollte geringfügig kleiner sein als der Grauwertunterschied zwischen Hintergrund und Wendel.
Unschärfe	Gibt die Anzahl von Bildpunkten an, in der sich der Grauwert um einen bestimmten Betrag (Kontrast) ändern muss, damit der Übergang als Kante gewertet wird. Der Wert sollte der Anzahl der Übergangspixel an der Kante zwischen Hintergrund und Wendel entsprechen. Für eine optimale Bestimmung einer subpixelgenauen Kante, sollte eine Unschärfe von mindestens 3 vorliegen.
Breite	Anzahl der Pixel, über die quer zur Kanten gemittelt wird. Mittels der Breite können einzelne Störpixel und Rauschen kompensiert werden.
Störfilter	Anzahl der Pixel, über die vor und hinter der Kante gemittelt wird. Mittels des Störfilters können Pseudokanten und Rauschen kompensiert werden.

#### Arbeitsschritt: Testen und speichern

4. Testen Sie hier die Einstellungen

Nach dem Aktivieren der Schaltfläche [Test] werden Ihnen im Bereich "**Test**", alle mit den Suchparametern gefundenen Windungen aufgelistet. Parallel dazu werden die gefundenen Windungen im Videobild durch ein rotes Kreuz markiert. Mit den Pfeiltasten können Sie die jeweiligen gefundenen Windungen durchscrollen.

Parameter	Beschreibung
Anzahl Windungen	Angabe der gefundenen Windungen.
Übereinstimmungsgerade	Angabe des minimalen und maximalen Übereinstimmungsgrades.

5. Stellen Sie unter "**Anzahl Windungen**" die Vorgaben zur Bewertung des Befehls und zur Speicherung des Ergebnisses ein.

Parameter	Beschreibung
Ergebnis	Geben Sie hier die Nummer bzw. den Namen des Ergebnisses an unter dem die Anzahl gefundener Windungen in der Ergebnisstruktur gespeichert werden soll.
Sollzahl	Geben Sie hier an, wie viele Windungen gefunden werden müssen, damit der Befehl als erfolgreich gilt.
'+' Toleranz	Erlaubte obere Abweichung von diesem Sollwert.
'-' Toleranz	Erlaubte untere Abweichung von diesem Sollwert.

6. Stellen Sie unter "**Positionen der Windungen**" und "**Koordinatensystem**" die Speicheroption der Mittelpunkte der Muster und der Gerade der Wendelpositionen ein.

Parameter	Beschreibung
Positionen als Liste ab Punkt	Geben Sie hier die Nummer bzw. den Namen in der Punktstruktur an, ab der die Positionen (Punkte) der gefunden Windungen gespeichert werden soll. Dies kann als Eingabe für Punktabstände prüfen verwendet werden.
Gerade aus Wendelpositionen	Geben Sie hier die Nummer bzw. den Namen in der Geradenstruktur an, unter der die aus den Wendelpunkten ermittelte Gerade gespeichert werden soll. Dies kann als Eingabe für Punktabstände prüfen verwendet werden.
Bild / Welt	Angabe ob die Punkte und die Gerade in Bild- oder in Weltkoordinaten abgespeichert werden sollen.

7. Auswertebereich

In diesem Bereich sehen Sie die Gesamtbewertung des Befehls, Hinweise zur Parametrierung oder eventuelle Fehlermeldungen.

8. Fügen Sie mit der Schaltfläche [OK] den Befehl ins Prüfprogramm ein.

### Fehlermeldungen

Mögliche Fehlermeldungen:

#### Anzahl der Windungen außerhalb des Toleranzbereiches

- Der Befehl hat mehr oder weniger Windungen als die vorgegebene Sollzahl (inkl. Toleranzen) gefunden.

#### Lagenachführungsvariable nicht definiert

- Der angegebene Punkt für die X- oder Y-Nachführung ist nicht definiert.

#### Befehl auf Farbbild nicht möglich

- Der Befehl wurde auf einem Farbbild ausgeführt. Konvertieren Sie das Bild in ein Graustufenbild *siehe "Farbkonvertierung", Seite 159*.

#### Kein Muster eingelernt

- Vor der Ausführung des Befehls muss im Register „**Muster einlernen**“ das Muster einer einzelnen Wendelspitze eingelernt werden.

#### Nicht genügend Kanten im Muster

- An einer per Mustersuche gefunden Wendelspitze konnte keine ausreichende Anzahl an Kantenpunkten ermittelt werden. Dies kann zwei Ursachen haben:
  - Die Parameter für die Kantenermittlung sind ungeeignet (z.B. zu hoher Kontrast).
  - Es wurde eine Wendelspitze an einer Stelle angenommen, an der sich keine Wendelspitze befindet. In diesem Fall sollte der notwendige Übereinstimmungsgrad erhöht werden.

## 6.2.28 Winkel antasten

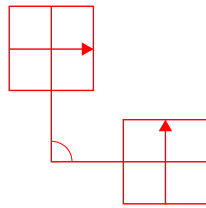


Abb. 152: Winkel antasten -  
Antastfenster

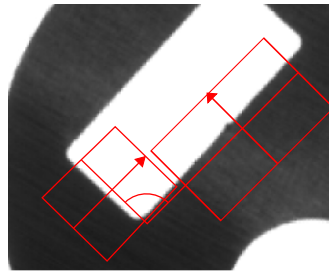


Abb. 153: Winkel antasten -  
Positionierung der Antastfenster

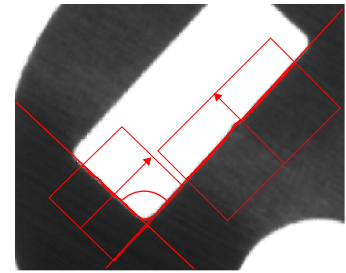


Abb. 154: Winkel antasten -  
Anzeige gefundene Geraden im  
Antastfenster

Mit **Antasten > Winkel antasten** ermitteln Sie den Winkel zwischen zwei Objektkanten. Über zwei Antastfenster wählen Sie die Bereiche aus, in denen die einzelnen Kantenpunkte detektiert werden sollen. Zur Messung wird aus den Kantenpunkten jeweils eine Gerade erstellt, welche dann die jeweilige Objektkante darstellt.

### Arbeitsschritte Anlernen

1. Wechseln Sie in das Register "**Anlernen**".
2. Bei Bedarf stellen Sie die Parameter für die Lagenachführung (x- Punkt, y-Punkt, phi-Linie) ein. (siehe auch "*Lagenachführung von Objekten*", Seite 36)
3. Stellen Sie die Positionen der Antastfenster ein. (siehe auch "*Prüf-, Antast- und Suchfenster anlernen*", Seite 27)

### HINWEIS

#### Optimale Positionierung der Fenster

- Positionieren Sie die Fenster so, dass der Antastpfeil lotrecht zur anzutastenden Kante steht.
- Positionieren Sie die Fenster so, dass die Kante vollständig erfasst ist.
- Die Werte für die Rotation sind im Bereich von -180,00° bis +179,99° wählbar und werden in 1/100° angegeben. Der Wert 9000 steht für 90°, 17999 steht für 179,99°.

4. Mit der Schaltfläche [Test] können Sie überprüfen ob die Objektkanten mit den Standardparametern in den angegebenen Antastfenstern gefunden werden.

## Arbeitsschritte

### Parameter definieren

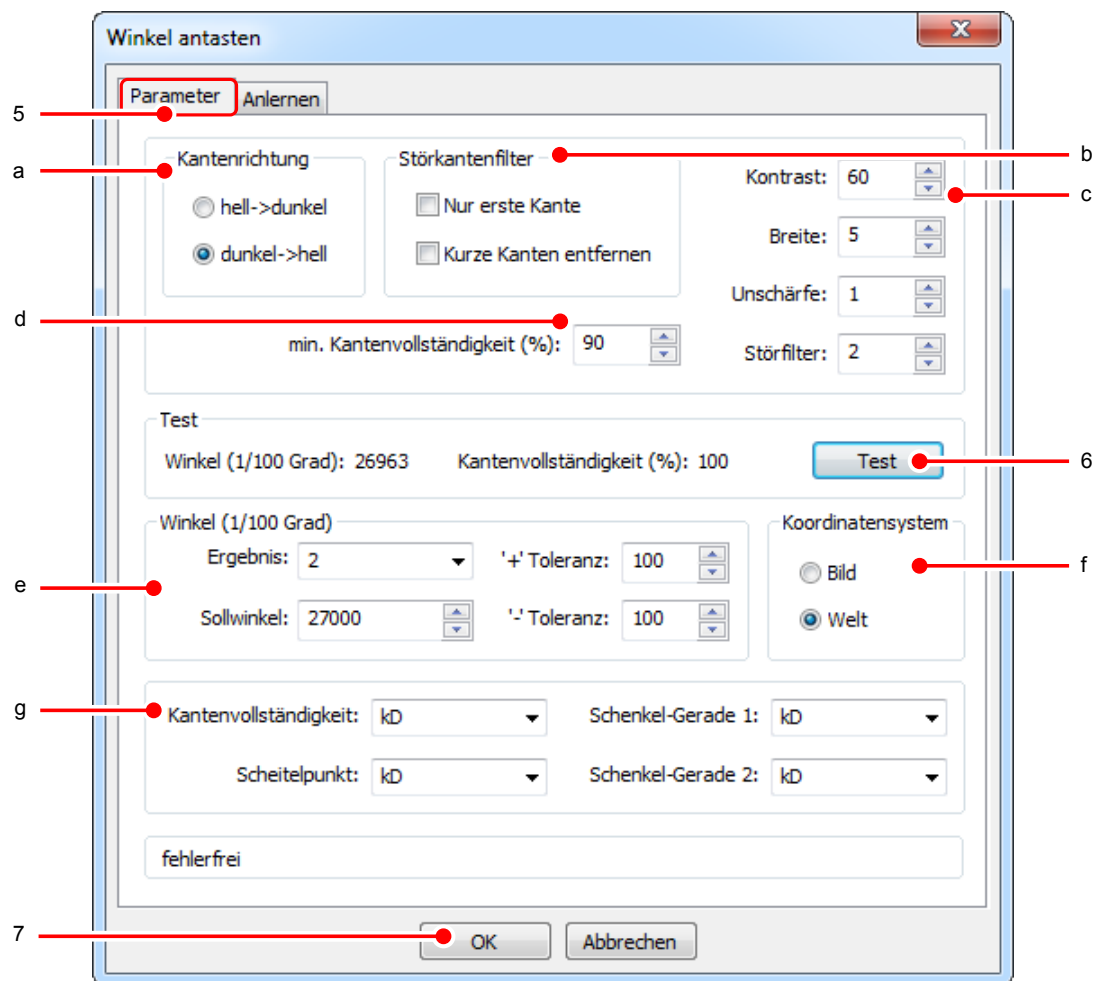


Abb. 155: Dialog Winkel antasten, Register Parameter

5. Wechseln Sie in das Register "**Parameter**".

**Legen Sie hier die Parameter fest:**

- Kantenrichtung
  - Bei Bedarf: Störkantenfilter
  - Parameter für die Kantendetektion
  - Minimale Kantenvollständigkeit in Prozent
6. Testen Sie den Befehl mit der Schaltfläche [Test]:
- im Bereich "Test" werden die ermittelten Daten dargestellt.
  - Modifizieren Sie die in den Punkten (a) bis (d) eingestellten Parameter, bis das Testergebnis fehlerfrei ist.

**Legen Sie weitere Parameter fest:**

- Ergebnisnummer/-name unter dem der Winkel gespeichert werden soll, sowie Sollwert und Toleranzen für die Auswertung. Die Werte werden in  $1/100^\circ$  angegeben. Ein Wert von 27000 entspricht demnach einem Winkel von  $270^\circ$ .
  - Koordinatensystem
  - Speichereinstellung der ermittelten Werte für Kantenvollständigkeit, Scheitelpunkt und Schenkelgeraden.
7. Fügen Sie mit der Schaltfläche [OK] den Befehl ins Prüfprogramm ein.

**Parameter****Kantenrichtung**

Hier können Sie festlegen, ob ein Kantenübergang von hell nach dunkel oder dunkel nach hell erfolgen soll.

Parameter	Beschreibung
hell->dunkel	Nur Kantenübergänge von hell nach dunkel werden berücksichtigt.
dunkel->hell	Nur Kantenübergänge von dunkel nach hell werden berücksichtigt.

Ein wichtiger Faktor für diesen Parameter ist die Antastrichtung. Sie können die Antastrichtung durch Änderung des Antastpfeiles (Doppelklick auf die Spitze des Pfeiles) bestimmen. So können Sie jede beliebige Objektkante mit beiden möglichen Einstellungen (hell->dunkel, dunkel->hell) finden. Beachten Sie jedoch, dass sich der Kantenübergang nicht für jeden Antastbereich einzeln anpassen lässt.

**Parameter****Störkantenfilter**

Diese Parameter dienen der Verbesserung der Geradenbildung aus den gefundenen Kanten. Wenn im Antastbereich viele Störkanten vorhanden sind verringert sich die Verarbeitungszeit durch diese Filter deutlich und Fehlberechnungen wird vorgebeugt.

Parameter	Beschreibung
Nur erste Kante	Wenn Sie diese Auswahlbox aktivieren, durchsucht der Algorithmus jede Zeile des Antastbereiches solange, bis er die erste Objektkante findet, die den eingestellten Parametern entspricht. Wenn Sie die Checkbox deaktivieren, werden alle auf die bestehenden Parameter zutreffenden Kantenpunkte detektiert und verarbeitet.
Kurze Kanten entfernen	Wenn Sie diese Auswahlbox aktivieren, werden automatisch einzelne Kantenpunkte oder kleinere Kanten ignoriert bzw. herausgefiltert. Dieser Störfilter ist standardmäßig aktiv.

**Parameter****Kantenfilter**

Diese Parameter dienen der Verbesserung der Kantendetektion. Bei Verwendung der Pfeiltasten wird sofort ein Test ausgeführt und das Ergebnis angezeigt.

Parameter	Beschreibung
Kontrast	Hier geben Sie den Differenzbetrag ein, der bei einem Grauwertübergang im Bild mindestens bestehen muss, damit ein Kantenpunkt gefunden wird.
Breite	Anzahl der Pixel über die der Subpixelalgorithmus angewendet wird.
Unschärfe	Länge des Kantenanstieges.
Störfilter	Der Störfilter gibt die Anzahl der Pixel an, die hintereinander den Anforderungen entsprechen müssen damit die Kante als Kante gewertet wird. Bsp.: ein Störfilter von 2 blendet alle Kanten aus, die die Bedingung erfüllen, aber kürzer als 2 Pixel sind.

## Parameter

### minimale Kantenvollständigkeit

Hier können Sie festlegen, wie vollständig und damit eindeutig eine Kante im Bild sein muss, um als verwertbare Objektkante erkannt zu werden. Außerdem können Pixellücken, die durch eventuelles Bildrauschen zwischen einzelnen Kantenpunkten auftreten können, durch eine gewisse Toleranz kompensiert und ersetzt werden. Die Kantenvollständigkeit bezieht sich immer auf das komplette Antastfenster. Liegt das Antastfenster teilweise außerhalb des Bildes erfolgt ebenfalls eine Messung. Jedoch sinkt in diesem Fall die Kantenvollständigkeit abhängig davon wie viel des Fensters außerhalb des Bildes liegt.

Parameter	Beschreibung
min. Kantenvollständigkeit (%)	Hier stellen Sie die Mindestprozentzahl an Bildzeilen ein, die mindestens einen Kantenpunkt enthalten müssen damit eine Objektkante detektiert wird.

## Parameter

### Winkel

Parameter	Beschreibung
Ergebnis	Angabe der Ergebnisnummer/-name in welcher der ermittelte Winkel gespeichert werden soll.
Sollwinkel	Sollwert des ermittelten Winkels, damit der Befehl als erfolgreich gilt. Der Wert wird in 1/100° angegeben. Der Wert 27000 entspricht einem Soll von 270°.
+/- Toleranz	Erlaubte obere und untere Abweichung von diesem Sollwinkel. Die Werte werden in 1/100° angegeben. Die Werte +100 und -100 entsprechen einer Toleranz von +1° und -1°.

## Parameter

### Koordinatensystem

Parameter	Beschreibung
Bild	Speicherung der Punkte und Geraden erfolgt in Bildkoordinaten.
Welt	Speicherung der Punkte und Geraden erfolgt in Weltkoordinaten.

## Parameter

### Speicheroptionen

Parameter	Beschreibung
Kantenvollständigkeit	Angabe der Ergebnisnummer/-name in welcher die ermittelte Kantenvollständigkeit gespeichert werden soll.
Scheitelpunkt	Angabe der Punktnummer/-name in welcher der ermittelte Scheitelpunkt gespeichert werden soll.
Schenkel-Gerade 1	Angabe der Geradennummer/-name in welcher die ermittelte Schenkel-Gerade 1 gespeichert werden soll.
Schenkel-Gerade 2	Angabe der Geradennummer/-name in welcher die ermittelte Schenkel-Gerade 2 gespeichert werden soll.

## Ergebnis

### ermittelte Winkel und Kantenvollständigkeit

Nach dem Aktivieren der Schaltfläche [Test] wird Ihnen im Bereich Test, der ermittelte Winkel in 1/100 ° sowie die Kantenvollständigkeit in Prozent angezeigt. Parallel dazu werden die gefundenen Geraden sowie der Winkel im Videobild eingezeichnet.

### Geometrievariablen

In den Andockfenstern Geometrielisten werden folgende Werte ausgegeben:

Andockfenster	Beschreibung
Ergebnisse	Ermittelte Winkel sowie gut/schlecht Bewertung nach Sollwinkel und Toleranz. Kantenvollständigkeit (wenn deklariert) sowie gut/schlecht Bewertung nach min. Kantenvollständigkeit.
Punkte	X- und Y-Wert des Scheitelpunktes (wenn deklariert) im gewählten Koordinatensystemformat.
Geraden	Schenkel-Gerade 1 (wenn deklariert) im gewählten Koordinatensystemformat. Schenkel-Gerade 2 (wenn deklariert) im gewählten Koordinatensystemformat.

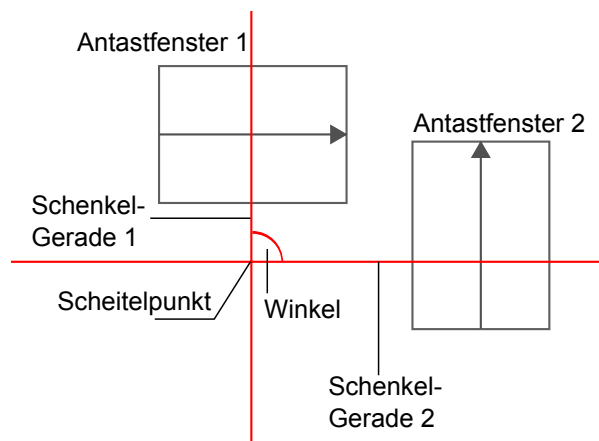


Abb. 156: Winkel antasten, Darstellung des Ergebnisses

## 6.2.29 Zeichen lesen

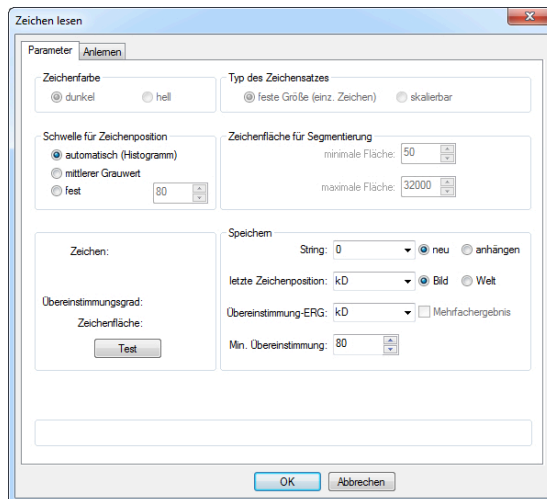


Abb. 157: Dialog Zeichensatz lesen, Register Parameter

Mit **Antasten > Zeichen lesen** lernen Sie einen Prüfbefehl zum Lesen von Klartextzeichen auf Basis eines vorher eingelernten Zeichensatzes ein. Positionieren Sie bei Ausführung des Befehls das Antastfenster um das bzw. die zu lesenden Zeichen herum.

Innerhalb eines Programms können Sie mehrere Zeichensätze lesen. Alle werden im Programm gespeichert. Der jeweils im Prüfprogramm zuletzt gelesene Zeichensatz wird für die nachfolgenden Lesefunktionen gesetzt. Beim Lesen werden die Zeichen wie beim Lernen ermittelt und mit dem aktuellen Zeichensatz verglichen. Zeichen werden erkannt, wenn die Übereinstimmung größer oder gleich dem vorgegebenen Mindestwert ist.

### Voraussetzungen zum Einlernen

- Kommunikation mit dem BV-System muss initialisiert sein
- Zeichensatz muss eingelernt sein >> *siehe "Zeichensatz einlernen", Seite 282*
- Eingestellter Zeichentyp muss mit dem eingelernten Zeichentyp identisch sein (feste Größe oder skalierbarer Zeichensatz).

Die Parameter des eingelernten Zeichensatzes erscheinen in den Einlerndialog.

Zur Auswertung werden sowohl die gelesenen Zeichen (als String) oder das Ergebnis der Übereinstimmung mit den eingelernten Zeichen gespeichert oder gesendet.

Mehr Informationen:

- *"Messwerte senden", Seite 415*
- *"Einblenden", Seite 292*

Das erkannte Zeichen können Sie mit dem Befehl **Auswerten > String auswerten** in einen String ablegen oder an einen vorhandenen String anhängen. Um mehrere Zeichen in gleichem Abstand zu lesen, speichern Sie den Schwerpunkt des ersten Zeichens in einem Punkt ab. Dieser Punkt wird dann als Bezugspunkt für das Lesen des nächsten Zeichens verwendet.



## Kurzanleitung

Die Parametrierung von **Zeichen lesen** erfolgt in dieser Reihenfolge:

1. Definieren Sie den Zeichentyp: feste Größe (einzelne Zeichen) oder skalierbarer Zeichensatz.
2. Definieren Sie Schwelle, Zeichenfarbe und Segmentierung (bei skalierbarer Zeichensatz).
3. Definieren Sie das Antastfenster.
4. Testen bzw. lernen Sie die Erkennung der/des Zeichen(s) im Antastfenster ein.
5. Legen Sie Auswerteparameter fest.

## Antastfenster einlernen

### Position und Darstellung des Antastfensters

Nach dem Doppelklicken im Register **Anlernen** sehen Sie den Einlernndialog und ein rechteckiges Antastfenster auf dem Kontrollmonitor. Für die beiden Zeichentypen ist das Antastfenster so charakterisiert:

feste Größe (einzelne Zeichen)	skalierbarer Zeichensatz
<ul style="list-style-type: none"> <li>Jedes Zeichen erfordert einen eigenen Befehl im Programm.</li> <li>Das Antastfenster umschließt nur ein Einzelzeichen.</li> <li>Das Antastfenster ist für alle Zeichen innerhalb eines editierten Programms gleich groß. Die für das ersten Zeichen festgelegte Größe gilt für alle weiteren Zeichen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Das Antastfenster umschließt alle Zeichen (auch mehrere Zeilen).</li> <li>Die Erkennung der Einzelzeichen erfolgt automatisch durch die Segmentierung des Antastfensters.</li> </ul>

>> *"Prüf-, Antast- und Suchfenster anlernen", Seite 27*

### Position nachführen

Das Antastfenster kann sich entweder immer an der gleichen Bildposition befinden oder einem Referenzobjekt nachgeführt werden. >> *"Lagenachführung von Objekten", Seite 36*

Ordnen Sie mit Hilfe der Positionsnachführung mehrere Lesebefehle für Einzelzeichen sinnvoll in einer Schleife an. Siehe **Strategie zur Definition einer Schleife für das Lesen einzelner Zeichen** weiter hinten in diesem Kapitel.

## Einstellparameter

Der Zeichentyp muss mit dem eingelernten Zeichentyp übereinstimmen. Für Informationen über Vor- und Nachteile der einzelnen Zeichentypen bei **Zeichensatz einlernen** >> "*Einstellparameter*", Seite 283

Schwelle für Zeichenposition	Beschreibung
	Diese Schwelle nutzen Sie zur Festlegung der Zeichenposition innerhalb des Antastfensters. Als Referenz der Zeichenposition dient der Schwerpunkt des Zeichens, welcher intern berechnet wird.
automatisch (Histogramm)	Automatisches Schwellenfestlegung anhand des Grauerthistogramms
mittlerer Grauwert	Schwellenfestlegung anhand des mittleren Grauwerts im Fenster
fest	Manuelle Festlegung einer festen Schwelle in Grauwerten. Sinnvoll sind Anfangswerte zwischen 80 und 120. <ul style="list-style-type: none"><li>• Sie müssen die Schwelle bei fehlerhaftem [Test] ändern.</li><li>• Die Lesequalität wird von der Helligkeit im Prüffenster nicht beeinflusst.</li></ul>

Zeichenfarbe	Beschreibung
dunkel	Das zu lesende Zeichen ist durch dunkle Farbe auf hellem Grund dargestellt.
hell	Das zu lesende Zeichen ist durch helle Farbe auf dunklem Grund dargestellt.

Zeichenfläche für Segmentierung	Beschreibung
	Alle Zeichen im Videobild werden für den Zeichentyp <b>skalierbarer Zeichensatz</b> automatisch segmentiert (getrennt). Dabei wird intern der Schwerpunkt jedes Segments ermittelt. Geben Sie den zulässigen Größenbereich jedes Zeichens vor.
min. Fläche	Minimale Fläche eines Einzelzeichens.
max. Fläche	Maximale Fläche eines Einzelzeichens.

**Auswerteparameter**

<b>Speichern</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>String</b>	String-Nummer zur Speicherung des Zeichens.
<b>Neu/anhängen</b>	Option zur Festlegung, ob der String neu geschrieben wird, oder ein Zeichen an den String angehängt werden soll.
<b>Bild/Welt</b>	Abspeicherung in Bildkoordinaten oder Weltkoordinaten.
<b>letzte Zeichenposition</b>	Punkt-Nummer zur Speicherung des Schwerpunkts des zuletzt gelese- nen Zeichens (Verwenden Sie diesen Punkt beim Zeichentyp einzelnes Zeichen [feste Größe] als Bezugspunkt für die Lagenachfüh- rung vor dem Lesen des nächsten Zeichens.)
<b>Übereinstim- mung-ERG</b>	Ergebnisnummer zur Speicherung des Übereinstimmungsgrades.
<b>Min. Überein- stimmung</b>	Grauwertübereinstimmung der gefundenen Zeichen mit den zugeord- neten eingelernten Zeichen in Prozent.

**Test**

Beim Test bekommen Sie Folgendes angezeigt:

<b>Parameter</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>Zeichen</b>	Ermittelte Anzahl von Zeichen (im Zeichentyp feste Größe: 0 oder 1).
<b>Übereinstim- mungsgrad</b>	Grauwertübereinstimmung (Korrelation) des gefundenen Musters mit dem eingelernten Muster in Prozent.
<b>Zeichenfläche</b>	Größe der Zeichenfläche in Pixel x Pixel.

## »Zeichen lesen« mit einzelnen Zeichen (feste Größe)

Programmskript

```

00001 Zeichen lesen in Fenster [201,203/48,82] mit festem Zeichensatz; schwarz
       speichern in String Nr. 2; min. Übereinstimmung 75
00002 Zeichen lesen in Fenster [257,203/48,82] mit festem Zeichensatz; schwarz
       speichern in String Nr. 2; min. Übereinstimmung 80
00003 Zeichen lesen in Fenster [315,202/48,82] mit festem Zeichensatz; schwarz
       anhängen an String Nr. 2; min. Übereinstimmung 80
00004 Zeichen lesen in Fenster [377,204/48,82] mit festem Zeichensatz; schwarz
       anhängen an String Nr. 2; min. Übereinstimmung 80
00005 Zeichen lesen in Fenster [435,202/48,82] mit festem Zeichensatz; schwarz
       anhängen an String Nr. 2; min. Übereinstimmung 80

```

Abb. 158: Beispiel mit 5 Zeichen (Programmskript)

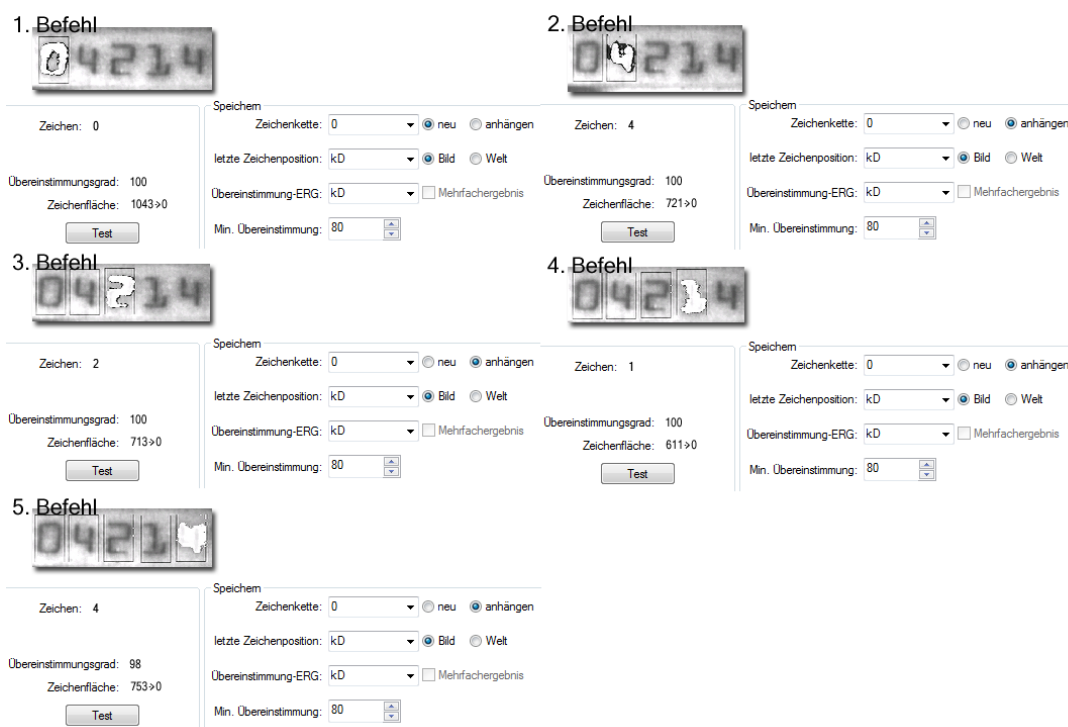


Abb. 159: Beispiel mit 5 Zeichen (Einstellfenster)

Voraussetzung: Der Zeichensatz wurde als **feste Größe (einzelne Zeichen)** eingelesen

- Öffnen Sie den Dialog **Zeichen lesen**.
- Wählen Sie den Zeichentyp **feste Größe (einzelne Zeichen)**.
- Geben Sie den Auswerteparameter (String, Übereinstimmungsgrad, Koordinatensystem) ein.
- Positionieren Sie das Antastfenster um das erste Zeichen mit etwas Freiraum. (Das größte Zeichen des Zeichensatzes sollte in das Antastfenster hineinpassen.)
- Klicken Sie die Schaltfläche [Test].  
Das Zeichen wird eingelesen und im Klartext sowie mit Übereinstimmungsgrad im Vergleich zum eingelesenen Sollzeichen angezeigt. Wenn ein Fragezeichen »?« angezeigt wird, sollten Sie die Antastparameter verändern oder dieses Zeichen erneut einlernen.
- Klicken Sie die Schaltfläche [OK].  
Der Dialog Zeichen lesen schließt sich. Ein Programmschritt wird hinzugefügt, der im Ausführungsmodus das eine Zeichen an der entsprechenden Position lesen kann.
- Wiederholen Sie Schritt 1 - 6 für jedes weitere Zeichen: Siehe die Beispielabbildung **Zeichen lesen • Beispiel mit 5 Zeichen: feste Größe (einzelne Zeichen)**.

## Strategie zur Definition einer Schleife für das Lesen einzelner Zeichen

### HINWEIS

**Hinweis:** Da die Schwerpunkte der einzelnen Zeichen aufgrund der Zeichengeometrie variieren, sollten Sie das Antastfenster (speziell oben und unten) im Videobild größer als die eigentlichen Zeichen wählen.

Voraussetzung: Wenn alle Zeichen den gleichen Abstand und in etwa die gleiche Größe haben, kann der Lesebefehl für ein einzelnes Zeichen in einer Schleife ablaufen.

1. Speichern Sie den Schwerpunkt des ersten Zeichens als letzte Zeichenposition in Punkt-Nr., z. B. »2«. Siehe die Beispielabbildung **Zeichen lesen • Beispiel mit 5 Zeichen: feste Größe (einzelne Zeichen)**.
2. Beim Einlernen des nächsten Zeichens tun Sie Folgendes:
  - Wählen Sie den zuvor gespeicherten Punkt (im Beispiel »2«) zur Lagenachführung aus.
  - Speichern Sie den ermittelten Schwerpunkt wieder unter der gleichen Nummer (im Beispiel »2«) als letzte Zeichenposition in Punkt-Nr. ab.
3. Verschachteln Sie mithilfe von Programmkontrollbefehlen den mit Pos. 2 eingelernten Befehl in einer Schleife.

Ergebnis: Die Position, an der jedes neue Zeichen ermittelt wird, ist auf den Schwerpunkt des jeweils zuvor gelesenen Zeichens bezogen. Die Antastfenster aufeinanderfolgender Zeichen sind jeweils um den gleichen Betrag zueinander verschoben.

### »Zeichen lesen« mit Skalierbarem Zeichensatz



Videobild

Programmscript

```
Zeichen lesen in Fenster [328,406/381,35] mit skalierbarem Zeichensatz; schwarz  
speichern in String Nr. 1; min. Übereinstimmung 80
```

Abb. 160: Beispiel mit 7 Zeichen

Voraussetzung: Der Zeichensatz wurde als **Skalierbarer Zeichensatz** eingelernt.

1. Öffnen Sie den Dialog **Zeichen lesen**.
2. Wählen Sie den Zeichentyp **Skalierbarer Zeichensatz**.
3. Definieren Sie die Auswerteparameter (String, Übereinstimmungsgrad, Koordinatensystem).
4. Positionieren Sie das Antastfenster um alle Zeichen mit etwas Freiraum.

5. Klicken Sie die Schaltfläche [Test].  
Die Zeichen werden eingelesen, automatisch segmentiert und im Klartext sowie mit Übereinstimmungsgrad im Vergleich zum eingelernten Sollzeichen angezeigt. Bei Anzeige von »?« müssen die Antastparameter verändert oder dieses Zeichen erneut eingelernt werden.
6. Klicken Sie die Schaltfläche [OK].  
Der Dialog **Zeichen lesen** schließt sich. Ein Programmschritt wird hinzugefügt, der im Ausführungsmodus alle Zeichen an den entsprechenden Positionen lesen kann.

### 6.2.30 Zeichensatz einlernen

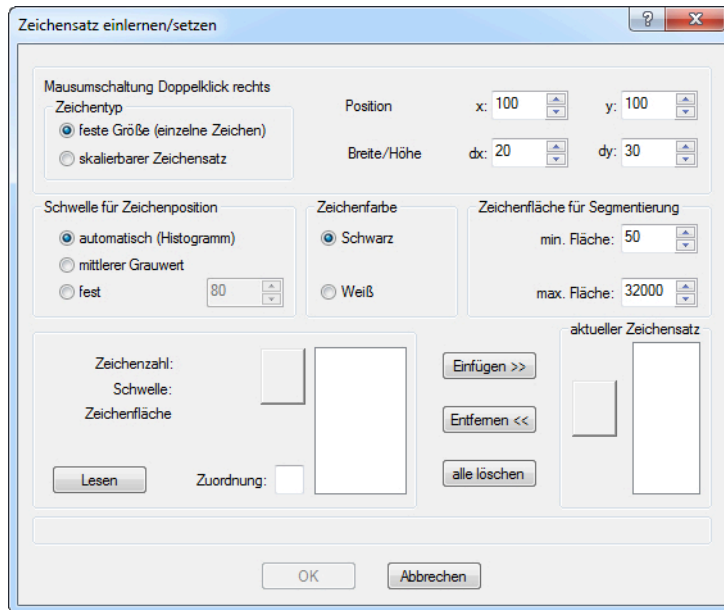


Abb. 161: Dialog Zeichensatz einlernen

Mit **Antasten > Zeichensatz einlernen** lernen Sie Zeichensätze bzw. einzelne Zeichen ein. Bei Ausführung des Befehls positionieren Sie das Antastfenster um ein oder mehrere einzulernende Zeichen herum.

Verwenden Sie den Befehl zur Vorbereitung des automatisierten Lesens von Klartextzeichen, wie im Abschnitt **Zeichen lesen** beschrieben. >> "*Zeichen lesen*",  
Seite 276

Betten Sie den Befehl am besten in ein Einlernprogramm ein, welches vor dem eigentlichen Prüfprogramm abläuft.

#### Zeichensatz mit festen Größen

Mit der Option **feste Größe (einzelne Zeichen)** ermitteln Sie den Schwerpunkt aller Pixel der Zeichenfarbe. Die Daten des Zeichens werden relativ zur Position dieses Schwerpunkts eingelesen. Die eingelernten Zeichen werden in einen Zeichensatz eingefügt. Im aktuellen Zeichensatz können Sie durch die einzelnen Zeichen blättern, diese löschen oder durch neue Zeichen ersetzen. Nach dem Einfügen des ersten Zeichens ist die Änderung der Fenstergröße nicht mehr möglich.

#### Skalierbarer Zeichensatz

Mit der Option **skalierbarer Zeichensatz** segmentieren Sie alle Zeichen im Fenster nach Farbe und Flächenbereich. Die Daten der Zeichen werden nacheinander gelesen und im Dialog eingeblendet. Jedes einzelne Zeichen kann gewählt und in den aktuellen Zeichensatz eingefügt werden.

## Kurzanleitung

Die Programmierung von **Zeichensatz einlernen** erfolgt in dieser Reihenfolge:

1. Definieren Sie den Zeichentyp: feste Größe (einzelne Zeichen) oder skalierbarer Zeichensatz.
2. Definieren Sie Schwelle, Zeichenfarbe und Segmentierung (bei skalierbarer Zeichensatz).
3. Definieren Sie das Antastfenster. Lesen Sie das Bild der/des Zeichen(s) im Antastfenster.
4. Ordnen Sie das gelesene Bild der/des Zeichen(s) einem Sollzeichen zu, dann übernehmen Sie es in den Zeichensatz.
5. Um den Zeichensatz zum BV-System zu übertragen, klicken Sie die Schaltfläche **[OK]**.

## Antastfenster einlernen

### Position und Darstellung des Antastfensters

Nach dem Doppelklicken mit der rechten Maustaste im oberen, rechten Dialogteil können Sie den Einlerndialog und ein rechteckiges Antastfenster auf dem Kontrollmonitor positionieren und anpassen. Für die beiden Zeichentypen ist das Antastfenster so charakterisiert:

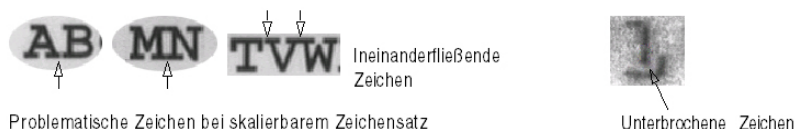
feste Größe (einzelne Zeichen)	skalierbarer Zeichensatz
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Antastfenster umschließt nur ein Einzelzeichen.</li> <li>• Das Antastfenster ist für alle Zeichen innerhalb eines geöffneten Dialogs gleich groß. Die für das ersten Zeichen festgelegte Größe gilt für alle weiteren Zeichen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Antastfenster umschließt alle Zeichen (auch mehrere Zeilen).</li> <li>• Die Erkennung der Einzelzeichen erfolgt automatisch durch die Segmentierung des Antastfensters.</li> </ul>

>> "Prüf-, Antast- und Suchfenster anlernen", Seite 27

## Einstellparameter

Zeichentyp	feste Größe (einzelne Zeichen)	skalierbarer Zeichensatz
Solange noch kein Zeichen eingelernt wurde, können Sie zwischen den Zeichentypen <b>feste Größe (einzelne Zeichen)</b> und <b>skalierbarer Zeichensatz</b> umschalten.		
Vorteil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ineinanderfließende oder unterbrochene Zeichen werden erkannt.</li> <li>• Es muss nicht segmentiert werden (bessere Erkennung).</li> <li>• Einzelne Zeichen sind in den Zeichensatz nachträglich einfügbar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alle Zeichen sind in einem einzigen Programmschritt einlernbar.</li> <li>• Zu erkennende Zeichen (Zeichen lesen) dürfen eine andere Größe wie eingelernte Zeichen besitzen.</li> </ul>
Nachteil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für jedes Zeichen ist eine einzelne Antastung erforderlich.</li> <li>• Mit einer Antastung ist nur ein Zeichen lernbar.</li> <li>• Zu erkennende Zeichen (Zeichen lesen) müssen gleiche Größe wie eingelernte Zeichen besitzen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ineinanderfließende oder unterbrochene Zeichen werden nicht erkannt. Gute Zeichenqualität wird benötigt.</li> <li>• Siehe weiter unten: <b>Problematische Zeichen bei skalierbarem Zeichensatz</b>.</li> </ul>

## Problematische Zeichen bei skalierbarem Zeichensatz



Schwelle für Zeichenposition	Beschreibung
	Zur Ermittlung des Zeichenschwerpunktes (Zeichen fester Größe) bzw. zur Segmentierung der Zeichen (skalierbarer Zeichensatz) definieren Sie eine binäre Schwelle. Als Referenz der Zeichenposition dient der Schwerpunkt des Zeichens, welcher intern berechnet wird.
automatisch (Histogramm)	Automatisches Schwellenfestlegung anhand des Grauwertistogramms
mittlerer Grauwert	Schwellenfestlegung anhand des mittleren Grauwerts im Fenster
fest	Manuelle Festlegung einer festen Schwelle in Grauwerten. Sinnvoll sind Anfangswerte zwischen 80 und 120. <ul style="list-style-type: none"> <li>Sie müssen die Schwelle bei fehlerhaftem [Lesen] ändern.</li> <li>Die Lesequalität wird von der Helligkeit im Prüffenster nicht beeinflusst.</li> </ul>

Zeichenfarbe	Beschreibung
Schwarz	Das einzulernende Zeichen hat dunkle Schrift auf hellem Grund.
Weiß	Das Zeichen hat helle Schrift auf dunklem Grund.

Zeichenfläche für Segmentierung	Beschreibung
	Alle Zeichen im Videobild werden für den Zeichentyp skalierbarer Zeichensatz automatisch segmentiert (getrennt). Dabei wird intern der Schwerpunkt jedes Segments ermittelt. Geben Sie den zulässigen Größenbereich jedes Zeichens vor.
min. Fläche	Minimale Fläche eines Einzelzeichens.
max. Fläche	Maximale Fläche eines Einzelzeichens.

## Parameter zum Lesen und Definieren von »Zeichen setzen«

gefundene Zeichen	Beschreibung
	Nach dem Lesen von Zeichen zeigt sich für jedes erkannte Zeichen ein Bildausschnitt (Segment). Blättern Sie zwischen den Segmenten mit den Pfeiltasten.
Zeichenzahl	Ermittelte Anzahl von Zeichen.
Schwelle	Automatisch oder manuell festgelegte Grauwertschwelle.
Zeichenfläche	Größe der Zeichenfläche in Pixel × Pixel.
Zuordnung	Eingegebenes Sollzeichen, das dem im Fenster angezeigten Bildausschnitt zugeordnet werden soll. Sie können alle mit der Tastatur im Eingabefeld darstellbaren Zeichen und Symbole eingeben. Eine Trennung nach Groß- und Kleinbuchstaben ist möglich.



aktueller Zeichensatz	Beschreibung
	Für jedes definierte Zeichen zeigt sich ein Bildausschnitt. Blättern Sie zwischen den Bildausschnitten mit den Pfeiltasten.
Zeichen	Das dem im Fenster angezeigten Bildausschnitt zugeordnete Sollzeichen.
Anzahl	Anzahl der Zeichen im Zeichensatz.

### Einzelne Zeichen (feste Größe) einlernen

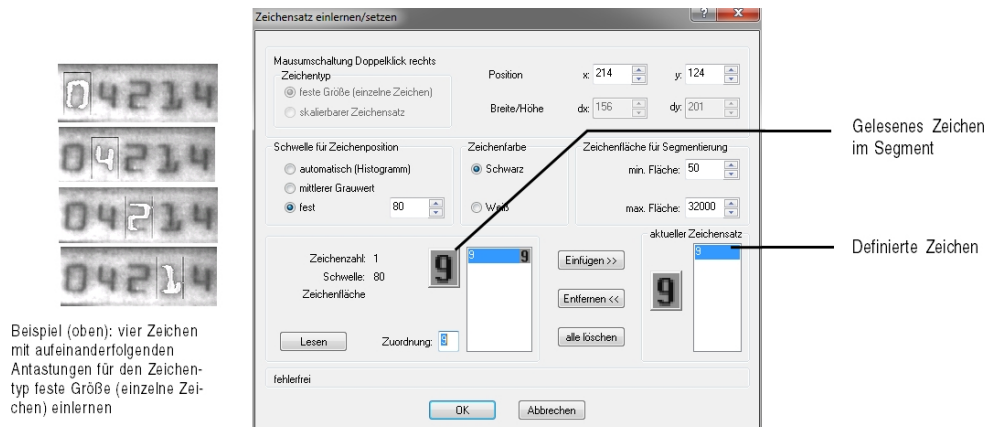


Abb. 162: Zeichensatz einlernen/setzen für feste Größe (einzelne Zeichen)

Voraussetzung: Der Dialog **Zeichensatz einlernen** ist geöffnet und der Zeichentyp **feste Größe (einzelne Zeichen)** ist gewählt.

1. Positionieren Sie das Antastfenster um das erste Zeichen mit etwas Freiraum. (Das größte Zeichen des Zeichensatzes sollte in das Antastfenster hineinpassen.)
2. Klicken Sie die Schaltfläche [Lesen].  
Das Zeichen wird eingelesen. Im Bildausschnitt zeigt sich das gelesene Zeichen.
3. Geben Sie das zugehöriges Sollzeichen per Tastatur ein.
4. Klicken Sie die Schaltfläche [Einfügen >>].  
Das definierte Zeichen wird in den aktuellen Zeichensatz übernommen. Wiederholen Sie Schritt 1 - 4 für jedes weitere Zeichen.
5. Klicken Sie die Schaltfläche [OK].  
Die sich im aktuellen Zeichensatz befindenden Zeichen werden zum BV-System gesendet.
6. Der Dialog **Zeichensatz einlernen** schließt sich. Der Zeichensatz ist eingelernt.

Beispiel: Programmierereintrag für die eingelernten Zeichen von Zeichensatz einlernen/setzen für feste Größe (einzelne Zeichen)

Zeichensatz mit fester Größe [48,82], schwarz  
Anzahl der Zeichen 4:0421

## Skalierbaren Zeichensatz einlernen

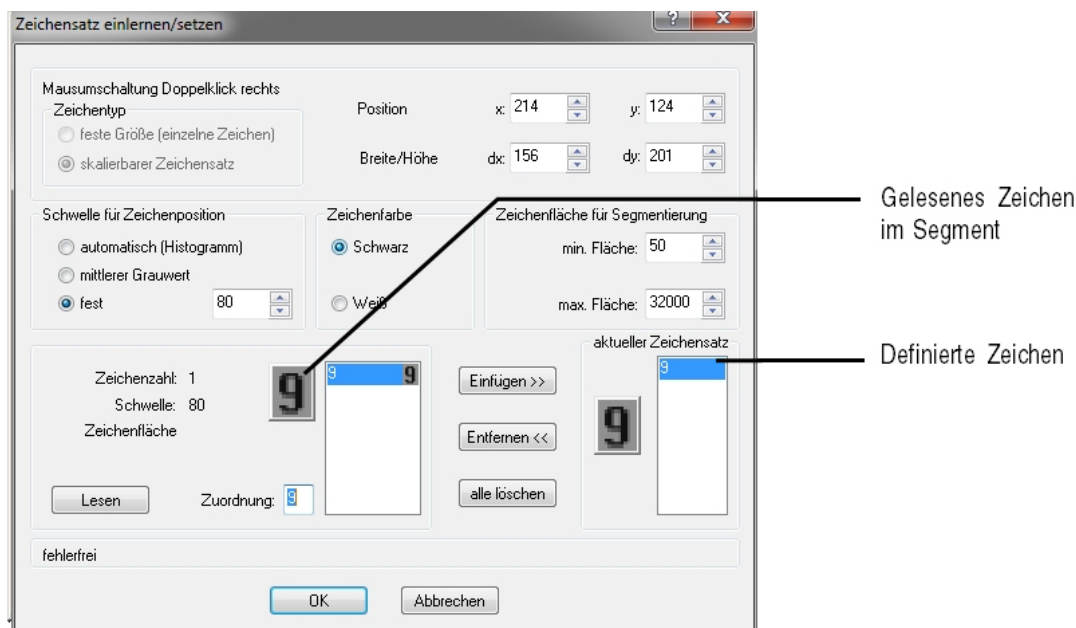


Abb. 163: Zeichensatz einlernen/setzen für skalierbarer Zeichensatz



Abb. 164: Antastfenster-Beispiel: Jedes erkannte Zeichen ist ein eigenes Segment.

Voraussetzung: Der Dialog **Zeichensatz** einlernen ist geöffnet und der Zeichentyp **Skalierbarer Zeichensatz** ist gewählt.

1. Positionieren Sie das Antastfenster um alle Zeichen des Zeichensatzes.
2. Klicken Sie die Schaltfläche [Lesen].  
Die Zeichen werden eingelesen und automatisch segmentiert.  
Im Bildausschnitt der Dialogbox zeigen sich die Segmente mit den eingelesenen Zeichen.  
Blättern Sie zwischen den Zeichen mit den Pfeiltasten.
3. Geben Sie per Tastatur für das angezeigte Zeichen (Segment) das zugehörige Sollzeichen ein.
4. Klicken Sie die Schaltfläche [Einfügen >>].  
Das definierte Zeichen wird in den aktuellen Zeichensatz übernommen.
5. Wiederholen Sie die Schritte 3 - 4 für jedes weitere Zeichen (siehe auch Abb. oben).
6. Klicken Sie die Schaltfläche [OK].  
Der bearbeitete Zeichensatz mit den definierten Zeichen wird zum BV-System gesendet.  
Der Dialog **Zeichensatz einlernen** schließt sich. Der Zeichensatz ist eingelernt.

Beispiel: Programmiereintrag für Zeichensatz einlernen/setzen für skalierbaren Zeichensatz

```
skalierbaren Zeichensatz, schwarz  
Anzahl der Zeichen 8: 80753136
```

## 6.3 Auswertebefehle

### 6.3.1 Bestgerade

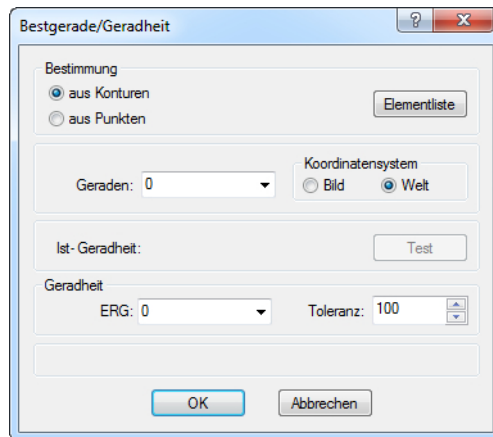


Abb. 165: Dialog Bestgerade/Geradheit

Mit **Auswertung > Bestgerade** schreiben Sie einen Befehl zur Ermittlung der Bestgerade aus Konturen des Konturpuffers oder Punkten der Punktstruktur ins Prüfprogramm.

Prüfen Sie die ausgewählten Konturen bzw. Punkte je nach Bedarf ebenfalls auf Geradheit. Die Geradheit ist als Schlauch um die Bestgerade definiert, in dem alle Punkte enthalten sind.

Markieren Sie die Punkte bzw. Konturen in der Elementliste mit der Maus und betätigen Sie die Schaltfläche [OK], um sie auszuwählen. In der Elementliste erscheinen bereits definierte Elemente schwarz, nicht definierte grau.

#### Einstellparameter

Parameter	Beschreibung
<b>Koordinatensystem &gt; Bild/Welt</b>	Berechnung in Bildkoordinaten oder Weltkoordinaten (nur bei Bestimmung aus Konturen, nicht bei Bestimmung aus Punkten).
<b>Bestimmung &gt; aus Konturen/aus Punkten</b>	Geradheitsbestimmung aus Konturen/Punkten.

#### Auswerteparameter

Auswertung	Beschreibung
<b>Geraden</b>	Nummer zur Speicherung der Koordinaten der berechneten Bestgerade in der Geradenstruktur.

Geradheit	Beschreibung
<b>ERG</b>	Ergebnisnummer für Speicherung der berechneten Geradheit. Bei Auswahl von {-1} bzw. {kD} erfolgt keine Speicherung.
<b>Toleranz</b>	Zulässige Geradheitsabweichung (Sollgeradheit): Die Festlegung erfolgt interaktiv mit der Schaltfläche [Test].

#### Test

Beim Test zeigt sich die berechnete **Ist-Geradheit**.

## 6.3.2 Bestkreis / Rundheit

Abb. 166: Dialog Bestkreis / Rundheit

Mit **Auswertung > Bestkreis** schreiben Sie einen Befehl zur Ermittlung der Bestkreises aus Konturen des Konturpuffers oder Punkten der Punktstruktur ins Prüfprogramm.

Prüfen Sie die ausgewählten Konturen bzw. Punkte je nach Bedarf ebenfalls auf Rundheit. Die Rundheit ist als Schlauch um den Bestkreis definiert. Der Schlauch wird durch den minimalen und maximalen Radius bestimmt, in dem sich die ausgewählten Konturen bzw. Punkte befinden. Der Mittelpunkt des Bestkreises kann in die Punktstruktur übernommen werden. Weiterhin kann der Radius des ermitteltes Bestkreises mit einem vorgegebenen Radius und entsprechenden Toleranzen verglichen werden. Markieren Sie die Punkte und Konturen in der Elementliste mit der Maus und betätigen Sie die Schaltfläche [OK], um sie auszuwählen. In der Elementliste erscheinen bereits definierte Elemente schwarz, nicht definierte grau.

### Einstellparameter

Parameter	Beschreibung
<b>Koordinaten-system &gt; Bild/ Welt</b>	Berechnung in Bildkoordinaten oder Weltkoordinaten (nur bei Bestimmung aus Konturen, nicht bei Bestimmung aus Punkten).
<b>Bestimmung &gt; aus Konturen/ aus Punkten</b>	Rundheitsbestimmung aus Konturen/Punkten.

### Auswerteparameter

Parameter	Beschreibung
<b>Kreis</b>	Nummer zur Speicherung der Koordinaten des berechneten Bestkreises in der Kreisstruktur.
<b>Punkt</b>	Nummer zur Speicherung der Koordinaten des berechneten Kreismittelpunktes in der Punktstruktur.

Radius	Beschreibung
<b>Ergebnis</b>	Ergebnisnummer zur Speicherung des berechneten Radius: Bei Auswahl von {-1} bzw. {kD} erfolgt keine Speicherung.
<b>Sollradius und Toleranzen</b>	Sollradius und die erlaubten –/+ Toleranzen in Pixeln: Geeignete Parameter legen Sie interaktiv mit der Schaltfläche [Test] fest.

Rundheit	Beschreibung
<b>Ergebnis</b>	Ergebnisnummer für die Speicherung der berechneten Rundheit: Bei Auswahl von {-1} bzw. {kD} erfolgt keine Speicherung.
<b>Toleranz</b>	Zulässige Rundheitsabweichung (Sollrundheit): Die Festlegung erfolgt interaktiv mit der Schaltfläche [Test].

## Test

Beim Test wird Folgendes angezeigt:

Parameter	Beschreibung
<b>Kreis x,y,r</b>	Berechnete Koordinaten X, Y, und Radius des Kreises.
<b>Radius</b>	Berechneter Radius des Kreises.
<b>Rundheit</b>	Berechnete Rundheit des Kreises.

## 6.3.3 Distanz

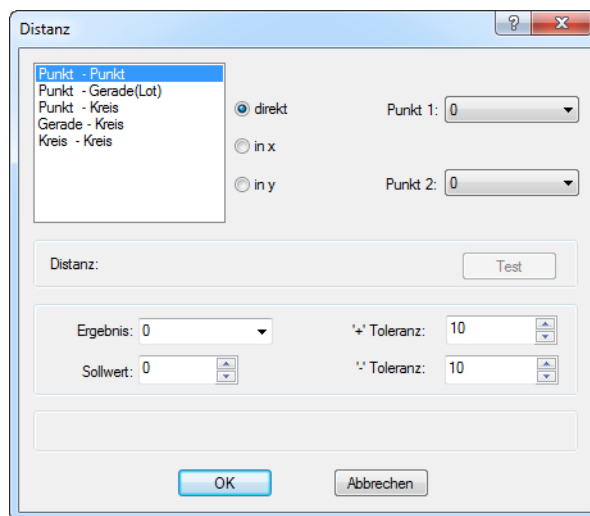


Abb. 167: Dialog Distanz

Mit **Auswertung > Distanz** schreiben Sie einen Befehl zur Ermittlung des Abstandes zweier Geometrievariablen ins Prüfprogramm. Hierfür verwenden Sie bereits ermittelte und/oder definierte Punkte, Geraden, Ebenen und Kreise. Die Distanz beschreibt den euklidisch kürzesten Abstand zwischen diesen Geometrievariablen.

## Verfahren wählen

Folgende Verfahren sind möglich:

- Abstand zwischen zwei Punkten
- Lotabstand zwischen Punkt und Gerade
- Abstand zwischen Punkt und Mittelpunkt eines Kreises sowie minimaler und maximaler Abstand zwischen Kreis und Punkt (nächster und entferntester Punkt des Kreises)

- Minimaler und maximaler Abstand zwischen Gerade und Kreis (nächster und entferntester Punkt des Kreises)
- Abstand zwischen Mittelpunkten zweier Kreise

Die ermittelte Distanz wird in der Ergebnisstruktur abgelegt. Weiterhin können Sie eine Toleranzprüfung vornehmen.

### Abstand zweier Punkte

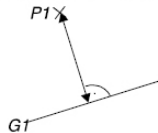
Abstand zwischen zwei Punkten:



1. Punkt-Nummer eingeben.
2. Punkt-Nummer eingeben.
3. Den zu ermittelnden Abstand selektieren: entweder direkt oder nur des Abstandes in Richtung der X- bzw. Y-Achse.
4. Sollabstand und +/- Toleranz eingeben [µm].
5. Ergebnisnummer angeben.

### Lotabstand Punkt-Gerade

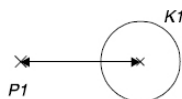
Lotabstand Punkt - Gerade:



1. Punkt-Nummer eingeben.
2. Geraden-Nummer eingeben.
3. Sollabstand und +/- Toleranz eingeben [µm].
4. Ergebnisnummer angeben.

### Abstand Punkt-Kreismittelpunkt

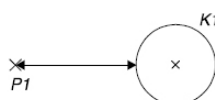
Abstand Punkt - Kreismittelpunkt:



1. Punkt-Nummer eingeben.
2. Kreis-Nummer eingeben.
3. Option **zum Mittelpunkt** selektieren.
4. Sollabstand und +/- Toleranz eingeben [µm].
5. Ergebnisnummer angeben.

### Min. / Max. Abstand Punkt-Kreis

min. Abstand Punkt - Kreis:



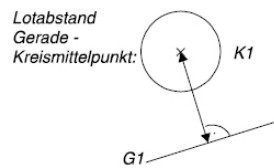
max. Abstand Punkt - Kreis:



1. Punkt-Nummer eingeben.
2. Kreis-Nummer eingeben.
3. Option **zum Umfang min/max.** selektieren.

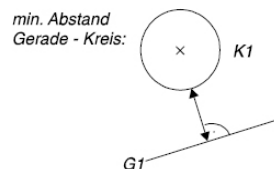
4. Sollabstand und +/- Toleranz eingeben [ $\mu\text{m}$ ].
5. Ergebnisnummer angeben.

#### Lotabstand Gerade-Kreismittelpunkt



1. Geraden-Nummer eingeben.
2. Kreis-Nummer eingeben.
3. Option zum **Mittelpunkt** selektieren.
4. Sollabstand und +/- Toleranz eingeben [ $\mu\text{m}$ ].
5. Ergebnisnummer angeben.

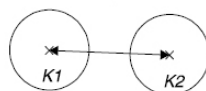
#### Min. / Max. Abstand Gerade-Kreis



1. Punkt-Nummer eingeben.
2. Kreis-Nummer eingeben.
3. Option **zum Umfang min/max.** selektieren.
4. Sollabstand und +/- Toleranz eingeben [ $\mu\text{m}$ ].
5. Ergebnisnummer angeben.

#### Abstand zwischen 2 Kreismittelpunkten

Abstand zwischen  
zwei Kreismittelpunkten:



1. 1. Kreis-Nummer eingeben.
2. 2. Kreis-Nummer eingeben.
3. Auswählen, ob der Abstand direkt, in X, oder in Y-Richtung ermittelt werden soll.
4. Sollabstand und +/- Toleranz eingeben [ $\mu\text{m}$ ].
5. Ergebnisnummer angeben.

#### Auswerteparameter

Auswertung	Beschreibung
Ergebnis	Ergebnisnummer zur Speicherung der berechneten Distanz.
Sollwert und Toleranzen	Solldistanz und die erlaubten +/- Toleranzen in Pixeln: Geeignete Parameter legen Sie interaktiv mit der Schaltfläche [Test] fest.

#### Test

Beim Test zeigt sich die berechnete **Distanz**.

## 6.3.4 Einblenden

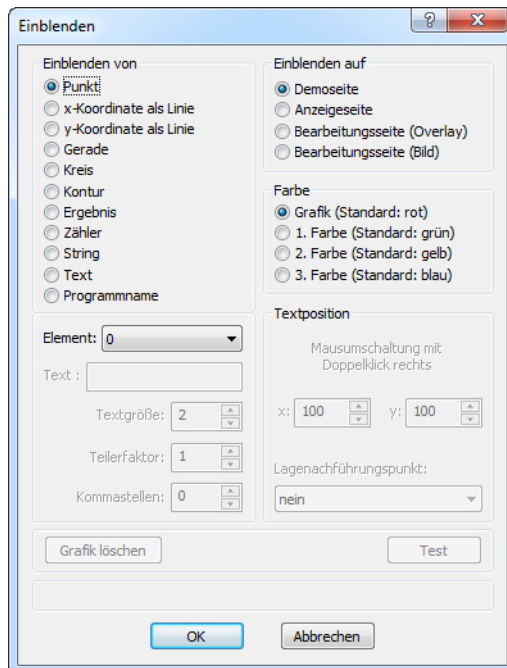


Abb. 168: Dialog Einblenden

Mit **Auswertung > Einblenden** erstellen Sie einen Befehl zum Einblenden von Variablen der Geometriestruktur, von Hilfstexten, Messwerten und weiteren Informationen in das Videobild.

### Einblendbare Geometrievariablen und Informationen

Für folgende Geometrievariablen und Informationen können Sie einen Einblendbefehl ins Prüfprogramm einfügen:

- Punkt (Darstellung als Kreuz)
- X-Koordinate eines Punktes als Linie
- Y-Koordinate eines Punktes als Linie
- Gerade
- Kreis
- Kontur
- Ergebnis mit Zusatztext
- Zähler mit Zusatztext
- Strings
- Text
- Programmname

Wählen Sie für die Einblendung die Nummer bzw. den Namen des entsprechenden Elements an. Den gewünschten Zusatztext bei Ergebnis oder Zähler geben Sie bitte in das Textfeld ein.

Der Programmname muss nicht eingegeben werden, er wird automatisch übernommen. Damit der Programmname korrekt angezeigt wird, muss das Programm zum BV-System übertragen werden.

### Bildspeicher für die Einblendung

Als Bildspeicher für die Einblendung ist eine der folgenden Seiten auszuwählen:

- Anzeigeseite: Darstellung am Kontrollmonitor oder im Monitorfenster
- Demoseite: Darstellung als Overlay im Demomodus zur Veranschaulichung der Bearbeitung



- Bearbeitungsseite (Overlay): Darstellung als Overlay im Bild, Bildinhalt wird nicht überschrieben
- Bearbeitungsseite (Bild): Darstellung direkt im Bild, Bildinhalt wird überschrieben

Die Zuordnung der Bildspeicherseiten können Sie über den Befehl **Bild > Display** siehe "Display", Seite 153 vornehmen.

### HINWEIS

Bei Einblenden auf Bildbearbeitungsseite (Bild) wird die Information direkt in das Bild geschrieben. Die Bildinformationen gehen an dieser Stelle verloren.

## Einblendfarbe

Folgende Optionen können gewählt werden:

- Grafik (rot)
- 1. Farbe (grün)
- 2. Farbe (gelb)
- 3. Farbe (blau)

Die Farben können mit dem Befehl **Steuerung > Direkte Codeeingabe** unter Verwendung von vicorem für das Monitorfenster sowie die Darstellung auf einem externen Monitor geändert werden.

Einblendfarbe	Standard	Änderung	Beispiel
Grafik	rot (FF 00 00)	02 40 xx xx xx	02 40 FF FF FF (weiß)
1. Farbe	grün (00 FF 00)	02 41 xx xx xx	02 41 00 00 FF (blau)
2. Farbe	gelb (FF FF 00)	02 42 xx xx xx	02 42 A0 20 F0 (violett)
3. Farbe	blau (00 00 FF)	02 43 xx xx xx	02 43 00 00 00 (schwarz)

### HINWEIS

Weitere Informationen zu vicorem und dessen Verwendung finden Sie im Handbuch vicorem. Bitte kontaktieren Sie hierfür den Support.

### HINWEIS

Bei BV-Systemen des Types pictor M erfolgt nach Neuverbinden auf das System keine Übernahme der Farben. Die Darstellung in der Bedienoberfläche erfolgt in den Standardfarben.

## Einstellungen Textposition

Diese Einstellungen können Sie für Ergebnis, Zähler, String, Text sowie Programmname vornehmen.

### Einblendposition festlegen

Hier definieren Sie die Position der einzublendenden Informationen und optional einen Bezugspunkt im Bild.

Geben Sie die x- sowie y-Koordinate der Einblendposition in Bildkoordinaten ein, oder doppelklicken Sie mit der rechten Maustaste im Textpositionsfeld und positionieren das Einblendfeld im Monitorfenster / Kontrollmonitor an die gewünschte Position.

#### **Lagenachführungspunkt**

Durch die Eingabe einer Punktnummer bzw. des Punktnamens führen Sie die Einblendung der Positionsänderung dieses Punktes nach.

#### **Einstellungen Text**

Konfigurieren Sie je nach Art der Einblendung die erforderlichen Parameter. Parameter die keine Auswirkung für die jeweilige Einblendung haben werden ausgegraut.

##### **Eingabefeld Text:**

Geben Sie hier den einzublendenden Text bzw. den Zusatztext bei Ergebnis oder Zähler ein.

#### **HINWEIS**

Es können maximal 39 Zeichen eingegeben werden.

Ein Zeilenumbruch findet nicht statt. Zeichen die über das Bild hinausgehen werden abgeschnitten.

##### **Textgröße:**

Hier kann die Textgröße ausgewählt werden.

##### **Teilerfaktor:**

Umrechnungsfaktor für die Anzeige. Hier können nur ganze Zahlen mit Ausnahme der Null eingetragen werden.

##### **Kommastellen:**

Legt die Zahl der Dezimalstellen hinter dem Komma fest.

Mit der Anzeige der Kommastellen können Ergebnisse im Fließkommaformat im Monitorfenster oder auf dem Kontrollmonitor eingeblendet werden. Um dies zu erreichen, geben Sie einen Teilerfaktor und die Anzahl der gewünschten Nachkommastellen ein.

##### **Beispiel:**

Mit dem Befehl "Winkel" wurde ein Winkel von 26,57 Grad ermittelt und in ein Ergebnis geschrieben. Im Ergebnis steht der Winkel in 1/100 Grad. Damit ergibt sich ein Wert von 2657.

Einblenden ohne Teilerfaktor: Winkel: 2657

Einblenden mit Teilerfaktor 100: Winkel: 27

Einblenden mit Teilerfaktor 100 und Kommastellen 2: Winkel: 26.57

#### **Overlay-Grafik löschen**

Durch Klicken der Schaltfläche [Grafik löschen] wird die Overlay-Grafik gelöscht.

#### **Befehl testen**

Durch Klicken der Schaltfläche [Test] werden die Einblendungen im Monitorfenster oder auf dem Kontrollmonitor dargestellt.

### 6.3.5 Ergebnis auswerten

Abb. 169: Dialog Ergebnis auswerten

Mit **Auswertung > Ergebnis auswerten** definieren Sie einen Befehl zum logischen Verknüpfen, Klassifizieren und Senden von Ergebnissen aus der Ergebnisstruktur. Für jedes Einzelergebnis legen Sie individuell Folgendes fest:

- Sollwert und die Toleranzen des Ergebnisses.
- Soll das Ergebnis an vcwin zur Visualisierung gesendet werden?
- Soll das Ergebnis bei der Ermittlung des Gesamtergebnisses berücksichtigt werden?

Unabhängig davon werden alle Ergebnisse für die Ermittlung der Sorte berücksichtigt. Die Klassifizierung erfolgt mit einer sogenannten Sortentabelle, die festlegt, welche Einzelergebnisse (gut, schlecht oder kein Einfluss) einer Sorte zugeordnet werden. In Abhängigkeit von den Einzelergebnissen weisen Sie den Sorten ein Gesamtergebnis (gut, schlecht) zu. Die ermittelte Sorte speichern Sie je nach Bedarf in der Ergebnisstruktur ab.

#### HINWEIS

Verwenden Sie diesen Befehl nicht gemeinsam mit dem Befehl Messwerte senden.

#### HINWEIS

Wird dieser Befehl auf dem System pictor M verwendet, sind besondere Regeln zu beachten. *siehe "Befehlabarbeitung bei BV-Systemen Typ pictor M"*

## Einstellparameter

Einzelergebnis	Beschreibung
<b>Name</b>	Bezeichner der Prüfung eines Einzelergebnisses.
<b>Sollwert und Toleranzen</b>	Sollwert und die erlaubten –/+ Toleranzen des zu prüfenden Einzelergebnisses.
<b>ERG</b>	Nummer eines zu prüfenden Einzelergebnisses aus der Ergebnisstruktur.
<b>Komma &amp; Divisor</b>	Die Einstellungen "Komma" und "Divisor" betreffen nur die Anwenderoberfläche und werden vom pictor / vicosys für das Senden von Daten ignoriert.
<b>Komma</b>	Legt die Zahl der Dezimalstellen hinter dem Komma fest. Beispiel: Komma 2 bedeutet, es werden zwei Stellen hinter dem Komma angezeigt.
<b>Divisor</b>	Legt fest, durch welchen Wert das Ergebnis geteilt wird. Beispiel: Divisor 2 bedeutet, dass das Ergebnis durch 2 geteilt wird.

Status	Beschreibung
<b>Alle Einzelergebnisse sind in die Ergebnistabelle einzufügen. Je nachdem, welcher Status Ihnen zugeordnet ist, werden Sie gesendet oder/und mit dem Gesamtergebnis verknüpft.</b>	
<b>Ergebnis in Gesamtergebnis aufnehmen</b>	Einzelergebnis wird bei der Ermittlung des Gesamtergebnisses berücksichtigt bzw. nicht berücksichtigt.
<b>Ergebnis wird gesendet</b>	Einzelergebnis wird gesendet oder nicht gesendet.

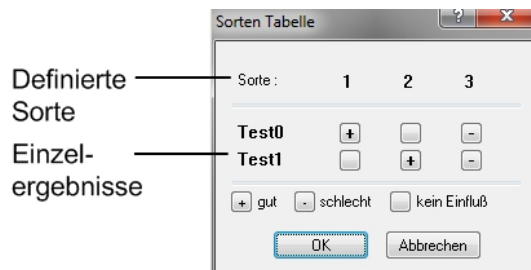
Schaltflächen in der Ergebnistabelle	Beschreibung
<b>Einfügen</b>	Übernimmt die Parameter eines Einzelergebnisses in die Ergebnistabelle.
<b>Ändern</b>	Ändert Parameter des markierten Einzelergebnisses in der Ergebnistabelle.
<b>Entfernen</b>	Löscht markiertes Einzelergebnis in der Ergebnistabelle.

## Auswerteparameter

Gesamtergebnis gut, wenn	Beschreibung
<b>alle Ergebnisse gut</b>	Gesamtergebnis ist gut, wenn alle Einzelergebnisse gut sind.
<b>ein Ergebnis gut</b>	Gesamtergebnis ist gut, wenn ein Einzelergebnis gut ist.

Sortieren	Beschreibung
Anzahl	Anzahl der möglichen Sorten für die Sorten-Tabelle.
Ergebnis	Ergebnisnummer zur Speicherung der berechneten Sorte: Bei Auswahl von {kD} erfolgt keine Speicherung.

### Sortentabelle



Öffnen Sie die Sortentabelle mit der Schaltfläche [Sorten Tabelle]. In der Sortentabelle weisen Sie die Einzelergebnisse den Sorten zu.

Die Spalten sind wie folgt sortiert:

- Oben steht die Sorte (mit einer Ziffer bezeichnet).
- Darunter stehen die Operatoren für die Einzelergebnisse.

Weisen Sie je nach Bedarf folgende logische Operanden einem Einzelergebnis per Mausklick zu:

- [+] ... Ergebnis muss gut sein.
- [-] ... Ergebnis muss schlecht sein.
- [ ] ... Ergebnis kann ignoriert werden.

Für die Ermittlung der Sorte gelten folgende Regeln:

- Wenn alle Einzelergebnisse innerhalb der ersten Spalte den zugewiesenen Operanden entsprechen, wird Sorte Nummer 1 ausgegeben.
- Stimmt die erste Spalte nicht überein, wird nach Übereinstimmung in den Spalten weiter rechts gesucht und – falls Übereinstimmung vorliegt – die entsprechende Sorte ausgegeben.
- Stimmt keine Spalte mit den Einzelergebnissen überein, so wird die Sorte »0« in die Ergebnisstruktur ausgegeben.

Daten für Messanwenderoberfläche	Beschreibung
<b>Messwerte senden</b>	Aktiviert das Senden der mit dem Status <b>Ergebnis wird gesendet</b> markierten Messwerte und des Gesamtergebnisses über die Datenschnittstelle zu vcwin . Im Anwenderfenster von vcwin können Sie diese Messwerte visualisieren. Diese Visualisierung ist nur möglich, wenn vcwin mit der Messanwenderoberfläche gestartet wurde. >> "Anwenderoberflächen", Seite 63
<b>Systemzeit</b>	Systemzeit des BV-Systems wird gesendet oder nicht gesendet.
<b>Ergebnis für Meldungen</b>	Ergebnisnummer zur Speicherung von Meldungen: Bei Auswahl von {-1} bzw. {kD} erfolgt keine Speicherung. Die hier gemachte Einstellung hat keinen Einfluss auf das Senden von Ergebnissen.
<b>Block-ID</b>	Kennzeichner des Sendeblocks beim Senden von Messwerten. Über die Datenschnittstelle können unterschiedliche Ergebnis-Sendeblocke gesendet werden, die mit einer unterschiedlichen ID zu kennzeichnen sind.

Schnittstelle	Beschreibung
<b>Wählen Sie eine der verfügbaren Datenschnittstellen, an die das Ergebnis gesendet werden soll. Welche Schnittstellen verfügbar sind, hängt von Ihrem BV-System ab.</b>	
/com	Serielle Schnittstelle
/ethernet	Ethernet-Schnittstelle
<b>Wenn Sie kein Netzwerktechniker sind, lassen Sie die Einträge hinter /com und /ethernet unverändert, um die ordnungsgemäße Funktion zu gewährleisten.</b>	

## Test

Beim Test zeigt sich die ermittelte Sorte.

## Befehlabarbeitung bei BV-Systemen Typ pictor M

### HINWEIS

Setzen Sie zu Beginn eines Prüfzykluses das **Ergebnis für Meldung** aus **Daten für Messanwenderoberfläche** zurück!

Verwenden Sie den Befehl **Ergebnis verknüpfen > Setzen = 0**.

Der Befehl **Ergebnis auswerten** geht in einem Prüfzyklus entweder *gut* (Fehler 0) oder *schlecht* (Fehler ungleich 0). Wenn das aktuelle **Ergebnis für Meldung** *schlecht* (ungleich 0) und das vorherige **Ergebnis für Meldungen** noch *gut* (gleich 0) ist, dann wird das **Ergebnis für Meldungen** auf den Fehler (ungleich 0) gesetzt. Sollte im Prüfzyklus das aktuelle **Ergebnis für Meldung** wieder *gut* (gleich 0) sein, bleibt das **Ergebnis für Meldungen** dennoch auf den Fehler (ungleich 0) gesetzt.

Wenn in einem Prüfzyklus ein Fehler auftritt, steht dieser in dem **Ergebnis für Meldungen** drin, bis dieses explizit auf 0 gesetzt wird.

**HINWEIS**

Das BV-System pictor M nimmt im Gegensatz zum vicosys und pictor T, nur die Auswertung in das **Ergebnis für Meldungen** auf, nicht jedoch ob beim Senden Fehler aufgetreten sind.

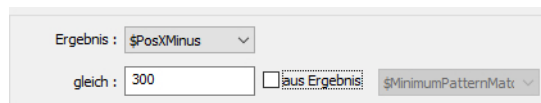
### 6.3.6 Ergebnis gleich

Mit **Auswertung > Ergebnis gleich** schreiben Sie einen Befehl in das Prüfprogramm, der ein Ergebnis mit einem festen Wert oder einem anderen Ergebnis vergleicht.

Das Ergebnis wird als gut bewertet, wenn sein Wert dem Vergleichswert entspricht.

#### Einstellparameter

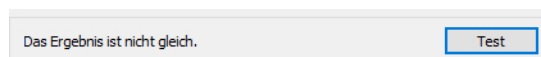
Geben Sie im Dialog die Parameter ein:



Parameter	Beschreibung
Ergebnis	Wählen Sie aus der Klappliste das zu vergleichende Ergebnis.
gleich	Tragen Sie im Textfeld den Vergleichswert ein. Soll der Wert aus einem Ergebnis genommen werden, aktivieren Sie das Kontrollkästchen <i>aus Ergebnis</i> und wählen Sie aus der Klappliste das entsprechende Ergebnis aus.

#### Auswerteparameter

Durch Aktivieren der Schaltfläche [Test] wird der Befehl mit den eingestellten Parametern ausgeführt.



Im Bereich links der Schaltfläche [Test] wird Ihnen die Bewertung des Befehls (fehlerfrei / nicht gleich) oder aber eine Fehlermeldung (z.B.: ein beteiligtes Ergebnis ist undefiniert) angezeigt.

Parallel dazu wird das zu vergleichende Ergebnis entsprechend der Bewertung im Andockfenster *Ergebnisse* mit "gut" bzw. "schlecht" markiert.

Fügen Sie den Befehl, nach erfolgter Konfiguration, mit der Schaltfläche [OK] in das Prüfprogramm ein.

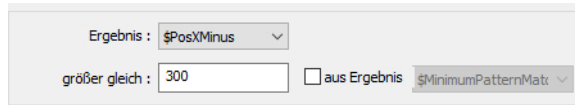
### 6.3.7 Ergebnis größer gleich

Mit **Auswertung > Ergebnis größer gleich** schreiben Sie einen Befehl in das Prüfprogramm, der ein Ergebnis mit einem festen Wert oder einem anderen Ergebnis vergleicht.

Das Ergebnis wird als gut bewertet, wenn sein Wert größer oder gleich dem Vergleichswert ist.

## Einstellparameter

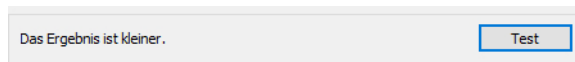
Geben Sie im Dialog die Parameter ein:



Parameter	Beschreibung
Ergebnis	Wählen Sie aus der Klappliste das zu vergleichende Ergebnis.
größer gleich	Tragen Sie im Textfeld den Vergleichswert ein. Soll der Wert aus einem Ergebnis genommen werden, aktivieren Sie das Kontrollkästchen <i>aus Ergebnis</i> und wählen Sie aus der Klappliste das entsprechende Ergebnis aus.

## Auswerteparameter

Durch Aktivieren der Schaltfläche [Test] wird der Befehl mit den eingestellten Parametern ausgeführt.



Im Bereich links der Schaltfläche [Test] wird Ihnen die Bewertung des Befehls (fehlerfrei / kleiner) oder aber eine Fehlermeldung (z.B.: ein beteiligtes Ergebnis ist undefiniert) angezeigt.

Parallel dazu wird das zu vergleichende Ergebnis entsprechend der Bewertung im Andockfenster *Ergebnisse* mit "gut" bzw. "schlecht" markiert.

Fügen Sie den Befehl, nach erfolgter Konfiguration, mit der Schaltfläche [OK] in das Prüfprogramm ein.

## 6.3.8 Ergebnis in Toleranz

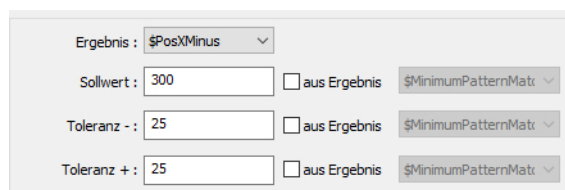
Mit **Auswertung > Ergebnis in Toleranz** schreiben Sie einen Befehl in das Prüfprogramm, der ein Ergebnis mit einem Sollwert sowie zugehörigen Toleranzen vergleicht. Der Sollwert und die Toleranzen können jeweils fest eingetragen werden oder aus einem anderen Ergebnis stammen.

Das Ergebnis wird als gut bewertet, wenn sein Wert im Bereich des Sollwerts und dessen Toleranzen liegt.



## Einstellparameter

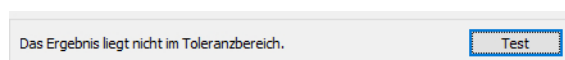
Geben Sie im Dialog die Parameter ein:



Parameter	Beschreibung
Ergebnis	Wählen Sie aus der Klappliste das zu vergleichende Ergebnis.
Sollwert Toleranz - Toleranz +	Tragen Sie in den Textfeldern den Vergleichswert und die zulässige minimale und maximale Abweichung vom Vergleichswert ein. Soll der Wert aus einem Ergebnis genommen werden, aktivieren Sie das Kontrollkästchen <i>aus Ergebnis</i> und wählen Sie aus der Klappliste das entsprechende Ergebnis aus.

## Auswerteparameter

Durch Aktivieren der Schaltfläche [Test] wird der Befehl mit den eingestellten Parametern ausgeführt.



Im Bereich links der Schaltfläche [Test] wird Ihnen die Bewertung des Befehls (fehlerfrei / nicht im Toleranzbereich) oder aber eine Fehlermeldung (z.B.: ein beteiligtes Ergebnis ist undefiniert) angezeigt.

Parallel dazu wird das zu vergleichende Ergebnis entsprechend der Bewertung im Andockfenster *Ergebnisse* mit "gut" bzw. "schlecht" markiert.

Fügen Sie den Befehl, nach erfolgter Konfiguration, mit der Schaltfläche [OK] in das Prüfprogramm ein.

### 6.3.9 Ergebnis in Wertebereich

Mit **Auswertung > Ergebnis in Wertebereich** schreiben Sie einen Befehl in das Prüfprogramm, der ein Ergebnis mit einem Wertebereich vergleicht. Die Werte des Wertebereichs können jeweils fest eingetragen werden oder aus einem anderen Ergebnis stammen.

Das Ergebnis wird als gut bewertet, wenn sein Wert im Bereich des Wertebereichs inklusive seiner Grenzen liegt.

## Einstellparameter

Geben Sie im Dialog die Parameter ein:

Parameter	Beschreibung
Ergebnis	Wählen Sie aus der Klappliste das zu vergleichende Ergebnis.
untere Grenze obere Grenze	Tragen Sie in den Textfeldern die unter und obere Grenze des Wertebereichs ein. Soll der Wert aus einem Ergebnis genommen werden, aktivieren Sie das Kontrollkästchen <i>aus Ergebnis</i> und wählen Sie aus der Klappliste das entsprechende Ergebnis aus.

## Auswerteparameter

Durch Aktivieren der Schaltfläche [Test] wird der Befehl mit den eingestellten Parametern ausgeführt.

Im Bereich links der Schaltfläche [Test] wird Ihnen die Bewertung des Befehls (fehlerfrei / nicht im Wertebereich) oder aber eine Fehlermeldung (z.B.: ein beteiligtes Ergebnis ist undefiniert) angezeigt.

Parallel dazu wird das zu vergleichende Ergebnis entsprechend der Bewertung im Andockfenster *Ergebnisse* mit "gut" bzw. "schlecht" markiert.

Fügen Sie den Befehl, nach erfolgter Konfiguration, mit der Schaltfläche [OK] in das Prüfprogramm ein.

### 6.3.10 Ergebnis kleiner gleich

Mit **Auswertung > Ergebnis kleiner gleich** schreiben Sie einen Befehl in das Prüfprogramm, der ein Ergebnis mit einem festen Wert oder einem anderen Ergebnis vergleicht.

Das Ergebnis wird als gut bewertet, wenn sein Wert kleiner oder gleich dem Vergleichswert ist.

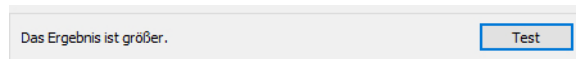
## Einstellparameter

Geben Sie im Dialog die Parameter ein:

Parameter	Beschreibung
Ergebnis	Wählen Sie aus der Klappliste das zu vergleichende Ergebnis.
kleiner gleich	Tragen Sie im Textfeld den Vergleichswert ein. Soll der Wert aus einem Ergebnis genommen werden, aktivieren Sie das Kontrollkästchen <i>aus Ergebnis</i> und wählen Sie aus der Klappliste das entsprechende Ergebnis aus.

## Auswerteparameter

Durch Aktivieren der Schaltfläche [Test] wird der Befehl mit den eingestellten Parametern ausgeführt.



Im Bereich links der Schaltfläche [Test] wird Ihnen die Bewertung des Befehls (fehlerfrei / größer) oder aber eine Fehlermeldung (z.B.: ein beteiligtes Ergebnis ist undefiniert) angezeigt.

Parallel dazu wird das zu vergleichende Ergebnis entsprechend der Bewertung im Andockfenster *Ergebnisse* mit "gut" bzw. "schlecht" markiert.

Fügen Sie den Befehl, nach erfolgter Konfiguration, mit der Schaltfläche [OK] in das Prüfprogramm ein.

## 6.3.11 Ergebnis verknüpfen

### HINWEIS

Die Anzahl der möglichen Einträge in der Ergebnisstruktur zeigt sich beim Verbinden des BV-Systems.

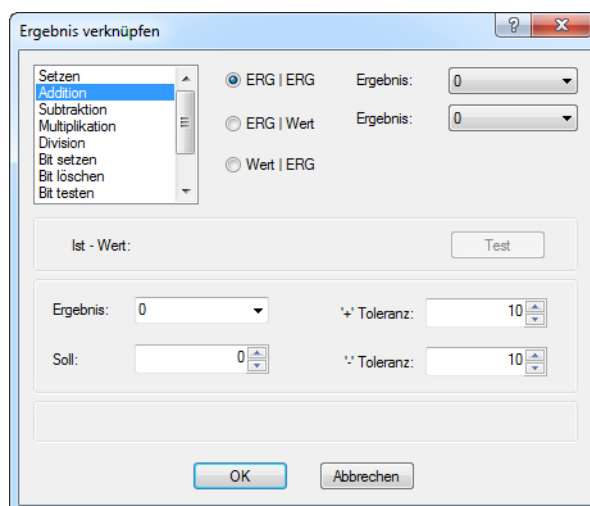


Abb. 170: Dialog Ergebnis verknüpfen

Mit **Auswertung > Ergebnis verknüpfen** schreiben Sie einen Befehl ins Prüfprogramm, der mathematische Operationen mit Ergebnissen durchführt und das Ergebnis in ein neues Ergebnisfeld speichert bzw. ein Bit eines Ergebnisses definiert setzt.

## Setzen

Setzen setzt ein Ergebnisfeld auf einen bestimmten Wert.

1. Wert eingeben.
2. Ergebnisnummer eingeben.

## Addieren

Sie addieren entweder zwei Ergebnisfelder miteinander oder ein Ergebnisfeld mit einem Wert.

### Zwei Ergebnisse

1. Ergebnisnummer eingeben.
2. Ergebnisnummer eingeben.
3. Sollwert und +/- Toleranzen eingeben.
4. Endergebnisnummer eingeben.

### Ergebnis und Wert

---

#### HINWEIS

Durch Addition von 1 zu einem Ergebnis realisieren Sie einen Schleifenzähler.

---

1. Ergebnisnummer eingeben.
2. Zu addierenden Wert eingeben.
3. Sollwert und +/- Toleranzen eingeben.
4. Endergebnisnummer eingeben.

## Subtrahieren

Sie subtrahieren entweder zwei Ergebnisfelder voneinander, ein Ergebnisfeld von einem Wert oder einen Wert von einem Ergebnis.

1. Ergebnisnummer bzw. Wert des Subtrahenden eingeben.
2. Ergebnisnummer bzw. Wert des Minuenden eingeben.
3. Sollwert und +/- Toleranzen eingeben.
4. Endergebnisnummer eingeben.

## Multiplizieren

---

#### HINWEIS

Eingabewerte müssen im Bereich zwischen -32767 und 32767 liegen. Die Genauigkeit bei Realzahlen ist maximal 5-stellig.

---

Sie multiplizieren entweder zwei Ergebnisfelder miteinander oder ein Ergebnisfeld mit einem Wert.

### Zwei Ergebnisse

1. Ergebnisnummer eingeben.
2. Ergebnisnummer eingeben.
3. Sollwert und +/- Toleranzen eingeben.
4. Endergebnisnummer eingeben.

### Ergebnis und Wert

1. Ergebnisnummer eingeben.
2. Wert, mit dem multipliziert werden soll, eingeben.
3. Sollwert und +/- Toleranzen eingeben.
4. Endergebnisnummer eingeben.

## Dividieren

### HINWEIS

Eingabewerte müssen im Bereich zwischen -32767 und 32767 liegen. Die Genauigkeit bei Realzahlen ist maximal 5-stellig.

Sie dividieren entweder ein Ergebnis durch ein anderes Ergebnis, ein Ergebnisfeld durch einen Wert oder einen Wert durch ein Ergebnis.

1. 1. Ergebnisnummer bzw. Wert des Dividenden eingeben.
2. 2. Ergebnisnummer bzw. Wert des Divisors eingeben.
3. Sollwert und +/- Toleranzen eingeben.
4. Endergebnisnummer eingeben.

## Bit setzen

Ein **Bit** eines im Feld **Ergebnis** gewählten Ergebnisses wird gleich Eins gesetzt. Das Ergebnis wird im Feld **Ergebnis** links unten abgelegt.

Beispieleinstellungen		Folgendes passiert bei Befehlsausführung – Bit setzen
Bit	Ergebnis	
0	3	Bit 0 von Ergebnis 3 wird gleich Eins gesetzt. Im Speicherplatz wird der Wert 1 gesetzt.
2	3	Bit 2 von Ergebnis 3 wird gleich Eins gesetzt. Im Speicherplatz wird der Wert 4 gesetzt.

## Bit löschen

Ein **Bit** eines im Feld **Ergebnis** gewählten Ergebnisses wird gleich Null gesetzt. Das Ergebnis wird im Feld **Ergebnis** unten links abgelegt.

Beispieleinstellungen		Inhalt von Ergebnis vor Befehlsausführung	Folgendes passiert bei Befehlsausführung – Bit löschen
Bit	Ergebnis		
0	3	128 (Inhalt von Ergebnis-Nr. 3 ist 128)	Bit 0 von Ergebnis-Nr. 3 wird gleich Null gesetzt. Der Wert im gewählten Speicherplatz des Ergebnisspeichers bleibt 128.
7	3	128 (Inhalt von Ergebnis-Nr. 3 ist 128)	Bit 7 von Ergebnis-Nr. 3 wird gleich Null gesetzt. Der Wert im gewählten Speicherplatz des Ergebnisspeichers ändert sich zu Null.

## Bit testen

### HINWEIS

Setzen Sie bei Anwendung des Befehls Bit testen die Toleranzen auf Null.

Ein Bit eines im Feld **Ergebnis** selektierten Ergebnisses wird getestet. Das Ergebnis (Eins oder Null) wird im Feld **Ergebnis** unten links abgelegt.

Beispieleinstellungen		Inhalt von Ergebnis-Nr. vor Befehlsausführung	Folgendes passiert bei Befehlsausführung – Bit testen
Bit	Ergebnis		
0	4	128 (Inhalt von Ergebnis-Nr. 4 ist 128)	Bit 0 von Ergebnis-Nr. 4 wird getestet. Der Wert im gewählten Speicherplatz des Ergebnisspeichers ändert sich zu Null (false).
7	4	128 (Inhalt von Ergebnis-Nr. 4 ist 128)	Bit 7 von Ergebnis-Nr. 4 wird getestet. Der Wert im gewählten Speicherplatz des Ergebnisspeichers ändert sich zu Eins (true).

## Trigonometrische Funktionen

Trigonometrische Funktionen wendet die Operationen sin, cos, tan, asin, acos bzw. atan auf vorhandene Ergebnisse an.

1. Wählen Sie, ob die Berechnung in Radiant oder Grad erfolgt.
2. Verknüpfen Sie das Ergebnis nach folgendem Prinzip:

$$\text{Ist-Wert} = \text{Mul. Faktor} \times \text{Operation (z. B. cos)} \left( \frac{\text{Ergebnis}}{\text{Div. Faktor}} \right)$$

2006-11-30

Beispiel:

$$\text{Ist-Wert} = 1000 \times \cos \left( \frac{250}{1} \right) = -342 \text{ (entspricht 0,342)}$$

2006-11-30

Das Ergebnis ist ganzzahlig! Wählen Sie den Multiplikationsfaktor geschickt, um die gewünschte Genauigkeit zu erhalten.

## Potenz

Potenz potenziert ein Ergebnis mit dem einzugebenden Exponenten.

Prinzip:

$$\text{Ist-Wert} = \text{Mul. Faktor} \times \left( \frac{\text{Ergebnis}}{\text{Div. Faktor}} \right)^{\text{Exponent}}$$

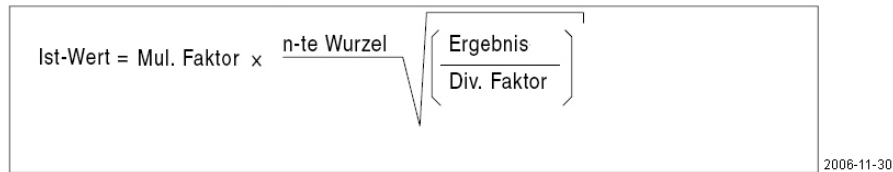
2006-11-30

Das Ergebnis ist ganzzahlig! Wählen Sie den Multiplikationsfaktor geschickt, um die gewünschte Genauigkeit zu erhalten.

## Wurzel

Wurzel zieht die einzugebende Wurzel aus einem Ergebnis.

Prinzip:



Das Ergebnis ist ganzzahlig! Wählen Sie den Multiplikationsfaktor geschickt, um die gewünschte Genauigkeit zu erhalten.

## Auswerteparameter

Parameter	Beschreibung
<b>Ergebnis</b>	Ergebnisnummer zur Speicherung der berechneten Ergebnisse.
<b>Sollwert und Toleranzen</b>	Sollergebnis und die erlaubten –/+ Toleranzen: Die Festlegung der geeigneten Werte erfolgt interaktiv mit der Schaltfläche [Test].

## Test

Beim Test wird der berechnete **Ist-Wert** angezeigt.

## 6.3.12 Gerade definieren

### Übersicht

Der Befehl **Gerade definieren** befindet sich in der Befehlsauswahl unter **Auswertebefehle**.

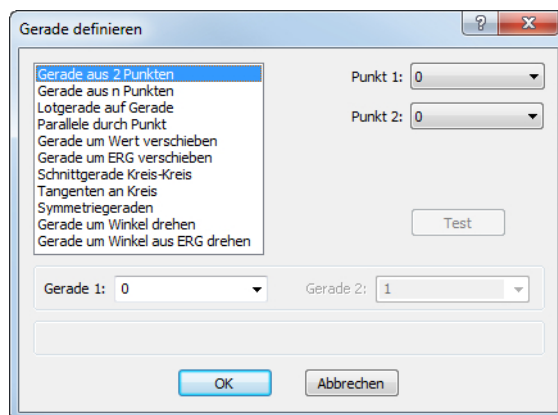


Abb. 171: Dialog Gerade definieren

### Merkmale

- Berechnung von Geraden aus definierten Werten.
- Die Berechnung erfolgt aus bereits ermittelten Werten (diese müssen in den Geometrielisten vorhanden sein).
- Die berechneten Geraden werden in der Geradenstruktur gespeichert.
- Das verwendete Koordinatensystem entspricht dem der Ausgangsvariablen.
- Je ein Verfahren pro Befehl.

## Gerade aus 2 Punkten

Berechnung einer Geraden aus zwei Punkten.

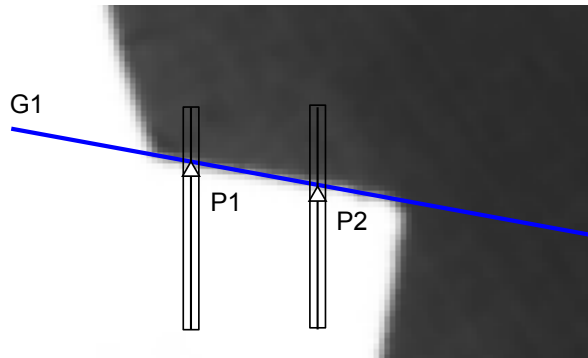


Abb. 172: Gerade definieren: Gerade aus 2 Punkten

1. Punkt 1: Aus Klappliste den ersten Punkt (P1) auswählen.
2. Punkt 2: Aus Klappliste den zweiten Punkt (P2) auswählen.
3. Gerade 1: Nummer/Name zur Speicherung der berechneten Gerade (G1) eingeben.

## Gerade aus n Punkten

Berechnung einer Geraden, die optimal an eine Punkteschar angenähert ist.

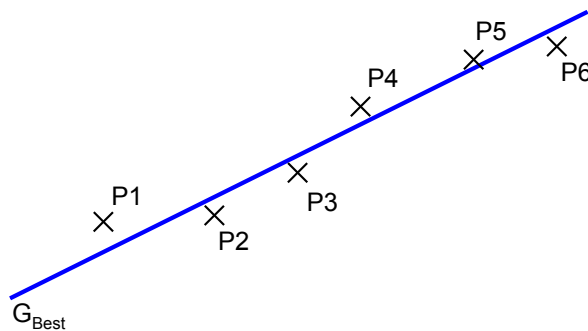


Abb. 173: Bestgerade aus mehreren Punkten

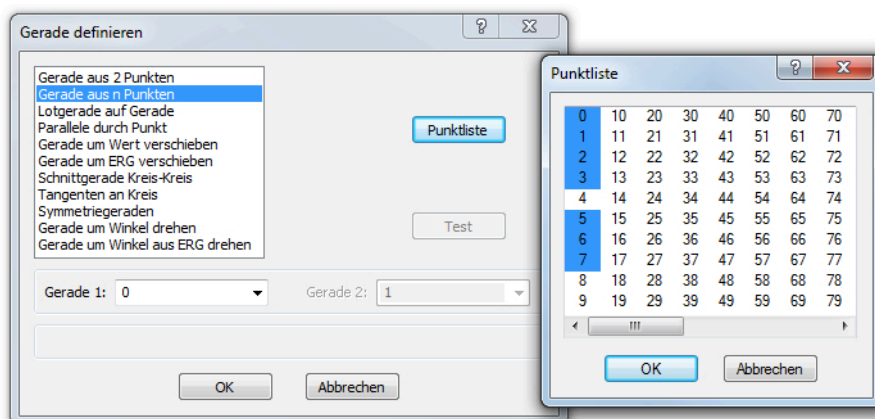


Abb. 174: Dialog Gerade definieren: Punktliste

1. Schaltfläche **[Punktliste]** anklicken, um die Liste der verfügbaren Punkte zu öffnen.
2. Punkte durch Anklicken auswählen. Ausgewählte Punkte werden in der Punktliste invers dargestellt. Die Schaltfläche **[OK]** anklicken.
3. Nummer/Name zur Speicherung der Gerade (G<sub>Best</sub>) eingeben.



### Lotgerade auf Gerade

Berechnung einer Geraden durch das Fällen eines Lots von einem Punkt auf eine Gerade.

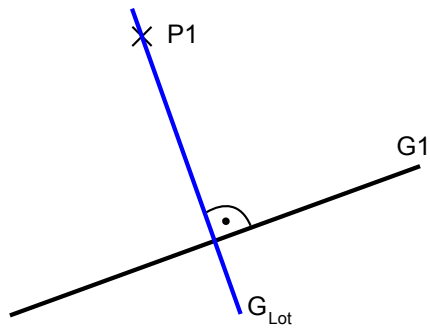


Abb. 175: Lotgerade auf Gerade

1. Punkt: Aus Klappliste den Punkt auswählen, durch den die Lotgerade laufen soll.
2. Gerade: Aus Klappliste die Ausgangsgerade (G1) auswählen.
3. Gerade 1: Nummer/Name zur Speicherung der Lotgerade (G<sub>Lot</sub>) eingeben.

### Parallele durch Punkt

Berechnung einer Geraden durch Parallelverschiebung einer Ausgangsgeraden durch einen gegebenen Punkt.

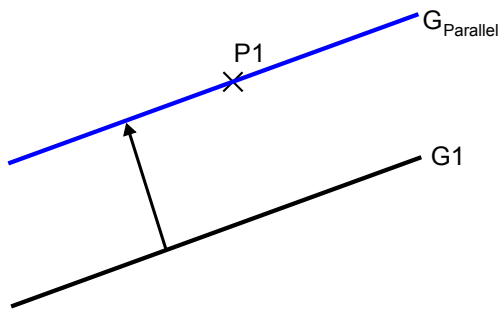


Abb. 176: Parallele durch Punkt

1. Punkt: Aus Klappliste den Punkt (P1) auswählen, auf den die Gerade verschoben werden soll.
2. Gerade: Aus Klappliste die Ausgangsgerade (G1) auswählen.
3. Gerade 1: Nummer/Name zur Speicherung der Parallelgerade (G<sub>Parallel</sub>) eingeben.

### Gerade um Wert verschieben

Berechnung einer Geraden durch Verschiebung der Ausgangsgeraden um einen numerischen Wert in eine bestimmte Richtung.

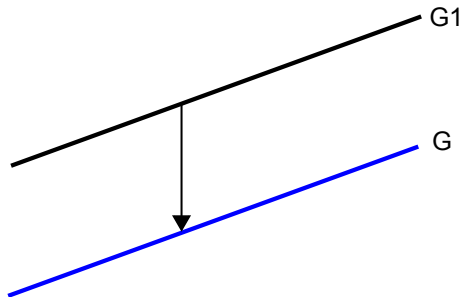
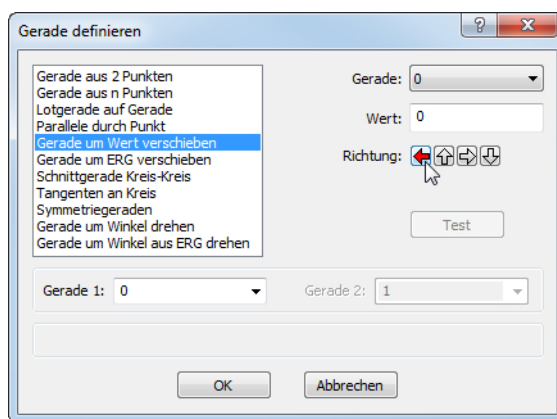


Abb. 177: Gerade um Wert verschieben



1. Gerade: Aus Klappliste die Ausgangsgerade (G1) auswählen.
2. Wert: Den numerischen Wert der Verschiebung eingeben.
3. Richtung: Mit den Richtungspfeilen die Verschiebungsrichtung angeben.
4. Gerade 1: Nummer/Name zur Speicherung der Verschiebungsgeraden (G) eingeben.

### Gerade um ERG verschieben

Berechnung einer Geraden durch Verschiebung der Ausgangsgeraden um einen Wert aus der Ergebnisstruktur in eine bestimmte Richtung.

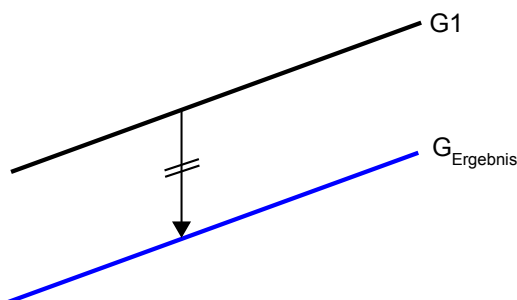
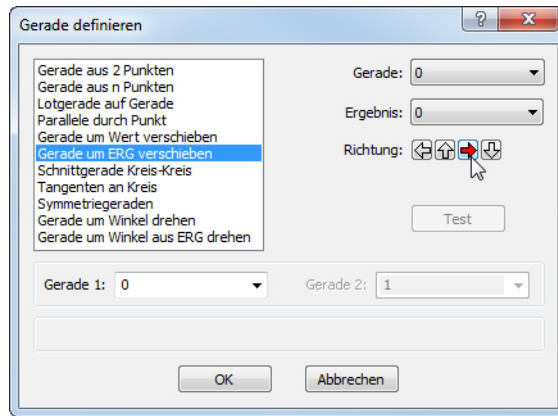


Abb. 178: Gerade um Ergebnis verschieben



1. Gerade: Aus Klappliste die Ausgangsgerade (G1) auswählen.
2. Ergebnis: Aus Klappliste das Ergebnis auswählen, um das die Gerade verschoben werden soll.
3. Richtung: Mit den Richtungspfeilen die Verschiebungsrichtung angeben.
4. Gerade 1: Nummer/Name zur Speicherung der Verschiebungsgeraden ( $G_{\text{Ergebnis}}$ ) eingeben.

### Schnittgerade Kreis-Kreis

Berechnung einer Gerade durch die Schnittpunkte zweier Kreise.

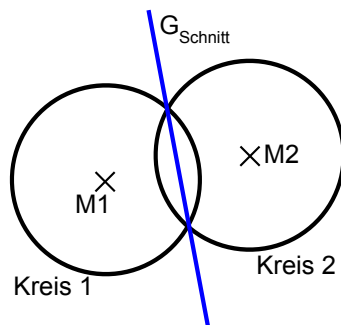


Abb. 179: Schnittgeraden Kreis-Kreis

1. Kreis 1: Aus Klappliste den ersten Kreis (Kreis 1) auswählen.
2. Kreis 2: Aus Klappliste den zweiten Kreis (Kreis 2) auswählen.
3. Gerade 1: Nummer/Name zur Speicherung der Schnittgeraden ( $G_{\text{Schnitt}}$ ) eingeben.

## Tangenten an Kreis

Berechnung von zwei Kreistangenten, die durch einen gegebenen Punkt verlaufen.

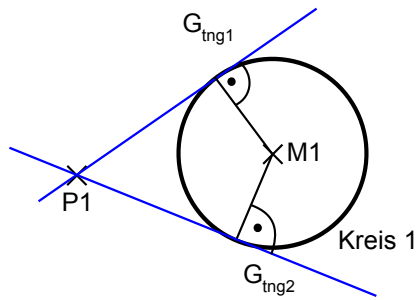


Abb. 180: Tangenten an Kreis durch Punkt

1. Punkt: Aus Klappliste den Punkt (P1) auswählen, durch den die Tangenten verlaufen sollen.
2. Kreis: Aus Klappliste den Kreis (Kreis 1) auswählen, an den die Tangenten gebildet werden.
3. Gerade 1: Nummer/Name zur Speicherung der berechneten ersten Kreistangente ( $G_{tng1}$ ) eingeben.
4. Gerade 2: Nummer/Name zur Speicherung der berechneten zweiten Kreistangente ( $G_{tng2}$ ) eingeben.

## Symmetriegeraden

Berechnung von zwei Symmetriegeraden (Winkelhalbierende) zu zwei Schnittgeraden.

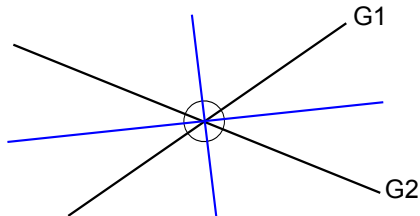


Abb. 181: Symmetriegeraden

1. Gerade 1: Aus Klappliste die Ausgangsgerade (G1) auswählen.
2. Gerade 2: Aus Klappliste die Ausgangsgerade (G2) auswählen.
3. Gerade 1: Nummer/Name zur Speicherung der ersten Symmetriegeraden eingeben.
4. Gerade 2: Nummer/Name zur Speicherung der zweiten Symmetriegeraden eingeben.

## Gerade um Winkel drehen

Berechnung einer Drehgeraden aus einer Ausgangsgeraden und einem vorgegebenen Winkel.

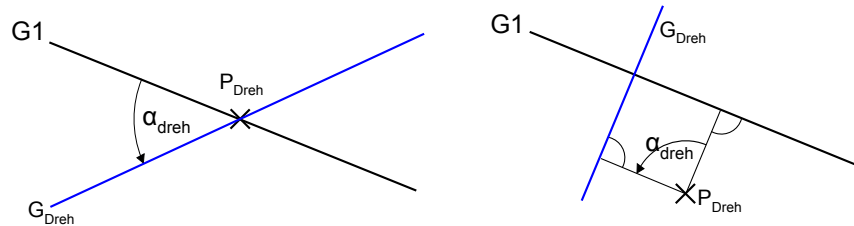


Abb. 182: Gerade um Winkel drehen

1. Gerade: Aus Klappliste die Ausgangsgerade (G1) auswählen.
2. Winkel in 1/100 Grad: Den Drehwinkel ( $\alpha_{\text{dreh}}$ ) in hundertstel als ganze Zahl eingeben.
3. Drehpunkt: Aus Klappliste den Drehpunkt ( $P_{\text{Dreh}}$ ) auswählen.
4. Gerade 1: Nummer/Name zur Speicherung der berechneten Drehgeraden ( $G_{\text{Dreh}}$ ) eingeben.

## Gerade um Winkel aus Ergebnis drehen

Berechnung einer Drehgeraden aus einer Ausgangsgeraden und einem berechnetem Winkel.

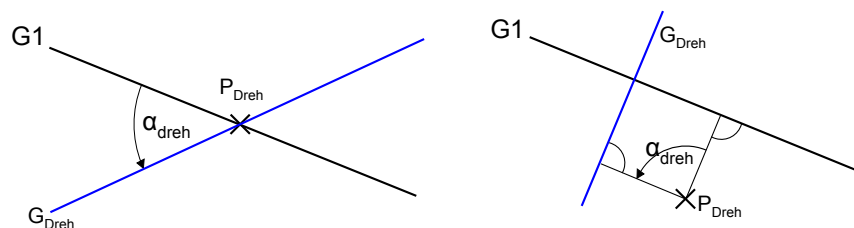


Abb. 183: Gerade um Winkel aus Ergebnis drehen

1. Gerade: Aus Klappliste die Ausgangsgerade (G1) auswählen.
2. Ergebnis: Aus Klappliste das Ergebnis mit dem Drehwinkel ( $\alpha_{\text{dreh}}$ ) auswählen. Der Winkel muss in 1/100 Grad im Ergebnis stehen.
3. Drehpunkt: Aus Klappliste den Drehpunkt ( $P_{\text{Dreh}}$ ) auswählen.
4. Gerade 1: Nummer/Name zur Speicherung der berechneten Drehgeraden ( $G_{\text{Dreh}}$ ) eingeben.

### 6.3.13 Konturabstand

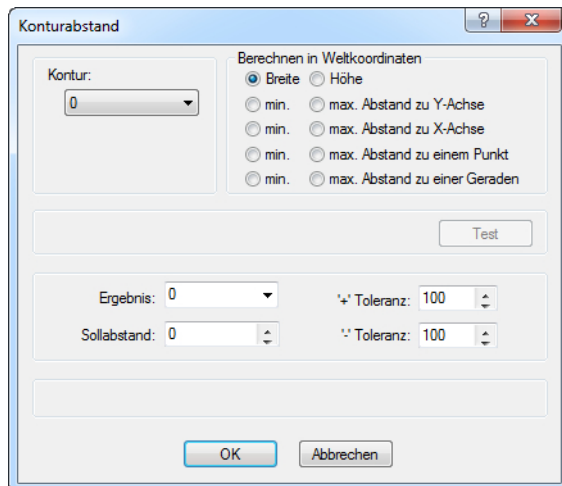


Abb. 184: Dialog Konturabstand

Mit **Auswertung > Konturabstand** definieren Sie einen Befehl zur Bewertung des Konturabstandes. Dabei wird der Abstandswert berechnet und mit einem vorgegebenen Toleranzbereich verglichen.

Den Abstandswert legen Sie je nach Bedarf fest, entweder anhand der Breite und der Höhe der Kontur oder durch Angabe des minimalen bzw. maximalen Abstandes der Kontur zur X-Achse, zur Y-Achse, zu einem Punkt oder zu einer Geraden. Verwenden Sie hierfür bereits ermittelte Konturen. Die Berechnung der Abstände erfolgt in Weltkoordinaten.

#### Einstellparameter

Parameter	Beschreibung
<b>Kontur</b>	Nummer in der Kontur-Struktur, unter welcher die auszuwertende Kontur gespeichert ist.
<b>Punkt/Gerade</b>	Nummer des Punkts/der Geraden in der Punkt-/Geraden-Struktur, zu dem/der der Abstand berechnet werden soll.

Berechnung in Weltkoordinaten	Beschreibung
<b>Breite/Höhe</b>	Legt fest, ob Breite oder Höhe der Kontur berechnet werden sollen.
<b>min./max. Abstand zu Achse, Punkt bzw. Gerade</b>	Geometrisches Element, zu dem der minimale oder maximale Abstand der Kontur berechnet werden soll.

#### Auswerteparameter

Parameter	Beschreibung
<b>Ergebnis</b>	Ergebnisnummer für Speicherung des berechneten Abstands: Bei Auswahl von {-1} bzw. {kD} wird keine Speicherung durchgeführt.
<b>Sollwert und Toleranzen</b>	Sollabstand und zulässige Abweichungen: Geeignete Parameter legen Sie interaktiv mit der Schaltfläche [Test] fest.

### 6.3.14 Konturextrempunkte

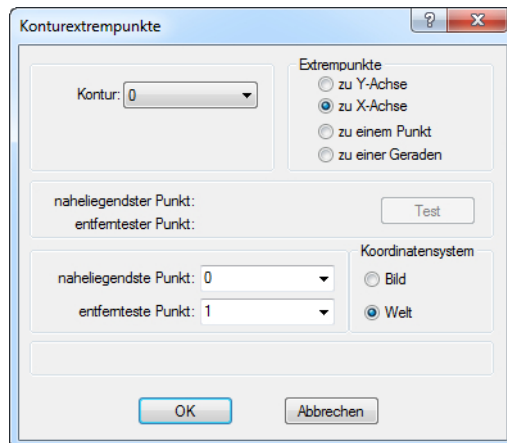


Abb. 185: Dialog Konturextrempunkte

Mit **Auswertung > Konturextrempunkte** definieren Sie einen Befehl zur Berechnung der Extrempunkte auf einer vorhandenen Kontur. Unter Extrempunkten versteht man den maximalen oder minimalen Abstand zur X-Achse, Y-Achse, zu einem Punkt oder zu einer Geraden.

Verwenden Sie hierzu bereits ermittelte Konturen. Legen Sie die berechneten Extrempunkte je nach Bedarf in Bildkoordinaten oder Weltkoordinaten in der Punktstruktur ab.

#### Einstellparameter

Parameter	Beschreibung
Kontur	Nummer in der Kontur-Struktur, unter welcher die auszuwertende Kontur gespeichert ist.
Punkt/Gerade	Nummer des Punkts/der Geraden in der Punkt-/Geraden-Struktur, zu dem/der die Extrempunkte berechnet werden sollen.
Extrempunkte	Achse, Punkt bzw. Gerade, zu der die Extrempunkte berechnet werden sollen.

#### Auswerteparameter

Koordinatensystem	Beschreibung
Bild/Welt	Berechnung der Extrempunkte in Bildkoordinaten oder Weltkoordinaten.

Folgende Typkombinationen zwischen den Ausgangsgeometrievariablen und den zu definierenden Variablen sind möglich:

Zu definierende Punkte	Kontur	Punkt bzw. Gerade
Bild	Bild	Bild
Welt	Bild	Bild
Welt	Bild	Welt

Extrempunkte	Beschreibung
<b>naheliegendster Punkt/entferntester Punkt</b>	Nummer zur Speicherung der Koordinaten des nächsten/entferntesten Extrempunktes in der Punktstruktur: Bei Auswahl von {-1} erfolgt keine Speicherung.

## Test

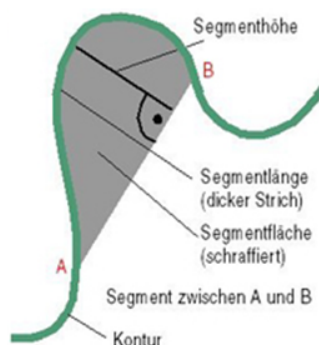
Beim Test zeigen sich die Koordinaten der berechneten Extrempunkte.

### 6.3.15 Konturkrümmungstest

Abb. 186: Dialog Konturkrümmungstest

Mit **Auswertung > Konturkrümmungstest** schreiben Sie einen Befehl zur Bewertung der Krümmung einer Kontur/eines Kontursegments ins Prüfprogramm. Dazu wird die Krümmung längs der Kontur berechnet und mit einem vorgegebenen Toleranzbereich verglichen. Als Krümmungsmaß können die Segmenthöhe oder die Segmentfläche gewählt werden.

Die Prüfung erfolgt für jeden einzelnen Punkt der Kontur. Anschließend wird die Anzahl der Punkte außerhalb des Toleranzbereiches – hier: schlechte Punkte genannt – bewertet und in der Ergebnisstruktur abgelegt.



Verwenden Sie für den Krümmungstest bereits ermittelte Konturen.

#### Einstellparameter

Parameter	Beschreibung
<b>Kontur</b>	Nummer in der Kontur-Struktur, unter welcher die auszuwertende Kontur gespeichert ist.
<b>Segmentlänge</b>	Länge des auszuwertenden Segments der Kontur in Pixeln.



Krüm- mungsmaß in Weltkoordi- naten	Beschreibung
<b>Segmenthöhe</b>	Verwendung der Segmenthöhe als Krümmungsmaß in Weltkoordinaten.
<b>Segmentfläche</b>	Verwendung der Segmentfläche (in Pixel bzw. Welteinheiten) als Krümmungsmaß.
<b>Min./Max.</b>	Zulässiges minimales und maximales Krümmungsmaß in Pixeln (gültig entweder für Segmenthöhe oder Segmentfläche). Die Festlegung der geeigneten Parameter für das Krümmungsmaß (Min./Max.) erfolgt interaktiv mit der Schaltfläche [Test]. Dabei werden die schlechten Punkte auf dem Kontrollmonitor dargestellt und ihre Anzahl im Krümmungstest-Einlerndialog angezeigt.

#### Auswerteparameter

Anzahl der schlechten Punkte	Beschreibung
<b>Ergebnis</b>	Ergebnisnummer zur Speicherung der Anzahl der schlechten Punkte.
<b>Sollanzahl und Toleranzen</b>	(Zulässige) Sollanzahl der schlechten Punkte und Toleranzen: Die Festlegung der geeigneten Parameter erfolgt mit der Schaltfläche [Test].

### 6.3.16 Konturschwerpunkt

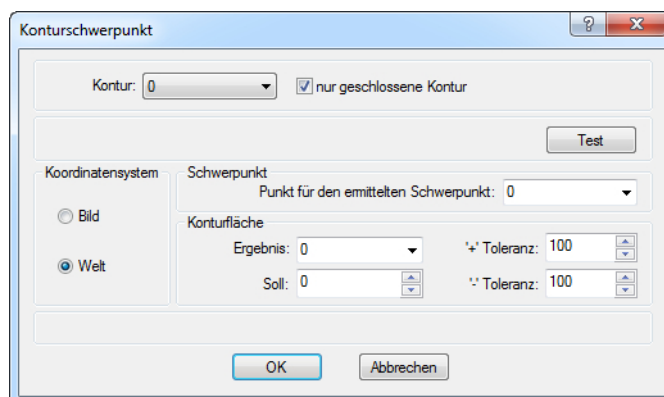


Abb. 187: Dialog Konturschwerpunkt

Mit **Auswertung > Konturschwerpunkt** schreiben Sie einen Befehl zur Berechnung des Schwerpunkts und des Flächeninhalts einer vorhandenen Kontur ins Prüfprogramm.

Verwenden Sie hierfür bereits ermittelte offene oder geschlossene Konturen (siehe Befehl Kontur antasten). Der Punkt für den ermittelten Schwerpunkt kann in Bildkoordinaten oder Weltkoordinaten in der Punktstruktur abgelegt werden.

Prüfen Sie die Konturfläche durch Vorgabe eines Sollwerts und des Toleranzbereiches. Die Einheit der Konturfläche hängt vom Koordinatentyp des zu ermittelten Schwerpunktes ab und kann Pixel oder Welteinheit sein.

### Einstellparameter

Parameter	Beschreibung
<b>Kontur</b>	Nummer/Bezeichnung in der Kontur-Struktur, unter welcher die auszuwertende Kontur gespeichert ist.
<b>Nur geschlossene Kontur</b>	
<b>Option markiert</b>	Handelt es sich bei der Kontur um eine nicht geschlossene Kontur schlägt der Befehl automatisch fehl.
<b>Option nicht markiert</b>	Auch nicht geschlossene Konturen werden beachtet.

### Auswerteparameter

Koordinatensystem	Beschreibung
<b>Bild/Welt</b>	Legt fest, ob Schwerpunkt und Fläche in Welt- oder Bildkoordinaten berechnet werden.
<b>Parameter</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>Punkt für den ermittelten Schwerpunkt</b>	Nummer/Bezeichnung zur Speicherung der Koordinaten des ermittelten Schwerpunkts in der Punktstruktur: Bei Auswahl von {-1} bzw. {kD} erfolgt keine Speicherung.
<b>Konturfläche</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>Ergebnis</b>	Ergebnisnummer/-bezeichnung zur Speicherung der berechneten Konturfläche: Bei Auswahl von {-1} bzw. {kD} erfolgt keine Speicherung.
<b>Sollwert und Toleranzen</b>	Sollfläche und zulässige Flächenabweichung: Geeignete Parameter legen Sie interaktiv mit der Schaltfläche [Test] fest.

### Test

Beim Test wird Folgendes angezeigt:

Parameter	Beschreibung
<b>Schwerpunkt</b>	Berechnete Schwerpunktkoordinaten
<b>Fläche</b>	Berechneter Flächeninhalt. Tipp: Ergebnis kann zum Anpassen des Sollwertes und der Toleranzen verwendet werden.

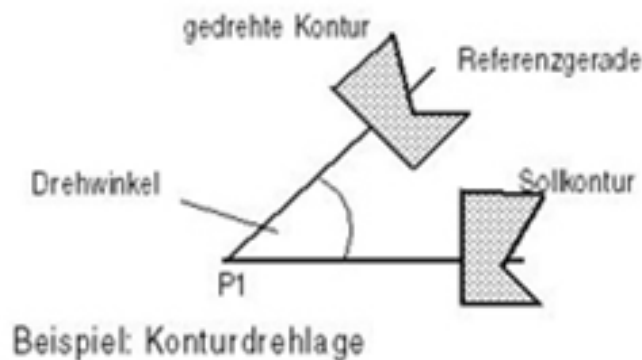
### 6.3.17 Konturvergleich / Konturdrehlage

#### HINWEIS

Um Konturen im Konturpuffer zu speichern, benutzen Sie z. B. den Befehl **Antasten > Konturantasten**.

Abb. 188: Dialog Konturvergleich

Mit **Auswertung > Konturvergleich / Konturdrehlage** definieren Sie einen Befehl zur Bewertung der Konturdrehlage. Sie benötigen hierzu eine geschlossene Kontur, die aus dem Konturpuffer geladen wird.



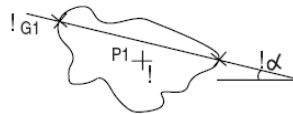
Bei der Ermittlung der Konturdrehlage wird entweder eine Referenzgerade ermittelt und zur XAchse in Beziehung gesetzt oder mit der Lage einer vorgegebenen Sollkontur verglichen. Der Schwerpunkt der Kontur und die Konturfläche werden automatisch ermittelt und können bewertet und gespeichert werden.

Die Berechnung der Konturdrehlage erfolgt in Bild- oder Weltkoordinaten.

## Verfahren wählen

### Aus Geraden zwischen 2 entferntesten Punkten

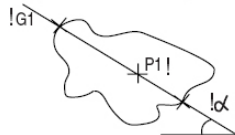
Gerade zwischen 2 entferntesten Punkten



Die Referenzgerade wird durch die zwei entferntesten Punkte der Kontur definiert.

### Aus längster Achse durch Mittelpunkt

längste Achse durch Mittelpunkt



Die Referenzgerade wird durch die zwei entferntesten Punkte der Kontur definiert, die durch den Mittelpunkt gehen.

### Aus Symmetrieachse durch Schwerpunkt

Symmetrieachse durch Schwerpunkt



Die Referenzgerade wird durch die Symmetrieachse bestimmt, die die Kontur nach einem bestimmten Algorithmus in zwei Hälften teilt. Verwenden Sie diese Option bei symmetrischen Konturen.

### Als Drehung gegenüber bereits definierter Kontur

Die Drehlage wird durch Vergleich mit einer Sollkontur ermittelt. Die Sollkontur wird wie die zu prüfende Kontur aus dem Konturpuffer geladen.

### Als Drehung gegenüber gelernter Kontur

Die Drehlage wird durch Vergleich mit einer eingelernten Kontur ermittelt. Die zu prüfende Kontur muss zuvor mit der Schaltfläche **Einlernen** eingelernt werden.

## Einstellparameter

Parameter	Beschreibung
Kontur	Nummer in der Kontur-Struktur, unter welcher die auszuwertende Kontur gespeichert ist.
Sollkontur	Nummer in der Kontur-Struktur, unter welcher die Sollkontur gespeichert ist. Nur für die Methode »Drehung gegenüber bereits definierter Kontur« erforderlich.
Koordinatentyp	Beschreibung
Bild/Welt	Berechnung in Bildkoordinaten oder Weltkoordinaten.

## Auswerteparameter

Min. Übereinstimmung	Beschreibung
	Hiermit konfigurieren Sie einen Übereinstimmungstest der gefundenen Kontur mit der Sollkontur.
Deckungsgrad	Vorgegebene minimale Übereinstimmung der durch die Symmetrieachse geteilten Hälften der Kontur in Prozent. Nur bei Methode »Symmetrieachse durch Schwerpunkt« erforderlich.
Übereinstimmungsgrad	Korrelation mit der Sollkontur. Nur bei den beiden Methoden »Drehung gegenüber Kontur« erforderlich.
Ergebnis	Ergebnisnummer für das Vergleichsergebnis des Übereinstimmungstests: Bei Auswahl von {-1} bzw. {kD} erfolgt keine Speicherung.

Konturfläche	Beschreibung
Ergebnis	Ergebnisnummer für Speicherung der berechneten Konturfläche: Bei Auswahl von {-1} bzw. {kD} erfolgt keine Speicherung.
Sollwert und Toleranzen	Zulässige Flächenabweichung (Sollfläche): Geeignete Parameter legen Sie interaktiv mit der Schaltfläche <b>Test</b> fest.

Schwerpunkt und Gerade	Beschreibung
Schwerpunkt/Gerade	Nummer in der Punkt- bzw. Geraden-Struktur, unter der der ermittelte Konturschwerpunkt und die bei den jeweiligen Verfahren ermittelte Referenzgerade gespeichert wird.

Drehlage (1/100 Grad)	Beschreibung
Ergebnis	Ergebnisnummer zur Speicherung der ermittelten Drehlage (1/100 Grad).
Soll und Toleranzen	<p>Solldrehlage und die erlaubten -/+ Toleranzen: Geeignete Parameter legen Sie interaktiv mit der Schaltfläche <b>Test</b> fest.</p> <p>Aus technischen Gründen kann die Toleranz den Wert 32768 (entspricht 215) nicht überschreiten. Der Toleranzbereich liegt zwischen +32767 und -32767. Die Drehlage ergibt im Uhrzeigersinn gesehen im ersten Halbkreis einen Wert zwischen 0° und 180° und weiter im Uhrzeigersinn einen Wert zwischen -179° und 0°.</p> <p>Um die korrekten Winkel in Grad [°] zu erhalten, teilen Sie die im Programm ausgegebenen Werte der Drehlage durch 100. Beachten Sie diesen Teilungsfaktor auch beim Einblenden. Beispiele: 9000 entspricht +90° / -9000 entspricht -90°. Siehe Abbildung »Winkeldefinition« unter der Tabelle.</p>
Offset	Offset für die Drehlage (1/100 Grad): Der Offset kann hinzugefügt werden, wenn schon in der geladenen Kontur eine Anfangsdrehung vorhanden ist, um die ermittelte Drehlage auf die x- oder y-Koordinate zu beziehen.

## Winkeldefinition

### HINWEIS

Die Gerade wird so abgelegt, dass  $0^\circ$  einer Parallelen zur X-Achse entspricht. Der Drehwinkel ist relativ zur eingelernten Kontur in 1/100 gegen der Uhrzeigersinn.

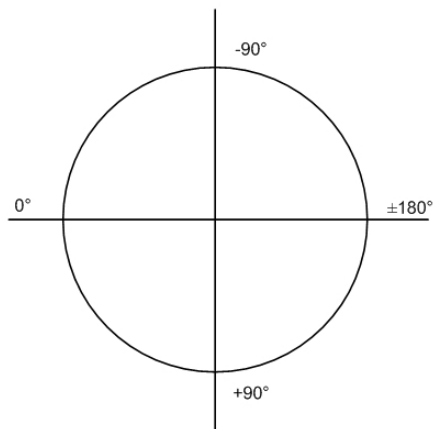


Abb. 189: Ausgabe der Drehlagengerade

### Test

Parameter	Beschreibung
<b>Konturfläche</b>	Berechnete Konturfläche
<b>Drehwinkel</b>	Berechneter Wert für die Konturdrehlage
<b>Übereinstimmung</b>	Tatsächliche Übereinstimmung beim Prüfen der min. Übereinstimmung

### Beispiel

Sie sehen beim Test die ermittelte Referenzgerade zur Drehlagebestimmung der Kontur.



Beispiel: Referenzgerade für Drehlage der Kontur beim Test mit »längste Achse durch Mittelpunkt«

## 6.3.18 Kreis definieren

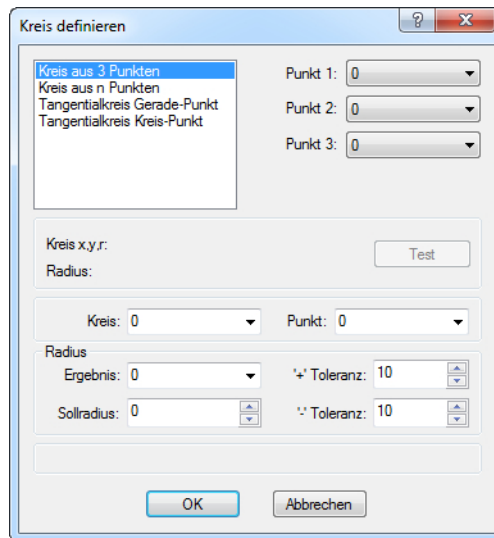


Abb. 190: Dialog Kreis definieren

Mit **Auswertung > Kreis definieren** schreiben Sie Befehle zur Berechnung von Kreisen ins Prüfprogramm. Verwenden Sie hierfür bereits ermittelte Punkte, Geraden und Kreise.

Die errechneten Kreise werden in Bild- oder Welteinheiten in der Kreisstruktur unter einer Kreisnummer abgelegt. Das verwendete Koordinatensystem entspricht dem der Ausgangsvariablen.

### Verfahren wählen

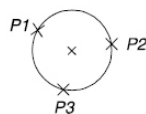
Folgende Verfahren sind möglich:

- Kreis aus 3 Punkten
- Kreis aus n Punkten
- Tangentialkreis Gerade-Punkt
- Tangentialkreis Kreis-Punkt

#### Kreis aus 3 Punkten

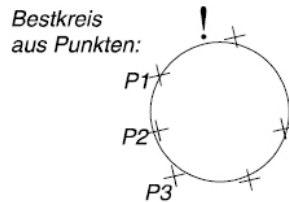
Es wird ein Befehl zur Berechnung eines Kreises aus drei Punkten eingefügt.

Kreis aus drei Punkten:

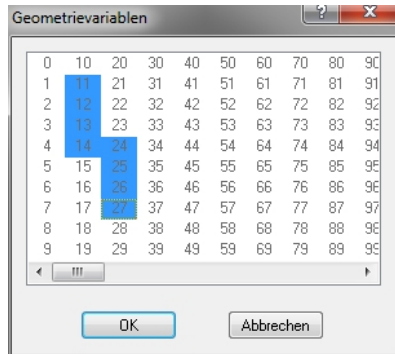


1. Nummer der Punkte P1, P2 und P3 eingeben.
2. Sollradius und +/- Toleranz eingeben.
3. Ergebnisnummer für Radius eingeben oder {kD}, wenn keine Radiusprüfung stattfinden soll.
4. Nummer des neuen Kreises eingeben.
5. Wenn der Kreismittelpunkt gespeichert werden soll, die entsprechende Punkt-Nummer eingeben, sonst {-1} oder {kD} eingeben oder auswählen.

### Kreis aus n Punkten



Es wird ein Befehl zur optimalen Annäherung eines Kreises an eine Punkteschar definiert.

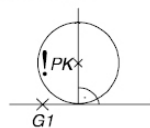


1. Schaltfläche [Punktliste] anklicken, um die Liste der verfügbaren Punkte zu öffnen (siehe Abb.).
2. Punkte durch Anklicken auswählen. Ausgewählte Punkte werden in der Punktliste invers dargestellt. Zur Bestätigung die Schaltfläche [OK] in der Punktliste anklicken.
3. Nummer des Kreises eingeben.
4. Sollradius und +/- Toleranz eingeben.
5. Ergebnisnummer für Radius eingeben oder {kD}, wenn keine Radiusprüfung stattfinden soll.
6. Nummer des neuen Kreises eingeben.
7. Wenn der Kreismittelpunkt gespeichert werden soll, die entsprechende Punkt-Nummer eingeben, sonst {-1} oder {kD} eingeben oder auswählen.

### Tangentialkreis Gerade-Punkt

Es wird ein Befehl zur Berechnung eines Tangentialkreises aus einem Punkt und einer Geraden ins Prüfprogramm geschrieben.

Tangentialkreis mit Gerade:



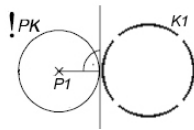
1. Punkt-Nummer eingeben.
2. Geraden-Nummer eingeben.
3. Sollradius und +/- Toleranz eingeben.
4. Ergebnisnummer für Radius eingeben oder {kD}, wenn keine Radiusprüfung stattfinden soll.
5. Nummer des neuen Kreises eingeben.
6. Wenn der Kreismittelpunkt (siehe Punkt PK in der Zeichnung) gespeichert werden soll, die entsprechende Punkt-Nummer eingeben, sonst {-1} oder {kD} eingeben oder auswählen.



### Tangentalkreis Kreis-Punkt

Es wird ein Befehl zur Berechnung eines Tangentialkreises um einen vorgegebenen Punkt (agiert als Kreismittelpunkt) zur nächstgelegenen Tangente an einen Kreis ins Prüfprogramm geschrieben.

Tangentalkreis Kreis - Punkt:



1. Punkt-Nummer eingeben.
2. Kreis-Nummer eingeben.
3. Sollradius und +/- Toleranz eingeben.
4. Ergebnisnummer für Radius eingeben oder {kD}, wenn keine Radiusprüfung stattfinden soll.
5. Nummer des neuen Kreises eingeben.
6. Wenn der Kreismittelpunkt (siehe Punkt PK in der Zeichnung) gespeichert werden soll, die entsprechende Punkt-Nummer eingeben, sonst {-1} oder {kD} eingeben oder auswählen.

### Auswerteparameter

Parameter	Beschreibung
<b>Kreis</b>	Nummer zur Speicherung der Koordinaten des berechneten Kreises in der Kreisstruktur.
<b>Punkt</b>	Nummer zur Speicherung der Koordinaten des Kreismittelpunkts in der Punktstruktur: Bei Auswahl von {-1} bzw. {kD} erfolgt keine Speicherung.

Radius	Beschreibung
<b>Ergebnis</b>	Ergebnisnummer zur Speicherung des berechneten Radius: Bei Auswahl von {-1} bzw. {kD} erfolgt keine Speicherung.
<b>Sollradius und Toleranzen</b>	Sollradius und die erlaubten -/+ Toleranzen in Pixeln: Geeignete Parameter legen Sie interaktiv mit der Schaltfläche [Test] fest.

### Test

Beim Test wird Folgendes angezeigt:

Parameter	Beschreibung
<b>Kreis x,y,r</b>	Berechnete Koordinaten X, Y, und Radius des Kreises
<b>Radius</b>	Berechneter Radius des Kreises

### 6.3.19 Parameter zurückschreiben

Mit **Auswertung > Parameter zurückschreiben** schreiben Sie einen Befehl in das Prüfprogramm, der den aktuellen Wert der zugeordneten Geometrievariablen in den jeweiligen Parameter der aktiven Parametersatz-Definition schreibt. Verwenden Sie den Befehl für Interaktionen mit der webHMI (siehe "Sektion inspection - actions", Seite 428).

## Einstellparameter

Geben Sie im Dialog den Parameter ein:

Parameter: PosXMinus

Parameter	Beschreibung
Parameter	Wählen Sie aus der Klappliste den Parameter aus.

## Auswerteparameter

Durch Aktivieren der Schaltfläche [Test] wird der Befehl mit dem eingestellten Parametern ausgeführt.

fehlerfrei Test

Im Bereich links der Schaltfläche [Test] wird Ihnen die Bewertung des Befehls (fehlerfrei) oder eine Fehlermeldung angezeigt.

Fügen Sie den Befehl, nach erfolgter Konfiguration, mit der Schaltfläche [OK] in das Prüfprogramm ein.

## 6.3.20 Punkt definieren

Abb. 191: Dialog Punkt definieren

Mit **Auswertung > Punkt definieren** schreiben Sie einen Befehl zur Definition neuer Punkte ins Prüfprogramm. Verwenden Sie hierfür bereits ermittelte Punkte, Geraden, Ebenen und Kreise bzw. geben Sie die Koordinaten direkt ein.

Die errechneten Punkte werden in Bild- oder Welteinheiten in der Punktstruktur unter einer Punktnummer abgelegt. Das verwendete Koordinatensystem entspricht dem der Ausgangselemente.

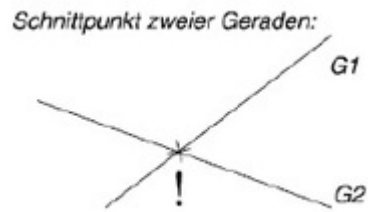
## Verfahren wählen

Folgende Verfahren sind möglich:

- Schnittpunkt zweier Geraden
- Lotpunkt eines Punktes auf eine Gerade
- Lotpunkt eines Punktes auf einen Kreis
- Mitte zweier Punkte (Mittelpunkt der Verbindungsgeraden)
- 2 Schnittpunkte einer Gerade mit einem Kreis
- 2 Schnittpunkte zweier Kreise

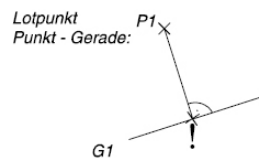
- Punkt um Ergebnis verschieben
- Punkt um Wert verschieben
- Punkt direkt in Bildkoordinaten eingeben
- Punkt direkt in Weltkoordinaten eingeben

### Schnittpunkt zweier Geraden



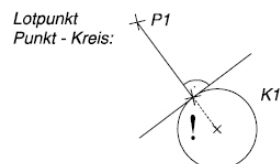
1. Geraden-Nummer eingeben.
2. Geraden-Nummer eingeben.
3. Nummer des neuen Punktes eingeben.

### Lotpunkt Punkt-Gerade



1. Punkt-Nummer eingeben.
2. Geraden-Nummer eingeben.
3. Nummer des neuen Punktes eingeben.

### Lotpunkt Punkt-Kreis



1. Punkt-Nummer eingeben.
2. Kreis-Nummer eingeben.
3. Nummer des neuen Punktes eingeben.

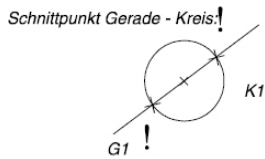
### Mitte zweier Punkte

*Symmetriepunkt zw. 2 Punkten:*



1. Punkt-Nummer eingeben.
2. Punkt-Nummer eingeben.
3. Nummer des neuen Punktes eingeben.

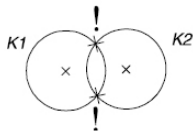
### Schnittpunkt Gerade-Kreis



1. Geraden-Nummer eingeben.
2. Kreis-Nummer eingeben.
3. Nummer des ersten Schnittpunktes eingeben.
4. Nummer des zweiten Schnittpunktes angeben.

### Schnittpunkt zweier Kreise

Schnittpunkt zweier Kreise:



1. 1. Kreis-Nummer eingeben.
2. 2. Kreis-Nummer eingeben.
3. Nummer des ersten Schnittpunktes eingeben.
4. Nummer des zweiten Schnittpunktes angeben.

### Punkt verschieben

Punkt verschieben kopiert einen Punkt an eine neue Stelle und erzeugt so einen neuen Punkt. Der alte Punkt bleibt erhalten.

1. Punkt-Nummer des zu verschiebenden Punktes eingeben.
  - Werte für Verschiebung eingeben (entweder numerische Eingabe in Bildpunkten oder Ergebnis angeben, aus dem der Wert genommen wird).
  - Wert bzw. Ergebnisnummer für X-Verschiebung eingeben.
  - Wert bzw. Ergebnisnummer für Y-Verschiebung eingeben.
  - Wert bzw. Ergebnisnummer für die XY-Verschiebung eingeben.
2. Nummer des neuen Punktes eingeben.

### Koordinaten direkt eingeben

Koordinaten direkt eingeben: x, y



1. Koordinatensystem festlegen: Bildkoordinaten oder Weltkoordinaten.
2. A: Bildkoordinaten eingeben:
  - X-Koordinate
  - Y-Koordinate
  - Kamera-Nummer
3. B: Weltkoordinaten eingeben:
  - X-Koordinate
  - Y-Koordinate
4. Nummer des neuen Punktes eingeben.

## Auswerteparameter

Auswertung	Beschreibung
Punkt	Nummer(n) bzw. Namen zur Speicherung der Koordinaten des/der berechneten Punkte in der Punktstruktur.

## Test

Beim Test werden die Koordinaten der berechneten Punkte angezeigt.

## 6.3.21 Punktabstände prüfen

### Übersicht

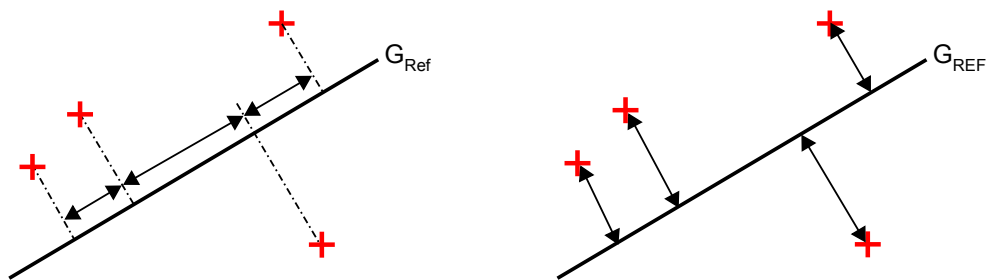


Abb. 192: Punktabstände parallel zur Referenzgerade  
Abb. 193: Punktabstände zur Referenzgerade

Der Befehl **Auswertung > Punktabstände prüfen** berechnet den Abstand benachbarter Punkte zueinander und die Abstände von den Punkten zu einer Referenzgerade.

### Arbeitsweise

1. Sofern keine Referenzgerade angegeben wurde, wird aus den übergebenen Punkten eine Referenzgerade gebildet.
2. Die Punkte werden entlang der Referenzgerade sortiert.
3. Prüfung der Abstände zwischen benachbarten Punkten.
4. Prüfung der Abstände der Punkte zur Referenzgeraden.
5. Ausgabe der ermittelten Werte.
  - Die Ausgabe erfolgt unabhängig vom gewählten Koordinatensystem in Weltkoordinaten.
  - Es wird der Betrag angegeben, nicht ob ein Punkt oberhalb oder unterhalb der Referenzgerade liegt.

## Dialogaufbau

The screenshot shows the 'Punktabstände prüfen' dialog box. It is divided into several sections. Callout 1 points to the 'Eingabe' (Input) section, which contains three dropdown menus: 'Punktliste ab Punkt:' (set to 'Nr\_Windung1'), 'Anzahl Punkte aus Ergebnis:' (set to 'Anz\_Windungen'), and 'Referenzgerade:' (set to 'Wend\_Gerade'). Callout 2 points to the 'Test' section, which displays 'Punktabstände: 274 bis 297' and 'Abstände zur Referenzgerade: 0 bis 7', along with a 'Test' button. Callout 3 points to the 'Punktabstände parallel zur Referenzgerade' section, which includes input fields for 'ab Ergebnis:' (set to 'Abst\_Punkt'), 'Sollabstand:' (set to 284), and tolerance values for '+' and '-' (both set to 20). Callout 4 points to the 'Abstände zur Referenzgerade' section, which includes input fields for 'ab Ergebnis:' (set to 'Abst\_ref\_Ger'), 'Sollabstand:' (set to 5), and tolerance values for '+' and '-' (both set to 5). Callout 5 points to the 'fehlerfrei' checkbox, which is currently unchecked. Callout 6 points to the 'OK' button at the bottom right of the dialog.

### Arbeitsschritt: Parameter definieren

1. Geben Sie hier die zu prüfenden Variablen an.

Parameter	Beschreibung
Punktliste ab Punkt	Geben Sie hier an, ab welchem Punkt die Prüfung erfolgen soll.
Anzahl Punkte aus Ergebnis	Geben Sie hier das Ergebnis, in dem die Windungsanzahl steht, an. Dies entspricht der Anzahl der Punkte in der Punktliste.
Referenzgerade	Geben Sie hier die Referenzgerade an. Wenn keine Referenzgerade angegeben wird, erfolgt die Berechnung aus den Punkten der Punktliste.

2. Testen Sie hier den Befehl

Nach dem Aktivieren der Schaltfläche [Test] werden Ihnen im Bereich "Test", die Streuung der Punktabstände zueinander und der Abstände zu der Referenzgerade angezeigt.

3. Stellen Sie unter **"Punktabstände parallel zur Referenzgerade"** die Vorgaben zur Bewertung des Befehls und zur Speicherung der Ergebnisse ein.

Parameter	Beschreibung
ab Ergebnis	Nummer / Name zur Speicherung der ermittelten Abstände. Bei Auswahl von {kD} erfolgt keine Speicherung.
Sollabstand	Sollabstand der Punkte zueinander.
'+' Toleranz	Erlaubte obere Abweichung vom Sollabstand.
'-' Toleranz	Erlaubte untere Abweichung vom Sollabstand.

4. Stellen Sie unter "**Abstände zur Referenzgerade**" die Vorgaben zur Bewertung des Befehls und zur Speicherung der Ergebnisse ein.

Parameter	Beschreibung
ab Ergebnis	Nummer / Name zur Speicherung der ermittelten Abstände jedes Punktes zur Referenzgerade. Bei Auswahl von {kD} erfolgt keine Speicherung.
Sollabstand	Sollabstand der Punkte zur Referenzgerade.
'+' Toleranz	Erlaubte obere Abweichung vom Sollabstand.
'-' Toleranz	Erlaubte untere Abweichung vom Sollabstand.

5. Auswertebereich

In diesem Bereich sehen Sie die Gesamtbewertung des Befehls, Hinweise zur Parametrierung oder eventuelle Fehlermeldungen.

6. Fügen Sie mit der Schaltfläche [OK] den Befehl ins Prüfprogramm ein.

### Fehlermeldungen

Mögliche Fehlermeldungen:

#### Abstände außerhalb des Toleranzbereiches

- Die ermittelten Abstände liegen außerhalb des angegebenen Sollbereichs (inkl. Toleranzen).
- Passen Sie die Toleranzen entsprechend den ermittelten Werten an. Überprüfen Sie die eingestellten Wert an Gutteilen und Schlechteilen.

#### Eingabevariable nicht definiert

- Mindestens eine Eingabevariable ist nicht definiert.
- Führen Sie die Befehle, aus denen die Variablen stammen, erneut aus. Die Variablen müssen sich in den Geomtrielisten befinden.

#### Referenzgerade kann nicht berechnet werden

- Es wurde keine Referenzgerade angegeben und es wurden weniger als 4 Punkte übergeben.
- Es wurde keine Referenzgerade angegeben und die Streuung der Punkte um die ermittelte Gerade ist zu groß.
- Verwenden Sie mehr Punkte zur Ermittlung der Referenzgerade.

#### Anzahl Punkte zu gering

- Es wurden weniger als zwei Punkte für die Abstandsberechnung übergeben.
- Übergeben Sie mehr Punkte zur Ermittlung der Abstände.

## 6.3.22 Rechenscript (Ruby)

Der Befehl Rechenscript bietet die Möglichkeit, mittels der Programmiersprache Ruby 1.9 Prüfbefehle in Form von Klartextanweisungen zu schreiben. Dazu kann das Rechenscript auf gespeicherte Geometrievariablen des BV-Systems oder Teile des aktuellen Bildes zugreifen. Der Vorteil gegenüber anderen Auswertebefehlen von vcwin ist die hohe Komplexität, die sich mithilfe der zahlreichen integrierten Funktionen erreichen lässt.

### HINWEIS

Lizenzhinweis: Ruby und dessen Quellcode können Sie von der Webseite <http://www.ruby-lang.org> herunterladen. Dies ist aber keine Voraussetzung für den Rechenscript-Befehl im vcwin.

### HINWEIS

Bei der Anwendung dieses Befehls sind Grundkenntnisse in Skriptsprachen wie Ruby oder JavaScript von Vorteil. Für ausführliche Informationen zu Ruby oder der objektorientierten Programmierung besuchen Sie die Webseite <http://www.ruby-lang.org/de/documentation/>.

### HINWEIS

Eine Auflistung und Beschreibung aller Attribute und Methoden von Vision & Control GmbH finden Sie im Anhang.

## Grundlagen

Die Basis des Befehls stellt die objektorientierte Sprache Ruby dar, mit der Sie Anweisungen zur Auswertung von Geometrievariablen oder Bildinformationen in Klartextform verfassen können. Objektorientiert heißt dabei, dass alle Werte oder Zahlen, die Sie in Ruby anwenden, Objekte sind. Diese Objekte werden von Klassen definiert, die den einzelnen Objekten bestimmte Eigenschaften und sogenannte Methoden mitgeben, die auf die Objekte angewendet werden können. Objekte, die von einer bestimmten Klasse abstammen, sind Instanzen dieser Klasse (Klasseninstanzen) und können mit unterschiedlichen Eigenschaften definiert werden, besitzen aber die selben anwendbaren Methoden. Die Instanzen werden über Variablen referenziert, die auf den Wert und Zustand des Objekts zeigen. Zusammenfassend am Beispiel der Klasse Integer, die einen Datentyp definiert: Eine Klasse (Integer) erzeugt eine Instanz, auf dessen Wert (z.B. "50") und Eigenschaften (Ganzzahl) über einer Variable (z.B. Blobanzahl) zugegriffen werden kann. Außerdem können Sie über diese Variable Methoden auf diese Instanz anwenden, um das Objekt zu manipulieren oder neue Objekte zu erstellen.

Der Rechenscript-Befehl stellt Ihnen eigene vcwin-Klassen mit eigenen Attributen und Methoden bereit. Einen Großteil nehmen die bekannten Geometrievariablen Ergebnis, Punkt, Gerade, Kreis, Kontur, Zähler und String ein, eine weitere ist die Bild-Klasse. Auch Standardklassen von Ruby wie Math, Integer, Float oder String können verwendet werden. Jede Klasse definiert Methoden, die teilweise nur auf die Klasse selbst (beispielsweise um eine neue Instanz zu erzeugen) oder aber nur auf seine Instanzen angewendet werden können (beispielsweise um den Wert zu manipulieren). Attribute sind Merkmale eines Objekts, die einer Instanz der Klasse mitgegeben werden, beispielsweise das verwendete Koordinatensystem für einen Punkt.

Schreibweise von Methodenaufrufen:

```
Instanz.Methode(Parameter)
```

Instanz beschreibt das Objekt bzw. die Variable, auf die die Methode angewendet wird. Methode ist die Bezeichnung der Methode, der immer ein Punkt [.] vorangestellt wird. Die Klammer nach der Methode enthält an das Objekt zu übergebende Parameter, wenn diese in der Klasse definiert wurden. Wenn keine Parameter übergeben werden müssen, bleibt sie leer oder wird weggelassen.

Der Zugriff auf Attribute ist ein klassen-interner Methodenaufruf und erfolgt darum mit der selben Syntax.



## Zugriff auf Geometrievariablen

Um mit dem Rechenscript auf gespeicherte Geometrievariablen zuzugreifen, wird die folgende Zeichenfolge genutzt:

```
VC::Geometrievariable[Nr.]
```

Für *Geometrievariable* wird dann entsprechend der gewünschten Variable die englische Bezeichnung Result, Point, Line, Circle, Contour, Counter oder String eingesetzt, für *Nr.* die entsprechende Nummer der Variablen. Mit einem Gleichheitszeichen kann die Geometrievariable einer Variable zugewiesen werden, welche dann den entsprechenden Wert referenziert. Um beispielsweise die Koordinaten des Punkts 15 als Instanz in der Variable a abzuspeichern, muss folgender Code verwendet werden:

```
a = VC::Point[15]
```

Die Variable a enthält dann die Koordinaten des Punkts 15 und ist eine Referenz auf den VC::Point. Da ein Punkt aus zwei Koordinaten besteht und Operationen nur auf einzelne Zahlenwerte angewendet werden können, muss speziell auf die einzelnen Zahlenwerte zugegriffen werden. Bei Punkten lassen sich mithilfe der Methoden .x und .y diese Werte ausgeben:

```
a = VC::Point[15].x
```

```
b = VC::Point[15].y
```

In der Variable a wäre nun nur der Wert der x-Koordinate gespeichert, in Variable b der Wert der y-Koordinate. Da in beiden Variablen jetzt konkrete Zahlenwerte gespeichert wurden, sind sie Instanzen der Floats Klasse (Gleitkommazahlen), nicht von der VC::Point Klasse.

Die anderen Geometrievariablen besitzen ebenfalls Methoden, um sich einzelne Zahlenwerte oder aber auch Strings ausgeben zu lassen.

Geometrievariable	Ausgabewert(e)	Methoden
Ergebnisse	Ergebniswert	.value
Punkte	Koordinaten des Punkts (x, y)	.x, .y
Geraden	Koordinaten des Anfangs- und Endpunkts (x1,y1,x2,y2)	.x1, .y1, .x2, .y2
Kreise	Koordinaten des Mittelpunkts und des Radius (x,y,r)	.x, .y, .r
Strings	Zeichenkette	.string
Konturen	Punkt	[pointnumber]
Zähler	Zählerwert	.value

*Methoden zur Ausgabe von Zahlenwerten*

## Variablen und Referenzen

### HINWEIS

Alle definierten Variablen werden nach Beendigung des Rechenscripts wieder gelöscht und können nicht von anderen Rechenscript-Befehlen verwendet werden.

Um die Geometriewerte besser handhaben zu können, empfiehlt es sich immer Variablen mit aussagekräftigen Namen anzulegen. So können Sie jederzeit darauf zugreifen und haben die volle Kontrolle über Ihre vorhandenen Objekte. Wenn Variablen deklariert wurden aber keinen definierten Wert besitzen, haben Sie den Zustand nil. Das gilt auch für nicht definierte Geometrievariablen.

Mit Variablen lassen sich auch Rechenoperationen durchführen oder Bedingungen realisieren.

Die Variablen in Ruby sind keine statischen Speicherorte für Instanzen, sondern fungieren als Referenzen zu einem jeweiligen Objekt und seinem Inhalt. So können Sie ganz einfach eine Beziehung zwischen zwei Objekten herstellen. Ein Beispiel:

```
a = VC::Result[2]b = VC::Result[4]
```

```
a = b
```

```
b.value += 4
```

Durch diesen Code wurden zunächst jeweils die Ergebnisnummern 2 und 4 den Variablen a und b zugewiesen, die Ergebniswerte sind in diesem Beispiel 10 (Ergebnis 2) und 40 (Ergebnis 4). Durch die Gleichung a = b bezieht sich dann aber nicht mehr nur die Instanz b auf das Ausgangsobjekt VC::Result[4], sondern auch die Instanz a. Beide Instanzen haben jetzt also den Wert 40 und referenzieren das selbe Objekt, was bedeutet, dass eine Änderung der einen Instanz auch die andere ändert. Weiter am Beispiel:

```
b.value += 4
```

Diese Zeile erhöht den Wert der Variablen die von b referenziert wird um 4. Das heißt, das Ergebnis 4 im BV-System erhöht sich um 4. Da durch die Zeile a = b a das gleiche Objekt, Ergebnis 4 im BV-System, referenziert ändert sich damit auch der Wert den a zurückgibt. Wenn man sich die Werte der Variablen dann über puts a.value und puts b.value im Ausgabefenster ausgeben lässt, erhält man für beide den Wert 44.

Referenzen können auch unter bestimmten Bedingungen aufgelöst werden. Wenn Sie beispielsweise der Variable c, welche die selbe Instanz wie die Variable d referenziert, über eine Klassenmethode wie z.B. new eine neue Instanz zuweisen, verweist die Variable d weiterhin auf die alte Instanz, während c die neue Instanz referenziert. Die Variablen zeigen dann nicht mehr auf die selbe Instanz und geben unterschiedliche Werte bei der Ausgabe aus. Wenn eine Instanz von keiner Variable mehr referenziert wird, wird sie gelöscht.

Um ungewollte Fehler durch Referenzierungen zu vermeiden, können Sie die Methode .clone anwenden. Dazu noch einmal das Beispiel von oben, jetzt mit der .clone Methode:

```
a = VC::Result[2]
```

```
b = VC::Result[4]
```

```
a = b.clone
```

```
b.value += 4
```

Durch .clone wird in der dritten Zeile das von b instanziierte VC::Result Objekt kopiert und an a übergeben. Die Instanz a referenziert nun ein kopiertes Objekt und nicht mehr das selbe wie b, sie referenziert also nicht mehr die im System gespeicherte Geometrievariable. Wird b danach um +4 erhöht, behält a den alten Wert von b bei. Bei der Ausgabe hat a den Wert 40 und b den Wert 44.

## Mit dem Dialog arbeiten

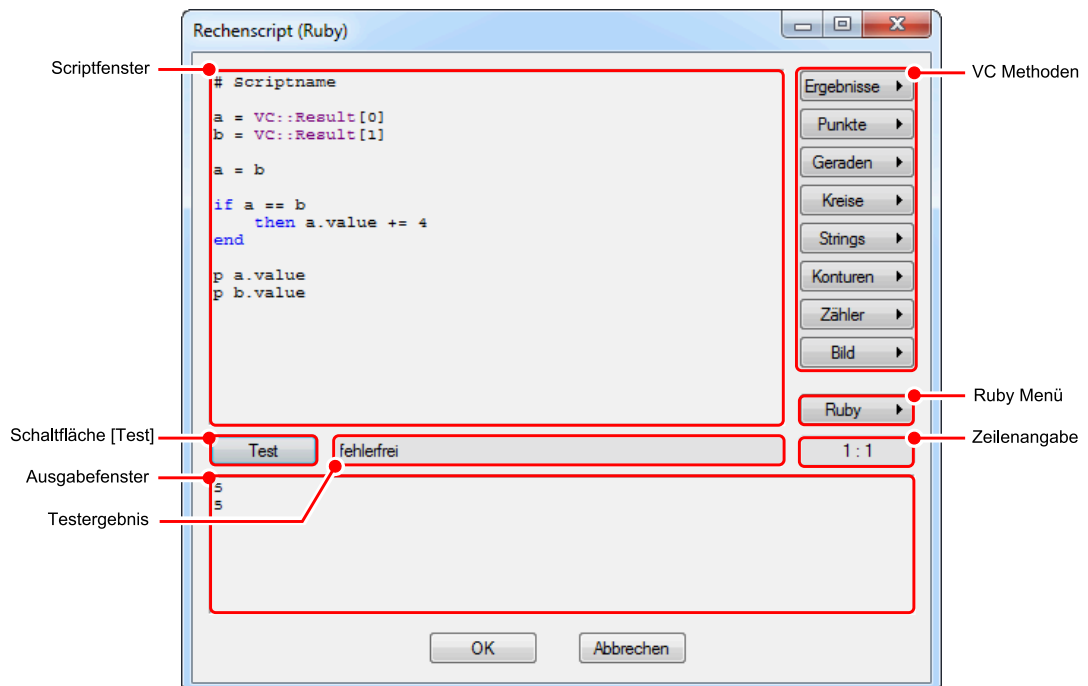


Abb. 194: Dialog Rechenscript

### Skriptfenster

Beim Öffnen eines neuen Rechenscript-Befehls befindet sich in der ersten Zeile der Kommentar "# Scriptname". Tragen Sie hier die Bezeichnung Ihres Scripts ein. Die erste Zeile wird als Beschreibung in das vcwin-Programmlisting geschrieben, so dass mehrere Rechenscripte im vcwin-Programm auseinandergehalten werden können. Steht in der ersten Zeile kein Kommentar, werden stattdessen die ersten 100 Zeichen der ersten Zeile als Beschreibung in das vcwin-Programmlisting geschrieben.

Im Skriptfenster geben Sie den Code für Ihr Rechenscript ein. Mit [ENTER] fügen Sie Umbrüche ein und die Tabulatortaste ermöglicht das Einrücken von Codezeilen, um eine übersichtliche Formatierung zu erreichen. Normaler Code wie Variablen, Operatoren oder Methoden wird schwarz dargestellt, vcwin-eigene Namensräume zum Zugriff auf Geometrievariablen oder Bildinhalten rot und Ruby-eigene Systembegriffe wie Schleifenausdrücke blau.

### [Test] und Testergebnis

Mit der Schaltfläche **[Test]** können Sie den aktuellen Code auf seine syntaktische Richtigkeit überprüfen und sich das Ergebnis des Befehls rechts neben der Schaltfläche anzeigen lassen. Das Ergebnis kann dabei gut oder schlecht (im Skript true oder false) sein, die Bedingungen dafür müssen aber vom Nutzer mithilfe des return Befehls definiert werden. Wenn beispielsweise eine bestimmte Bedingung im Rechenscript ausschlaggebend für das Ergebnis des Befehls sein soll, muss mit return true oder return false im Code festgelegt werden, ob der Befehl nach Eintritt der Bedingung als gut oder als schlecht gewertet wird. Ist der Code aufgrund von syntaktischen Fehlern nicht ausführbar, wird im Ausgabefenster der Fehlertyp mit der entsprechenden Zeile angezeigt und beim Testergebnis steht die Meldung "Ruby Interpreter Fehler".

### Ausgabefenster

Das Ausgabefenster zeigt neben Fehlerbeschreibungen, die in rot ausgegeben werden, auch mit dem Rechenscript generierte Ausgaben an und kann somit als Protokoll zum Debugging genutzt werden. Mithilfe des Befehls puts lassen sich Variableninhalte oder Zeichenketten im Ausgabefenster anzeigen, um beispielsweise zu kontrollieren, ob Schleifen

oder Bedingungen wie beabsichtigt durchlaufen werden oder um einzelne Variablen zu testen. Der puts Befehl kann auch Manipulationen durch Methoden oder Attribute anzeigen. Eine für das Debugging besser geeignet Variante ist die Kurzform p, da sie das Objekt als String ausgibt und somit auch undefinierte Instanzen mit nil anzeigt.

Die Ausgabe erfolgt nach erfolgreicher Abarbeitung der Zeile, in der die Anweisung steht, wenn das geschriebene Skript frei von Syntaxfehlern ist. Einige Beispiele:

Rechenscript	Ausgabe
puts "Bedingung erfüllt"	Bedingung erfüllt
a = 5 + 4 puts a	9
VC::Result[5].value = 15 p VC::Result[5].value	15

### Zeilenangabe

Anhand der Zeilenangabe können Sie jederzeit ablesen, wo Sie sich mit dem Cursor im Skript befinden. Die erste Zahl zeigt die Zeile, die zweite die Position in der Zeile an. Da bei Fehlermeldungen im Auswahlfenster die Zeile des Fehlers angegeben wird, können Sie über die Zeilenangabe schnell und einfach die gesuchte Zeile auffinden und den Fehler beheben.

### Ruby Menü

Das Ruby-Menü enthält Methoden von Standardklassen, die sich auf die vcwin-eigenen Klassen bzw. deren Instanzen anwenden lassen. Zur Verfügung stehen Methoden der Math-Klasse für erweiterte Rechenoperationen, Methoden für Ganzzahlen (Integer) und Fließkommazahlen (Float) sowie Methoden für Strings.

Die Methoden lassen sich ganz einfach via Mausklick an der aktuellen Cursorposition im Rechenscript einfügen. Eine ausführliche Auflistung und Beschreibung der Methoden finden Sie im Anhang.

### V&C Methoden

Hier finden Sie, nach den jeweiligen Klassen sortiert, alle vcwin-eigenen Methoden sowie zusätzliche Vorlagen. Über diese Menüs können Sie ganz einfach via Mausklick die gewünschte Methode an der aktuellen Cursorposition im Rechenscript einfügen. Im vcwin oder BV-System gespeicherte Geometrievariablen werden im Menü der entsprechenden Klasse angezeigt und können ebenfalls via Mausklick in den Code eingefügt werden, was den Schreibaufwand reduziert. Wenn Sie ein noch nicht definierte Variable in ihrem Skript verwenden wollen, können Sie die Vorlage nutzen, in der Sie nur die Variablennummer nachtragen müssen.

Eine ausführliche Auflistung und Beschreibung der Methoden finden Sie im Anhang.

## Erweiterte Bedienung

### Geometrievariablen definieren

Um neue Geometrievariablen zu definieren bzw. undefinierten Geometrievariablen einen Wert zuzuweisen, müssen Sie mithilfe einer Klassenmethode eine neue Instanz erzeugen, die gleichzeitig im BV-System eine neue Geometrievariable anlegt und dieser einen konkreten Wert zuweist. Die Methode muss dabei der gewünschten Nummer der Geometrievariable zugeordnet werden. Beispiel:

```
VC::Result[5] = VC::Result.new(10)
```

Hier wird der vorher undefinierten Ergebnisnummer 5 der Wert 10 zugewiesen. Der Methodenaufruf unterscheidet sich je nach Klasse, beispielsweise lautet er bei der Punkt-

Klasse `VC::Point.world(x,y)` wenn ein neuer Punkt in Weltkoordinaten definiert werden soll. Die jeweiligen Methoden im Einzelnen finden Sie im Anhang, Abschnitt *siehe Kapitel 8.3*.

Wenn Sie einer bereits definierten Geometrievariablen einen neuen Wert zuweisen möchten, können Sie entweder wie oben beschrieben vorgehen oder aber die einzelnen Zahlenwerte ändern. Dies funktioniert über spezielle Methoden der einzelnen Klassen, wie z.B. `.value` bei der `VC::Result`-Klasse zum Zugriff auf den Ergebniswert oder `.x` bei der `VC::Point`-Klasse zum Zugriff auf die x-Koordinate des Punkts (alle Methoden finden Sie im Anhang). Beispiele:

```
VC::Result[5].value = 20
```

```
VC::Point[1].x = 5
```

Um eine definierte Geometrievariable wieder auf undefiniert zu setzen, müssen Sie sie auf `nil` setzen. Die Geometrievariable enthält dann keine Werte mehr und ist nicht mehr definiert, so dass das Skript beim Abarbeiten dieses Variablen einen Fehler meldet und den Befehl als fehlgeschlagen einstuft und abbricht. Beispiel:

```
VC::Point[1] = nil
```

Die Geometrievariable Punkt 1 ist nun nicht mehr definiert und hat den Wert `nil`. Wenn Sie sich den Wert der Variable mit `puts VC::Point[1]` im Ausgabefenster anzeigen lassen wollen, wird kein Wert zurückgegeben. Wenn Sie `p VC::Point[1]` verwenden, wird `nil` angezeigt (Wert als String). Alle undefinierten Geometrievariablen haben standardmäßig den Wert `nil`.

### Rechenoperationen

Mithilfe von sogenannten Operatoren können Sie im Rechenscript Berechnungen mit den Werten aus Geometrievariablen durchführen. Nachfolgend finden Sie eine Tabelle mit einer Übersicht der einzelnen Operationen:

Rechenoperation	Operator (Zeichen)	Schreibweise
Addition	+	<code>b = a + 5</code>
Subtraktion	-	<code>a = b - 3</code>
Multiplikation	*	<code>c = 3 * b</code>
Division	/	<code>a = b / 3</code>
Potenz	**	<code>c = 3**3</code>
Modulo (Division mit Rest)	%	<code>c = a%b</code>
Variable erhöhen/vermindern	<code>+=</code> / <code>-=</code>	<code>a += 4</code>

Die Operationen `+` und `+=` können genauso auf Strings angewendet werden, um beispielsweise einzelne Zeichenketten miteinander zu verbinden.

### Listen und Arrays

Um mehrere Variablen innerhalb eines Objekts zu speichern, können Sie Arrays verwenden. In Arrays werden mehrere Variablen in einer Art Liste abgelegt, auf die Sie über einen Index zugreifen können. Sie können so beispielsweise aufeinanderfolgende Ergebniswerte innerhalb einer Variable speichern und mithilfe von Schleifen und Bedingungen auswerten lassen. Arrays lassen sich auf zwei Arten implementieren:

Range: `a = VC::Result[2..5]` (speichert die definierten `VC::Result`-Objekte der Variablennummern 2 bis 5 in der Variable `a`)

Start and Count: `a = VC::Result[2,4]` (speichert ab der Variablennummer 2 vier Ergebniswerte, also 2, 3, 4, 5)

Sie können Arrays auch dazu nutzen, mehrere Variablen auf einmal zu definieren, was folgendes Beispiel zeigt:

```
a = VC::Result.new(10)
VC::Result[2..5] = a
```

Die Ergebnisse 2 - 5 beziehen sich so alle auf das gleiche VC::Result-Objekt und erhalten alle den Wert 10.

### Schleifen und Bedingungen

Schleifen sind wichtige Kontrollstrukturen in Programmiersprachen. Sie wiederholen eine Anweisung oder einen Anweisungs-Block so lange, wie eine bestimmte Bedingung gültig ist oder bis eine Abbruchbedingung eintritt. Sie eignen sich vor allem zum Durchlaufen von mehreren Werten oder zum Wiederholen von bestimmten Programmteilen. Ruby stellt eine Vielzahl an Schleifen (z.B. for-Schleife, while-Schleife) zur Verfügung, auf die aber an dieser Stelle nicht weiter eingegangen werden soll.

Bedingungen ermöglichen Verzweigungen im Programmfluss und sind ein häufiger Bestandteil von Schleifen. Sie führt Code in Abhängigkeit eines bestimmten Wertes aus. Beispiel: Wird eine Bedingung erfüllt, führe Codeteil A aus, falls nicht Codeteil B. Bedingungen können genauso wie Schleifen auf unterschiedliche Arten (z.B. if-then-else, unless) implementiert werden.

Um Bedingungen zu realisieren, werden Vergleichsoperatoren genutzt, die eine bestimmte Anforderung an einen oder mehrere Werte stellen. Häufige Vergleichsoperatoren sind == (gleich), != (ungleich), > (größer als), < (kleiner als), >= (größer-gleich) und <= (kleiner gleich).

Nachfolgend ein praxisnahes Beispiel zur Umsetzung einer each do-Schleife, die ein Array mit Referenzen auf Punkt-Variable des BV-Systems durchläuft und mithilfe einer if-then-else-Bedingung die Werte des Arrays und damit der Punkt-Variable verändert.

```
pointlist = VC::Point [10,20]
pointlist.each do
  |point|
    if point != nil then
      point.x = point.x+100
    end
  end
end
```

In der ersten Zeile werden die Punktvariablen mit den Nummern 10 - 29 in einem Array mit der Bezeichnung pointlist gespeichert. Auf dieses Array wird die Schleife each do angewandt. Diese durchläuft alle Variablen des Arrays und bezeichnet sie intern als point, was in der dritten Zeile definiert wurde. Die Bedingung startet in der vierten Zeile mit dem Schlüsselwort if. Danach folgt die Bedingung mit point != nil. Dieser Ausdruck beschreibt die Anforderung, dass die Variablen des Arrays nicht leer sein dürfen (d.h. alle Punktvariablen müssen definiert sein und Koordinaten beinhalten). Ist diese Bedingung erfüllt, dann (then) wird der nachfolgende Anweisungsblock ausgeführt, der in dem Fall nur die Anweisung point.x = point.x+100 enthält. Diese verschiebt den jeweiligen Punkt in x-Richtung um den Wert 100. Das end in der vorletzten Zeile beendet den Bedingungsblock, während das end in der letzten Zeile die each do-Schleife beendet.

In diesem Fall gab es bei der sogenannten If-then-else Bedingung kein else-Abschnitt. Das bedeutet, dass wenn die if-Bedingung nicht erfüllt wurde, keine Anweisung ausgeführt wurde (also keine Verschiebung des "leeren" Punktes) und anschließend die nächste Variable des Arrays geprüft wurde.

Um eine Schleife abubrechen, wenn eine Bedingung eingetroffen ist, nutzen sie den Befehl break innerhalb dieser Bedingung. Wenn durch die Erfüllung einer Bedingung oder das vollständige Durchlaufen einer Schleife ein Ergebnis für den Prüfbefehl erreicht wird (z.B.

wenn alle Punkte ohne Ausnahme in ihrer x-Richtung verschoben wurden), fügen Sie die Anweisung `return true` oder `return false` in den jeweiligen Anweisungsblock ein, um beim Test ein positives oder negatives Ergebnis des Befehls zu erhalten.

### Methoden definieren

Sie können in Ihrem Rechenscript auch eigene Methoden definieren, um individuell angepasste Funktionen zu nutzen. Diese sind dann im Gegensatz zu Variablen auch von anderen Rechenscript-Befehlen anwendbar, sobald Sie mindestens einmal ausgeführt wurden. Die Grundstruktur zum Definieren von Methoden ist wie folgt:

```
def neue_methode
  (Anweisungsblock)
end
```

Innerhalb des Anweisungsblocks können Sie Variablen definieren, Schleifen erzeugen usw. Die Bezeichnung (hier: `neue_methode`) ist der Name der Methode, über den die Methode ausgeführt werden kann (einfach `neue_methode` in das Skript einfügen). Wenn Sie eine Methode wie im Beispiel definieren, erhalten Sie eine globale Methode, die nicht an eine Klasse oder Instanz gekoppelt ist. Um eine Instanz mit einer neuen Methode zu erweitern, müssen Sie die referenzierte Variable mit angeben (`def variable.neue_methode`).

### Bild Klasse

Die Bild-Klasse unterscheidet sich dahingehend von den restlichen vcwin-eigenen Klassen, dass Sie keine Geometrievariablen definiert oder darauf zugreift. Die Klasse ermöglicht stattdessen den Zugriff auf den Bildinhalt einer bestimmten Bildspeicherseite und ermöglicht dem Nutzer, Bildinformationen wie z.B. Grauwerte mit seinem Rechenscript auszuwerten.

Da der Zugriff auf Bilddaten über das Rechenscript sehr rechenaufwändig ist und viel Speicher verbraucht, wird empfohlen, nur auf kleinere Bildausschnitte zuzugreifen und nicht auf das komplette Bild. Deswegen wurde je Zugriff die Anzahl der Pixelwerte auf 1.000.000 begrenzt, was bedeutet, dass keine Referenz mehr auf die alten Pixel existieren darf, bevor neue Pixel vom Skript angefordert werden können.

Der Zugriff auf Bildinformationen in einem Bildausschnitt funktioniert über die `createArea` Methode:

```
image = VC::Image.createArea(-1, 200,200, 100,100)
```

Hier werden die Bildinformationen eines rechteckigen, 100x100 Pixel großen Bildausschnitts an Position 200, 200 in die Variable `image` geschrieben. Die Klammer setzt sich aus folgenden Parametern zusammen: (Bildseitennummer, x-Position, y-Position, x-Ausdehnung, y-Ausdehnung). Wenn wie im Beispiel die Bildseitennummer auf -1 gesetzt wird oder gar kein Parameter an dieser Stelle verwendet wird, greift das Rechenscript auf die aktuelle Bildseite zu.

Die `image` Variable enthält dann folgende Informationen: Bildformat (Grauwert, RGB), Breite, Höhe sowie ein Array mit allen Grau- bzw. Farbwerten der betrachteten Pixel. Diese Werte lassen sich über spezielle Attribute abfragen:

Information	Attribut	Wert
Bildformat	<code>.format</code>	1 bei Grauwertbildern (Konstante <code>VC::Image::Grey8</code> ), 3 bei RGB-Bildern (Konstante <code>VC::Image::Rgbx</code> )
Breite	<code>.width</code>	Breite in Pixel
Höhe	<code>.height</code>	Höhe in Pixel

Information	Attribut	Wert
Grauwert	.grey[y][x]	Grauwert(e) an Position [y], [x]
Farbwert Rot	.red[y][x]	Farbwert(e) Rot an Position [y], [x]
Farbwert Grün	.green[y][x]	Farbwert(e) Grün an Position [y], [x]
Farbwert Blau	.blue[y][x]	Farbwert(e) Blau an Position [y], [x]

Um wie bei einer Zeilenkamera mehrere Bildausschnitte nacheinander zu durchlaufen, sollten Sie eine Schleife verwenden, die Schritt für Schritt auf Bildausschnitte zugreift und die Informationen weiterverarbeitet. Achten Sie aber darauf, dass Sie Bildinformationen erst während des Schleifendurchgangs abfragen und nicht weiter referenzieren, da sonst nach zu vielen Durchgängen die Pixelobergrenze erreicht wird und der Befehl abbricht. Nachfolgend ein Beispiel, wie Sie eine funktionstüchtige Schleife zur Abfrage von Bildinformationen erstellen könnten:

```
(0..1000).step(1) do
  |y|
  image = VC::Image.createArea(-1,0,y,2500,1)
  for x in 0..2500
    if image.grey[0][x] > 80 then
      return false
    end
  end
end
return true
```

In der ersten Zeile findet sich eine Range-Schleife, die einen bestimmten Bereich (0..1000) festlegt, der in einer bestimmten Schrittzahl (1) durchlaufen wird. Die betroffene Variable wird in der zweiten Zeile definiert |y|. Danach folgt die createArea Methode, die einen Bildausschnitt von 2500:1 Pixeln an der Position 0, y festlegt. Da y durch die Schleife von 0 bis 1000 inkrementiert, kann so das gesamte Bild Schritt für Schritt durchlaufen werden. Die for-Schleife ermöglicht die Abfrage jedes einzelnen Pixels im Bildausschnitt, indem die Hilfsvariable x von 0 bis 2500 (Breite des Bildausschnitts) inkrementiert. Die if-then-else-Bedingung fragt dann die einzelnen Grauwerte im Bildausschnitt ab und überprüft, ob sie größer als 80 sind. Wenn das bei einem Grauwert der Fall ist, wird durch return false der Anweisungsblock verlassen und der Befehl als fehlgeschlagen beendet. Wenn alle Grauwerte der Bedingung entsprechen, wird mit return true der Befehl als erfolgreich (gut) gewertet.



### 6.3.23 String auswerten

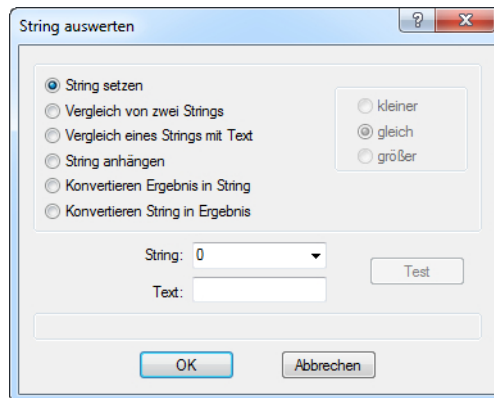


Abb. 195: Dialog String auswerten

Stringvariablen sind Systemvariablen zum Abspeichern von gelesenen Zeichen. Im pictor bzw. vicosys können bis zu 20 Stringvariablen gespeichert werden. Die maximale Länge der Stringvariablen beträgt 54 Zeichen.

Mit **Auswertung > String auswerten** können die vorher gelesenen Strings miteinander verglichen oder in numerische Zahlen für andere Anwendungen konvertiert werden. Folgende Möglichkeiten sind wählbar:

Möglich- keit »String auswerten«	Beschreibung
<b>String setzen</b>	Setzen einer Stringvariablen mit einem Text.
<b>Vergleich von zwei Strings</b>	Zwei Strings werden alphabetisch miteinander verglichen. Das Ergebnis des Vergleichs (kleiner, gleich oder größer) wird vorgegeben. Bei einer Ergebnisabweichung wird die Funktion als nicht erfolgreich ausgewertet.
<b>Vergleich eines Strings mit Text</b>	Der String wird mit einem vorgegebenen Text alphabetisch verglichen.
<b>String anhängen</b>	Der erste String wird an den zweiten String angehängt und gespeichert.
<b>Konvertieren String in Ergebnis</b>	Ein String aus numerischen Ziffern wird in eine Zahl konvertiert. Die Zahl kann in eine Ergebnisvariable für die weitere Auswertung gespeichert werden.
<b>Konvertieren Ergebnis in String</b>	Der Wert einer Ergebnisvariablen wird in einen String konvertiert und in einer Stringvariablen abgelegt.

## 6.3.24 Winkel

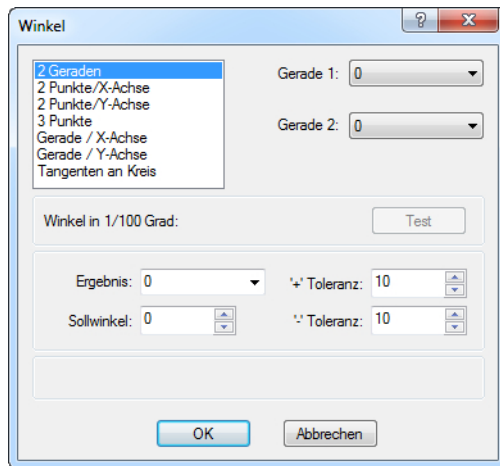


Abb. 196: Dialog Winkel

Mit **Auswertung > Winkel** schreiben Sie einen Befehl zur Winkelberechnung aus Variablen der Geometriestruktur ins Prüfprogramm. Verwenden Sie hierfür bereits ermittelte Punkte, Geraden, Ebenen und Kreise sowie die Bildkoordinatenachsen.

### Verfahren wählen

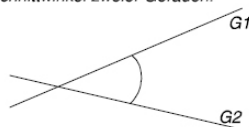
Folgende Verfahren sind möglich:

- Schnittwinkel zweier Geraden
- Winkel zwischen 2 Punkten und X-Achse
- Winkel zwischen 2 Punkten und Y-Achse
- Winkel zwischen Gerade und X-Achse
- Winkel zwischen Gerade und Y-Achse
- Winkel zwischen 3 Punkten
- Winkel zwischen Tangenten von Punkt an Kreis

Der ermittelte Winkel wird in der Ergebnisstruktur mit 1/100 Grad Genauigkeit abgelegt. Weiterhin können Sie eine Toleranzprüfung vornehmen.

### Schnittwinkel zweier Geraden (-90 bis 90°)

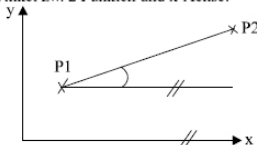
Schnittwinkel zweier Geraden:



1. 1. Geraden-Nummer eingeben.
2. 2. Geraden-Nummer eingeben.
3. Sollwinkel und +/- Toleranzen eingeben.
4. Ergebnisnummer festlegen.

### Winkel zwischen 2 Punkten und X- oder Y-Achse (-180 bis 180°)

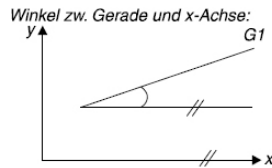
Winkel zw. 2 Punkten und x-Achse:



1. 1. Punkt-Nummer eingeben.
2. 2. Punkt-Nummer eingeben.

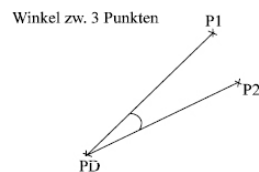
3. Sollwinkel und +/- Toleranzen eingeben.
4. Ergebnisnummer festlegen.

#### Winkel zwischen Gerade und X- oder Y-Achse (-90 bis 90°)



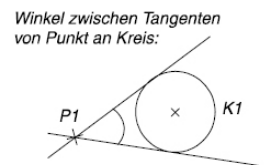
1. Geraden-Nummer eingeben.
2. Sollwinkel und +/- Toleranzen eingeben.
3. Ergebnisnummer festlegen.

#### Winkel zwischen 3 Punkten (-180 bis 180°)



1. 1. Punkt-Nummer eingeben.
2. 2. Punkt-Nummer eingeben.
3. Drehpunkt-Nummer (PD) eingeben.
4. Sollwinkel und +/- Toleranzen eingeben.
5. Ergebnisnummer festlegen.

#### Winkel zwischen Tangenten von Punkt an Kreis



1. Punkt-Nummer eingeben.
2. Kreis-Nummer eingeben.
3. Sollwinkel und +/- Toleranzen eingeben.
4. Ergebnisnummer festlegen.

#### Auswerteparameter

Auswertung	Beschreibung
Ergebnis	Ergebnisnummer zur Speicherung der berechneten Winkel (in 1/100 Grad).
Sollwert und Toleranzen	Sollwinkel und die erlaubten +/- Toleranzen: Die Festlegung der geeigneten Werte erfolgt interaktiv mit der Schaltfläche [Test].

#### Test

Beim Test zeigt sich der berechnete **Winkel in 1/100 Grad**.

### 6.4 Steuerungsbefehle

## 6.4.1 Asynchrone Prozesse

### HINWEIS

Die Nutzung der Asynchrone Prozesse -Software basiert auf einem Lizenzmodell.

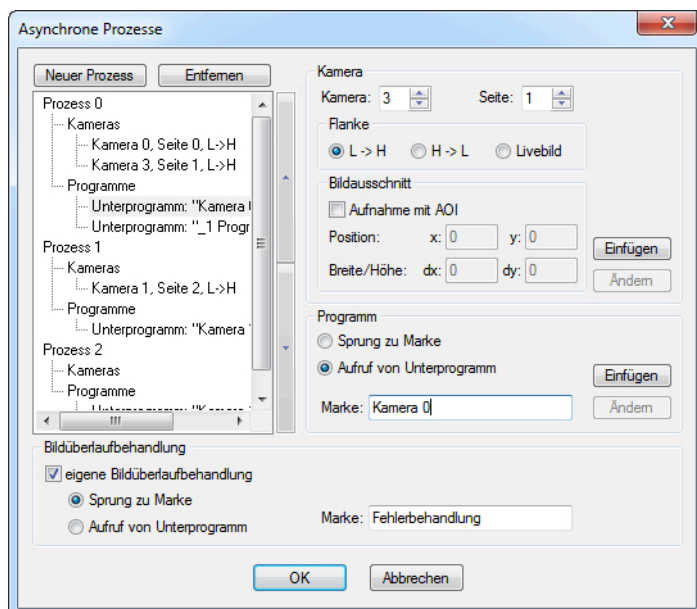


Abb. 197: Dialog Asynchrone Prozesse

**Steuerung > Asynchrone Prozesse** ermöglicht Ihnen auf neue Bilder an einer Kamera zu warten, während parallel Bilder anderer Kameras verarbeitet werden.

### Einstellparameter Kamera

### HINWEIS

Hinweis: Die Kameras werden durch ihren Kameratrigger ausgelöst.

Dies gilt nur für die Flankenübergänge Low zu High und High zu Low.

Parameter	Beschreibung
<b>Kamera</b>	Angabe der Kamera
<b>Seite</b>	Angabe der Bildspeicherseite, auf der das Bild eingezogen wird.
<b>Flanke</b>	Zustand oder Flankenübergang des Triggereingangs, bei dem das Bild eingezogen wird. Mögliche Zustände: Low -> High, High ->Low, Livebild (kontinuierliche Bildaufnahme).

### Einstellparameter Bildausschnitt

Parameter	Beschreibung
<b>Aufnahme mit AOI</b>	Aktivieren Sie die Checkbox für eine Bildaufnahme innerhalb eines kleineren, begrenzten Bereichs (Region/Area of Interest).
<b>Position</b>	Startpunkt (x-, y- Koordinaten) des Rechteckes welches die ROI bildet. Der Ursprung (0,0) des Bildkoordinatensystems befindet sich in der linken, oberen Ecke.
<b>Breite /Höhe</b>	Kantenlängen des Rechtecks relativ zum Startpunkt.

## Einstellparameter Programm

### HINWEIS

Wählen Sie hier für jedes Programm einzeln aus, ob zu einem Unterprogramm oder einer Marke gesprungen werden soll. Bei Verwendung von Marken muss sichergestellt sein, dass nach Abarbeitung wieder zum Befehl "Asynchrone Prozesse" gesprungen wird.

Parameter	Beschreibung
<b>Sprung zu Marke</b>	Sprung zu der Marke.
<b>Aufruf von Unterprogramm</b>	Sprung zu dem Unterprogramm.
<b>Marke:</b>	Geben Sie hier den Namen der entsprechenden Marke ein. Diese muss im Programm vorhanden sein.

## Einstellparameter Bildüberlaufbehandlung

### HINWEIS

Da es keine Zeitvorgaben für die Unterprogramme gibt, ist es möglich, dass bei der Rückkehr zum Befehl „Asynchrone Prozesse“ an einer Kamera bereits mehrfach eine Bildaufnahme ausgelöst wurde. Für diesen Fall ist eine Fehlerbehandlung nötig, die Sie unter dem Punkt „Bildüberlaufsbehandlung“ konfigurieren können.

Die Standardroutine für den Fall stoppt den vicosys und stellt einen Warnhinweis mit der Fehlerbeschreibung „image overflow on camera xx“ dar.

Parameter	Beschreibung
<b>eigene Bildüberlaufbehandlung</b>	Aktivieren Sie die Checkbox wenn Sie von der Standard-Überlaufbehandlung abweichen wollen.
<b>Sprung zu Marke</b>	Sobald ein Bildüberlauf festgestellt wurden ist, erfolgt ein Sprung zu einer Marke.
<b>Aufruf von Unterprogramm</b>	Sobald ein Bildüberlauf festgestellt wurden ist, erfolgt ein Sprung zu einem Unterprogramm.
<b>Marke:</b>	Geben Sie hier den Namen der entsprechenden Marke ein. Diese muss im Programm vorhanden sein.

## Kurzbeschreibung

Mit dem Befehl "Asynchrone Prozesse" werden verschiedene Prozesse definiert. Jedem Prozess muss mindestens eine Kamera und die betreffende Bildspeicherseite sowie mindestens ein Programm zugeordnet werden. Die Position des Prozesses gibt die Priorität an. Prozess 0 hat die höchste Priorität.

Die Parameter eines Prozesses werden synchron behandelt, d.h. es wird solange gewartet bis der Einzug aller aufgenommenen Bilder abgeschlossen ist und die Bilder auf den Bildspeicherseiten des vicosys bereit stehen. Die Prozesse zueinander laufen asynchron.

Der Befehl überprüft jeden der Prozesse ob ein neues Bild (bei mehreren Kameras in einem Prozess müssen alle Bilder neu sein) vorhanden ist. Sobald dies der Fall ist, wird die Verarbeitungsroutine des entsprechenden Prozesses aufgerufen.

Je nach Konfiguration erfolgt ein Sprung zu einer Marke oder der Aufruf eines Unterprogramms. Innerhalb dieses Blockes werden die aufgenommenen Bilder abgearbeitet.

Bei einem Unterprogramm muss dafür gesorgt werden, dass am Ende des Blockes ein "RETURN" eingefügt ist. Es erfolgt automatisch ein Sprung zum Befehl hinter dem Befehl "Asynchrone Prozesse".

Bei einer Marke, muss dafür gesorgt werden, dass entweder direkt hinter oder wieder vor den Befehl "Asynchrone Prozesse" gesprungen wird.

---

#### **HINWEIS**

---

##### **Verwenden Sie eine Endlosschleife!**

Wenn alle Prozesse überprüft und gegebenenfalls abgearbeitet sind, beendet sich der Befehl und es geht im normalen Programm weiter. Deshalb ist es notwendig den Befehl in eine Endlosschleife einzubetten, die nur für die Marken und Unterprogramme verlassen wird.

---

#### **HINWEIS**

---

##### **Achten Sie auf die Prioritäten Ihrer Prozesse!**

Es wird pro Zyklus "Asynchroner Prozess" immer nur ein Programm abgearbeitet. Auch wenn sich mehrerer Programme in einem Prozess befinden wird immer nur ein Programm bearbeitet. Die Abarbeitung der anderen Programme des Prozesses erfolgen in den nächsten Zyklen. Sollte in der Zwischenzeit ein Prozess mit höherer Priorität ein Bild zur Abarbeitung liefern, so wird dieser Prozess vorgezogen.

---

## Kurzüberblick Asynchrone Prozesse

Folgendes Programm stellt einen kurzen Überblick über die Einbettung von "Asynchrone Prozesse" dar.

Nr.	Marke	Kommando
*****		Letzte Programmänderung von vcwin pro 2.14.130; BV-System: LB vicosys224-r
00000		Anschalten des Multiscreen Modes mit Bildspeicherseiten: 0, 1, 2, 3
00001		ERG[0] = 0; Sollwert 0 (+10/-10)
00002		Belichtungszeit Kamera 0 80000 µs
00003		Belichtungszeit Kamera 1 40000 µs
00004	start	
00005		Asynchrone Prozesse Kameras: 1 (1) Marken: Programm Prozess 00 Kameras: 0 (0) Marken: Programm Prozess 10, Programm Prozess 11
00006	→	Sprung zu Marke "start" (unbedingt)
*****		
*****		
*****		
00007	Programm	Prozess 00
00008		Bildspeicherseiten: Einzugseite 1, Anzeige 1, Bearbeitung 1, Demoseite 1
00009		Einblenden "Abarbeitung Programm Prozess 00"; auf Demoseite; Grafikfarbe Textgröße 7; Position [100, 100]
		Warten 1500 ms
00010	→	Sprung zu Marke "start" (unbedingt)
*****		
*****		
*****		
00011	Programm	Prozess 10
00012		Bildspeicherseiten: Einzugseite 0, Anzeige 0, Bearbeitung 0, Demoseite 0
00013		Einblenden "Abarbeitung Programm Prozess 10"; auf Demoseite; Grafikfarbe Textgröße 3; Position [100, 100]
00014	<<<<	RETURN (Unterprogramm verlassen)
00015	Programm	Prozess 11
00016		Bildspeicherseiten: Einzugseite 0, Anzeige 0, Bearbeitung 0, Demoseite 0
00017		Einblenden "Abarbeitung Programm Prozess 11"; auf Demoseite; Grafikfarbe Textgröße 3; Position [100, 250]
00018	<<<<	RETURN (Unterprogramm verlassen)
*****		
*****		
*****		
00019	Fehler	
00020		Bildspeicherseiten: Einzugseite 2, Anzeige 2, Bearbeitung 2, Demoseite 2
00021		Einblenden "Fehler"; auf Demoseite; Grafikfarbe Textgröße 14; Position [100, 500]
00022	→	Sprung zu Marke "start" (unbedingt)
*****		

Im Debug-Modus ergibt sich folgender Verlauf:





## 6.4.2 Beleuchtungssteuerung

Dieser Befehl erlaubt Ihnen, aus einem Prüfprogramm heraus, Einstellungen und Parameter einer Beleuchtung zu ändern, die von einem digitalen Beleuchtungscontroller (DLC) von Vision & Control GmbH gesteuert wird. Dadurch sind Sie in der Lage, automatisch auf wechselnde Prüfteile oder unterschiedliche Prüfscenarien zu reagieren und eine optimale Ausleuchtung sicherzustellen.

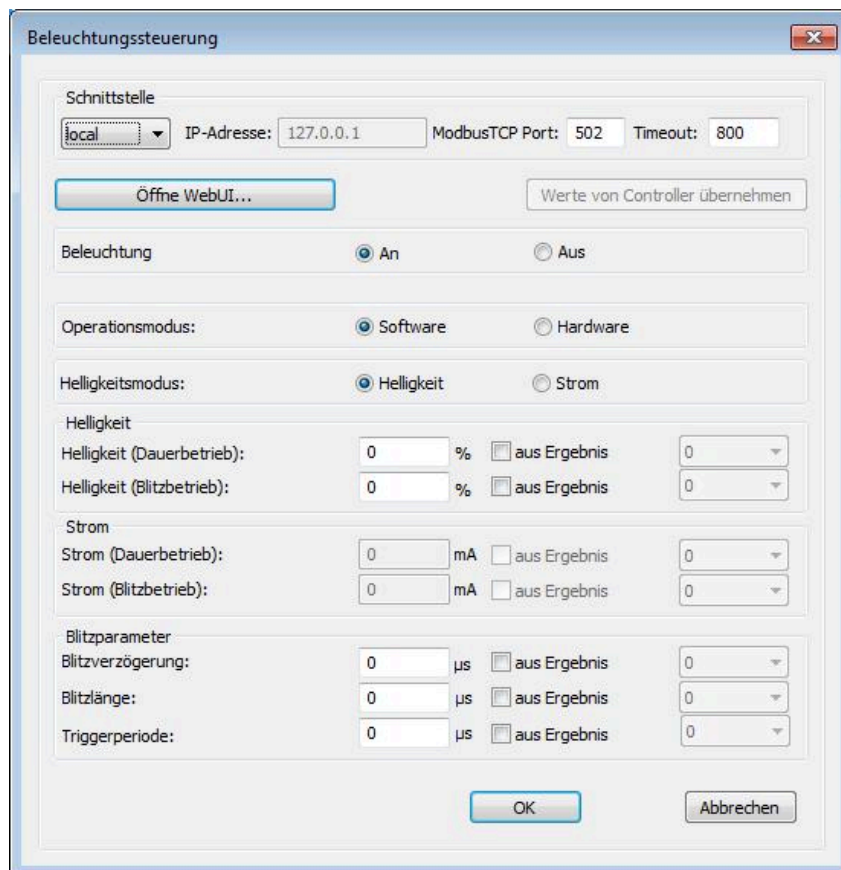


Abb. 198: Dialog Beleuchtungssteuerung

### Befehlsoptionen

#### 1. Schnittstelle

Im Bereich Schnittstelle konfigurieren Sie die Verbindung zum DLC-Server.

Parameter	Beschreibung
<i>remote/local</i>	Mit "remote" legen Sie fest, dass der DLC-Server auf einem anderen Computer gestartet wird. Mit "local" legen Sie fest, ob der lokale Server verwendet werden soll.
<i>IP-Adresse</i>	Zeigt Ihnen die IP-Adresse des Systems an, auf dem der DLC-Server läuft (Feld ist deaktiviert bei Auswahl "local").
<i>ModbusTCP-Port</i>	Zeigt Ihnen den Port an, der dem zu kontrollierenden DLC vom DLC-Server zugewiesen wurde ( siehe " <i>DLC-Server Einstellungen</i> " bzw. " <i>DLC-Server Control Center</i> ").
<i>Timeout</i>	Zeigt Ihnen den Timeout für den Verbindungsaufbau an (in ms).

#### 2. Öffne WebUI

Mit Hilfe der WebUI können Sie komfortabel Ihre Beleuchtung konfigurieren. Klicken Sie dazu auf die Schaltfläche, um einen Webbrowser zu öffnen, der die DLC-WebUI darstellt. Als

Parameter wird die zuvor eingegebene IP-Adresse verwendet. Haben Sie die Schnittstelle "local" ausgewählt, wird die IP-Adresse des BV-Systems, zu dem die Bedienoberfläche verbunden ist, als URL gewählt. Der Befehl versucht immer auf Port 80 (Port 591 bei "local") zu verbinden. Falls Sie Ihren DLC-Server anders konfiguriert haben ( *siehe "DLC-Server Einstellungen", Seite 95* bzw. "DLC-Server Control Center") oder Sie auf ein anderes vicosys zugreifen wollen, müssen Sie den Port in der Browseradresseleiste gegebenenfalls von Hand anpassen.

### 3. Werte von Controller übernehmen

Mit diesem Button werden die aktuellen Einstellungen der Beleuchtung in den Dialog übernommen. Konfigurieren Sie Ihre Beleuchtung komfortabel mit Hilfe der WebUI und übernehmen Sie dann einfach diese Werte für Ihren Befehl.

### 4. Beleuchtungsparameter

In diesem Bereich legen Sie die Einstellungen für die Beleuchtung fest.

Parameter	Beschreibung
Beleuchtung an/aus	Schaltet die Beleuchtung an bzw. aus.
Operationsmodus	<b>Hardwaremodus:</b> Der DLC wird über die Drehschalter an der Frontseite geregelt. Einstellbar sind der LED-Strom und die LED-Blitzdauer. <b>Softwaremodus:</b> Der DLC ist über die Softwareeinstellungen konfigurierbar.
Helligkeitsmodus	<b>Helligkeitsmodus:</b> Die Helligkeit der Beleuchtung wird relativ zur Helligkeit der Referenzbeleuchtung in Prozent eingestellt. <b>Strommodus:</b> Die Helligkeit der Beleuchtung wird über die Stromstärke eingestellt.
Helligkeit (Dauerbetrieb)	Helligkeit der Beleuchtung im Dauerbetrieb, relativ zur Referenzbeleuchtung in Prozent.
Helligkeit (Blitzbetrieb)	Helligkeit der Beleuchtung im Blitzbetrieb, relativ zur Referenzbeleuchtung in Prozent.
Strom (Dauerbetrieb)	Stromstärke der Beleuchtung im Dauerbetrieb (in mA).
Strom (Blitzbetrieb)	Stromstärke der Beleuchtung im Blitzbetrieb (in mA).
Blitzverzögerung	Verzögerung zwischen dem Eingang des Triggersignals an TRIGGER-IN und dem Auslösen des Blitzes (in $\mu$ s).
Blitzlänge	Dauer des Blitzes (in $\mu$ s).
Triggerperiode	Die Triggerperiode gibt die minimale Zeitspanne in $\mu$ s an, nach der die Beleuchtung wieder angesprochen (getriggert) werden kann. Sie ist abhängig von der Blitzlänge, der Blitzverzögerung und der Pulsbelastbarkeit der Beleuchtung (→ siehe Beleuchtungshandbuch).

## 6.4.3 Bild in Puffer kopieren

### Übersicht

Der Befehl **Bild in Puffer kopieren** befindet sich in der Befehlsauswahl unter **Steuerung**.

Abb. 199: Dialog Bild in Puffer kopieren

Verwenden Sie diesen Befehl um ein Bild in einen vorhandenen Bildpuffer zu kopieren.

Weitere Informationen finden Sie unter *"Synchronisiertes senden von Bildern"*, Seite 419 und *"Bildpuffer initialisieren"*, Seite 360.

### Arbeitsschritte

1. Definieren Sie hier das Bild, welches in den Puffer kopiert werden soll.

Parameter	Beschreibung
Bildpuffer	Wählen Sie den Puffer aus, in den das Bild kopiert werden soll.
Quellseite	Wählen Sie die aktuelle Bildspeicherseite aus, aus der das Bild kopiert werden soll. Soll die aktuelle Bildspeicherseite aus einem Ergebnis genommen werden, markieren Sie <i>aus Ergebnis</i> und wählen Sie aus der Klapp- liste das entsprechende Ergebnis.

2. Legen Sie hier die Bildinformationen (Metadaten) fest. Diese werden mit dem Bild kopiert und sind von der WebHMI abrufbar.

Klicken Sie auf die Schaltfläche '+' um eine Zeile einzufügen. Die Schaltfläche '-' löscht die jeweilige Zeile.

Es sind bis zu 16 Einträge möglich. Der Text eines Eintrages (auch aus String) ist auf 64 Zeichen begrenzt.

**Name**

- Der Name muss eindeutig sein.
- Es sind alle Zeichen aus „ISO/IEC 8859-15“ (Latin-9, Westeuropäisch) zulässig.

#### Typ / Wert

- Auswahl **Text**  
Der unter **Wert** eingegebene Text wird angehängen. Es sind alle Zeichen aus „ISO/IEC 8859-15“ (Latin-9, Westeuropäisch) zulässig.
- Auswahl **Datum/Uhrzeit**  
Die aktuelle Systemzeit im Format „YYYY-MM-DDTHH:mm:ss.sss“ wird angehängen. Für eigene Zeit/Datumsformate kann der Befehl **Systemzeit** verwendet werden um einen String im gewünschten Format zu erzeugen.
- Auswahl **Ergebnis**  
Der Wert der angegebenen Ergebnisvariable wird angehängen.
- Auswahl **String**  
Der Wert der angegebenen String Variable wird angehängen.

#### TIPP

Ist das Ergebnis bzw. der String für eine Bildinformation nicht definiert wird das Bild trotzdem in den Puffer übernommen. Die Bildinformation hat als Wert einen leeren String.

3. Überprüfen Sie mit der Schaltfläche [Test] die bisherigen Konfigurationen im Dialog.

#### Fehlermeldungen

- Variable nicht definiert  
Variablen wurden nicht definiert. Das Bild wird trotzdem in den Puffer übernommen. Ist die Variable für eine Seitennummer aus Ergebnis nicht definiert, erscheint "*Quellseite nicht verfügbar*", in diesem Fall wird das Bild nicht übernommen.
- Bildpuffer ist nicht verfügbar  
Überprüfen Sie ob der Befehl **Bildpuffer Initialisieren** aufgerufen wurde und der Puffer dort genauso geschrieben wurde.
- Bild in Quellseite stammt nicht von der Kamera welche für den Puffer konfiguriert ist  
Überprüfen Sie ob im Befehl **Bildpuffer Initialisieren** dem Puffer die Kamera von der das Bild aufgenommen wurde zugewiesen wurde.
- Quellseite ist nicht verfügbar  
Die Nummer der Quellseite ist Größer als die vorhandenen Bildspeicherseiten oder das Ergebnis für die Quellseite ist nicht definiert.
- Webserver nicht aktiv  
Der Webserver wurde nicht aktiviert oder es wurde kein Bildpuffer initialisieren aufgerufen.

4. Fügen Sie den Befehl mit der Schaltfläche [OK] ins Prüfprogramm ein.

### 6.4.4 Bild senden

Mit **Steuerung > Bild senden** fügen Sie einen Befehl zum Senden von Bildern aus der aktuellen oder einer frei wählbaren Bildspeicherseite des BV-Systems an den Hostrechner oder an Automatisierungsgeräte ein.

Die gesendeten Bilder können Sie zusätzlich in der Messanwenderoberfläche von vcwin anzeigen lassen.

Sie können die Bilder auch von einem zusätzlichen externen Programm empfangen, weiterverarbeiten oder speichern lassen. Das Protokoll ist offengelegt und im Format vicorem.

Verwenden Sie den Befehl, um alle Bilder oder nur Fehlerbilder an den Host zu senden oder im laufenden Prozess Fehlerbilder anzuzeigen.

Die übertragenen Bilddateien werden auf dem Host standardmäßig unter C:\Temp abgelegt. Das Verzeichnis ist in der Messanwenderoberfläche unter **Einstellungen** änderbar.

Das Senden kann je nach Anschluss über die serielle Schnittstelle bzw. Ethernet-Schnittstelle ausgeführt werden.

### HINWEIS

Das Abspeichern von gesendeten Bildern vom pictor oder vicosys kann lediglich mittels der Messanwenderoberfläche des vcwin oder durch ein separat programmiertes Tool erfolgen. Beim vicosys hat der User zusätzlich die Möglichkeit, Bilder auf einem externen Datenträger abzuspeichern.

## Kurzanleitung

Um ein Bild links oben in der Messanwenderoberfläche anzuzeigen:

1. Integrieren Sie den Befehl **Bild senden** in Ihr Programm.
2. Übertragen Sie das Programm mit **Kommunikation > Übertragen > als Datei laden** auf das BV-System.
3. Wählen Sie **Optionen > Einstellungen Oberfläche > Messanwenderoberfläche**.
4. Starten Sie vcwin neu.
5. Wählen Sie auf der Messanwenderoberfläche **Einstellungen**, dann markieren Sie die Option **Anzeigen**.

## Einstellparameter

### Senden Bedingung

Das Senden kann mit dem Ergebnis des letzten Befehls oder Blocks verknüpft werden.

- Unbedingt
- Nach erfolgreichem Befehl
- Nach fehlgeschlagenem Befehl
- Nach erfolgreichem Block
- Nach fehlgeschlagenem Block

Bildinhalt	Beschreibung
<b>Nur Ausschnitt</b>	Sendet nur den im Fenster Anlernen erzeugten Bildausschnitt. Durch Beschränkung auf diesen Bildausschnitt verkürzt sich die Sendezeit.
<b>Mit Grafik</b>	Die auf dem Monitor eingeblendete Grafikinformation (Overlay) schreibt sich in die aktuelle Bildinformation ein. Aktivieren Sie diese Option z. B. für Demozwecke, um mit dem Bild gleichzeitig die Overlaygrafik zu senden. Hinweis: Mit der Option <b>Grafik in Bild</b> übertragene Bilder können Sie nicht mehr für Bildverarbeitungstests nutzen,
<b>Aktuelle Seite senden</b>	Falls <b>Senden aktueller Seite</b> aktiviert ist, wird die momentan im System als aktuelle Bearbeitungsseite definierte Seite zum Senden ausgewählt. Ist <b>Senden aktueller Seite</b> nicht aktiviert, müssen Sie die Nummer der gewünschte Bildseite eingeben.

### Bildformat

Die Bilder können von vcwin in den Formaten JPG und BMP gespeichert werden. Bei JPEG ist die Kompression einstellbar.

### Synchronisation

Vor Senden der Bilddaten sendet das BV-System einen Datenblock mit Bildinformationen (Position, Größe und Sendeformat).

## Optionen

Für das Senden von Bildern gibt es bei diesem Befehl 2 weitere Optionen.

- schnelles Senden
- Senden im Hintergrund

### Schnelles Senden

Bei der Option **Schnelles Senden** werden lediglich Bilddaten ohne Protokoll an den jeweiligen Kommunikationspartner gesendet. Dies führt zu einer Erhöhung der Übertragungsgeschwindigkeit.

### Senden im Hintergrund

Bei der Option **Senden im Hintergrund** wird das zu übertragende Bild auf einer internen Bildspeicherseite als Ringpuffer abgelegt. Wenn der pictor auf externe Ereignisse wie Datentransfer, I/O's, Blitzbefehle, Warten und PKM wartet, wird das Bild blockweise im Hintergrund gesendet. Es entsteht dabei keinerlei Jitter bei Ethernet. Bei der RS232-Schnittstelle kann es zu einem Jitter von bis zu 10 ms kommen.

Durch diese Option können Fehlerbilder gesendet werden ohne den Prüfprozess zu beeinflussen, zu behindern oder zu verlangsamen. Die Sendezeit kann sich über mehrere Prüfzyklen erstrecken. Die Prüfzeit für ein Teil kann also kleiner sein als die Zeit, um ein Bild zu senden.

Die Anwenderoberfläche kann auch mit diesen Optionen verwendet werden.

### Anzahl der Hintergrundseiten

System	Anzahl der Seiten
M16xx	2
M18xx	8 (außer M1821E = 5)

*Anzahl der Hintergrundseiten*

## HINWEIS

Wenn alle Hintergrundseiten mit Bilddaten belegt sind, wird das neu zu schreibende Bild verworfen.

## Schnittstelle

Schnittstelle	Beschreibung
Wählen Sie eine der verfügbaren Datenschnittstellen, an die das Ergebnis gesendet werden soll. Welche Schnittstellen verfügbar sind, hängt von Ihrem BV-System ab.	
/com	serielle Schnittstelle
/ethernet	Ethernet-Schnittstelle
Wenn Sie kein Netzwerktechniker sind, lassen Sie die Einträge hinter /com und /ethernet unverändert, um die ordnungsgemäße Funktion zu gewährleisten.	

**Bei Nutzung des seriellen Anschlusses** können Sie versuchen, die Bildübertragungsgeschwindigkeit zu erhöhen, indem Sie die Baudrate unter **Kommunikation > Schnittstelle** nach dem Verbindungsaufbau auf 11500 einstellen.

- Um die hochgesetzte Geschwindigkeit beim nächsten Start zu erhalten, führen Sie **Systemeinstellungen > Speichern Dateisystem auf Flash** aus.
- Um die Bildübertragungsgeschwindigkeit für pictor im Programm zu ändern, geben Sie diese als Fernsteuercode ins Prüfprogramm ein (z.B für die Umstellung auf 115200 Baud: E9 01 02).
- Um die Bildübertragungsgeschwindigkeit für vicosys zu ändern, konfigurieren Sie die Schnittstelleneinstellung über die Parameter im Dialog:  
 Beispiel: Schnittstelle: /com Port: 1 Parameter: 115200,n,8,1;rtson  
 Mögliche Einstellungen: Baudrate ... 115200 (9600 / 19200 / 38400/ 57600  
 Parität ... n/e/o  
 Datenbits ... 8 / 7  
 Stoppbits ... 1 / 2  
 RTS/CTS ... rtson/rtsoff

**Um in der Messanwenderoberfläche bei Ethernetanschluss** ein Bild zu sehen, muss das BV-System als TCP-Server auf Port 8500 agieren. Da dies der Voreinstellung in **Kommunikation > Schnittstelle** entspricht, müssen Sie die Felder für Port und IP-Adresse freilassen.

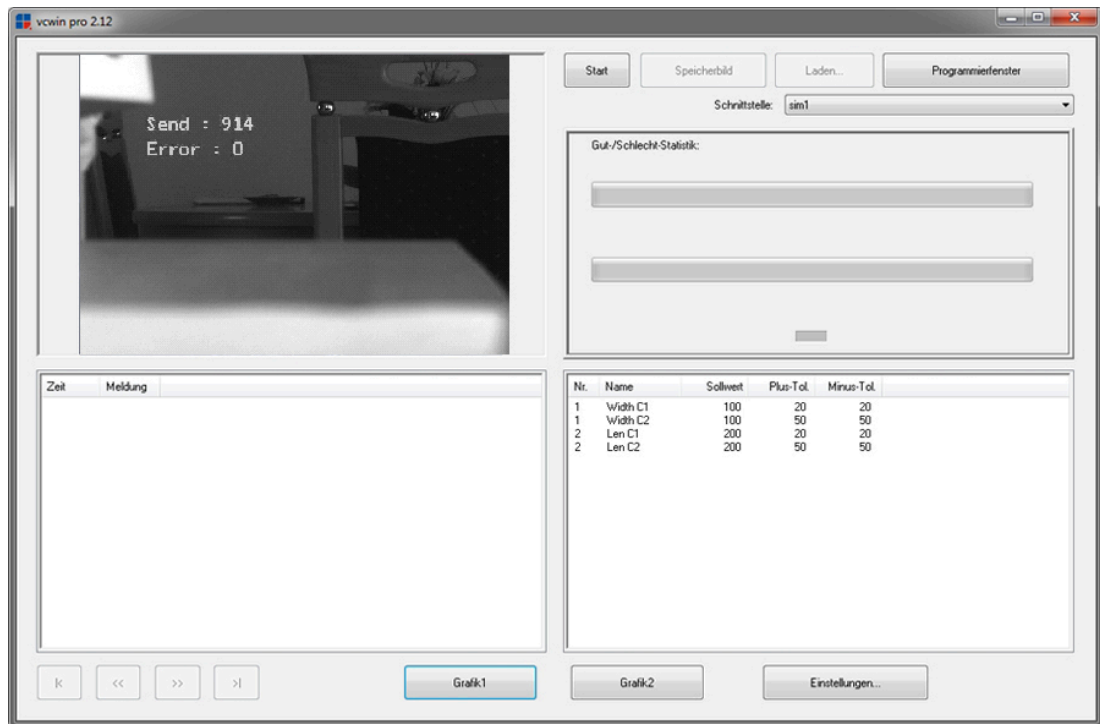
Hintergrund:

Schnittstelle	Bedeutung bei Ethernetanschluss
/ethernet ohne Port und ohne IP	Alle BV-Systeme sind TCP-Server auf Port 8500.
/ethernet mit Port und IP	Alle BV-Systeme sind TCP-Client auf dem eingestellten Port.

**Warten auf Empfangsbereitschaft** ... Ist diese Option aktiv, wartet vcwin vor dem Senden auf die Bestätigung der Empfangsbereitschaft des Hostrechners. Erfolgt diese innerhalb des Timeouts nicht, bricht vcwin den Befehl ab. Ist die Option inaktiv, sendet vcwin die Bilddaten sofort nach dem Sendebefehl.

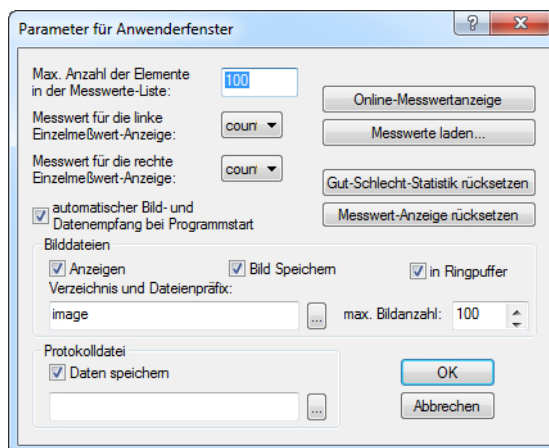
## Bilder mit vcwin empfangen und anzeigen

Die gesendeten Bilder können Sie in vcwin innerhalb der Messanwenderoberfläche empfangen, anzeigen und speichern.



## Parametrierung beim Empfang in vcwin

In der Messanwenderoberfläche öffnen Sie den Parameterdialog mit der Schaltfläche [Einstellungen]. Nutzen Sie folgende Einstellungen unterhalb des Texts **Bilddateien**:



Parameter	Bedeutung
<b>Bild speichern</b>	Das Bild wird im vorgegebenen Verzeichnis gespeichert. Der Dateiname enthält den angegebenen Präfix sowie Empfangsdatum und Uhrzeit. Das Bildformat (JPEG oder BMP) ist in diesem Dialog nicht einstellbar – es wird beim Senden festgelegt.
<b>Anzeigen</b>	vcwin zeigt das empfangene Bild links oben in der Messanwenderoberfläche.



### Beispiel für Dateiname des gesendeten Bildes:

Aus dem Präfix des Dateinamens **B1** wird der Dateiname wie folgt gebildet:

**B1-070528-142115.bmp** — Erklärung: Das Bild wurde am **28.05.2007** um **14:21:15** empfangen. Werden innerhalb einer Sekunde mehrere Bilder empfangen, erfolgt eine fortlaufende Nummerierung der Bilder: B1-070528-142115-2.bmp.

## 6.4.5 Bild speichern / laden

### Übersicht

Der Befehl **Bild speichern / laden** befindet sich in der Befehlsauswahl unter **Steuerung**.

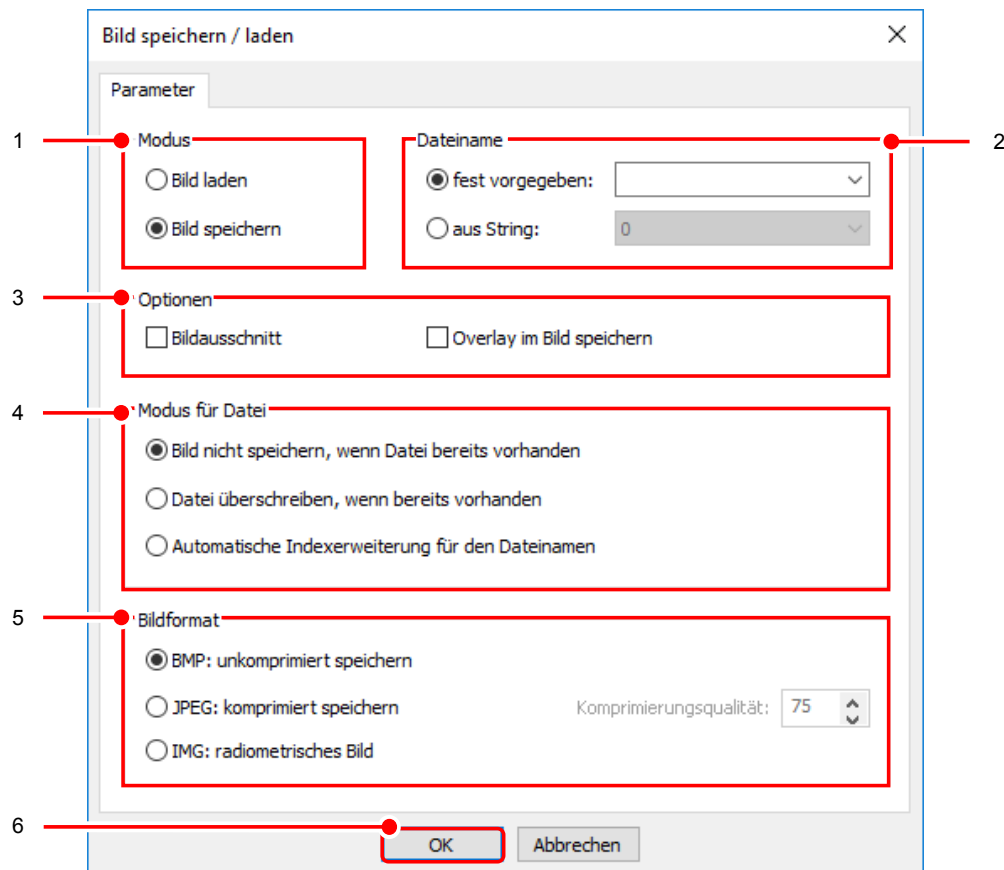


Abb. 200: Dialog Bild speichern / laden

Verwenden Sie diesen Befehl zum Speichern und Laden von Bildern aus bzw. in die aktuelle Bildseite.

Das Bild wird im Bildverzeichnis gespeichert. Das Bildverzeichnis befindet sich auf dem BV-Systems bzw. auf dem mit **Steuerung > Externer Datenträger** gewählten Speichergerät.

Mit **Systemeinstellungen > Systemressourcen / Startprogramm** können Sie unter Bilder überprüfen, welche Bilder im Bildverzeichnis gespeichert sind.

### Arbeitsschritte Bild laden

Mit dieser Option laden Sie ein Bild aus dem Bildverzeichnis in eine Bildseite (Bearbeitungsseite).

1. Aktivieren Sie den Modus Bild laden.
2. Geben Sie den Namen der Bilddatei an.

Parameter	Beschreibung
fest vorgegeben	Wählen Sie den Namen der Bilddatei aus der Klappliste. Wenn das Bild nicht in der Liste ist, geben Sie den kompletten Namen (Bildname und die Dateiergung .bmp / .jpg) ein. Das Bild muss zur Ausführungszeit des Befehls im Bildverzeichnis vorhanden sein.
aus String	Wählen Sie den Namen oder die Nummer des Strings aus der Klappliste. Der String muss in der Geometrieliste vorhanden sein. Im Inhalt des Strings muss der Bildname mit der Endung .bmp / .jpg stehen. Beachten Sie, dass der Inhalt des Strings für ein fehlerfreies Laden den Namenskonventionen des jeweiligen BV-Systems entsprechen muss.

3. (6) Fügen Sie den Befehl mit der Schaltfläche [OK] ins Prüfprogramm ein.

### Arbeitsschritte Bild speichern

Mit dieser Option speichern Sie ein Bild in das Bildverzeichnis.

1. Aktivieren Sie den Modus Bild speichern.
2. Geben Sie den Namen der Bilddatei ein.

Parameter	Beschreibung
fest vorgegeben	Geben Sie den Namen der Bilddatei ein. Das Bild wird unter der Bezeichnung und mit der Endung des gewählten Bildformates (.bmp / .jpg) im Bildverzeichnis gespeichert.
aus String	Wählen Sie den Namen oder die Nummer des Strings aus der Klappliste. Der String muss in der Geometrieliste bereits angelegt sein. Das Bild wird unter der Bezeichnung die im String steht und mit der Endung des gewählten Bildformates (.bmp / .jpg) im Bildverzeichnis gespeichert. Beachten Sie, dass der Inhalt des Strings für ein fehlerfreies Speichern den Namenskonventionen des jeweiligen BV-Systems entsprechen muss.

3. Geben Sie weitere Speicheroptionen ein.

Parameter	Beschreibung
Bildausschnitt	Aktivieren Sie diese Option, wenn Sie nur einen Ausschnitt des Bildes speichern wollen. Bei Aktivierung erweitert sich der Dialog um den Reiter <i>Anlernen</i> . Wechseln Sie in den Reiter und stellen Sie hier den Bildausschnitt ein (siehe "Prüf-, Antast- und Suchfenster anlernen", Seite 27).
Overlay im Bild speichern	Aktivieren Sie diese Option, wenn Sie das Overlay mit abspeichern möchten. Das Overlay wird fest in das Bild geschrieben.

4. Geben Sie hier an, wie sich das BV-System verhalten soll, wenn die angegebene Datei bereits vorhanden ist.

Parameter	Beschreibung
Bild nicht speichern, wenn Datei bereits vorhanden	Das Bild wird nicht gespeichert und der Dateisystemfehler wird ausgegeben.
Datei überschreiben, wenn bereits vorhanden	Die bereits vorhandene Datei wird überschrieben.
Automatische Indexerweiterung für den Dateinamen	Bei dieser Option werden die Bilder mit dem Dateinamen und einer fortlaufenden Nummer gespeichert.

5. Wählen Sie das Bildformat.

Parameter	Beschreibung
BMP	Das Bild wird verlustfrei im .bmp Format gespeichert. Verwenden Sie diese Option, wenn auf das Bild Prüfalgorithmen angewendet werden.
JPEG	Das Bild wird verlustbehaftet komprimiert und als .jpeg gespeichert. Dies ermöglicht kleinere Bilddateien und eine schnellere Bildübertragung, jedoch auf Kosten der Bildqualität. Es wird deshalb empfohlen, diese Option inaktiv zu lassen, da durch eine Komprimierung das Bild in seinen Grauwerten verändert wird. Auch stimmen bei Farbbildern einzelne Farbwerte nicht mit dem Originalbild überein.
IMG	Radiometrisches Bild speichern. Ermöglicht das Speichern eines thermografischen Bildes mit allen radiometrischen Informationen. Das Bild wird im FLIR FILE FORMAT gespeichert und kann mit FLIR-Software (z.B. FLIR-Tools, FLIR ResearchIR) wieder geöffnet werden. Nur in Verbindung mit einer Thermografie-Lizenz.
Komprimierungsqualität (nur JPEG)	Stellen Sie die Qualität, mit der JPEG-Bilder gespeichert werden, ein. Der Wert kann in Einerschritten von 10 bis 100 eingestellt werden.

### HINWEIS

Verwenden Sie BMP, wenn es auf eine genaue Nachverfolgbarkeit ankommt.  
Verwenden Sie JPG, wenn es nur um eine grobe Sichtkontrolle geht.

6. Fügen Sie den Befehl mit der Schaltfläche [OK] ins Prüfprogramm ein.

### 6.4.6 Bildpuffer initialisieren

## Übersicht

## HINWEIS

Dieser Befehl muss am Anfang des Prüfprogrammes stehen.

## HINWEIS

Bei Ausführung des Befehls werden alle bestehenden Puffer und die darin enthaltenen Bilder gelöscht.

Der Befehl **Bildpuffer initialisieren** befindet sich in der Befehlsauswahl unter **Steuerung**.

The screenshot shows a dialog box titled "Bildpuffer initialisieren" with a close button (X) in the top right corner. The dialog contains a table with four columns: "Bildname", "Kamera Nr.", "Puffertiefe", and an empty column. A red box highlights the table area, with a red line and a red dot pointing to the top-left corner of the table, labeled "1". Below the table, there is a section labeled "Geschätzter Speicherbedarf" with a red line and a red dot pointing to it, labeled "2". This section includes a text input field and a button labeled "0 MB". Below this, there is a "Test" button with a red line and a red dot pointing to it, labeled "3". At the bottom of the dialog, there are "OK" and "Abbrechen" buttons. A red line and a red dot point to the "OK" button, labeled "4".

*Abb. 201: Dialog Bildpuffer initialisieren*

Verwenden Sie diesen Befehl um alle Bildpuffer in denen Bilder für die Weboberfläche gespeichert werden sollen zu initialisieren. Die in den Puffern gespeicherten Bilder können vom Webserver aufgerufen werden.

Weitere Informationen finden Sie unter *"Synchronisiertes senden von Bildern"* und *"Bild in Puffer kopieren"*.

### Arbeitsschritte

1. Klicken Sie auf die Schaltfläche '+' um eine Zeile einzufügen. Definieren Sie hier alle Bildpuffer die im Programm verwendet werden sollen. Die Schaltfläche '-' löscht die jeweilige Zeile.

Parameter	Beschreibung
Bildname	Geben Sie den Bildname an. Der Name muss eindeutig sein. Es sind alle Zeichen aus „ISO/IEC 8859-15“ (Latin-9, Westeuropäisch) zulässig.
Kamera Nr.	Geben Sie die Kamera an, deren Bilder im Puffer gespeichert werden soll. (Muss der Kamera zugewiesen sein, von welcher die zu puffernden Bilder aufgenommen wurden.) <ul style="list-style-type: none"><li>• Die Kamera legt die Auflösung und Farbtiefe für die Bildpuffer fest.</li><li>• Es können keine Bilder mit einer anderen Auflösung in den Puffer kopieren werden.</li><li>• Es können keine Farbbilder in den Puffer einer monochromen (schwarz/weiß) Kamera kopiert werden.</li><li>• Es können schwarz/weiß Bilder in den Puffer einer Farbkamera kopiert werden. (z.B.: Ergebnis nach einer Farbkonvertierung oder Farbbinarisierung)</li></ul>
Puffertiefe	Geben Sie die Anzahl der Bilder an, die später als History in dem Puffer erhalten bleiben sollen.

2. Besteht eine Verbindung zum System wird hier automatisch der Speicherverbrauch dargestellt. Wenn der Speicherverbrauch rot angezeigt wird reicht der dem Webserver zugewiesene Pufferspeicher nicht für die Pufferkonfiguration aus. Erhöhen Sie den zugewiesenen Speicher im Menü **Systemeinstellungen > Webserver Einstellungen** oder verringern Sie die Puffertiefe.
3. Überprüfen Sie mit der Schaltfläche Test die bisherigen Konfigurationen im Dialog.

#### Fehlermeldungen

- Nicht genügend Speicher  
Es wurde zu viele Bildpuffer mit zu viel Tiefe konfiguriert. Der zugewiesene Speicher reicht nicht aus.
  - Kamera nicht verfügbar  
Einem Puffer wurde eine Kamera zugewiesen die nicht am System angeschlossen ist.
  - Webserver nicht aktiv  
Der Webserver ist nicht aktiviert bzw. wurde nicht gestartet.
4. Fügen Sie den Befehl mit der Schaltfläche [OK] ins Prüfprogramm ein.

## 6.4.7 Datentransfer

### Übersicht

Der Befehl **Datentransfer** befindet sich in der Befehlsauswahl unter **Steuerung**.

#### Verwendung

- Kommunikation des BV-Systems mit Anlagen
- Senden und Empfangen von Elementen
- Verändern von Prüfabläufen
- Konfigurieren von Sollgrößen
- Erstellen von Statistiken

### Eigenschaften

- Unterschiedliche Protokolle
- Mehrere Elemente pro Befehl
- Unterschiedliche Datenformate pro Befehl

### Dialogaufbau

The screenshot shows the 'Datentransfer' dialog box with the following components and annotations:

- 1 Schnittstelle:** Includes a dropdown menu set to '/ethernet', a 'Port' field with '8000', a 'Parameter' field with '192 . 168 . 3 . 64', and radio buttons for 'Client' (selected) and 'Server'.
- 2 Protokoll:** Includes a dropdown menu set to '3964R Motorola', a 'Timeout' field with '2000', radio buttons for 'empfangen' (selected) and 'senden', and fields for 'Quittungsverzugszeit: 550', 'Verbindungsversuche: 3', 'Zeichenverzugszeit: 220', and 'Datenwiederholungen: 5'.
- 3 Element hinzufügen:** Includes a section for 'Elementtyp:' with a dropdown set to 'Punkt' and an 'Elementvariable:' dropdown set to '0'. It also has a 'Koordinatensystem' section with radio buttons for 'Bild' (selected) and 'Welt', and a 'Format' section with radio buttons for 'char', 'short', 'long' (selected), and 'float', along with an 'Exp:' field set to '0'.
- 4 Elementliste:** Includes buttons for 'Einfügen', 'Ändern', and 'Entfernen', and a table with the following data:

Elementtyp	Nr.	Name	Format	Koord	Kamera	10^x
Punkt	0		long	Bild	0	-
- 5 Fehlercode der Verbindung in Ergebnis:** Includes a dropdown menu set to 'kD' and a 'Test' button.
- 6 Keine Verbindung:** A status message indicating no connection.
- 7 OK:** The 'OK' button at the bottom right of the dialog.

Abb. 202: Dialog Datentransfer

**Arbeitsschritt Schnittstelle parametrieren**

## 1. Schnittstelle parametrieren

Wählen Sie aus der Klappliste die zu verwendende Schnittstelle */com* (seriell) bzw. */ethernet*.

**Serielle Schnittstelle**

Parameter	Beschreibung
/com	Die serielle Schnittstelle <i>/com</i> wird verwendet.
Port	Es wird immer Port 1 verwendet. Tragen Sie zum Konfigurieren der Schnittstelle 1 ein.
Parameter	<p>Für die Geräte pictor T und vicosys können folgende Werte eingestellt werden.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Leer<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Der zuletzt eingestellte Wert wird übernommen.</li></ul></li><li>• 9600,n,8,1;rtson<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Baudrate: 9600, 19200, 38400, 57600, 115200</li><li>◦ Parität: n, e, o (keine, gerade, ungerade)</li><li>◦ Datenbits: 8 oder 7</li><li>◦ Stoppbits: 1 oder 2</li><li>◦ Datenflusssteuerung (optional): rtson, rtsoff (rts/cts an, rts/cts aus)</li></ul></li></ul> <p>Für die Geräte pictor M können folgende Werte eingestellt werden.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Leer<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Der zuletzt eingestellte Wert wird übernommen.</li></ul></li><li>• 9600<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Baudrate: 9600, 19200, 38400, 57600, 115200</li></ul></li></ul>

**Ethernet-Schnittstelle:****HINWEIS**

Wird das BV-System als Server verwendet, wird der Server-Port nicht mit dem Start des Programmes geöffnet, sondern erst, wenn der Datentransferbefehl das erste mal ausgeführt wird.

Parameter	Beschreibung
/ethernet	Die Ethernet-Schnittstelle wird verwendet.
Client / Server	Client: Aufbau einer Verbindung zum IP-Port des Servers. Server: Start eines Servers auf dem eingestellten Port des Gerätes.
Port	Gerät als Client: Port des Servers auf den verbunden werden soll. Gerät als Server: Serverport auf dem BV-System.
Parameter	Gerät als Client: IP-Adresse des Servers Gerät als Server: Wert ist ausgegraut und wird ignoriert.

## Verfügbare Protokolle

### Robotikprotokolle:

- Schunk
- ASCII
- Epson Basic

### Gesicherte Protokolle:

- 3964R Motorola: High-Byte zuerst (Big-Endian)
- 3964R Intel: Low-Byte zuerst (Little-Endian)
- HEX: Fernsteuerprotokoll vicorem mit Blockheader und Checksumme

### Einfache Protokolle:

- RAW Motorola: High-Byte zuerst (Big-Endian), ohne Blockheader und Checksumme
- RAW Intel: Low-Byte zuerst (Little-Endian), ohne Blockheader und Checksumme
- ASCII: Werte als ASCII-Zeichen, Trennzeichen und Blockende (Telnet-Protokoll)

## Arbeitsschritt Protokoll parametrieren

### 2. Protokoll definieren

Je nach Wahl ergeben sich folgende Parameter.

Parameter	Beschreibung
<b>alle Protokolle</b>	
Timeout	Das BV-System bricht nach dieser Zeit den Kommunikationsversuch bei nicht zu Stande kommen ab. Ein gestarteter Server bleibt nach dem Timeout dennoch bestehen. Die Angabe erfolgt in Millisekunden. <ul style="list-style-type: none"><li>• Nutzen Sie einen kleinen Timeout (1 ms), wenn Sie das Bildverarbeitungssystem nur sporadisch aktualisieren wollen.</li><li>• Nutzen Sie einen hohen bzw. unendlichen Timeout (Timeout = 0), um Daten sicher auszutauschen, bzw. auf die Bereitschaft eines anderen Systems zu warten.</li></ul>
empfangen / senden	Legen Sie fest, ob Sie die Daten senden oder empfangen wollen.
<b>3964R (Motorola Format), 3964R (Intel Format), Epson Basic</b>	
Quittungsverzugszeit	Maximale Wartezeit des Senders auf eine Antwort für die Aufforderung eines Verbindungsaufbau bzw. der Checksumme. Bei Überschreitung wird der Verbindungsaufbau beendet.
Zeichenverzugszeit	Maximaler Zeitabstand der einzelnen Zeichen. Eine Überschreitung wird als Übertragungsende eingestuft.
Verbindungsversuche	Anzahl der maximalen Verbindungsversuche bevor Kommunikationsversuch abgebrochen wird.
Datenwiederholungen	Anzahl der maximalen Übertragungsversuche bevor Übertragung abgebrochen wird.
<b>HEX (Fernsteuerprotokoll vicorem)</b>	
Blockkennung	Angabe der vicorem Blockkennung.
<b>ASCII</b>	
Trennzeichen	Zeichen zur Trennung von Werten.
Blockendezeichen	Abschlusszeichen aller Werte eines Befehls. Standardmäßig wird 0d 0a (Zeilenumbruch) verwendet.



## Arbeitsschritt Element konfigurieren

3. Wählen Sie hier das entsprechende Element aus und konfigurieren Sie es.

Parameter	Beschreibung
Elementtyp	Geben Sie hier den Typ an: Punkt, Gerade, Kreis, Kontur, Ergebnis, String oder Zähler. Für Option senden: zusätzlich Typ Text und Bytefolge.
Elementvariable	Wählen Sie hier die Variable aus der Geometrie-/Ergebnisstruktur.
Koordinatentyp	Wählen Sie hier das entsprechende Koordinatensystem (Bild/Welt). Bei Auswahl "empfangen" und Koordinatensystem "Bild": Geben Sie für die Elemente Punkt, Kreis, Gerade und Kontur eine Kameranummer an. Die Kalibrierungswerte dieser Kamera werden für eine eventuell spätere Umwandlung in Weltkoordinaten verwendet.
Format	Geben Sie hier das Format des Elements an: <ul style="list-style-type: none"> <li>• char: 1 Byte</li> <li>• short: 2 Byte</li> <li>• long: 4 Byte</li> <li>• float: 4 Byte, Gleitkomma</li> </ul> Geben Sie den Exponenten im Format float durch den Skalierungsfaktor $10^x$ an. Das gesendete / empfangene Ergebnis wird mit dem Skalierungsfaktor multipliziert. Beispiele: 1234 soll als 1,234 versendet werden: Exponent -3 Nach dem Empfang von Werten im Format Float wird der Wert auf eine ganze Zahl gerundet.

### HINWEIS

Bei Ergebnissen, Punkten, Kreisen und Geraden wird jede einzelne Komponente in dem hier gewählten Format gesendet. Bei Konturen wird jede Komponente im angegebenen Format, die Anzahl aber immer in short gesendet.

4. Elementliste

In diesem Bereich werden alle Elemente die empfangen oder gesendet werden aufgelistet.

- Mit [Einfügen] fügen Sie das Element aus dem Bereich *Element hinzufügen* in die Elementliste ein.
- Mit [Ändern] können Sie ein Element aus der Elementliste konfigurieren. Wählen Sie dazu das Element aus und ändern dessen Werte im Bereich *Element hinzufügen*. Mit der Schaltfläche [Ändern] übernehmen Sie nun die geänderten Werte.
- Mit [Entfernen] können Sie ein Element aus der Elementliste entfernen. Wählen Sie dazu das Element aus und klicken Sie die Schaltfläche [Entfernen].

### Arbeitsschritt Testen und Auswerten

#### 5. Test- und Ergebnisbereich

Hier können Sie eine Ergebnisnummer/-name zur Speicherung der zurückgegebenen Verbindungsfehlercodes festlegen. Fehlercodes werden in der Ergebnisstruktur abgelegt.

#### HINWEIS

Der Befehl bricht bei Senden von nicht definierten Geometrieelementen nicht ab. Der Befehl wird ausgeführt und sendet folgende Werte:

bei char: 0x80

bei short: 0x8000

bei long: 0x80000000

bei float: 0.000000

---

Testen Sie den Befehl mit der Schaltfläche [Test].

#### 6. Auswertebereich

In diesem Bereich sehen Sie die Gesamtbewertung des Befehls, Hinweise zur Parametrierung oder eventuelle Fehlermeldungen.

#### 7. Fügen Sie den Befehl mit der Schaltfläche [OK] ins Prüfprogramm ein.

### 6.4.8 Demomodus an-/ausschalten

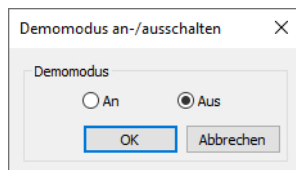


Abb. 203: Dialog Demomodus an-/ausschalten

Mit **Steuerung > Demomodus an-/ausschalten** schreiben Sie einen Befehl ins Prüfprogramm, der den Demomodus (Einblendung von grafischen Elementen) an- bzw. ausschaltet. *siehe "Overlaygrafik", Seite 127*

### 6.4.9 Direkte Codeeingabe

#### HINWEIS

Dieser Befehl ist nur für erfahrene Anwender.

#### HINWEIS

Alle Befehlscodes sind im Referenzhandbuch vicorem beschrieben. Es ist möglich, dass Ihr BV-System nicht alle Befehle interpretieren kann. Ziehen Sie deshalb vor dem Schreiben eigener Befehle immer auch das Hardwarehandbuch Ihres speziellen BV-Systems zu Rate.

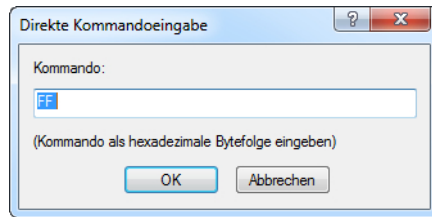


Abb. 204: Dialog Direkte

Mit **Steuerung > Direkte Codeeingabe** fügen Sie selbst geschriebene oder neue Befehle ins Prüfprogramm ein, die Ihr BV-System – z. B. durch Firmware-Upgrade – unterstützt, die aber noch nicht in vcwin enthalten sind. Der eingegebene Code wird direkt ins Prüfprogramm übernommen. Von Ihnen als Nutzer selbst geschriebene Spezialbefehle fügen Sie generell mit dem Menüpunkt **Direkte Codeeingabe** in vcwin-Programme ein.

## 6.4.10 Einstellungen speichern

### HINWEIS

Dieser Befehl entspricht der Direkten Codeeingabe F9.

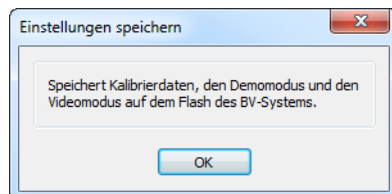


Abb. 205: Dialog Einstellungen speichern

Mit **Steuerung > Einstellungen speichern** schreiben Sie einen Befehl ins Prüfprogramm, der Kalibrierdaten, den ausgewählten Demomodus sowie Videomodus auf den Flash des BV-Systems speichert.

## 6.4.11 Externer Datenträger

### Übersicht

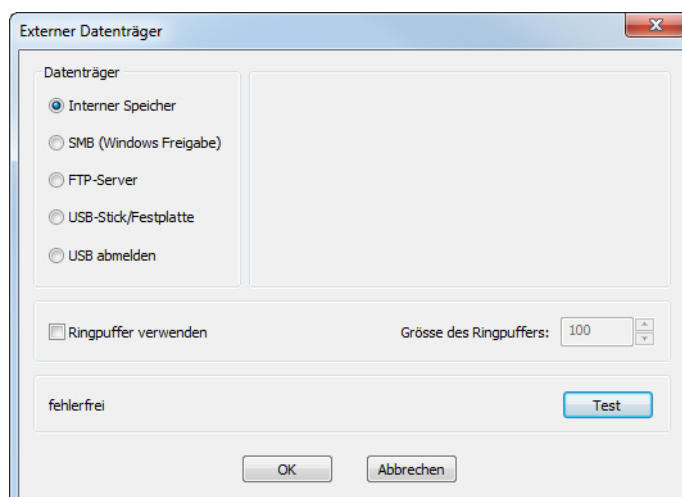


Abb. 206: Dialog Externer Datenträger

Mit **Steuerung > Externer Datenträger** definieren Sie den Datenträger auf dem Bilder gespeichert werden. Der optional zuschaltbare Ringpuffer vermeidet ein Überlaufen des Speichermediums. Die Bilder können Sie im Menü **Systemeinstellungen > Systemressourcen / Startprogramm** im Bereich Bilder prüfen und ggf. löschen.

### Mögliche Datenträger

- Interner Speicher (Voreinstellung)
- SMB (Windows Freigabe, Ethernet) für pictor T und vicosys
- FTP-Server (Ethernet) für pictor M, pictor T und vicosys
- USB-Stick/Festplatte an vicosys (bei vicosys 4xxx: auch CompactFlash-Slot)

#### HINWEIS

Mit den Optionen **FTP-Server** und **SMB (Windows Freigabe)** können Sie während des Run-Betriebs die Bilder auf dem Server weiterverarbeiten bzw. visualisieren.

---

### Geschwindigkeit optimieren

Maximale Speichergeschwindigkeit erreichen Sie durch den Einsatz von USB-Festplatten an einem vicosys.

Wenn Sie Netzwerkspeichergeräte verwenden, beachten Sie, dass die Netzwerktopologie Auswirkungen auf die Ausführungszeit von Speicherbefehlen bzw. Ladebefehlen hat.

### Globale Einstellparameter setzen

Parameter	Beschreibung
<b>Ringpuffer verwenden</b>	Wenn diese Option aktiv ist, speichert das BV-System so viele Bilder gleichzeitig, wie der Ringpuffer groß ist.

- Die Dateinamen der gespeicherten Bilder enthalten eine fortlaufende Nummer.
- Der Ringpuffer zählt pro gespeichertes Bild eins weiter.
- Nach Erreichen der **Größe des Ringpuffers** startet die Speicherung wieder mit dem Dateinamen des ersten Bildes.
- Bilder mit gleichem Namen werden überschrieben, unabhängig von den Einstellungen im Befehl **Bild speichern**.

#### HINWEIS

Der Ringpufferzähler setzt sich bei jedem Aufruf des Befehls **Externer Datenträger** auf den Wert 1 zurück.

---

### Interner Speicher

Diese Einstellung ist die Standardeinstellung. Wählen Sie diese Option, um Bilder auf dem internen Speicher zu speichern.

#### Eigenschaften

- Das Speichern von Bildern auf dem internen Speicher ist langsamer als bei den anderen Medien.
- Die Speicherzeit ist abhängig von der Bildgröße.
- Die Speicherung des Bildes ist direkt synchron. Wenn das Bild gespeichert ist, wird der Befehl abgeschlossen.

### SMB (Windows Freigabe)

Es werden alle im Extended Support befindlichen Microsoft Betriebssysteme unterstützt.

Wählen Sie diese Option, um Bilder auf der Festplatte eines SMB-Servers zu speichern. Die Speicherdauer ist abhängig von Bildgröße, Netzwerkgeschwindigkeit sowie Geschwindigkeit des Servers.

**HINWEIS**

Beachten Sie die Groß-/Kleinschreibung bei der Angabe von Unterverzeichnissen.

Parameter	Beschreibung
<b>Server</b>	DNS-Name oder IP-Adresse des SMB-Servers. Um den DNS-Namen des Servers korrekt auflösen zu können muss das BV-System per DHCP einen DNS-Server mitgeteilt bekommen. Siehe auch DHCP im Abschnitt zum Ändern der IP-Adresse. >> "Ändern der IP-Adresse des BV-Systems", Seite 90
<b>Verzeichnis</b>	Name des Unterverzeichnisses (inkl. Freigabe) auf dem SMB-Server (Windows-Freigabe). Unterverzeichnisse müssen Sie in der Form <i>Verzeichnis1/Verzeichnis2</i> angeben.
<b>Benutzer-name/Passwort</b>	Loginname und Passwort des SMB-Servers.

**FTP-Server**

Wählen Sie die Option FTP-Server, um Bilder auf der Festplatte eines FTP-Servers zu speichern. Die Speicherdauer ist abhängig von Bildgröße, Netzwerkgeschwindigkeit sowie Geschwindigkeit des Servers.

**HINWEIS**

Beachten Sie die Groß-/Kleinschreibung bei der Angabe von Unterverzeichnissen.

**HINWEIS**

Beachten Sie, dass bei der Verbindung mit Externer Datenträger FTP zu einem Server, der Server nicht im Betrieb beendet werden darf. Die Funktionalität des BV-Systems kann hierdurch gefährdet werden.

Parameter	Beschreibung
<b>Server</b>	IP-Adresse des FTP-Servers.
<b>Verzeichnis</b>	Name des Unterverzeichnisses (inkl. Freigabe) auf dem FTP-Server. Unterverzeichnisse müssen Sie in der Form <i>Verzeichnis1/Verzeichnis2</i> angeben.
<b>Benutzer-name/Passwort</b>	Loginname und Passwort des FTP-Servers.

**USB-Stick/USB-Festplatte****HINWEIS**

Um Datenverlust zu vermeiden, melden Sie USB-Sticks/Festplatten vor dem Abschalten bzw. Abziehen mit dem Befehl **Externer Datenträger > USB abmelden** ab.

Wählen Sie die Option USB-Stick/Festplatte, um Bilder auf der ersten Partition eines USB-Sticks oder einer USB-Festplatte zu speichern (Dateisystem FAT 16 oder FAT 32). Die

Speicherdauer ist abhängig von Bildgröße und Schreibgeschwindigkeit des USB-Sticks/der Festplatte.

Parameter	Beschreibung
Verzeichnis	Name des Unterverzeichnisses auf dem USB-Datenträger. Unterverzeichnisse müssen Sie in der Form <i>Verzeichnis1/Verzeichnis2</i> angeben.

## USB abmelden

Wählen Sie **USB abmelden**, um einen USB-Stick oder eine USB-Festplatte abzumelden.

Nach dem Abmelden des Datenträgers speichert das Programm bis zur Ausführung des nächsten Befehls **Externer Datenträger** keine Bilder.

## 6.4.12 Geometrievariablen kopieren

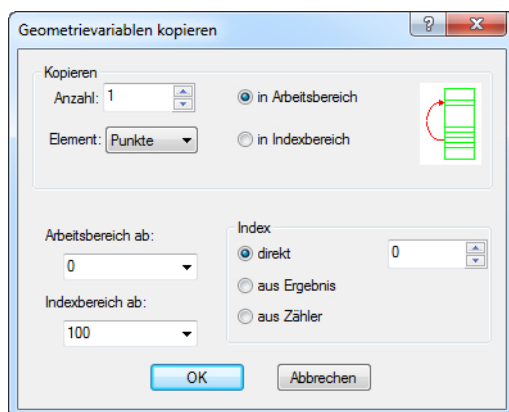


Abb. 207: Dialog Geometrievariablen kopieren

Mit **Steuerung > Geometrievariablen kopieren** steuern Sie den Zugriff auf Geometrievariablen und Ergebnisse und sparen so bei geschickter Anwendung Programmzeit.

Sie kopieren Gruppen von Geometrievariablen oder Ergebnissen zwischen Arbeitsbereich und Indexbereich hin und her. Verwenden Sie den Befehl in Verbindung mit Befehlen, die viele gleichartige Geometrievariablen oder Ergebnisse erzeugen (z. B. Blobanalyse, Kantensuche), für die normalerweise jeweils eine eigenes Unterprogramm zur Weiterverarbeitung geschrieben werden muss.

### Indexbereich und Arbeitsbereich

Indexbereich und Arbeitsbereich sind keine besonderen Speicherbereiche, sondern durch Sie im Dialog individuell festlegbare Bereiche für die Elementgruppen Punkte, Geraden, Kreise, Ergebnisse und Konturen. Elemente sollten Sie immer im Arbeitsbereich und nicht im Indexbereich ändern.

### Schleifensteuerung

Programme arbeiten nur im **Arbeitsbereich**. Mit einer Schleife laden Sie im Programm nacheinander die Geometrievariablen zur Bearbeitung aus dem **Indexbereich** in den Arbeitsbereich oder umgekehrt. Dadurch kann ein einziges Auswerteprogramm für alle gleichartigen Geometrie-variablen und Ergebnisse verwendet werden. (Siehe auch das Beispiel am Ende dieses Topics.)

**Einstellparameter**

Kopieren	Beschreibung
<b>Anzahl</b>	Anzahl der zu kopierenden Variablen.
<b>Element</b>	Kategorie der zu kopierenden Variablen: Punkte, Geraden, Kreise, Ergebnisse, Konturen.
<b>in Arbeitsbereich</b>	Kopie erfolgt aus dem Indexbereich in den Arbeitsbereich.
<b>in Indexbereich</b>	Kopie erfolgt aus dem Arbeitsbereich in den Indexbereich.

Der Index legt fest, welches Geometrieelement als nächstes in den Indexbereich/Arbeitsbereich kopiert wird. Dabei wird ein Inkrement (ganze Zahl) zur Nummer des zuvor kopierten Elements hinzugefügt.

Index	Beschreibung
<b>direkt</b>	Inkrement wird direkt eingegeben.
<b>aus Ergebnis</b>	Inkrement wird aus der einzugebenden Ergebnis-Nr. gelesen.
<b>aus Zähler</b>	Inkrement wird aus der einzugebenden Zähler-Nr. gelesen.

Bereiche	Beschreibung
<b>Arbeitsbereich ab</b>	Erste Nummer im Arbeitsbereich der Geometriestruktur.
<b>Indexbereich ab</b>	Erste Nummer im Indexbereich der Geometriestruktur.

**Beispiele****Beispiel 1:** Verwendung bei Befehl **Blobanalyse**

Es werden Daten aus dem Indexbereich in den Arbeitsbereich kopiert.

1. Gefundene Flächenschwerpunkte (z. B. 10 Punkte) im Befehl **Blobanalyse** in der Punktstruktur nacheinander abspeichern.
2. Nummer des ersten in Punkt 1 gespeicherten Punkts als Anfang des Indexbereichs setzen.
3. Freie Nummer als Anfang des Arbeitsbereichs setzen. Indexbereich und Arbeitsbereich dürfen sich nicht überlappen.
4. Anzahl der zu kopierenden Variablen »1«, Art der Variablen **Punkt** und die Richtung des Kopiervorgangs **in Arbeitsbereich** einstellen.
5. Index **aus Ergebnis** auswählen.
6. Verschachtelung mit dem Befehl **Ergebnis verknüpfen** und Programmkontrollbefehlen vornehmen.

**Beispiel 2:** Siehe das Demoprogramm **geocopy.vc**. >>"Demoprogramme", Seite 452

## 6.4.13 Indizierte Programmverzweigung

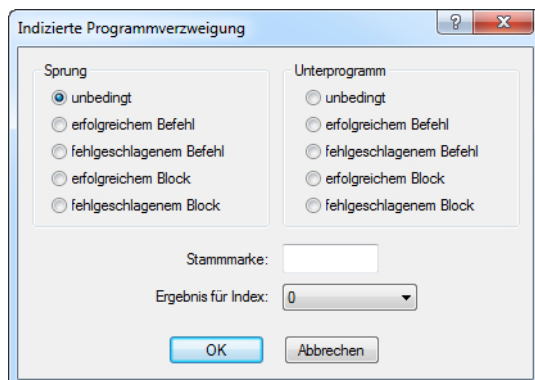


Abb. 208: Dialog Indizierte Programmverzweigung

Mit **Steuerung > Indizierte Programmverzweigung** fügen Sie mehrfache Verzweigungen (Sprünge, Unterprogramme) ins Prüfprogramm ein. Der Befehl springt dabei zu einer Marke, deren Name on the fly aus einem festen Teil – der Stamm-Marke – und einem variablen Teil, der aus einer Ergebnis-Nr. geladen wird – dem Index– zusammengesetzt wird. Der Vorteil besteht darin, dass Sie mit ein und demselben Befehl in Abhängigkeit vom Index verschiedene Unterprogramme oder Marken aufrufen können.

Indizierte Programmverzweigungsbefehle beziehen sich immer auf den im Prüfprogramm zuvor abgearbeiteten Befehl bzw. Befehlsblock. Mit anderen Worten – fügen Sie Indizierte Programmverzweigungsbefehle nach dem auszuwertendem Befehl oder Befehlsblock ins Prüfprogramm ein. Zur besseren Übersicht wird der Befehl in der Kommandoanzeige standardmäßig in der Farbe blau hervorgehoben. Die Farbe können Sie aber individuell unter **Optionen > Einstellungen Oberfläche -> Schrift** anpassen siehe "Einstellungen Oberfläche", Seite 106.

In Abhängigkeit vom Ergebnis des vorherigen Befehls oder Befehlsblocks funktioniert der Befehl **Indizierte Programmverzweigung** wie folgt:

Ergebnis des vorherigen Befehls / Befehlsblocks	Programmverzweigung wird ausgeführt (sonst ignoriert), wenn eine der folgenden Verzweigungsbedingungen aktiv ist ...
Erfolgreich	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erfolgreicher Befehl / erfolgreicher Block oder</li> <li>• unbedingt</li> </ul>
Fehlgeschlagen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• fehlgeschlagener Befehl / fehlgeschlagener Block oder</li> <li>• unbedingt</li> </ul>

Erfüllt das Ergebnis des vorhergehenden Befehls die Verzweigungsbedingung nicht, findet keine Verzweigung statt und es wird der nächste Befehl des Prüfprogramms abgearbeitet.

### Befehlstypen und Verzweigungsbedingungen

#### Befehlstypen

Folgende Verzweigungsaktionen sind möglich:

- Marke setzen
- Bedingungsblock starten
- Hauptprogramm beenden
- Prüfprogramm abbrechen



Optionen zur Verzweigung	Beschreibung
<b>Unterprogramm</b>	Das Hauptprogramm merkt sich die Startposition hinter dem Befehl <b>Indizierte Programmverzweigung</b> für die spätere Rückkehr vom Unterprogramm zum Hauptprogramm. Das Unterprogramm muss einen Return-Befehl enthalten.
<b>Sprünge</b>	Das Programm merkt sich die Startposition nicht: Verwendung zum Springen zu Marken.

#### Mögliche Verzweigungsbedingungen

#### HINWEIS

Ein Bedingungsblock gilt als fehlgeschlagen, wenn ein einziger Befehl des Bedingungsblocks fehlgeschlagen ist, z. B. weil eine Toleranz überschritten wurde.

Folgende Verzweigungsbedingungen für Sprünge und Unterprogrammaufrufe sind möglich:

- erfolgreicher Befehl
- erfolgreicher Befehlsblock
- fehlgeschlagener Befehl
- fehlgeschlagener Befehlsblock

#### Einstellparameter

Parameter	Beschreibung
<b>Stammmarke</b>	Erster (fester) Teil des Namens der Marke/des Unterprogramms, zu dem gesprungen werden soll.
<b>Ergebnis für Index</b>	Ergebnisnummer zur Speicherung des zweiten (veränderlichen) Teils des Namens der Marke/des Unterprogramms, zu dem gesprungen werden soll.

#### Beispiel

Siehe das Demoprogramm **verzweig.vc**. >> "Demoprogramme", Seite 452

### 6.4.14 Kalibrieren

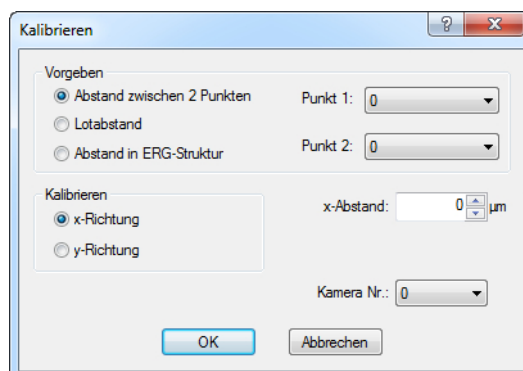


Abb. 209: Dialog Kalibrieren

Mit **Steuerung > Kalibrieren** fügen Sie einen Befehl für ein Kalibrierprogramm ein. Das Kalibrierprogramm rufen Sie immer dann auf, wenn Kameras am BV-System gewechselt werden, sich der Arbeitsabstand ändert oder Objektive gewechselt werden.

Um Messungen mit Hilfe von Bildsensoren und abbildenden Optiken vorzunehmen, ermitteln Sie zunächst den Kalibrierfaktor (Abbildungsmaßstab), d.h. wie viel Pixel welcher Strecke des Gegenstandes entsprechen. Den Kalibrierfaktor speichern Sie für weitere Messungen ab. Aufgrund der Charakteristik von Bildsensoren werden für die X- und Y-Richtung getrennte Faktoren ermittelt. Die Kalibrierung nehmen Sie mit einem vermessenen Kalibrierkörper vor.

### HINWEIS

Kalibrierbefehle verwenden Sie in gesonderten Prüfprogrammen. Sie sollten mit Sorgfalt programmiert werden! Stellen Sie sicher, dass der Kalibrierkörper präzise angetastet wird und führen Sie eine Sinnfälligkeitsprüfung durch.

### Kalibrierfaktor

Der Kalibrierfaktor - die Skalierung zwischen Bild- und Welt-Koordinaten - wird mittels Kalibrierprogramm bestimmt. Die Kalibrierung ist immer für das aktuell ausgewählte BV-System aktiv.

Die ermittelten Kalibrierfaktoren gelten bis zum Neustart des BV-Systems oder einer erneuten Kalibrierung und werden nicht dauerhaft übernommen. Sie können die Kalibrierfaktoren über den Befehl **Steuerung > Einstellungen speichern** dauerhaft speichern *siehe "Einstellungen speichern", Seite 367*.

### Absolute und relative Kalibrierung

Man unterscheidet zwischen absoluter und relativer Kalibrierung.

Bei der absoluten Kalibrierung sind die Ausgangsgeometrievariablen in Bildkoordinaten definiert.

Jede relative Kalibrierung setzt eine erfolgreiche absolute Kalibrierung voraus. Die Geometrievariablen sind in Weltkoordinaten zu definieren. Bei relativer Kalibrierung müssen die Koordinateneinheiten in X- und Y-Richtung gleich definiert sein. Die Kalibrierfaktoren werden durch den Vergleich der gemessenen Abstände mit den gegebenen, tatsächlichen Abständen der Ausgangsgeometrievariablen ermittelt.

### HINWEIS

Zur Erhöhung der Kalibriergenauigkeit ist es empfehlenswert, eine relative Kalibrierung im Anschluss an die absolute Kalibrierung durchzuführen.

### Kalibriermethode Abstand zweier Punkte

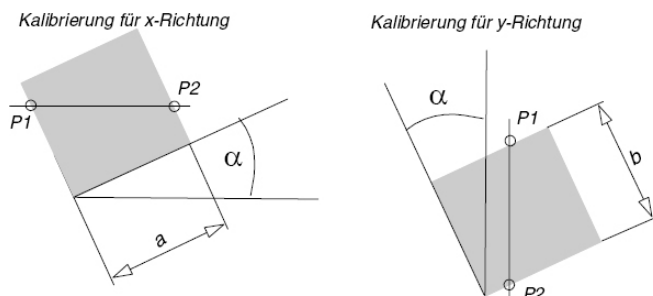


Abb. 210: Abstand zweier Punkte

Die Kalibriermethode **Abstand zweier Punkte** stellt eine Art der absoluten Kalibrierung dar. Die Punkte müssen in Bildkoordinaten definiert sein. Eine Abweichung der Position des Kalibrierkörpers von der X- oder Y-Bildkoordinatenrichtung verursacht jedoch einen

Fehler 2.Ordnung. Dieser kann durch eine nachgeschaltete **Kalibrierung mit Lotabstand** (in Weltkoordinaten) oder mit **Abstand aus der Ergebnisstruktur** beseitigt werden.

### Eingaben

1. 1. Punkt-Nummer eingeben.
2. 2. Punkt-Nummer eingeben.
3. Abstand der Punkte in X- bzw. Y-Richtung (in Welteinheiten) eingeben [µm].

### Kalibriermethode Lotabstands Punkt-Gerade

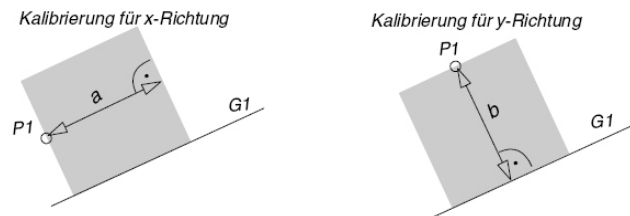


Abb. 211: Geometrievariablen in Bildkoordinaten (absolute Kalibrierung / relative Kalibrierung)

### Absolute Kalibrierung

Die absolute Kalibrierung Lotabstand Punkt-Gerade (in Bildkoordinaten) setzt quadratische Bildpunkte voraus, da die Abweichung der Position des Kalibrierkörpers von der X- bzw. Y-Bildkoordinatenrichtung bei nicht quadratischen Bildpunkten einen Kalibrierfehler verursacht.

Obwohl der auftretende Fehler kleiner als der Fehler der Kalibrierung Abstand zweier Punkte (siehe oben) ist, kann die Geometrieabweichung der Pixelgröße in X- und Y-Richtung bei der absoluten Kalibrierung nicht vollständig ausgeglichen werden.

### Relative Kalibrierung

Die relative Kalibrierung Lotabstand Punkt-Gerade (in Weltkoordinaten) setzt eine vorausgegangene absolute Kalibrierung Abstand zweier Punkte voraus. Durch die Kalibrierung kann der durch die Positionsabweichung des Kalibrierkörpers verursachte Fehler aufgehoben werden.

### Eingaben

1. Punkt-Nummer eingeben.
2. Geraden-Nummer eingeben.
3. Abstand zwischen Punkt und Gerade in Welteinheiten eingeben [µm].

### Kalibriermethode Abstand in ERG-Struktur

Die Kalibrierung erfolgt durch den Vergleich der Abstände in der Ergebnisstruktur mit bekannten Maßen (relative Kalibrierung). Zur Erhöhung der Genauigkeit bestimmen Sie die Abstände mehrfach, schreiben diese in ein Ergebnis und kalibrieren damit die Kalibrierfaktoren nach.

Als Voraussetzung für diese Kalibrier-Methode müssen die Verhältnisse der Abbildungsmaßstäbe zwischen der X- und der Y-Richtung bekannt sein, z. B. durch Anwendung des Kalibrierbefehls **Abstand zweier Punkte**. >> siehe "Distanz", Seite 289

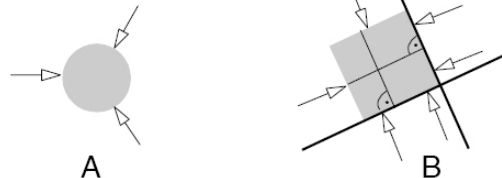
## HINWEIS

Ermitteln Sie bei der relativen Kalibrierung zuerst die notwendigen Geometrievariablen bzw. die Abstände für die X- und die Y-Richtung mit allen Kalibrierfaktoren. Danach kalibrieren Sie beide Richtungen nach.

Führen Sie eine Nachkalibrierung durch und erhöhen Sie dabei die statistische Genauigkeit, indem Sie die Bildaufnahme mehrfach wiederholen und die ermittelten Abstände aufsummieren.

Geometrievariablen in Bildkoordinaten  
Absolut: NICHT VORHANDEN!

Geometrievariablen in Weltkoordinaten  
Relativ



### Eingaben

1. Ergebnisnummer eingeben.
2. Abstand in Welteinheiten eingeben [ $\mu\text{m}$ ].

### Beispiel

Siehe im Anhang das Demoprogramm **calib\_x.vc**. >> siehe "Demoprogramme", Seite 452

## 6.4.15 Line I/O

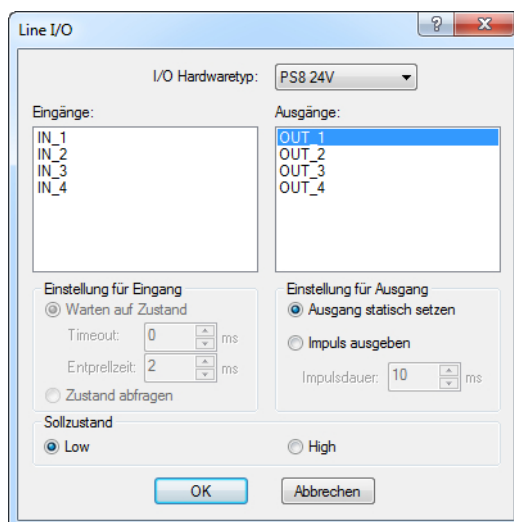


Abb. 212: Dialog Line I/O

Mit **Steuerung > Line I/O** schreiben Sie Steuerbefehle zur Kommunikation des Prüfsystems mit der Prozessumgebung ins Prüfprogramm.

Verwenden Sie den Befehl, um z. B. digitale Eingänge von einer SPS abzufragen bzw. Ausgänge zu setzen bzw. zurück zu setzen.

Die aktuellen Signale werden mit dem eingegebenen Sollzustand verglichen. In Abhängigkeit davon, ob die Bedingung erfüllt ist, liefert der Befehl das Ergebnis **Erfolgreich** oder **Nicht erfolgreich** zurück. Werten Sie dieses Ergebnis in einem Block oder einzeln aus und nutzen Sie es zur Verzweigung Ihres Prüfprogramms. >> "Programmkontrolle", Seite 385

Testfunktionen	Beschreibung
<b>Warten</b>	Sollsignal am Eingang abwarten.
<b>Signale testen</b>	Sollsignal am Eingang testen.
<b>Impuls ausgeben</b>	Ausgabe eines Impulses.
<b>Ausgeben</b>	Ausgabe eines definierten Ausgangssignals.

### Einstellparameter

Hardwaretypen	Beschreibung
<b>PS8</b>	4/4-E/A-Port bei pictor M; 4 digitale Eingänge, 4 digitale Ausgänge.
<b>DIO4/6</b>	4/6-E/A-Port bei pictor T-ECAN; 4 digitale Eingänge, 6 digitale Ausgänge.
<b>DIO4</b>	4/4-E/A-Port bei pictor T-SC; 4 digitale Eingänge, 4 digitale Ausgänge.
<b>DIO8</b>	8/8-E/A-Port bei vicosys; 8 digitale Eingänge, 8 digitale Ausgänge.
<b>DIO16</b>	16/16-E/A-Port bei vicosys; 16 digitale Eingänge, 16 digitale Ausgänge.

Parameter	Beschreibung
<b>Eingänge/ Ausgänge</b>	Eingang oder Ausgang, für den der Steuerbefehl gelten soll.
<b>Zustand abfragen</b>	Ist die Option <b>Zustand abfragen</b> aktiv, wird der Zustand am Eingang unverzüglich abgefragt.
<b>Ausgang statisch setzen</b>	Ist die Option <b>Ausgang statisch setzen</b> aktiv, wird der Ausgang auf den Sollzustand gesetzt.
<b>Impuls ausgeben</b>	Ist die Option <b>Impuls ausgeben</b> markiert, wird am Ausgang ein Impuls mit dem Sollzustand ausgegeben.
<b>Impulsdauer</b>	Dauer des Impulses.
<b>Sollzustand &gt; Low/High</b>	Abzufragender/zu setzender Zustand des Eingangs/Ausgangs.

### Warten auf Zustand

Ist die Option **Warten auf Zustand** markiert, gelten folgende Parameter beim Warten auf ein Signal am Eingang,

Warten auf Zustand	Beschreibung
<b>Timeout [ms]</b>	Eingang wird für die Zeitdauer des Timeouts abgefragt.
<b>Entprellzeit [ms]</b>	Wenn der Zustand des Eingangs mit dem Sollzustand übereinstimmt, wartet das Programm für die Dauer der Entprellzeit. Stimmen beide Zustände auch nach der Entprellzeit noch überein, wird das Ergebnis Erfolgreich zurückgegeben.

### Eingänge testen

#### Vorgehensweise beim I/O Test

Prinzipiell ist für beide Hardwaretypen das Menü zum Test von Ausgängen gleich. Die verfügbaren Eingänge und Ausgänge sind in je einem Fenster dargestellt. Wechseln Sie zwischen beiden Fenstern mit der Taste TAB.

1. Wählen Sie die Leitung mit der Maus an.
2. Geben Sie die abzufragenden (für Eingänge) bzw. auszugebenden Signalparameter (für Ausgänge) ein.
3. Drücken Sie die Schaltfläche [OK].  
Der Befehl wird ins Prüfprogramm übernommen.

#### **Warten-Sollsignal am Eingang abwarten**

Mit dieser Option programmieren Sie, wie lange auf ein Sollsignal am Eingang gewartet werden soll und wie lange das Signal mindestens anliegen muss.

1. Wählen Sie einen der Eingänge, z. B. {IN\_1} aus.
2. Aktivieren Sie die Option **Warten auf Zustand**.
3. Setzen Sie die Wartezeit auf Sollzustand (Timeout) [ms], z. B. 1000.  
Hinweis: Wenn Sie die Wartezeit {0} eingeben, wartet vcwin , bis der Sollzustand erreicht ist (**kein Timeout**).
4. Die Verweilzeit im Sollzustand können Sie unter Entprellzeit festlegen.
5. Legen Sie den Zustand fest: **aus** (LOW) oder **ein** (HIGH).

#### **Sollsignal am Eingang testen**

Die Prüfung eines definiertes Eingangssignals programmieren Sie wie folgt:

1. Wählen Sie einen der Eingänge.
2. Aktivieren Sie die Option **Zustand abfragen**.
3. Legen Sie den Zustand fest: **aus** (LOW) oder **ein** (HIGH).

### **Signale ausgeben**

#### **Ausgang statisch setzen**

Die Ausgabe eines definierten Ausgangssignals programmieren Sie wie folgt:

1. Wählen Sie einen der Ausgänge, z. B. {OUT\_3}.
2. Aktivieren Sie die Option **Ausgang statisch setzen**.
3. Legen Sie den Zustand fest: **aus** (LOW) oder **ein** (HIGH).

#### **Impuls ausgeben**

Die Ausgabe eines Impulses programmieren Sie wie folgt:

1. Wählen Sie einen der Ausgänge.
2. Aktivieren Sie die Option **Impuls ausgeben**.
3. Geben Sie die Impulslänge [ms] ein.
4. Legen Sie den Zustand fest: **aus** (LOW) oder **ein** (HIGH).

### **Beispiel**

Siehe das Demoprogramm **up\_llo.vc**. >> "*Demoprogramme*", Seite 452

## 6.4.16 Parametersatz wechseln

Mit **Steuerung > Parametersatz wechseln** schreiben Sie einen Befehl in das Prüfprogramm, der die aktive Parametersatz-Definition wechseln.

Es erfolgt kein Wechsel, wenn die gewählte Parametersatz-Definition nicht auf dem BV-System existiert oder die verwendete Geometrievariable nicht definiert ist.

Treten Fehler beim Öffnen der neuen Parametersatz-Definition auf (z.B. defekte Datei), wird der Default-Parametersatz aktiviert. In diesem Fall werden alle Werte auf die Defaultwerte der Parametersatz-Deklaration gesetzt.

### Einstellparameter

Geben Sie im Dialog die Parameter ein:

Parameter	Beschreibung
mit festem Namen	Selektieren Sie die Methode, mit der die Parametersatz-Definition ausgewählt werden soll. Wählen Sie aus der entsprechenden Klappliste den jeweiligen Parametersatz.
mit fester SPS-ID	
mit Namen aus String	
mit SPS-ID aus Ergebnis	

### Auswerteparameter

Durch Aktivieren der Schaltfläche [Test] wird der Befehl mit den eingestellten Parametern ausgeführt.

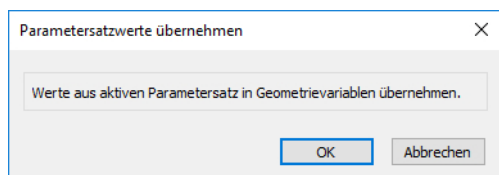
Im Bereich links der Schaltfläche [Test] wird Ihnen die Bewertung des Befehls (fehlerfrei und ein Hinweis, ob alle Parameter der Parametersatz-Deklaration in der Parametersatz-Definition vorhanden sind) oder eine Fehlermeldung (z.B.: Parametersatz-Definition nicht gefunden) angezeigt.

Sind nicht alle Parameter der Parametersatz-Deklaration in der Parametersatz-Definition vorhanden, werden die den Parametern zugeordneten Geometrievariablen bei Aufruf des Befehls **Steuerung > Parametersatzwerte anwenden** mit den jeweiligen Defaultwert gesetzt.

Fügen Sie den Befehl, nach erfolgter Konfiguration, mit der Schaltfläche [OK] in das Prüfprogramm ein.

### 6.4.17 Parametersatzwerte übernehmen

Mit **Steuerung > Parametersatzwerte übernehmen** schreiben Sie einen Befehl in das Prüfprogramm, der die Werte des aktiven Parametersatzes in die zugeordneten Geometrievariablen überträgt.



Der Befehl schlägt fehl, wenn keine Parametersatz-Deklaration vorhanden ist.

### 6.4.18 Port I/O

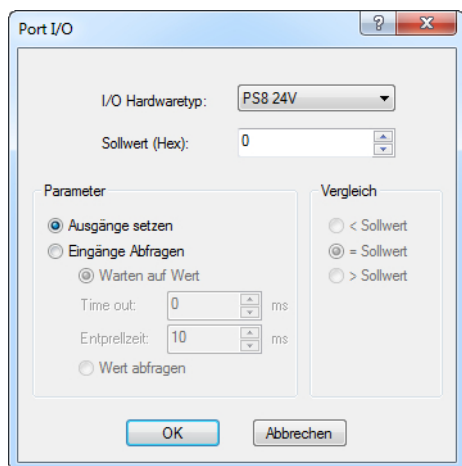


Abb. 213: Dialog Port I/O

Mit **Steuerung > Port I/O** schreiben Sie Steuerbefehle zur Kommunikation des Prüfsystems mit der Prozessumgebung, z. B. mit einer SPS, oder zur direkten Steuerung von Zuführsystemen, ins Prüfprogramm.

Verwenden Sie den Befehl, um z. B. digitale Eingänge abzufragen bzw. Ausgänge zu setzen bzw. zurück zu setzen. Anwendungsbeispiele sind die Abfrage von A/D-Umsetzern bzw. die Analogausgabe auf D/A-Umsetzer.

#### Grundlegendes

Die zu editierenden Port I/O-Befehle fassen mehrere Leitungen eines Ports zusammen. Das Verfahren ist ähnlich wie bei Line I/O mit dem Unterschied, dass mehrere Ein- oder Ausgangsleitungen gleichzeitig mit einem Befehl getestet werden können.

Die aktuellen Signale werden mit dem eingegebenen Sollzustand verglichen. In Abhängigkeit davon, ob die Bedingung erfüllt ist, liefert der Befehl das Ergebnis **Erfolgreich** oder **Nicht erfolgreich** zurück. Dieses Ergebnis kann in einem Block oder einzeln ausgewertet werden und zur Verzweigung genutzt werden.

>> "Programmkontrolle", Seite 385



## Einstellparameter

Prinzipiell ist für beide Hardwaretypen das Vorgehen bei der Steuerung von Schnittstellen gleich. Der Befehl Port I/O bezieht sich immer auf alle Leitungen einer Schnittstelle.

Hardwaretypen	Beschreibung
PS8	4/4-E/A-Port bei pictor M; 4 digitale Eingänge, 4 digitale Ausgänge.
DIO4/6	4/6-E/A-Port bei pictor T-ECAN; 4 digitale Eingänge, 6 digitale Ausgänge.
DIO4	4/4-E/A-Port bei pictor T-SC; 4 digitale Eingänge, 4 digitale Ausgänge.
DIO8	8/8-E/A-Port bei vicosys; 8 digitale Eingänge, 8 digitale Ausgänge.
DIO16	16/16-E/A-Port bei vicosys; 16 digitale Eingänge, 16 digitale Ausgänge.

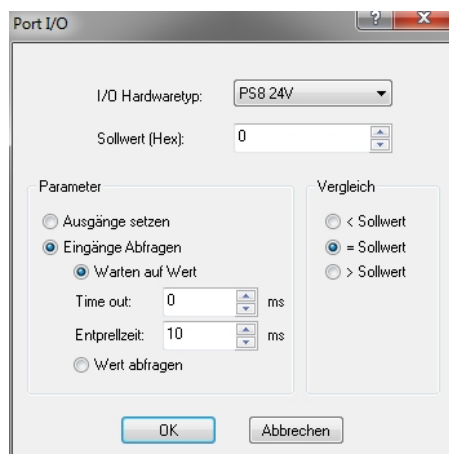
## Eingänge abfragen

Das Sollsignal umfasst alle Leitungen des Ports und wird als hexadezimaler Wert eingegeben.

### Warten auf Wert

Mit **Warten auf Wert** programmieren Sie die Wartezeit, die vergehen darf, bis ein Sollwert (Signalmuster der einzelnen Eingangsleitungen) am Eingangsport auftritt bzw. nicht mehr auftritt.

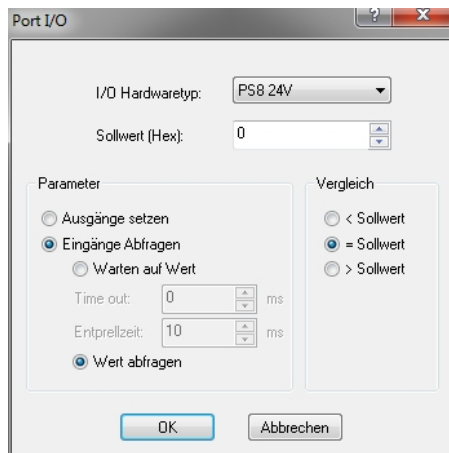
Außerdem können Sie die Zeitdauer, die das zu prüfende Signalmuster mindestens vorhanden sein muss, eingeben.



1. Geben Sie den Sollwert ein, z. B. {4}.
2. Aktivieren Sie die Optionen **Eingänge abfragen** und **Warten auf Wert**.
3. Legen Sie die Wartezeit auf Sollzustand fest (Timeout) [ms], z. B. {1000}.  
Hinweis: Wenn Sie die Wartezeit {0} eingeben, wartet vcwin, bis der Sollzustand erreicht ist (kein Timeout).
4. Legen Sie fest, ob auf den Sollzustand gewartet wird (Sollwert) oder auf die Unter- bzw. Überschreitung des Sollwerts.
5. Die Verweilzeit im Sollzustand können Sie unter Entprellzeit festlegen.

### Wert am Eingang abfragen

Hiermit schreiben Sie einen Befehl, der testet, ob am Eingang des I/O-Bausteins ein definiertes Eingangssignalmuster anliegt.

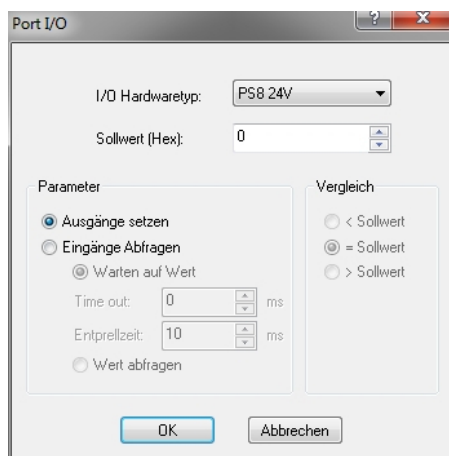


1. Geben Sie den Sollwert (hexadezimal) ein, z. B. {4}.
2. Aktivieren Sie die Optionen **Eingänge abfragen** und **Wert abfragen**.
3. Legen Sie fest, ob ein Zustand kleiner (<), gleich (=) oder größer als (>) der Sollzustand erwartet wird.

### Ausgänge setzen

#### Ausgang auf Wert setzen

Hiermit programmieren Sie die Ausgabe eines definierten Ausgangssignals.



1. Geben Sie den Sollwert ein, z. B. {4}.
2. Aktivieren Sie die Option **Ausgänge setzen**.

### Beispiel

Siehe das Demoprogramm **up\_pio.vc**. >> "Demoprogramme", Seite 452

## 6.4.19 Portkontrolle

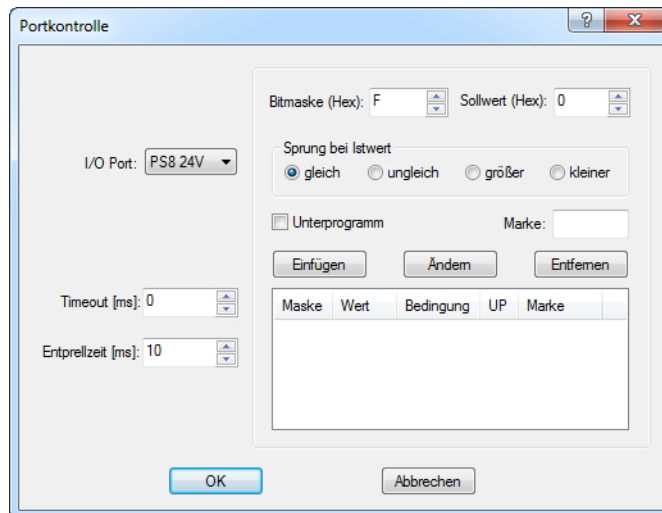


Abb. 214: Dialog Portkontrolle

Mit **Steuerung > Portkontrolle** definieren Sie Sprungbefehle zu Marken oder Unterprogrammen in Abhängigkeit von Eingangssignalen der Hardwareeingänge. Ordnen Sie je nach Bedarf mehrere Bedingungen in einer Verzweigungsliste an. Die Verzweigung wird für die erste erfüllte Bedingung durchgeführt.

Zur besseren Übersicht wird der Befehl in der Kommandoanzeige standardmäßig in der Farbe blau hervorgehoben. Die Farbe können Sie aber individuell unter **Optionen > Einstellungen Oberfläche -> Schrift** anpassen siehe "Einstellungen Oberfläche", Seite 106.

### Grundlagen zur Befehlsverarbeitung

Die Hardwareeingänge werden bei der Abarbeitung des Befehls zyklisch abgefragt. Das Programm verlässt den Befehl nur, wenn die beiden folgenden Ereignisse eintreten:

- Bedingung wurde erfüllt.
- Timeout wurde überschritten.

Der Befehl wird verlassen, wenn eine Bedingung erfüllt ist (Sprung zu einer Marke) oder wenn der Timeout abgelaufen ist. Dann geht es mit dem nächsten Befehl weiter.

Bei mehreren erfüllten Bedingungen wird in der Verzweigungsliste immer die Marke der untersten erfüllten Bedingung angesprungen.

### Einstellparameter

#### I/O-Port

Der abzufragende Hardwareeingang wird eingestellt:

Hardwaretypen	Beschreibung
<b>PS8</b>	4/4-E/A-Port bei pictor M; 4 digitale Eingänge, 4 digitale Ausgänge.
<b>DIO4/6</b>	4/6-E/A-Port bei pictor T-ECAN; 4 digitale Eingänge, 6 digitale Ausgänge.
<b>DIO4</b>	4/4-E/A-Port bei pictor T-SC; 4 digitale Eingänge, 4 digitale Ausgänge.
<b>DIO8</b>	8/8-E/A-Port bei vicosys; 8 digitale Eingänge, 8 digitale Ausgänge.
<b>DIO16</b>	16/16-E/A-Port bei vicosys; 16 digitale Eingänge, 16 digitale Ausgänge.

### Zeiten des Eingangssignals

Zeiten des Eingangssignals	Beschreibung
<b>Timeout [ms]</b>	Eingang wird für die Zeitdauer des Timeouts abgefragt: Wenn Timeout=0 eingegeben wurde, wartet das Programm, bis eine der Bedingungen mit einer Marke als Sprungziel erfüllt wird.
<b>Entprellzeit [ms]</b>	Wenn der Zustand des Eingangs mit dem Sollwert übereinstimmt, wartet das Programm für die Dauer der eingegebenen Entprellzeit. Stimmt der Zustand auch nach Ablauf der Entprellzeit noch überein, wird die Programmverzweigung ausgeführt.

### Bitmaske und Sollwert

Zur Festlegung des Sollsignals, bei dem die Verzweigung erfolgt, dienen Bitmaske und Sollwert.

Bitmaske und Sollwert	Beschreibung
<b>Bitmaske</b>	Hexadezimalzahl, die festlegt, welche Bits des Eingangs relevant sind. Beispiel: 30 (Hex) entspricht bit 4 = 1 und bit 5 =1, d. h. bit 4 und 5 werden zur Sollwertbestimmung herangezogen.
<b>Sollwert</b>	Hexadezimalzahl, die den Sollwert des Port-Signals festlegt.

### Sprung bei Istwert

Folgende Verzweigungsbedingungen sind möglich:

Sprung bei Istwert	Beschreibung
<b>gleich</b>	Istwert am Eingang gleich Sollwert.
<b>nicht gleich</b>	Istwert am Eingang nicht gleich Sollwert.
<b>größer</b>	Istwert am Eingang größer als Sollwert.
<b>kleiner</b>	Istwert am Eingang kleiner als Sollwert.

### Sprungtypen

#### HINWEIS

Nach Abarbeitung des aufgerufenen Programmteils springt das Programm hinter den Befehl Portkontrolle und führt den nächsten Befehl aus.

Sprungtypen	Beschreibung
<b>Unterprogramm</b>	Unterprogrammaufruf bei erfüllter Bedingung.
<b>Marke</b>	Sprung zur eingegebenen Marke bei erfüllter Bedingung.

## Verzweigungsliste

Alle vom Eingang steuerbaren Verzweigungen werden in der Verzweigungsliste editiert.

### Um einen Eintrag in die Verzweigungsliste einzufügen

1. Position in der Verzweigungsliste, unterhalb der die neue Verzweigungsbedingung eingefügt werden soll, per Mausklick markieren (entfällt bei erstem Eintrag).
2. Verzweigungsparameter (oberhalb der Tabelle) einstellen.
3. Klicken Sie die Schaltfläche [Einfügen].

### Um einen Eintrag in der Verzweigungsliste zu ändern

1. Eintrag der zu ändernden Verzweigungsbedingung per Mausklick markieren.
2. Verzweigungsparameter (oberhalb der Tabelle) ändern.
3. Klicken Sie die Schaltfläche [Ändern].

### Um einen Eintrag in der Verzweigungsliste zu löschen

1. Eintrag per Mausklick markieren.
2. Klicken Sie die Schaltfläche [Löschen].

## 6.4.20 Programmkontrolle

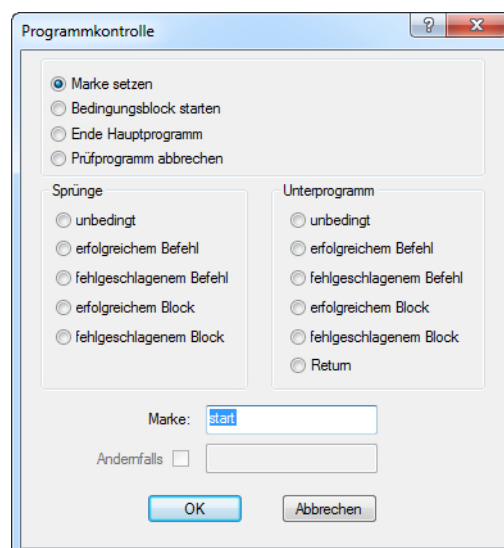


Abb. 215: Dialog Programmkontrolle

Mit **Steuerung > Programmkontrolle** setzen Sie Programmverzweigungen und Marken für Verzweigungen im Prüfprogramm. Programmkontrollbefehle beziehen sich immer auf den im Prüfprogramm zuvor abgearbeiteten Befehl bzw. Befehlsblock. Mit anderen Worten – fügen Sie Programmkontrollbefehle nach dem auszuwertendem Befehl oder Befehlsblock ins Prüfprogramm ein.

Zur besseren Übersicht wird der Befehl in der Kommandoanzeige standardmäßig in der Farbe blau hervorgehoben. Die Farbe können Sie aber individuell unter **Optionen > Einstellungen Oberfläche > Schrift** anpassen siehe "Einstellungen Oberfläche", Seite 106.

In Abhängigkeit vom Ergebnis des vorherigen Befehls oder Befehlsblocks funktioniert der Befehl **Programmkontrolle** wie folgt:

Ergebnis des vorherigen Befehls / Befehlsblocks	Programmverzweigung wird ausgeführt (sonst ignoriert), wenn eine der folgenden Verzweigungsbedingungen aktiv ist ...
Erfolgreich	<ul style="list-style-type: none"><li>• erfolgreicher Befehl / erfolgreicher Block oder</li><li>• unbedingt</li></ul>
Fehlgeschlagen	<ul style="list-style-type: none"><li>• fehlgeschlagener Befehl / fehlgeschlagener Block oder</li><li>• unbedingt</li></ul>

Erfüllt das Ergebnis des vorhergehenden Befehls die Verzweigungsbedingung nicht, findet eine Verzweigung nur statt, wenn die Option **Andernfalls** aktiv ist. Ist die Option **Andernfalls** inaktiv, wird der nächste Befehl des Prüfprogramms abgearbeitet. Beim Übertragen von Prüfprogrammen zum BV-System erfolgt keine Kontrolle von Programmkontrollanweisungen.

## Befehlstypen und Verzweigungsbedingungen

### Befehlstypen

Folgende Verzweigungsaktionen sind möglich:

- Marke setzen
- Bedingungsblock starten
- Hauptprogramm beenden
- Prüfprogramm abbrechen

Folgende Steuerbefehle für Sprünge sind möglich:

- Unbedingter Sprung zu Marke
- Sprung zu Marke bei erfüllter Bedingung

Folgende Steuerbefehle für Unterprogramme sind möglich:

- Unbedingter Unterprogrammaufruf
- Unterprogrammaufruf bei erfüllter Bedingung
- Unterprogramm beenden

### Mögliche Verzweigungsbedingungen

#### HINWEIS

Ein Bedingungsblock gilt als fehlgeschlagen, wenn ein einziger Befehl des Bedingungsblocks fehlgeschlagen ist, z. B. weil eine Toleranz überschritten wurde.

Folgende Verzweigungsbedingungen für Sprünge und Unterprogrammaufrufe sind möglich:

- erfolgreicher Befehl
- erfolgreicher Befehlsblock
- fehlgeschlagener Befehl
- fehlgeschlagener Befehlsblock

## Einstellparameter

## Allgemeine Steuerbefehle

Allgemeine Steuerbefehle	Beschreibung
<b>Marke setzen</b>	Schreibt eine Marke ins Prüfprogramm: Der Name der Marke ist einzugeben.
<b>Bedingungsblock starten</b>	Schreibt den Start eines Bedingungsblocks ins Prüfprogramm: Der Bedingungsblock fasst die Ergebnisse mehrerer Einzelbefehle zu einer Aussage zusammen. Das Gesamtergebnis eines Bedingungsblocks ist <b>Nicht erfolgreich</b> , wenn innerhalb des Blocks einmal das Ergebnis <b>Nicht erfolgreich</b> aufgetreten ist.
<b>Hauptprogramm beenden</b>	Im editierten Prüfprogramm wird ein Befehl zur Beendigung des Hauptprogramms eingefügt. Der Befehl beendet den Prüfzyklus und startet die Schleife erneut mit dem ersten Befehl.
<b>Prüfprogramm abbrechen</b>	Im editierten Prüfprogramm wird ein Befehl zur Programmbeendigung eingefügt. Der Befehl beendet das Prüfen und geht zurück zum Startmenü. Beim System pictor wird der Ausführungsmodus gestoppt – das System wartet auf Fernsteuerkommandos.

## Steuerbefehle für Sprünge

Steuerbefehle für Sprünge	Beschreibung
<b>Sprung zu einer Marke</b>	Die Menüauswahl Sprung zu einer Marke schreibt einen Sprungbefehl zu einer Marke ins Prüfprogramm. Der Name der Marke ist einzugeben.
<b>Bedingter Sprung zu einer Marke</b>	Beim Editieren ist die Bedingung für den bedingten Sprungbefehl aus dem Menü auszuwählen. Der Name der Marke ist einzugeben.

Der Sprung wird im Programmablauf ausgeführt, wenn die ausgewählte Bedingung eintritt. Die Bedingung bezieht sich jeweils auf den letzten Befehl bzw. Bedingungsblock vor dem Sprungbefehl und kann sein:

- ein erfolgreicher Bedingungsblock
- ein erfolgreicher Befehl
- ein fehlgeschlagener Bedingungsblock
- ein fehlgeschlagener Befehl

## Steuerbefehle für Unterprogramme

**HINWEIS**

Verlassen bzw. beenden Sie Unterprogramme nur mit dem Befehl **Return**. Andernfalls werden die im Stapelspeicher (Stack) gesammelten Rücksprungadressen nicht gelöscht und führen zur Fehlermeldung **zu viele Unterprogrammaufrufe**. Zum Zurücksetzen des Stacks fügen Sie den Befehl **Return** ins Unterprogramm ein und rufen anschließend den Befehl **Utilities > Test Abschnitt** auf.

Steuerbefehle für Unterprogramme	Beschreibung
<b>Unterprogrammaufrufe</b>	Die Optionen für <b>Unterprogramm</b> schreiben einen Unterprogrammaufruf ins Programm. Der Name des Unterprogramms (=Marke) ist einzugeben.
<b>Bedingter Unterprogrammaufruf</b>	Beim Editieren ist die Bedingung für den bedingten Unterprogrammaufruf auszuwählen. Der Name des Unterprogramms (Marke) ist einzugeben. Das Programm wird beim Ablauf zum Unterprogramm springen, wenn die Bedingung eintritt. Die Bedingung bezieht sich jeweils auf den letzten Befehl bzw. Bedingungsblock vor dem Unterprogrammaufruf und kann sein: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein erfolgreicher Bedingungsblock</li> <li>• ein erfolgreicher Befehl</li> <li>• ein fehlgeschlagener Bedingungsblock</li> <li>• ein fehlgeschlagener Befehl</li> </ul>
<b>Unterprogramm verlassen (Return)</b>	Es wird ein Befehl <b>Unterprogramm verlassen</b> ins Prüfprogramm eingefügt. Nach erfolgter Abarbeitung erfolgt ein Rücksprung zur Aufrufposition.
<b>Andernfalls</b>	Ermöglicht bei einer nicht erfüllten Bedingung bedingte Sprünge und Unterprogrammaufrufe und erlaubt so den Aufbau einer IF-THEN-ELSE-Struktur.

Beispiel für Andernfalls:

*****	<b>Letzte Programmänderung von vcwin pro 2.13.126; BV-System: Alle Befehle</b>
*****	*****
*****	<b>herkömmlicher Sprungbefehl</b>
*****	*****
00000	Grafik löschen
00001	Standardbildaufnahme mit Kamera 0
00002	ERG[0] = ERG[0] + 1; Sollwert 0 (+10/-10)
00003	Mittlerer Grauwert in Fenster [100, 100/100, 100]
	Ergebnis 1; Soll 200(+10/-10)
00004 →	Sprung zu Marke "NIO" nach fehlgeschlagenem Befehl
00005 →	Sprung zu Marke "IO" (unbedingt)
*****	*****
*****	<b>Sprungbefehl mit ANDERNFALS</b>
*****	*****
00006	Grafik löschen
00007	Standardbildaufnahme mit Kamera 0
00008	ERG[0] = ERG[0] + 1; Sollwert 0 (+10/-10)
00009	Mittlerer Grauwert in Fenster [100, 100/100, 100]
	Ergebnis 1; Soll 200(+10/-10)
00010 →	Sprung zu Marke "NIO" nach fehlgeschlagenem Befehl; andernfalls "IO"

## 6.4.21 Prozessdaten speichern

### Übersicht

Der Befehl **Prozessdaten speichern** befindet sich in der Befehlsauswahl unter **Steuerung**.

#### Verwendung und Funktionsweise

- Speichern von Prozessdaten in einer CSV-Datei.
- Speichern der CSV-Dateien auf dem Gerät bzw. auf USB-Sticks, CF-Karten oder Servern (Befehl **Externer Datenträger**).
- Erstmaliges Ausführen des Befehls legt eine Tabelle mit den angegebenen Bezeichnungen als Tabellenkopf an. Die Werte der Elemente werden in der Tabelle als



eine Zeile gespeichert. Jedes weitere Ausführen erweitert die Tabelle um eine neue Zeile mit den aktuellen Werten der Elemente.

- Die Option an den Dateinamen das Datum anzuhängen, legt automatisch jeden Tag eine neue CSV-Datei an.
- CSV-Dateien können mit einem Tabellenprogramm geöffnet oder auch maschinell weiter verarbeitet werden.

### TIPP

Nutzen Sie den Befehl **Externer Datenträger** zum Speichern der Datei. Dadurch verkürzt sich die Abarbeitungszeit des Befehls.

### Dialogaufbau

**Prozessdaten speichern**

1 **Datei**

Dateiname: ☒ fest vorgegeben:  ☒ Datum anhängen

☐ aus String:

2 **Elementliste**

Bezeichnung	Elementtyp	Elementsubtyp	Elementvariable
Punkt 1	Punkt	x-Koordinate	495
Punkt 2	Punkt	x-Koordinate	496
Punkt 3	Punkt	x-Koordinate	497

**Element**

Spaltenbezeichnung:

Elementtyp:

Elementsubtyp:

Elementvariable:

3

Abb. 216: Dialog Prozessdaten speichern

## Arbeitsschritte

### 1. Dateinamen vergeben

Wählen Sie ob der Dateiname fest vergeben oder aus einem String übernommen werden soll.

Parameter	Beschreibung
fest vorgegeben	Dateiname unter dem die Datei gespeichert wird. An den Dateinamen wird die Endung .csv angehängen.
aus String	Die Datei wird unter dem Namen, der im String steht, gespeichert. Dieser muss zuvor im Programm angelegt werden. An den Dateinamen wird die Endung .csv angehängen. Beachten Sie das der Inhalt des Strings für ein fehlerfreies Speichern den Namenskonventionen des jeweiligen BV-Systems entsprechen muss.
Datum anhängen	Ist diese Option aktiv wird jeden Tag eine neue Datei erstellt. Die Datei wird in der Form "Dateiname_JJJJ-MM-TT.csv" gespeichert.

### 2. Elemente auswählen

Bereich **Element**




Wählen Sie hier die zu speichernden Elemente aus.

Parameter	Beschreibung
Spaltenbezeichnung	Tragen Sie hier die Spaltenbezeichnung ein. Diese wird in den Tabellenkopf (ersten Zeile) eingetragen. Wenn für alle Spalten keine Bezeichnung angegeben wird, so wird keine 1. Zeile mit Tabellenkopf eingefügt.
Elementtyp	Wählen Sie hier den Elementtyp aus. (z.B.: Ergebnis, Punkt, Gerade, Kreis, String, Datum, Uhrzeit).
Elementsubtyp*	Wählen Sie hier den Elementsubtyp aus. (z.B.: x-Koordinate bei Elementtyp Punkt).
Elementvariable*	Wählen Sie hier die Elementvariable aus. Je nach gewähltem Elementtyp wird die jeweilige Elementliste eingeblendet.
* Bei Datum und Uhrzeit ausgegraut. Das Datum wird im Format JJJJ-MM-TT, die Uhrzeit als HH:MM:SS in die Spalte geschrieben.	

- Mit der Schaltfläche [Einfügen] fügen Sie das Element in die Elementliste ein.
- Mit der Schaltfläche [Ändern] können Sie ein Element aus der Elementliste konfigurieren. Wählen Sie dazu im Bereich "**Elementliste**" das Element aus. Ändern Sie dessen Werte im Bereich "**Element**". Übernehmen Sie die Änderungen mit Klick auf [Ändern].

### Bereich "**Elementliste**"

In diesem Bereich werden alle Elemente die in der Tabelle gespeichert werden aufgelistet.

- Mit der Schaltfläche  können Sie ein Element in der Elementliste nach oben verschieben bzw. eine Spalte weiter vor. Wählen Sie dazu das Element an und klicken Sie die Schaltfläche.
- Mit der Schaltfläche  können Sie ein Element in der Elementliste nach unten verschieben bzw. eine Spalte nach hinten. Wählen Sie dazu das Element an und klicken Sie die Schaltfläche.
- Mit der Schaltfläche  können Sie ein Element aus der Elementliste entfernen. Wählen Sie dazu das Element an und klicken Sie die Schaltfläche.

### 3. Fügen Sie den Befehl mit der Schaltfläche [OK] ins Prüfprogramm ein.

Wenn die Programmabarbeitung den Befehl ausführt, werden alle Elemente aus der Liste in eine neue Zeile gespeichert. Jeder weitere Aufruf des Befehls fügt eine neue Zeile hinzu.

### **Aufbau der Messwertdatei**

- Zeichensatz: ISO-8859-15
- Spaltentrennung durch ";"
- Strings in Anführungszeichen
- Datum und Uhrzeit nach ISO 8601 im Format JJJJ-MM-TT und HH:MM:SS

### **Fehlermeldungen**

#### **Ungültiger Parameter**

- Ein Parameter ist nicht gültig definiert.
- Überprüfen Sie die Einstellungen des Befehls. Kontrollieren Sie, ob der verwendete Modus des Befehls vom verwendeten BV-System unterstützt wird.

#### **Dateisystem-Fehler**

- Beim Speichern ist ein Fehler aufgetreten.
- Überprüfen Sie ob das Speichermedium erreichbar ist bzw. ob Sie ausreichend Schreibrechte besitzen.

#### **Nicht genug Speicher**

- Das Speichermedium ist voll.
- Schaffen Sie mehr Platz auf dem Speichermedium.

#### **Ungültiger Dateiname**

- Der Dateiname enthält ungültige Zeichen.
- Verwenden Sie valide Dateinamen.

#### **Für FTP nicht unterstützt**

- Verwenden Sie kein FTP.

## 6.4.22 Prozesskoppelmodul

### Übersicht

#### HINWEIS

Informationen finden Sie auch im Handbuch Ihres Prozesskoppelmoduls.

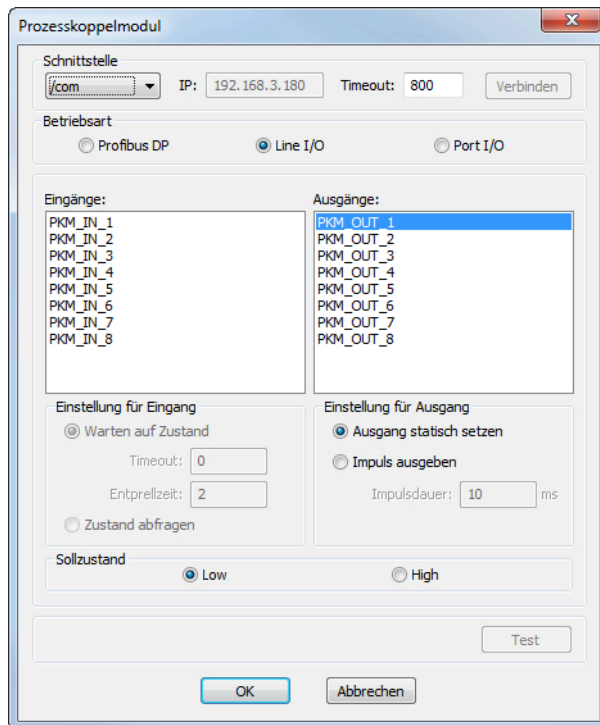


Abb. 217: Dialog Prozesskoppelmodul

Mit **Steuerung > Prozesskoppelmodul** können Sie BV-Systeme mit anderen Systemen über Feldbusse, Industrial Ethernet, und/oder digitale I/O kommunizieren lassen.

Der Datenaustausch erfolgt durch das Schreiben und Lesen von Elementen.

### Schnittstellen

#### Als interne Schnittstelle (geräteabhängig)

- PROFINET
- sercos III
- modbus
- CANopen

#### HINWEIS

Die Konfiguration der internen Schnittstelle erfolgt über **Systemeinstellungen > Feldbuseinstellungen**.

#### Über Gateways der Hilscher netTAP-Serie

- PROFIBUS-DP
- DeviceNet
- CC-Link
- CANopen
- RS232
- EtherCAT

- Ethernet Powerlink
- PROFINET-IO
- Ethernet/IP
- sercos III

### HINWEIS

Die Gateways der Hilscher netTAP-Serie müssen über /modbus verbunden werden.

Die Konfiguration der Gateways der Hilscher netTAP-Serie erfolgt über die entsprechende Software des Herstellers.

### Über Gateways der PKM-Serie

- Digitale I/Os (8/8)
- Profibus DP (Slave, 30/8)

### Verbindung zum Prozesskoppelmodul herstellen

1. Stellen Sie eine Verbindung zum BV-System her.
2. Wählen Sie **Steuerung > Prozesskoppelmodul**.
3. Wählen Sie die Schnittstelle aus.

Parameter	Beschreibung
/com, /ethernet, /CANopen, /sercos III, /modbus, /PROFINET	Anzeige der verfügbare Schnittstellen des Gerätes (geräteabhängig).
Timeout	Wartezeit des BV-Systems auf eine Antwort vom Prozesskoppelmodul.

Nach Auswahl der Schnittstelle, betätigen Sie die Schaltfläche **[Verbinden]** um die Kommunikation zum Prozesskoppelmodul aufzubauen. Diese Funktion wird bei einigen Schnittstellen (PROFINET, sercos III, CANopen) nicht benötigt.

## Elemente lesen

Abb. 218: Dialog Prozesskoppelmodul - Elemente Lesen

1. Aktivieren Sie den Modus **Lesen**.
2. Wählen Sie das Register, aus dem Elemente gelesen werden sollen aus.
3. Wählen Sie unter *Typ*: den Elementtyp aus.

Typ	Beschreibung
Ignorieren	Aus diesem Register wird nicht gelesen.
Ergebnis	Aus diesem Register wird ein Wert vom Typ Ergebnis gelesen.
Punkt (X)	Aus diesem Register wird die X-Koordinate eines Punktes gelesen.
Punkt (Y)	Aus diesem Register wird die Y-Koordinate eines Punktes gelesen.

Wenn gefordert, geben Sie unter *Var.* die entsprechende Nummer bzw. den Namen an.

Bei Punktkoordinaten wählen Sie das Koordinatensystem. Es handelt sich hierbei um eine spezifische Einstellung für das gewählte Register.

Wiederholen Sie die Schritte 2 und 3 bis alle Register, aus denen Elemente gelesen werden sollen konfiguriert sind.

4. Geben Sie, je nach gewählter Schnittstelle, weitere geforderte Parameter (z.B.: Byteorder oder Registerbegrenzung) an.

## Elemente schreiben

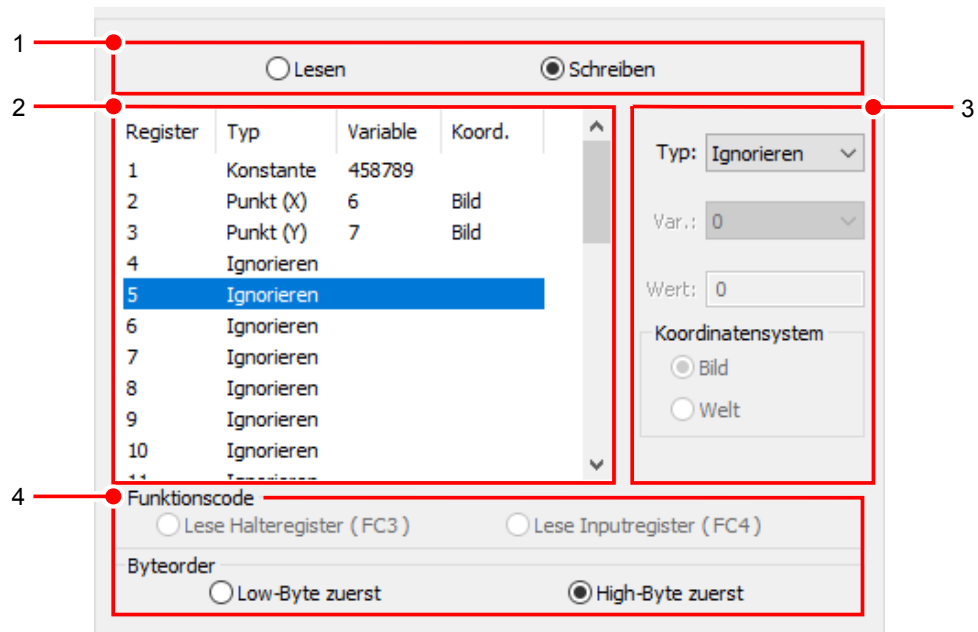


Abb. 219: Dialog Prozesskoppelmodul - Elemente Schreiben

### HINWEIS

Der Befehl bricht bei Senden von nicht definierten Geometrieelementen nicht ab. Der Befehl wird ausgeführt und sendet folgende Werte:

short: 0x8000

long: 0x80000000

1. Aktivieren Sie den Modus **Schreiben**.
2. Wählen Sie das Register, in das Elemente geschrieben werden sollen aus.
3. Wählen Sie unter *Typ:* den Elementtyp aus.

Typ	Beschreibung
Ignorieren	In dieses Register wird nicht geschrieben.
Konstante	In dieses Register wird ein konstanter Wert geschrieben. Geben Sie diesen als ganze Zahl in das Feld <i>Wert:</i> ein.
Ergebnis	In dieses Register wird ein Wert vom Typ Ergebnis geschrieben.
Punkt (X)	In dieses Register wird die X-Koordinate eines Punktes geschrieben.
Punkt (Y)	In dieses Register wird die Y-Koordinate eines Punktes geschrieben.

Wenn gefordert, geben Sie unter *Var.* die entsprechende Nummer bzw. den Namen an.

Bei Punktkoordinaten wählen Sie das Koordinatensystem. Es handelt sich hierbei um eine spezifische Einstellung für das gewählte Register.

Wiederholen Sie die Schritte 2 und 3 bis alle Register, in die Elemente geschrieben werden sollen, konfiguriert sind.

4. Geben Sie, je nach gewählter Schnittstelle, weitere geforderte Parameter (z.B.: Byteorder oder Registerbegrenzung) an.

## Funktionscode /modbus

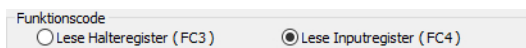


Abb. 220: Dialog Prozesskoppelmodul - Option Funktionscode /modbus

Mit dieser Option wird der Modbus-Funktionscode zum Lesen von Registern ausgewählt:

### Wählbare Registerbereiche:

- Lese Haltereister (FC3)
- Lese Inputregister (FC4)

## 16-Bit-Register Schnittstelle /modbus

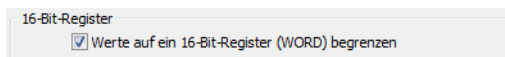


Abb. 221: Dialog Prozesskoppelmodul - Option 16-bit-Register

Mit dieser Option werden die internen 32-Bit-Werte des BV-Systems auf ein 16-Bit-Register gekürzt. Die oberen 16 Bit werden dabei abgeschnitten. Bei dieser Option verdoppelt sich die Anzahl der verfügbaren Register.

Ist die Option nicht aktiv, werden die internen 32-Bit-Werte des BV-Systems auf zwei 16-Bit-Register (WORD-Register) aufgeteilt.

## Synchronisation

Der Prozesskoppelmodulbefehl ist bei Verwendung externer Gateways (PKM-PB, PKM-PB/v, Hilscher netTAP...) nicht zum Buszyklus des Bussystemes synchronisiert auf welches das Gateway übersetzt.

Werden mehrere Register innerhalb eines Prozesskoppelmodules geschrieben können diese Änderungen der Register in unterschiedlichen Buszyklen wirksam werden. Daher muss die SPS für die Datenübertragung mit dem BV-System synchronisiert werden.

Eine Möglichkeit zur Synchronisation kann durch ein digitales START-Signal der SPS und ein READY-Signal des BV-Systems erfolgen. Diese Signale können über die digitalen Ein- und Ausgänge der Kommunikationspartner gesendet werden.

Eine weitere Möglichkeit zu Synchronisierung kann mit einem Prü fzähler, welcher bei jeder Prüfung hoch zählt und den Wert in die Feldbusregister schreibt, auf dem System realisiert werden. Dies sollte entweder in einem gesonderten Prozesskoppelmodulbefehl nach dem Prozesskoppelmodulbefehl mit den Messwerten geschehen, oder als letztes (verwendetes) Register in dem Prozesskoppelmodul Befehl. Auf dem Master muss überwacht werden, zu welchem Zeitpunkt sich der Wert erhöht. Bei jeder Erhöhung ist eine Messung erfolgt und alle neuen Messwerte sind vorhanden.

## IO-Modul

Die Verbindung zum IO-Moduls (PKM-PLC8) erfolgt wahlweise via Ethernet oder RS232. Nach Konfiguration stellen Sie mit der Schaltfläche **[Verbinden]** die Kommunikation zwischen Prozesskoppelmodul und Bediensoftware vcwin her. Es aktivieren sich die Betriebsarten **Line IO** und **Port IO**. Die Handhabung dieser beiden Betriebsarten erfolgt analog zu den Standard-Steuerbefehlen **Line IO** und **Port IO**.

>> siehe "Line I/O", Seite 376

>> siehe "Port I/O", Seite 380



## 6.4.23 Prüfbereich Antastfenster definieren

### Übersicht

Mit **Steuerung > Prüfbereich Antastfenster definieren** schreiben Sie Befehle zur Erstellung eines Prüfbereiches in das Prüfprogramm. Der Prüfbereich kann aus bereits ermittelten Werten anderer Variablen oder durch fest vergebene Werte definiert werden.

Jedem Prüfbereich kann beim Definieren ein X- und Y-Punkt zur Lagenachführung zugeordnet werden. Diese werden mit dem Prüfbereich gespeichert. Wird ein Befehl mit dem Prüfbereich ausgeführt, werden die Werte der Variablen übernommen und der Prüfbereich wird entsprechend nachgeführt.

Der erstellte Prüfbereich wird in der Geometrieliste Prüfbereiche unter einer Nummer bzw. einem Namen abgelegt und kann als Geometriebereich in passenden Befehlen ausgewählt werden.

### Behandlung von Weltkoordinaten

- Prüfbereiche liegen immer in Bildkoordinaten vor.
- Werte aus Ergebnissen werden als Bildkoordinaten interpretiert.
- Feste Werte werden als Bildkoordinaten interpretiert.
- Punkte, die in Weltkoordinaten vorliegen, werden intern in Bildkoordinaten umgewandelt.

### Arbeitsschritte

The screenshot shows the 'Prüfbereich Antastfenster definieren' dialog box. It has a title bar and a main area with several input fields and a table. Red lines and numbers 1-4 indicate the sequence of steps to follow:

1. The 'Prüfbereich:' dropdown menu, currently showing '0'.
2. The table with columns 'Variable', 'Typ', and 'Wert'. The table contains the following data:

Variable	Typ	Wert
X-Punkt 1	Wert	100
Y-Punkt 1	Wert	100
X-Punkt 2	Wert	200
Y-Punkt 2	Wert	200
Breite	Wert	40
X-Nachführpunkt		nein
Y-Nachführpunkt		nein
3. The 'Fehlerfrei' checkbox and the 'Test' button.
4. The 'OK' button.

Abb. 222: Dialog Prüfbereich Antastfenster definieren

1. Geben Sie hier die Nummer bzw. den Namen des erstellten Prüfbereiches an, unter der er in der Geometrieliste Prüfbereiche gespeichert werden soll.
2. Wählen Sie für jede Variable den Typ aus der Klappliste aus. Geben Sie die Werte ein bzw. wählen Sie die entsprechenden Variablen aus.

Für eine Lagenachführung wählen Sie unter x-Nachführpunkt bzw. y-Nachführpunkt die betreffenden Variablen der Nachführungspunkte aus.

3. Durch Aktivieren der Schaltfläche [Test] wird der Befehl mit den eingestellten Parametern ausgeführt.  
Der Prüfbereich wird in der Geometrieliste Prüfbereiche gespeichert und im Monitorfenster dargestellt.
4. Fügen Sie den Befehl mit der Schaltfläche [OK] ins Prüfprogramm ein.

## 6.4.24 Prüfbereich Antaststrahl definieren

### Übersicht

Mit **Steuerung > Prüfbereich Antaststrahl definieren** schreiben Sie Befehle zur Erstellung eines Prüfbereiches in das Prüfprogramm. Der Prüfbereich kann aus bereits ermittelten Werten anderer Variablen oder durch fest vergebene Werte definiert werden.

Jedem Prüfbereich kann beim Definieren ein X- und Y-Punkt zur Lagenachführung zugeordnet werden. Diese werden mit dem Prüfbereich gespeichert. Wird ein Befehl mit dem Prüfbereich ausgeführt, werden die Werte der Variablen übernommen und der Prüfbereich wird entsprechend nachgeführt.

Der erstellte Prüfbereich wird in der Geometrieliste Prüfbereiche unter einer Nummer bzw. einem Namen abgelegt und kann als Geometriebereich in passenden Befehlen ausgewählt werden.

### Behandlung von Weltkoordinaten

- Prüfbereiche liegen immer in Bildkoordinaten vor.
- Werte aus Ergebnissen werden als Bildkoordinaten interpretiert.
- Feste Werte werden als Bildkoordinaten interpretiert.
- Punkte, die in Weltkoordinaten vorliegen, werden intern in Bildkoordinaten umgewandelt.

### Arbeitsschritte

Variable	Typ	Wert
X-Punkt 1	Wert	100
Y-Punkt 1	Wert	100
X-Punkt 2	Wert	200
Y-Punkt 2	Wert	200
X-Nachführpunkt		nein
Y-Nachführpunkt		nein

Abb. 223: Dialog Prüfbereich Antaststrahl definieren

1. Geben Sie hier die Nummer bzw. den Namen des erstellten Prüfbereiches an, unter der er in der Geometrieliste Prüfbereiche gespeichert werden soll.
2. Wählen Sie für jede Variable den Typ aus der Klappliste aus. Geben Sie die Werte ein bzw. wählen Sie die entsprechenden Variablen aus.

Für eine Lagenachführung wählen Sie unter x-Nachführpunkt bzw. y-Nachführpunkt die betreffenden Variablen der Nachführungspunkte aus.

3. Durch Aktivieren der Schaltfläche [Test] wird der Befehl mit den eingestellten Parametern ausgeführt.

Der Prüfbereich wird in der Geometrieliste Prüfbereiche gespeichert und im Monitorfenster dargestellt.

4. Fügen Sie den Befehl mit der Schaltfläche [OK] ins Prüfprogramm ein.

## 6.4.25 Prüfbereich ROI definieren

### Übersicht

Mit **Steuerung > Prüfbereich ROI definieren** schreiben Sie Befehle zur Erstellung eines Prüfbereiches in das Prüfprogramm. Der Prüfbereich wird über ein grafisches Bedienelement definiert.

Jedem Prüfbereich kann beim Definieren ein X- und Y-Punkt zur Lagenachführung zugeordnet werden. Diese werden mit dem Prüfbereich gespeichert. Wird ein Befehl mit dem Prüfbereich ausgeführt, werden die Werte der Variablen übernommen und der Prüfbereich wird entsprechend nachgeführt.

Der erstellte Prüfbereich wird in der Geometrieliste Prüfbereiche unter einer Nummer bzw. einem Namen abgelegt und kann als Geometriebereich in passenden Befehlen ausgewählt werden.

### Behandlung von Weltkoordinaten

- Prüfbereiche liegen immer in Bildkoordinaten vor.
- Werte aus Ergebnissen werden als Bildkoordinaten interpretiert.
- Feste Werte werden als Bildkoordinaten interpretiert.
- Punkte, die in Weltkoordinaten vorliegen, werden intern in Bildkoordinaten umgewandelt.

### Eigenschaften

- Der Prüfbereich wird durch ein Polygon gebildet.
- Das Polygon muss aus mindestens 3 Punkten bestehen.
- Das Polygon darf maximal 100 Punkte beinhalten.
- Punkte und Linien des Polygons sind Bestandteil des Prüfbereiches.
- Die Linien des Polygons dürfen sich nicht überschneiden.
- Punkte können durch eine Lagenachführung ausserhalb des Bildbereichs liegen. In dem Fall wird eine Warnung angezeigt.

## Arbeitsschritte

Im Dialog wird die aktuelle Bildspeicherseite angezeigt. Darüber wird der Prüfbereich als Polygon unter Berücksichtigung der Lagenachführung eingeblendet.

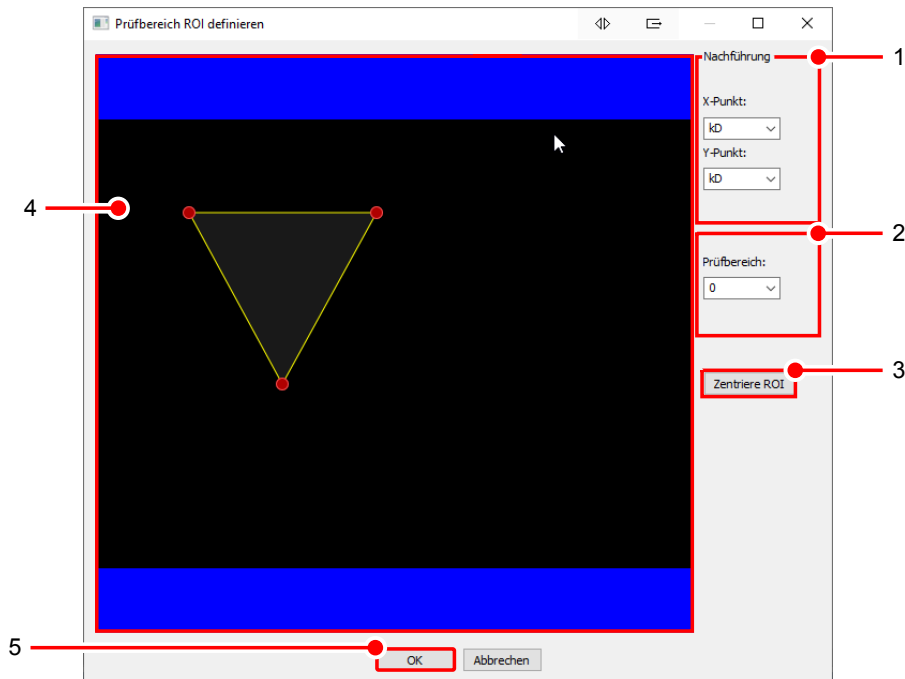


Abb. 224: Dialog Prüfbereich ROI definieren

1. Für eine Lagenachführung des Prüfbereichs, wählen Sie unter Nachführung die betreffenden Variablen der Nachführungspunkte X und Y aus.
2. Geben Sie hier die Nummer bzw. den Namen des erstellten Prüfbereiches an, unter der er in der Geometrieliste Prüfbereiche gespeichert werden soll.
3. Durch Aktivieren der Schaltfläche [Zentriere ROI] wird der Prüfbereich in der Mitte des Bildbereiches zentriert. Verwenden Sie diese Funktion wenn das Polygon durch eine Lagenachführung im Bildbereich nicht mehr sichtbar ist.
4. Erstellen Sie hier den gewünschten Prüfbereich.
5. Fügen Sie den Befehl mit der Schaltfläche [OK] ins Prüfprogramm ein.

## Prüfbereich erstellen

### Punkt hinzufügen

- Bewegen Sie den Mauszeiger an die Position auf der Linie an welcher der Punkt eingefügt werden soll. Der Mauszeiger wird als Hand dargestellt.
- Führen Sie mit der linken Maustaste einen Doppelklick auf der Linie aus. An der Position wird ein neuer Punkt eingefügt.

### Punkt entfernen

Diese Funktion ist nur verfügbar, wenn das Polygon aus mehr als 3 Punkten besteht.

- Bewegen Sie den Mauszeiger auf den Punkt der entfernt werden soll. Die Farbe des Punktes ändert sich.
- Führen Sie einen Rechtsklick auf dem Punkt aus. Der Punkt wird aus dem Polygon entfernt.

### Punkt verschieben

- Bewegen Sie den Mauszeiger auf den Punkt der verschoben werden soll. Die Farbe des Punktes ändert sich.
- Halten Sie die linke Maustaste gedrückt um den Punkt durch Bewegen der Maus zu verschieben.

#### **Polygon verschieben**

- Bewegen Sie den Mauszeiger in das Polygon. Der Mauszeiger wird als Verschiebe-Kreuz dargestellt.
- Halten Sie die linke Maustaste gedrückt um das Polygon durch Bewegen der Maus zu verschieben.
- Das Polygon kann nicht ganz aus dem Bild geschoben werden.

### **6.4.26 Prüfbereich Rechteck definieren**

#### **Übersicht**

Mit **Steuerung > Prüfbereich Rechteck definieren** schreiben Sie Befehle zur Erstellung eines Prüfbereiches in das Prüfprogramm. Der Prüfbereich kann aus bereits ermittelten Werten anderer Variablen oder durch fest vergebene Werte definiert werden.

Jedem Prüfbereich kann beim Definieren ein X- und Y-Punkt zur Lagenachführung zugeordnet werden. Diese werden mit dem Prüfbereich gespeichert. Wird ein Befehl mit dem Prüfbereich ausgeführt, werden die Werte der Variablen übernommen und der Prüfbereich wird entsprechend nachgeführt.

Der erstellte Prüfbereich wird in der Geometrieliste Prüfbereiche unter einer Nummer bzw. einem Namen abgelegt und kann als Geometriebereich in passenden Befehlen ausgewählt werden.

#### **Behandlung von Weltkoordinaten**

- Prüfbereiche liegen immer in Bildkoordinaten vor.
- Werte aus Ergebnissen werden als Bildkoordinaten interpretiert.
- Feste Werte werden als Bildkoordinaten interpretiert.
- Punkte, die in Weltkoordinaten vorliegen, werden intern in Bildkoordinaten umgewandelt.

## Arbeitsschritte

The screenshot shows a dialog box titled 'Prüfbereich Rechteck definieren' with a close button (X) in the top right corner. The dialog is divided into several sections, with red lines and numbers indicating the sequence of steps for defining a test area:

- Step 1:** Points to the 'Definieren aus:' dropdown menu, which is currently set to 'aus zwei Punkten'.
- Step 2:** Points to the 'Prüfbereich' dropdown menu, which is currently set to '0'.
- Step 3:** Points to a table with columns 'Variable', 'Typ', and 'Wert'. The table contains the following data:

Variable	Typ	Wert
x-Punkt 1	Wert	20
y-Punkt 1	Wert	20
x-Punkt 2	Wert	256
y-Punkt 2	Wert	360
x-Nachführungspunkt		nein
y-Nachführungspunkt		nein
- Step 4:** Points to the 'Fehlerfrei' checkbox, which is currently unchecked, and the 'Test' button.
- Step 5:** Points to the 'OK' button.

Abb. 225: Dialog Prüfbereich Rechteck definieren

1. Definieren Sie aus welchen Punkten der Prüfbereich generiert wird.
2. Geben Sie hier die Nummer bzw. den Namen des erstellten Prüfbereiches an, unter der er in der Geometrieliste Prüfbereiche gespeichert werden soll.
3. Wählen Sie für jede Variable den Typ aus der Klappliste aus. Geben Sie die Werte ein bzw. wählen Sie die entsprechenden Variablen aus.  
Für eine Lagenachführung wählen Sie unter x-Nachführungspunkt bzw. y-Nachführungspunkt die betreffenden Variablen der Nachführungspunkte aus.
4. Durch Aktivieren der Schaltfläche [Test] wird der Befehl mit den eingestellten Parametern ausgeführt.  
Der Prüfbereich wird in der Geometrieliste Prüfbereiche gespeichert und im Monitorfenster dargestellt.
5. Fügen Sie den Befehl mit der Schaltfläche [OK] ins Prüfprogramm ein.

## 6.4.27 Referenzgeometrie

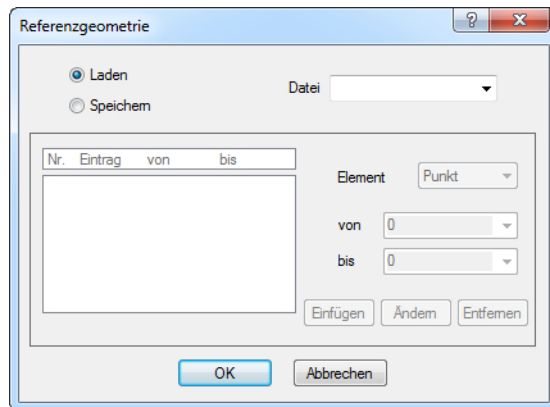


Abb. 226: Dialog Referenzgeometrie

Es wird ein Befehl zum Abspeichern oder Laden von Geometriestrukturen ins Prüfprogramm geschrieben.

Eine Referenzgeometrie ist ein Geometriesatz, bestehend aus Punkten, Kreisen, Geraden, Ergebnissen und/oder Konturen, der von Prüfprogrammen in eine separate Datei gespeichert und später wieder ins Prüfprogramm zurückgeladen werden kann.

Die verschiedenen Geometrieelemente können auch gemischt in eine Datei gespeichert werden.

### Um Geometriestrukturen aus dem Programm in Datei zu speichern

Zum Selektieren von Geometrievariablen und Speichern von Geometriestrukturen als Referenzgeometrie sind folgende Eingaben auszuwählen bzw. einzugeben:

1. Wählen Sie die Option **Speichern**.
2. Geben Sie den Dateinamen ein, unter der die Geometriestruktur gespeichert werden soll.
3. Wählen Sie ein Element: Kreis, Gerade, Punkt, Ergebnis oder Kontur.
4. Geben Sie Nummer oder Nummernbereich für den oben gewählten Typ von Geometrievariablen an.
5. Betätigen Sie die Schaltfläche [Einfügen], [Entfernen] oder [Ändern], um das jeweilige Element in die Liste für die Geometriestruktur aufzunehmen, zu entfernen oder zu ändern.
6. Klicken Sie die Schaltfläche [OK].

### Um Geometriestrukturen aus Datei ins Prüfprogramm zu laden

#### HINWEIS

Um einen ständigen Massenspeicherzugriff zu verhindern, merkt sich das Programm den letzten geladenen Geometriesatz.

Ein erneutes Laden dieses Geometriesatzes findet erst nach einem Neustart des Prüfprogramms statt. Das heißt, innerhalb eines Prüfprogramms dürfen Sie die Geometrien des geladenen Geometriesatzes nicht verändern.

1. Wählen Sie die Option **Laden**.
2. Geben Sie den zu ladenden Geometriesatz ein.
3. Klicken Sie die Schaltfläche [OK].

## Einstellparameter

Parameter	Beschreibung
<b>Laden/Speichern</b>	Angabe, ob die Referenzgeometrie geladen oder gespeichert werden soll.
<b>Datei</b>	Datei, in welcher die Referenzgeometrie gespeichert werden soll.

## 6.4.28 Stoppuhr

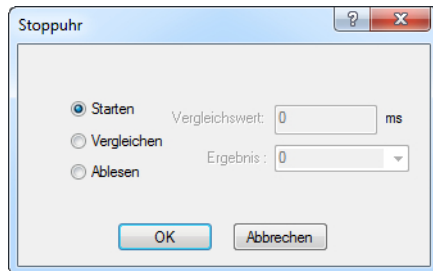


Abb. 227: Dialog Stoppuhr

Mit **Steuerung > Stoppuhr** starten Sie eine interne Stoppuhr und vergleichen die seit dem Start der Funktion verstrichene Zeit mit einem Vergleichswert bzw. Ergebnisinhalt. Verwenden Sie die Stoppuhr zur Überprüfung und Steuerung von Befehls- und Programmlaufzeiten.

### Stoppuhr Starten

Option Starten ankreuzen. Fertig

### Gestoppte Zeit mit Wert vergleichen

Bei der Programmabarbeitung gilt: Ist die verstrichene Zeit größer als der Vergleichswert, dann ist die Zeit abgelaufen (Befehl fehlgeschlagen), sonst nicht.

Einlernen:

1. Aktivieren Sie die Option **Vergleichen**.
2. Geben Sie den Vergleichswert ein.

### Gestoppte Zeit in Ergebnisstruktur ablegen

Bei Einsatz dieser Option läuft die Stoppuhr während der Programmabarbeitung weiter.

Einlernen:

1. Aktivieren Sie die Option **Ablesen**.
2. Geben Sie die Ergebnisnummer ein.



## 6.4.29 Systemzeit speichern

### Systemzeit in Programmen auszuwerten

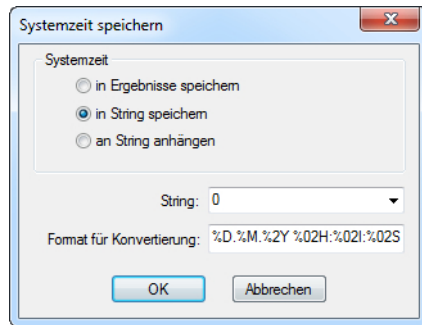
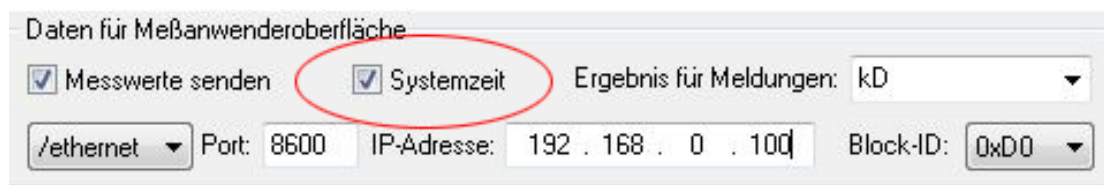


Abb. 228: Dialog Systemzeit speichern

Um die Systemzeit des BV-Systems in Programmen im Hex-Format auszuwerten gehen Sie wie folgt vor:

1. Speichern Sie die Systemzeit in einer Ergebnisvariable (ERG) mit **Systemzeit Speichern > in Ergebnisse speichern**.
2. Senden Sie die Ergebnisvariable mit **Steuerung > Messwerte senden > HEX** z. B. an eine SPS.
3. Lassen Sie die Systemzeit im HEX-Format auf Maschinenebene auswerten.

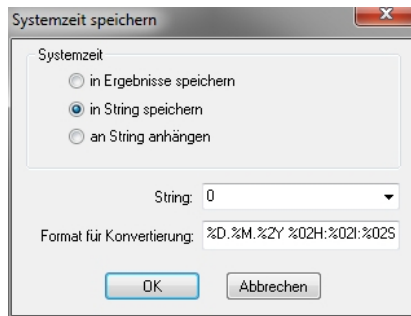
### Systemzeit in Anwenderoberfläche/ auf Maschinenebene auszuwerten



Um die Systemzeit des BV-Systems in der Anwenderoberfläche und auf Maschinenebene auszuwerten gehen Sie wie folgt vor:

1. Aktivieren Sie im Befehl **Auswertung > Ergebnis auswerten** die Option **Systemzeit**.  
Mit ausgeschalteter Option **Systemzeit** werden folgende Daten gesendet:
  - Gesamt (4 Byte)
  - Erg 1, Erg 2, ....
Nur mit aktiver Option Systemzeit werden zusätzlich folgende Daten gesendet:
  - Datum (4 Byte)
  - Zeit (4 Byte)
2. Übergeben Sie die Systemzeit mit dem Befehl **Ergebnis auswerten** z. B. an eine SPS.
3. Lassen Sie die Systemzeit im HEX-Format auf Maschinenebene auswerten.
4. Lassen Sie die Systemzeit zusätzlich über die **Anwenderoberfläche** anzeigen.

## Systemzeit Protokollieren und Visualisieren



Um die Systemzeit des BV-Systems im ASCII-Format zum Protokollieren und Visualisieren zu nutzen gehen Sie wie folgt vor:

1. Speichern Sie die Systemzeit im ASCII-Format in einem String mit **Systemzeit Speichern > in String speichern**.
2. Die Formatierung des Strings können Sie selbst definieren (siehe weiter unten in diesem Kapitel.  
Zusatztext ist möglich.
3. Senden Sie den String mit **Steuerung > Messwerte senden > ASCII** zum Protokollrechner. Blenden Sie den String mit **Auswertung > Einblenden** auf dem Bildschirm ein.

## Syntax

Format für Datum und Zeit		
<b>Datum</b>	YYMD	(Jahr, Monat, Tag)
<b>Zeit</b>	HMST	(Stunde, Minute, Sekunde, Tick)

Format für Konvertierung: %[flags][breite][type]		
<b>Flags</b>	0	
<b>Breite</b>	Breite der Parameter	
<b>Typen</b>	Y	Jahr
	M	Monat
	D	Tag
	H	Stunde
	I	Minute
	S	Sekunde
	T	Tick

Beispiel für Format für Konvertierung	Von "Ergebnis senden" gesendeter ASCII-Text
%2T.%2M.%2Y %2H:%02I:%02S	25.03.07 14 :03 :45
Datum 2T.%2M.%2Y; Uhrzeit %2H:%02I:%02S	Datum 25.03.07; Uhrzeit 14:03:45

### 6.4.30 Warten

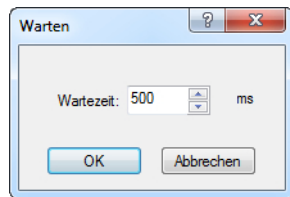


Abb. 229: Dialog Warten

Mit **Steuerung > Warten** definieren Sie einen Befehl, der das Prüfprogramm solange anhält, bis die angegebene Wartezeit verstrichen ist. Geben Sie die gewünschte Wartezeit [ms] im Dialogfenster ein.

### 6.4.31 Zähler

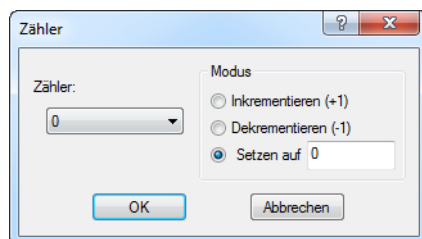


Abb. 230: Dialog Zähler

Mit **Steuerung > Zähler** fügen Sie eine Zählerstandsoperation ins Prüfprogramm ein. Jeder Zähler wird dabei über seine Nummer angesprochen. Benutzen Sie diesen Befehl, um Schleifen bzw. Programmverzweigungen zu programmieren. Verfahren Sie wie folgt:

1. Geben Sie die Nummer des Zählers ein, der geändert werden soll.
2. Legen Sie die Zählerstandsoperation fest:
  - Inkrement (+1) ... Erhöht den Zähler um 1.
  - Dekrement (-1) ... Vermindert den Zähler um 1. Bei Nullübergang, oder wenn der Zählerstand  $\leq 0$  ist, liefert der Befehl das Ergebnis nicht erfolgreich. Verwenden Sie diese Option in Kombination mit Programmkontrollbefehlen, um Schleifen im Programm zu variieren.
  - setzen (set) ... Setzt den Zähler auf einen definierten Wert: Die Eingabe des zu setzenden Wertes ist erforderlich. Eingabe von 0 setzt den Zähler zurück.

#### HINWEIS

Zeigen Sie Zählerstände mit dem Befehl **Auswertung > Einblenden** an.  
Zählerstandsoperationen haben keine Verbindung zu Geometrievariablen und/oder Ergebnisvariablen.

#### Beispiel

Siehe das Demoprogramm **count.vc**. >> "Demoprogramme", Seite 452

## 6.5 Obsolete Befehle

### 6.5.1 Erweiterte Mustersuche

#### Übersicht

#### HINWEIS

Wichtig: Der obsolete Befehl **Erweiterte Mustersuche** sollte für neue Programme nicht mehr verwendet werden. Nutzen Sie statt dessen den Befehl **Antasten > 360° Mustersuche**.

Beide Befehle arbeiten identisch mit dem Unterschied, dass bei der **Erweiterten Mustersuche** Korrelation auf Basis von Binärwerten verwendet wird und bei der **360° Mustersuche** die Korrelation auf Basis von Grauwerten.



Abb. 231: Erweiterte Mustersuche -eingelerntes Muster

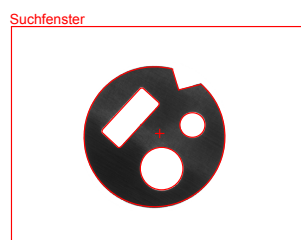


Abb. 232: Erweiterte Mustersuche -eingelerntes Muster wird gefunden

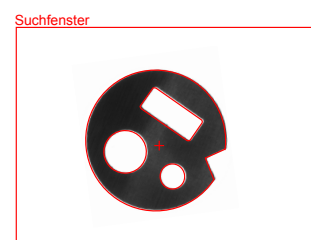


Abb. 233: Erweiterte Mustersuche - gedrehtes Muster wird gefunden

Mit **Erweiterte Mustersuche** lokalisieren Sie Objekte im Bild. Dabei wird neben der Position auch die Drehlage bezüglich eines eingelernten Musters ermittelt. Der Befehl findet die Drehlage gegenüber einem Musterteil selbst heraus. Die Suche erfolgt in 2 Stufen, zuerst als Grobsuche, dann als Feinsuche in feineren Rotationsschritten.

Verwenden Sie den Befehl, um verdrehte Objekte zu finden, zu klassifizieren und nachfolgend entdreht in einer anderen Bildspeicherseite zu speichern. Den so gespeicherten Bildinhalt können Sie mit anderen Algorithmen weiterbearbeiten.

#### Arbeitsschritt:

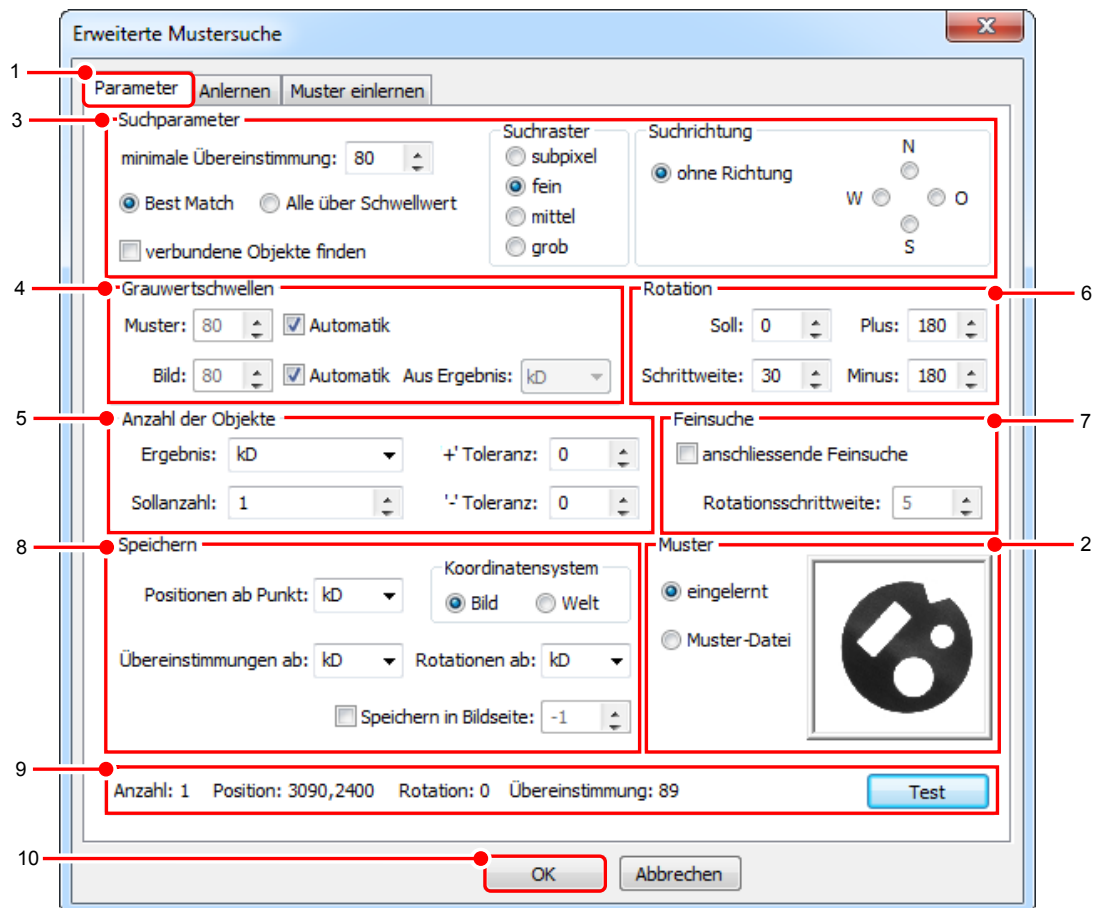
##### Muster einlernen

1. Wechseln Sie in das Register "**Muster einlernen**".
2. Bestimmen Sie mittels der Geometrie Rechteck welcher Bildinhalt als Muster eingelesen werden soll. Informationen zum Einlernen finden Sie unter "**Prüf-, Antast- und Suchfenster anlernen**", Seite 27.
3. Mit der Schaltfläche [Muster einlesen] werden alle Bildinformationen die sich in der Geometrie befinden als Muster in dem Befehl gespeichert.
4. Kontrollieren Sie im Bild neben der Schaltfläche, ob das eingelernte Muster deutlich erkennbar ist.

### Arbeitsschritt: Suchfenster einlernen

1. Wechseln Sie in das Register **"Suchfenster"**.
2. Stellen Sie für die Geometrie Rechteck Größe und Position Ihres Suchfensters ein. In diesem Bereich wird Ihr Muster gesucht (siehe auch: *"Prüf-, Antast- und Suchfenster anlernen"*, Seite 27).
3. Bei Bedarf, stellen Sie die Parameter für die Lagenachführung (X-Punkt, Y-Punkt) ein (siehe auch: *"Lagenachführung von Objekten"*, Seite 36).

### Arbeitsschritt: Parametrieren und Testen



1. Wechseln Sie in das Register **"Parameter"**.
2. Bestimmen Sie im Bereich "Muster" ob ein Muster aus einer Datei genommen werden soll (Muster-Datei), oder das mit diesem Befehl eingelernte.
3. Stellen Sie im Bereich Suchparameter folgende Parameter ein:

Parameter	Beschreibung
minimale Übereinstimmung	Minimale Übereinstimmung des gefundenen Musters mit dem eingelernten Muster in Prozent, damit ein Muster als gültiges Muster weiterverarbeitet wird. Empfohlene Einstellungen: 60 bis 80%.
Best Match	Nur das Muster mit dem besten Übereinstimmungsgrad wird gefunden.
Alle über Schwellwert	Alle gefundenen Objekte, dessen Übereinstimmungsgrad über der minimalen Übereinstimmung liegen werden gefunden.
Suchraster	
Subpixel	Sehr feine Suche im Subpixelbereich.
Fein	Feinsuche, z. B. nach Schriften oder Gravuren.
Mittel	Suche nach mittelfeinen Strukturen.
Grob	Grobsuche, z. B. nach einem Rechteck ohne Feinstruktur.
Suchrichtung	
ohne Suchrichtung	Jedes Muster wird mit beachtet.
N/O/S/W	Bei bevorzugter Suchrichtung wird immer das Objekt ausgewählt, dass als erstes in der gewählten Richtung gefunden wird. (N bedeutet, dass das erste Objekt in der Suchrichtung von unten nach oben gesucht wird.) Hat das zuerst gefundene Objekt nicht den gewünschten Übereinstimmungsgrad, schlägt der Befehl fehl.

4. Stellen Sie im Bereich "Gauwertschwellen" die Werte für die Binarisierung ein.

Parameter	Beschreibung
Muster	Binarisierungsschwelle für das eingelernte Muster. Im Modus Automatik wird die Schwelle automatisch bestimmt.
Bild	Binarisierungsschwelle für das geprüfte Bild. Im Modus Automatik wird die Schwelle automatisch bestimmt.
Aus Ergebnis	Binarisierungsschwelle für das Bild wird aus einem Ergebnis verwendet.

5. Anzahl der Objekte

Parameter	Beschreibung
Ergebnis	Hier geben Sie die Nummer bzw. den Namen des Ergebnisses für das Speichern der Anzahl gefundener Objekte in der Ergebnisstruktur an.
Sollanzahl	Geben Sie hier an, wie viele Objekte gefunden werden müssen, damit der Befehl als erfolgreich gilt.
Toleranzen	Geben Sie hier die erlaubte obere und untere Abweichung von dieser Sollanzahl an.

6. Rotation

Parameter	Beschreibung
Soll	Winkel, bei dem die erste Prüfung stattfindet.
Schrittweite	Schrittweite der Rotation zwischen zwei Prüfungen.
Plus/Minus	Grenzen des Drehbereiches für alle nachfolgenden Prüfungen.

## 7. Feinsuche

Parameter	Beschreibung
Anschließende Feinsuche	Bei gewählter Option wird nach der erfolgreichen Winkelbestimmung mittels der vorgegebenen Schrittweite eine Suche mit feineren Rotationsschritten durchgeführt.
Rotationsschrittweite	Schrittweite der Feinsuche.

## 8. Legen Sie im Bereich "Speichern" die Speicheroptionen fest.

Parameter	Beschreibung
Positionen ab Punkt	Punkt-Nummer/-Name zur Speicherung der Mittelpunkte der gefundenen Muster. Alle Folgepunkte werden fortlaufend gespeichert.
Koordinatensystem	Angabe ob die Punkte in Bild- bzw. Weltkoordinaten abgespeichert werden.
Übereinstimmungen ab	Ergebnis-Nummer/-Name, ab der beginnend die Übereinstimmungsgrade der gefundenen Muster gespeichert werden.
Rotationen ab	Ergebnis-Nummer/-Name, ab der beginnend die Winkel der gefundenen Muster gespeichert werden. Die Winkel werden im Uhrzeigersinn von 0 bis 360° abgespeichert.
Speichern in Bildseite	Bildseite, in die mittig das gefundene Muster endreht zur Nachbearbeitung abgespeichert wird. Es wird wie folgt gespeichert: <ul style="list-style-type: none"> <li>• bei ungerichteter Suche (ohne Richtung) das Muster mit dem besten Übereinstimmungsgrad</li> <li>• bei gerichteter Suche (N/W/S/O) das erste Muster in der gewählten Richtung</li> </ul>





## 9. Ergebnis gefundene Muster

Nach dem Aktivieren der Schaltfläche [Test] werden Ihnen links im Bereich die Anzahl der gefundenen Muster angezeigt. Weiterhin wird vom ersten gefundenen Muster Position (in Subpixeln), Rotation und Übereinstimmung mit dem eingelernten Muster dargestellt. Parallel dazu werden die Kanten der gefundenen Muster im Videobild rot markiert und der Mittelpunkt durch ein rotes Kreuz symbolisiert.

## 10. Fügen Sie mit der Schaltfläche [OK] den Befehl ins Prüfprogramm ein.

**Strategie zur Einstellung des Suchrasters:**

- Bei zeitkritischen Anwendungen, das Muster immer zuerst mit **grob** suchen.
- Falls Grob beim [Test] nicht erfolgreich ist, Mittel, Fein oder Subpixel aktivieren

Funktion	Empfindlichkeit	Schnelligkeit	Anmerkung	Skizze
<b>Subpixel</b>	Rastersuche 1 Bildpunkt	langsam	bildpunktgenaue Suche	 1 x 1
<b>Fein</b>	Rastersuche 2 Bildpunkte	—		 2 x 2
<b>Mittel</b>	Rastersuche 4 Bildpunkte	4 x schneller als Fein		 4 x 4
<b>Grob</b>	Rastersuche 8 Bildpunkte	16 x schneller als Fein	schnellster, aber ungenauer Algorithmus	 8 x 8

## 6.5.2 Feldbus-Gateway

### HINWEIS

Wichtig: Der obsoleete Befehl "Feldbus-Gateway" sollte für neue Programme nicht mehr verwendet werden. Nutzen Sie statt dessen "Prozesskoppelmodul".

---

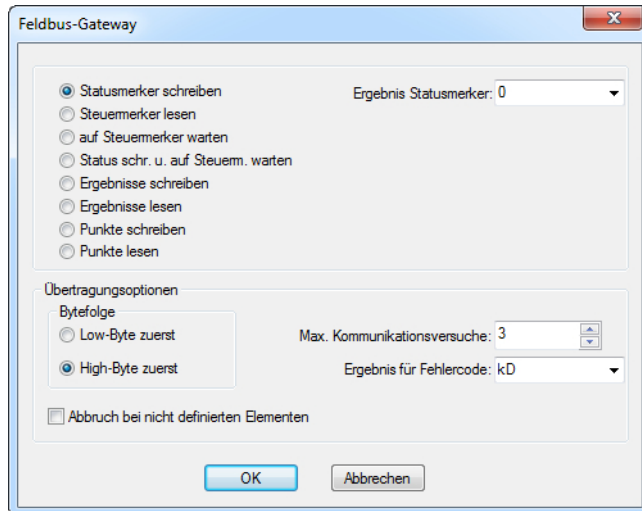


Abb. 234: Dialog Feldbus-Gateway

Mit **Feldbus-Gateway** schreiben Sie einen Befehl zur Konfiguration von Übertragungen über das Feldbus-Gateway ins Prüfprogramm. Es sind verschiedene Optionen zum Übertragen von Signalen, Ergebnissen und Punkten verfügbar.

### Optionen für Informationsinhalte setzen

Entscheiden Sie mit den Optionen im oberen Teil des Dialogfensters darüber, welche Informationsinhalte übertragen werden. Jede Option benötigt individuelle Parameter, die Sie in den entsprechenden Feldern einstellen müssen.

Folgende Optionen sind verfügbar:

- Statusmerker schreiben
- Steuermerker laden
- auf Steuermerker warten
- Statusmerker schreiben und auf Steuermerker warten
- Ergebnisse schreiben / lesen
- Punkte schreiben / lesen

Erläuterungen der möglichen Informationsinhalte und Optionen entnehmen Sie bitte der Dokumentation **Feldbus-Gateway**.



## Übertragungsoptionen setzen

Bytefolge	Beschreibung
Low-Byte zuerst	Low-Byte wird vor High-Byte gesendet.
High-Byte zuerst	High-Byte wird vor Low-Byte gesendet.
Max. Kommunikationsversuche	Anzahl der Wiederholungen bei fehlerhafter Kommunikation.
Ergebnisnummer für Fehlercode	Ergebnis-Nr., in der der Fehlercode gespeichert wird. Siehe Referenzhandbuch vicorem .
Abbruch bei nicht definierten Elementen	Mit dieser Option brechen Sie ab, falls die spezifizierten Elemente beim Übertragen nicht gefunden werden. Gefunden werden die Ergebnisse bzw. Punkte dann nicht, wenn sie vor dem Senden nicht korrekt mit Werten belegt wurden, z. B. weil ein Befehl fehlschlug.

## 6.5.3 Koordinatentransformation

### HINWEIS

Wichtig: Der obsoleete Befehl "Koordinatentransformation" sollte für neue Programme nicht mehr verwendet werden.

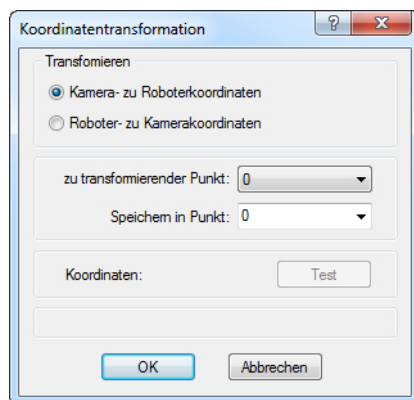


Abb. 235: Dialog Koordinatentransformation

Mit **Koordinatentransformation** schreiben Sie einen Befehl zur Umwandlung von Roboterkoordinaten in Kamerakoordinaten und umgekehrt ins Programm:

- **Kamerakoordinaten** sind Bildkoordinaten.
- **Roboterkoordinaten** sind Weltkoordinaten.

Die Transformation erfolgt auf Grundlage der Kalibrierung.

Verwenden Sie diesen Befehl vor dem Senden von Punkten zum Roboter bzw. nach dem Empfangen von Punkten vom Roboter.

### Einstellparameter

Transformieren	Beschreibung
<b>Kamera- zu Roboterkoordinaten / Roboter- zu Kamerakoordinaten</b>	Angabe, von welchem Koordinatentyp zu welchem Koordinatentyp die Transformation erfolgen soll.
<b>zu transformierender Punkt</b>	Punkt-Nummer, in der zu transformierende Punkt gespeichert ist.
<b>Speichern in Punkt</b>	Punkt-Nummer, in der der Punkt nach der Transformation gespeichert werden soll.

### Test

Beim Test zeigen sich die transformierten Koordinaten.

## 6.5.4 Messwerte senden

### HINWEIS

Wichtig: Der obsoleete Befehl "Messwerte senden" sollte für neue Programme nicht mehr verwendet werden. Nutzen Sie statt dessen den Befehl "Datentransfer".

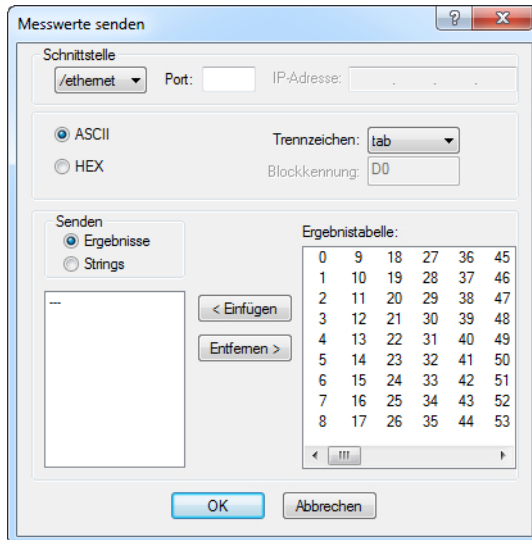


Abb. 236: Dialog Messwerte senden

Mit **Messwerte senden** schreiben Sie einen Befehl zum Senden von Messwerten, die unter einer Ergebnisnummer abgelegt worden sind. Senden Sie auf diese Weise die Messwerte z. B. von dem BV-System an ein CAQ-System.

Sie können nur zu einer Schnittstelle senden, nicht zu einem definierten Speicherort im Dateisystem des Empfängers.

Verwenden Sie diesen Befehl nicht gemeinsam mit der Option zum Ergebnis senden im Befehl **Ergebnis auswerten**.

>> "Ergebnis auswerten ", Seite 295

### Einstellparameter

Senden	Beschreibung
<b>Ergebnisse</b>	Es werden Ergebnisse gesendet.
<b>Strings</b>	Es werden Strings gesendet.

Schnittstelle	Beschreibung
<b>Wählen Sie eine der verfügbaren Datenschnittstellen, an die das Ergebnis gesendet werden soll. Welche Schnittstellen verfügbar sind, hängt von Ihrem BV-System ab.</b>	
<b>/com</b>	Serielle Schnittstelle
<b>/ethernet</b>	Ethernet-Schnittstelle
<b>Wenn Sie kein Netzwerktechniker sind, lassen Sie die Einträge hinter /com und /ethernet unverändert, um die ordnungsgemäße Funktion zu gewährleisten.</b>	

## Zeichensatz

**ASCII** ... Die Ergebnisse werden im ASCII-Format direkt zur seriellen Schnittstelle ausgegeben. Zwischen den einzelnen Ergebnissen werden Trennzeichen gesendet, am Ende ein „New-Line“-Zeichen. Es wird keine Antwort erwartet.

### HINWEIS

Ein Kommunikationsteilnehmer (z. B. BV-System) muss als TCP-Server starten und wartet danach auf den Verbindungsaufbau. Dann baut der andere Kommunikationsteilnehmer als TCP-Client eine TCP-Verbindung zum Server auf. Daten können bei bestehender Verbindung in beide Richtungen gesendet werden.

Schnittstelle »Zeichensatz > ASCII«	Bedeutung bei Einstellung ASCII
/ethernet ohne Port und ohne IP	Alle BV-Systeme sind TCP-Server auf Port 23.
/ethernet mit Port und IP	Alle BV-Systeme sind TCP-Client auf dem eingestellten Port.

**HEX** ... Die Ergebnisse werden als hexadezimale Long-Werte (4 Byte) im Blockformat direkt zur seriellen Schnittstelle ausgegeben. Es wird keine Antwort erwartet.

Das Blockformat entspricht dem Format der Kommunikation im Fernsteuermodus.

Die verschiedenen Datenblöcke müssen mit unterschiedlichen Blockkennungen gekennzeichnet werden. Für die Datenübernahme im Kommunikationsserver des vcwin sind die Kennungen (d0 - df) reserviert.

Schnittstelle »HEX«	Bedeutung bei Einstellung HEX
/ethernet ohne Port und ohne IP	Alle BV-Systeme sind TCP-Server auf Port 8500.
/ethernet mit Port und IP	Alle BV-Systeme sind TCP-Client auf dem eingestellten Port.

**HEX an I/O-Box** ... Die Ergebnisse werden als hexadezimale Long-Werte (4 Byte) im Blockformat über die serielle Schnittstelle ausgegeben. Nach dem Senden wartet der Befehl auf die Bestätigung der I/O-Extension-Box.

Das Blockformat ist ein für die I/O-Extension-Box (z. B. pictor -Datasave) angepasstes Fernsteuerformat.

Die verschiedenen Datenblöcke müssen mit unterschiedlichen Blockkennungen gekennzeichnet werden. Für die Datenübernahme im Kommunikationsserver des vcwin sind die Kennungen (d0 - df) reserviert.

## Übergabeliste

Die Liste der zu übergebenden Ergebnisse und Strings befindet sich im linken Teil des Dialogfensters. Sie enthält die Ergebnisse und Strings in der Reihenfolge, in der sie gesendet werden sollen. Die Nummern der Ergebnisse und Strings markieren Sie per Maus im rechten Feld des Dialogfensters und platzieren diese durch Anklicken der Schaltfläche [ < Einfügen] in der gewünschten Reihenfolge in der Übergabeliste. Mit der Schaltfläche [Entfernen > ] entfernen Sie Einträge wieder aus der Übergabeliste.

## Test

Um die gesendeten Werte zu sehen, verbinden Sie ein Terminal zur seriellen Schnittstelle Ihres BV-Systems. Verwenden Sie zum Verbindungsaufbau die gleichen Parameter (9600, 8, keine Parität, 1 Stopbit, kein Handshake) wie sie vcwin beim Verbinden verwendet.

## 6.5.5 Roboterkommunikation

### HINWEIS

Wichtig: Der obsoletere Befehl "Roboterkommunikation" sollte für neue Programme nicht mehr verwendet werden.

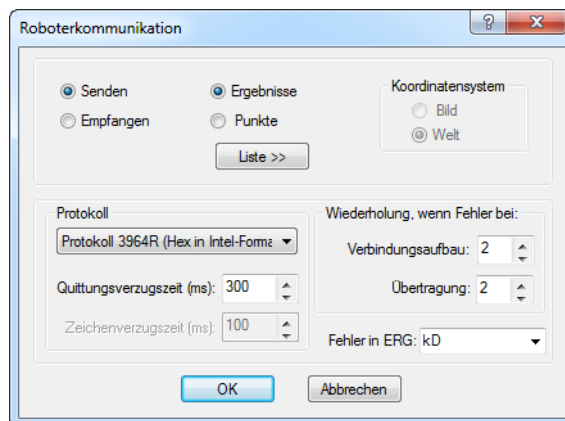


Abb. 237: Dialog Roboterkommunikation

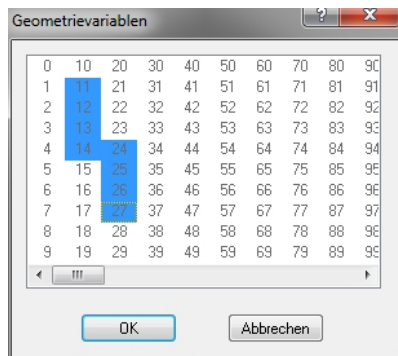
Mit **Roboterkommunikation** schreiben Sie Befehle zur Kommunikation mit Robotern ins Prüfprogramm. Dabei unterscheiden Sie zwischen dem Senden und Empfangen von Punkten und Ergebnissen. Der Befehl ermöglicht die Auswahl und Einstellung von Roboter-spezifischen Protokollen.

## Kurzanleitung

1. Wählen Sie die Betriebsart **Senden** oder **Empfangen**.
2. Wählen Sie die zu sendenden/empfangenden **Ergebnisse** bzw. **Punkte** aus der **Liste**.
3. Wählen Sie das Protokoll und konfigurieren Sie es.
4. Fügen Sie mit der Schaltfläche [OK] den Befehl ins Prüfprogramm ein.

## Einstellparameter

Parameter	Beschreibung
<b>Senden/ Empfangen</b>	Betriebsart für die Roboterkommunikation.
<b>Ergeb- nisse/Punkte</b>	Auswahl der zu sendenden/empfangenden Elemente aus Auswahllisten. Auswahllisten werden mit der Schaltfläche [Liste >>] geöffnet.



Die Inhalte der markierten Elemente werden mit der kleinsten Nummer beginnend der Reihe nach gesendet bzw. mit den empfangenen Werten gefüllt.

Koordinaten-system	Beschreibung
Bild/Welt	Empfangen in Bildkoordinaten oder Weltkoordinaten.

Protokoll	Beschreibung
Protokolltypen	Es steht das Protokoll 3964R Hex in den Formaten Motorola und Intel zur Verfügung.
Quittungsver-zugszeit [ms]	Wartezeit, die beim Senden/Empfangen auf das Quittungssignal des Roboters gewartet wird.
Zeichenver-zugszeit [ms]	Wartezeit, die beim Empfangen auf die zu empfangenden Ergebnisse/Punkte des Roboters gewartet wird. Die Standardeinstellung von 300 ms für die Quittungsverzugszeit und 100 ms für die Zeichenverzugszeit müssen Sie je nach Geschwindigkeit des Kommunikationspartners anpassen.

Wiederholung, wenn Fehler beim	Beschreibung
Verbindungs-aufbau	Anzahl der Wiederholungen bei fehlerhaftem Verbindungsaufbau.
Übertragung	Anzahl der Wiederholungen bei fehlerhafter Übertragung bzw. Timeout beim Empfang der Quittung oder von Zeichen.

## 7 TEIL 3 - MIT DER SOFTWARE ARBEITEN

### 7.1 Mit dem Webserver arbeiten

#### 7.1.1 Synchronisiertes senden von Bildern

Aus dem Prüfprogramm lassen sich durch einen Befehl Bilder an die Weboberfläche senden. Die Bilder werden im Webserver gepuffert.

Der Speicher für die Bildpuffer muss dem Webserver zugewiesen werden, dadurch kann sich die Anzahl der verfügbaren Bildspeicherseiten verringern. Die Puffer müssen konfiguriert werden bevor Bilder gepuffert werden. Bei einer Änderung der Konfiguration der Puffer werden alle bereits gepufferten Bilder gelöscht.

##### Eigenschaften

- Die Bilder werden im Webserver gepuffert, das Prüfprogramm wartet nicht.
- Es können verschiedene Bilder mit unterschiedlichen Bezeichnern gesendet werden.
- Der Webserver kann zu jedem Bezeichner eine History der letzten Bilder puffern.
- Bei vollem Puffer voll wird immer das älteste Bild überschrieben.
- Jedem Bild lassen sich Zusatzinformationen (Metadaten) zuordnen. Diese sind auch von der WebHMI abrufbar.

##### Vorgehensweise Verwendung der Bildpuffer

1. Speicher zuweisen
  - Rufen Sie im Menü **Systemeinstellungen** den Befehl **Webserver Einstellungen** auf.
  - Weisen Sie im Dialog unter Speicherzuweisung die gewünschte Menge an RAM dem Webserver als Puffer zu.
  - Bestätigen Sie mit [OK].
  - Starten Sie das BV-System neu um den Webserver mit der neuen Puffergröße zu aktivieren.
2. Bildpuffer initialisieren
  - Fügen Sie am Anfang des Prüfprogrammes den Befehl **Steuerung > Bildpuffer Initialisieren** ein.
  - Definieren Sie im Befehl alle Puffer die im Programm verwendet werden sollen:  
z.B. Live\_Cam\_1, Live\_Cam\_2, Error\_Cam\_1, Error\_Cam\_2
  - Weisen Sie den Puffern die Kameras zu, deren Bilder im Puffer gespeichert werden sollen.
  - Konfigurieren Sie die Puffertiefen für die unterschiedlichen Puffer.

##### HINWEIS

Der Dialog aktualisiert automatisch den Speicherverbrauch, wenn eine Verbindung mit dem BV-System besteht. Wird der Speicherverbrauch in Rot angezeigt, reicht der dem Webserver zugewiesene Pufferspeicher nicht für die Pufferkonfiguration aus.

3. Bild in Puffer kopieren
  - Fügen Sie den Befehl **Steuerung > Bild in Puffer kopieren** in das Prüfprogramm ein. Der Befehl kann an beliebigen Stellen und auch mehrfach in das Prüfprogramm eingefügt werden.
  - Wählen Sie den Puffer aus, in den das Bild kopiert werden soll.
  - Wählen Sie die Bildspeicherseite aus, aus der kopiert werden soll.
  - Optional können Sie zusätzliche Informationen die mit dem Bild gesendet werden sollen anhängen.

## 7.2 Mit der WebHMI arbeiten

### Voraussetzungen

Der in den BV-Systemen integrierte Webserver ermöglicht es, Livebilder und Prozessdaten über Webinterface anzuzeigen.

Das webHMI (webhmi.html) ist im vcwin Installationsordner zu finden. Es beinhaltet eine fertig programmierte Seite die konfiguriert werden kann.

### Grundlagen

- Die Konfiguration erfolgt im json Format.
- Verwenden Sie einen Editor mit Sytax Highlighting und Checking um Syntax Fehler leichter zu erkennen (z.B.: Visual Studio Code).
- Die config muss als <seitenname>.json zusammen mit der als <seitenname>.html benannten webHMI Webseite auf das Gerät gespeichert oder lokal abgelegt werden.
- Das Hochladen der Webseiten auf das BV-System erfolgt mit vcwin unter **Systemeinstellungen > Systemressourcen/Startprogram > Webseiten**. Die Seite kann dann über <http://<IP-Adresse des BV-Systems>/user-pages/<Webseitenname>> aufgerufen werden.
- Durch Ablage der Dateien logo.png und favicon.ico können eigene Logos und Icons verwendet werden.
- Es können mehrere HMI's mit unterschiedlichen Namen auf einem Gerät abgelegt werden.
- Beispielkonfiguration mit zugehörigen Prüfprogrammen für einige typische Szenarien finden Sie im Ordner examples.

### 7.2.1 Aufbau

Die Konfiguration setzt sich aus der Version und den 3 Sektionen zusammen:

```
{  
  "version": "2",  
  "global": {  
  },  
  "systems": [  
  ],  
  "menu": [  
  ]  
}
```

Sektion	Beschreibung
version	Verwendete Version Dient zur Kontrolle ob die Version der Config mit Version der webHMI Seite übereinstimmt. Die Version sollte aus dem Template im Installationpfad der Bediensoftware übernommen werden.
global	Optionen für die ganze Seite, z.B. Farben
systems	Beschreibung der angesprochenen BV-Systeme mit Bildern und Inspektionen auf diesen BV-Systemen
menu	Liste der angebotenen Menüpunkte und Konfiguration der dazugehörigen Seiten



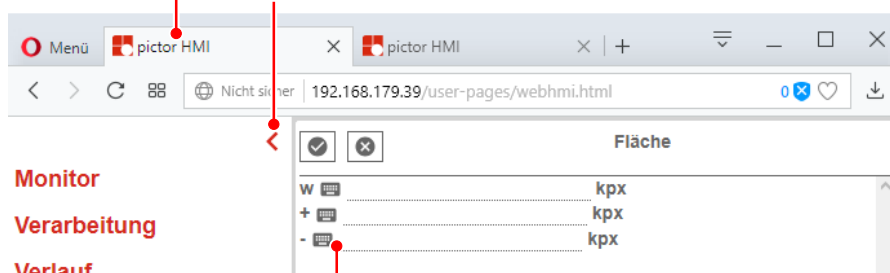
### 7.2.1.1 Sektion global

#### Beispiel

```
"global": {  
  "pageTitle": "pictor HMI"  
  "renderMethod": 0,  
  "logLevel": "debug",  
  "menuCollapsed": false,  
  "keyboardVisibility": "visible"  
  
  "menuWidth": "220px",  
  "menuLineHeight": "150%",  
  "menuBackgroundColor": "white",  
  "menuFontColor": "#d52b20",  
  "menuHoverFontColor": "#a92219",  
  "menuActiveBackgroundColor": "#d52b20",  
  "menuActiveColor": "#FFF",  
  "menuFontFamily": "Arial, Helvetica, sans-serif",  
  "menuFontSize": "18px",  
  "menuFontWeight": "bold",  
  
  "tableIdentifierWidth": "400px",  
  "baseBackgroundColor": "grey",  
  "formBackgroundColor": "white",  
  "formFontColor": "#666",  
  "formFontFamily": "Arial, Courier new",  
  "formFontSize": "14px",  
  "formFontWeight": "bold",  
},
```

## Parameter

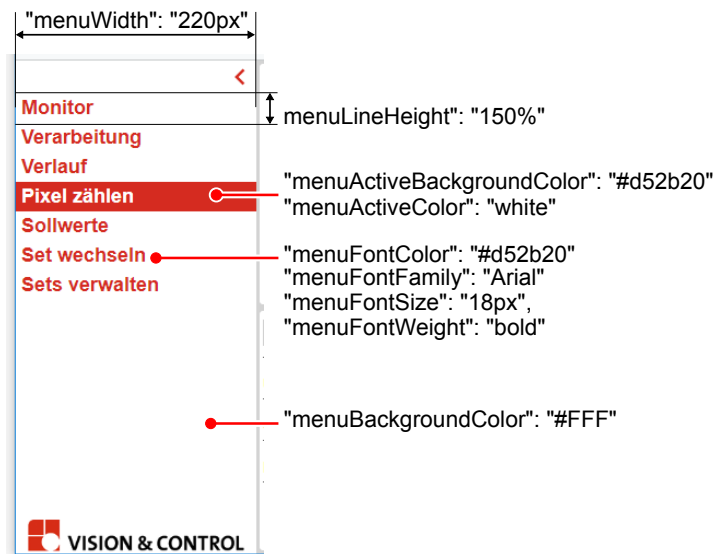
"pageTitle": "pictor HMI" "menuCollapsed": false



"keyboardVisibility": "visible"

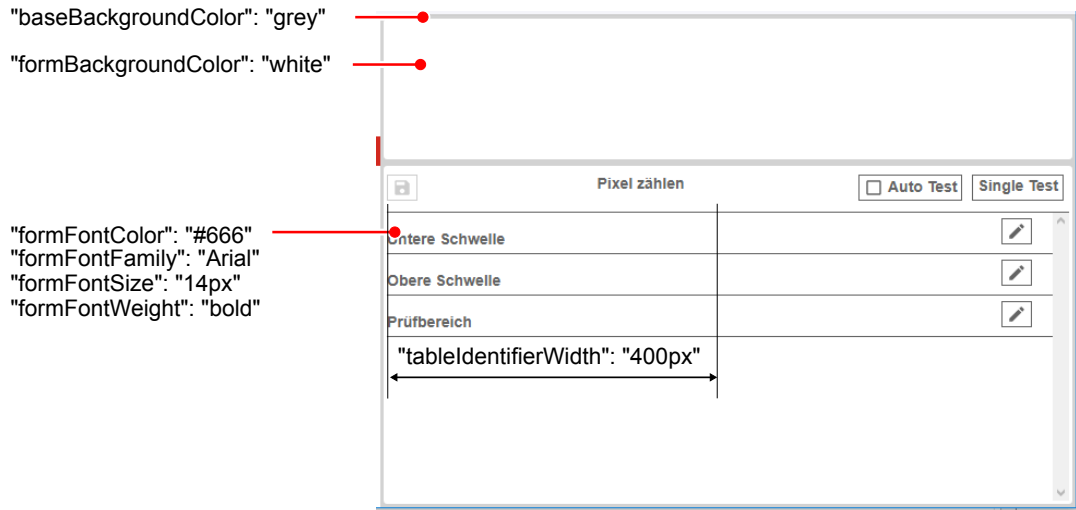
Parameter	Beschreibung
pageTitle	Name der Webseite die im Browser angezeigt wird.
renderMethod	Mit renderMethod wird die Darstellungsmethode geändert. <ul style="list-style-type: none"> <li>0 - Auto (Default) nimmt Methode 2 bei InternetExplorer bei anderen Browsern die Methode 1</li> <li>1 - Rendering via offscreen canvas</li> <li>2 - Rendering via HTMLImage und Blob Diese Methode kann auf älteren Browsern Memory Leaks auslösen (z.B. Siemens TIA V13).</li> <li>3 - Rendering via HTMLImage und DataURI</li> </ul>
logLevel	Log-Level mit dem die webHMI Fehler sendet. <ul style="list-style-type: none"> <li>none - keine Loggs</li> <li>error - kritische Fehler werden geloggt, z.B. Konfigurationsfehler (empfohlen für Produktivbetrieb)</li> <li>warn - Fehler die im Betrieb auftreten werden geloggt, z.B. konfigurierte Bildpuffer und Parameter die auf dem System nicht vorhanden sind</li> <li>info - kurzzeitige Störungen die im Betrieb auftreten werden geloggt, z.B. verlorene Bilder durch zu schnellen Takt / zu langsame Netzwerkverbindung oder webHMI Verarbeitungsgeschwindigkeit (empfohlen für Inbetriebnahme)</li> <li>debug - weitere Meldungen, z.B. Browser-Fehlermeldungen (empfohlen zur Untersuchung von Problemen und zum Einreichen von Supportanfragen)</li> <li>verbose - alle Meldungen (für Entwickler vorgesehen)</li> </ul>
menuCollapsed	Gibt an ob das Menu beim Start ausgeklappt false (standard) oder eingeklappt true ist.
keyboardVisibility	Blendet die Tastaturschaltfläche an den Eingabefeldern ein visible oder aus hidden (standard)

## Parameter für Layout, Farbe und Schrift des Menüs



Parameter	Beschreibung
menuWidth	Breite des Menüs <ul style="list-style-type: none"> <li>in Prozent z.B.: "20%" als anteilige Breite des Browserfensters. Bei Änderung der Browserfenstergröße wird die Menübreite mit skaliert.</li> <li>in Pixeln z.B.: "200px" als feste Größe. Bei Änderung der Browserfenstergröße wird die Menübreite nicht skaliert.</li> </ul>
menuLineHeight	Zeilenhöhe der Menüpunkte <ul style="list-style-type: none"> <li>relativ zur gewählten Schriftgröße z.B.: "normal" , "1.5", "150%"</li> <li>feste Höhe z.B.: "50px"</li> </ul>
menuBackgroundColor*	Hintergrundfarbe des Menüpanels
menuFontColor*	Schriftfarbe der Menüpunkte
menuHoverFontColor*	Schriftfarbe der Menüpunkte bei Mouse-over
menuActiveBackgroundColor*	Hintergrundfarbe des ausgewählten Menüpunktes
menuActiveColor*	Schriftfarbe des ausgewählten Menüpunktes
menuFontFamily	Schriftart der Menüpunkte, z.B. "Arial, Helvetica, sans-serif" Die Schriftarten können, mit Komma getrennt, als Liste angegeben werden. Die erste vom Browser unterstützte Schriftart wird dann verwendet. Schriftarten werden nicht nachgeladen.
menuFontSize	Schriftgröße der Menüpunkte, z.B. "18px"
menuFontWeight	Schriftform der Menüpunkte, z.B. bold", "normal", "lighter", "100", "200", "900"
* Farben werden als html Farben konfiguriert. Es sind somit CSS-Farbcodes wie "#d52b20", "#FFF" oder "red" zulässig.	

## Parameter für Layout, Farbe und Schrift der Seiten



Parameter	Beschreibung
tableIdentifierWidth	Breite der Felder für Bezeichner in den Formularen (z.B. Parameter in ParameterAdjustment oder ParameterSetName in ParameterSetActivation)
baseBackgroundColor*	Farbe des äußeren Hintergrundes der webHMI Seiten bzw. der Overview Seite.
formBackgroundColor*	Hintergrundfarbe der webHMI Seiten
formFrontColor*	Schriftfarbe der webHMI Seiten
formFontFamily	Schriftart der webHMI Seiten z.B. "Arial, Helvetica, sans-serif" Die Schriftarten können, mit Komma getrennt, als Liste angegeben werden. Die erste vom Browser unterstützte Schriftart wird dann verwendet. Schriftarten werden nicht nachgeladen.
formFontSize	Schriftgröße der webHMI Seiten, z.B. "18px"
formFontWeight	Schriftform der webHMI Seiten, z.B. "bold", "normal", "lighter", "100", "200", "900"
* Farben werden als html Farben konfiguriert. Es sind somit CSS-Farbcodes wie "#d52b20", "#FFF" oder "red" zulässig.	

### 7.2.1.2 Sektion systems

#### Beispiel

```
"ip": "192.168.3.7",
"id": "pictor",
"imageBuffer": [
],
"inspections": [
],
```

## Parameter

Parameter	Beschreibung
ip	IP und Port des BV-Systems. Ist der String leer wird die Quelle der Webseite verwendet.
id	Bezeichner, mit dem das BV-System in der WebHMI referenziert wird.
imageBuffer	Bezeichnung und Konfiguration der Bilder, die von der WebHMI empfangen werden sollen.
inspections	Definition der Inspektionen auf dem BV-System, die in der WebHMI dargestellt bzw. konfiguriert werden sollen.

### 7.2.1.2.1 Sektion imageBuffer

#### Beispiel

```
"imageBuffer": [
  {
    "id": "buffer0",
    "displayName": "Kamera 1",
    "bufferName": "cam0",
    "historyLength": 1,
    "transmissionParameters": {
    }
  },
  {
    "id": "buffer2_defect",
    "displayName": "Fehlerbilder Kamera 3",
    "bufferName": "cam2_defect",
    "historyLength": 10,
    "transmissionParameters": {
      "imageDownScale": 2,
      "imageFormat": "jpg",
      "imageQuality": "80"
    }
  }
],
```

## Parameter

Parameter	Beschreibung
ID	Bezeichner des Puffers, mit der der Puffer in den Seiten und Inspektionen referenziert wird.
displayName	Name, der als Bildname für Bilder dieses Puffers angezeigt wird.
bufferName	Name des Puffers auf dem BV-System. Der Name entspricht dem Namen, der im vcwin Prüfprogramm für diesen Puffer verwendet wurde.
historyLength	Länge der History, die im Browser gespeichert und in Seiten vom Typ HistoryDisplay angezeigt wird. Die Länge kann größer oder kleiner als auf dem BV-System konfiguriert werden.
transmissionParameters	Ermöglicht die Angabe zusätzlicher optionaler Übertragungsparameter. <i>siehe "transmissionParameters", Seite 426</i>

## transmissionParameters

Mit diesen Parametern kann die Übertragung angepasst werden um z.B. sehr hoch aufgelösten Bilder schon vor der Übertragung auf die Anzeigegröße anzupassen und somit Übertragungszeit und Rechenleistung zu sparen.

Parameter	Beschreibung
imageDownScale	Skaliert das Bild vor der Übertragung um den angegebenen Faktor (default = „1“).
imageFormat	Legt fest in welchem Format das Bild übertragen wird. Unkomprimiert als Bitmap "bmp" (default) oder komprimiert im Jpeg Format "jpg".
imageQuality	Legt die Qualität der Bildübertragung beim Format "jpg" fest (default=80).

### 7.2.1.2.2 Sektion inspection

#### Beispiel

```
"id": "camera",
"imageBuffer": "result",
"setpoints": [
],
"parameters": [
],
"actions": [
],
"displayname" : "Name der Inspektion"
```

#### Parameter

Parameter	Beschreibung
ID	Bezeichner mit dem die Inspektion in der webHMI referenziert wird.
imageBuffer	Bezeichner des Bildpuffers, mit dem zur Inspektion gehörendem Bild.
setpoints	Sollwerte der Funktion, <i>siehe "Sektion inspection - setpoints", Seite 427</i>
parameters	Einstellparameter der Inspektion, <i>siehe "Sektion inspection - parameters", Seite 427</i>
actions	Test, Teach oder Mode Funktionen, welche zum Konfigurieren der Inspektion zur Verfügung stehen sollen. Sie stellen Aktionen an den Einstellseiten zur Verfügung und erlauben es Parameter temporär zu setzen, um damit die entsprechende Verzweigung im Prüfprogramm aufzurufen. <i>siehe "Sektion inspection - actions", Seite 428</i>
displayName	Name der Inspektion, der auf entsprechenden Seiten in der Toolbar angezeigt wird.

### 7.2.1.2.2.1 Sektion inspection - setpoints

#### Beispiel

```
{  
  "type": "NominalTolerance",  
  "displayName": "Länge",  
  "conversionFactor": "0.001",  
  "unit": "mm",  
  "nominalParameterId": "LengthNominal",  
  "lowerParameterId": "LengthTolPlus",  
  "upperParameterId": "LengthTolMinus"  
}
```

#### Parameter

Parameter	Beschreibung
type	Typ des Sollwertes
displayName	Name mit dem der Sollwert in der webHMI angezeigt wird.
unit	Nur bei Parametern vom Typ Ergebnis. Einheit, die hinter dem Wert in der webHMI angezeigt wird.
conversionFactor	Konvertierungsfaktor Parameterwerte werden für die Oberfläche mit dem Konvertierungsfaktor multipliziert. z.B. Faktor 0.001 um Werte in [µm] vom BV-System in der webHMI in [mm] zu editieren.
maxParameterId minParameterId nominalParameterId lowerParameterId upperParameterId	Bezeichner der Parameter auf dem BV-System, mit dem die Sollwerte konfiguriert werden.

### 7.2.1.2.2.2 Sektion inspection - parameters

#### Beispiel

```
{  
  "displayName": "Belichtungszeit",  
  "parameter": "Shutter",  
  "unit": "ms"  
}
```

#### Parameter

Parameter	Beschreibung
displayName	Name mit dem der Parameter in der webHMI angezeigt wird.
Parameter	Bezeichner des Parameters im Parametersatz auf dem BV-System.
unit	Nur bei Parametern vom Typ Ergebnis. Einheit die hinter dem Wert in der webHMI angezeigt wird.

### 7.2.1.2.2.3 Sektion inspection - actions

#### Beispiel

```
{  
  "type": "Check",  
  "displayName": "Auto Test",  
  "parameter": "AutoTest",  
  "selectedValue": "1"  
}
```

#### Parameter

Parameter	Beschreibung
type	Legt den Typ der Aktion fest
displayName	Bezeichnung die auf der Schaltfläche bzw. an dem Kontrollkästchen in der webHMI angezeigt wird.
Parameter	Bezeichner des Parameters auf dem BV-System der von der Aktion gesetzt wird.
selectedValue	Wert der beim Auslösen der Aktion in den Parameter geschrieben wird.

#### Type check

- setzt das BV-System in einen bestimmten Modus, z.B. "Autotest" oder "Livebild"
- wird als Kontrollkästchen (Checkbox) dargestellt
- beim Aktivieren wird der angegebene Parameter auf den angegebenen Wert (selectedValue) gesetzt
- beim Deaktivieren wird der angegebene Parameter auf "0" gesetzt
- einem BV-System Parameter können mehrere "check" Aktionen mit verschiedenen "selectedValue"s zugewiesen werden

#### Type button

- löst eine einmalige Aktion aus, z.B. "Muster einlernen", "Einzeltest" oder "Bildaufnahme"
- wird als Schaltfläche (Button) dargestellt
- beim Aktivieren wird der angegebene Parameter auf den angegebenen Wert (selectedValue) gesetzt
- im Prüfprogramm muss den Wert auf "0" zurückgesetzt werden, bevor der Button erneut angeklickt werden kann (Befehl: **Auswertung > Parameter zurückschreiben**)
- die Schaltfläche bleibt bis zum Zurücksetzen durch das BV-System als aktiv dargestellt

### 7.2.1.3 Sektion menu

In der Sektion „menu“ werden die sichtbaren Menüpunkte der webHMI erstellt und damit die vorhandenen Seiten konfiguriert.

Es kann eine Liste von Seiten eingetragen werden. Diese werden in der eingetragenen Reihenfolge im Menü angeboten.

Die möglichen Parameter der Seiten hängen vom jeweiligen Seitentyp ab.

#### Seitentypen

- OverviewDisplay
- ImageDisplay
- HistoryDisplay



- ParameterSetManagement
- ParameterSetActivation
- ParameterAdjustment
- SetPointValue

### 7.2.1.3.1 Seitentyp OverviewDisplay

Der Seitentyp "OverviewDisplay" stellt mehrere Bilder auf einmal in einer konfigurierbaren Anordnung dar.

#### Beispiel

```
{
  "type": "OverviewDisplay",
  "menuTitle": "Monitor",
  "imageBuffer": [
    {
      "id": "pictor/result01",
      "top": "25%",
      "left": "2%",
      "width": "46%",
      "height": "50%"
    },
    {
      "id": "pictor/result02",
      "top": "2%",
      "left": "52%",
      "width": "46%",
      "height": "46%"
    }
  ]
}
```

#### Parameter

Parameter	Beschreibung
type	Legt den Seitentyp fest.
menuTitle	Bezeichnung der Seite im Menü
imageBuffer	Liste der Bildpuffer welche in der Seite dargestellt werden sollen. Konfiguration des Bildes "<system id>/<buffer id>" z.B.: "pictor/result01" steht für das Bild "result01" auf dem BV-System "pictor". Die ID's müssen mit den in der Sektion "systems": [ ] konfigurierten ID's übereinstimmen.
layout	Konfiguration der Position und Größe der Darstellung der verschiedenen Bilder. Für jedes darzustellende Bild muss die Position und die Größe konfiguriert werden. Die Angabe der Position und der Größen kann dabei in Prozent (%) oder in Pixeln (px) erfolgen. Bei Konfiguration in Prozent bezieht sich dies auf den dargestellten Seitenbereich und die Anzeige skaliert automatisch mit der Fenstergröße. Prozentangaben erfolgen durch ein % Zeichen hinter dem Wert (z.B.: „45%“). Bei Konfiguration in Pixeln ist die Größe fest und wird bei Änderung der Seitengröße nicht skaliert. Pixelangaben erfolgen durch ein „px“ hinter dem Wert (z.B.: „300px“).

### 7.2.1.3.2 Seitentyp ImageDisplay

Der Seitentyp "ImageDisplay" stellt ein Bild aus einem Bildpuffer, und wahlweise dessen Metadaten dar.

#### Beispiel

```
{  
  "type": "ImageDisplay",  
  "menuTitle": "Aktuelles Bild",  
  "imageBuffer": "pictor/result",  
  "metaData": true,  
  "metaDataHeight": "20%"  
}
```

#### Parameter

Parameter	Beschreibung
type	Legt den Seitentyp fest.
menuTitle	Bezeichnung der Seite im Menü
imageBuffer	Puffer ID des Bildes, welches in der Seite dargestellt werden soll. Konfiguration: "<system id>/<buffer id>" z.B.: "pictor/ result" steht für das Bild "result" auf dem BV-System "pictor". Die ID's müssen mit den in der Sektion "systems": [ ] konfigurierten ID's übereinstimmen.
metaData	Legt fest ob die Metadaten des Bildes angezeigt werden. true – anzeigen false – nicht anzeigen
metaDataHeight	Höhe des Anzeigefeldes für Metadaten. Angabe erfolgt als anteilige Höhe (z.B.: „20%“) oder in Pixeln (z.B.: „200px“).

### 7.2.1.3.3 Seitentyp HistoryDisplay

Der Seitentyp "HistoryDisplay" stellt den Verlaufs eines Bildpuffers dar (z.B.: das letzten Fehlerbilder aus einem Puffer für Fehlerbilder).

Die Länge des Verlaufs wird im Bereich imageBuffer für den Puffer festgelegt.

#### Beispiel

```
{  
  "type": "HistoryDisplay",  
  "menuTitle": "Fehlerbilder Kamera",  
  "imageBuffer": "pictor/result",  
  "metaDataHeight": "20%"  
}
```

**Parameter**

Parameter	Beschreibung
type	Legt den Seitentyp fest.
menuTitle	Bezeichnung der Seite im Menü
imageBuffer	Puffer ID des Bildes, welches in der Seite dargestellt werden soll. Konfiguration: "<system id>/<buffer id>" z.B.: "pictor/ result" steht für das Bild "result" auf dem BV-System "pictor". Die ID's müssen mit den in der Sektion "systems": [ ] konfigurierten ID's übereinstimmen.
metaDataHeight	Höhe des Anzeigefeldes für die Metadaten. Angabe erfolgt als anteilige Höhe (z.B.: „20%“) oder in Pixeln (z.B.: „200px“).

**7.2.1.3.4 Seitentyp ParameterSetManagement**

Der Seitentyp "ParameterSetManagement" listet die Parametersätze eines BV-Systems auf.

Dieser Seitentyp erlaubt das Wechseln des aktiven Parametersatzes, Löschen und Anlegen von Parametersätzen sowie Ändern von Kommentar und SPS-ID der Parametersätze.

**Beispiel**

```
{  
  "type": "ParameterSetManagement",  
  "menuTitle": "Sets verwalten",  
  "system": "pictor"  
}
```

**Parameter**

Parameter	Beschreibung
type	Legt den Seitentyp fest.
menuTitle	Bezeichnung der Seite im Menü.
system	Bezeichner des BV-Systems auf dem der Parametersatz gewechselt werden kann.

**7.2.1.3.5 Seitentyp ParameterSetActivation**

Der Seitentyp "ParameterSetActivation" listet die Parametersätze eines Systems auf.

Dieser Seitentyp erlaubt das Wechseln des aktiven Parametersatzes.

**Beispiel**

```
{  
  "type": "ParameterSetActivation",  
  "menuTitle": "Set wechseln",  
  "system": "pictor"  
}
```

**Parameter**

Parameter	Beschreibung
type	Legt den Seitentyp fest.
menuTitle	Bezeichnung der Seite im Menü.
system	Bezeichner des BV-Systems auf dem der Parametersatz gewechselt werden kann.

### 7.2.1.3.6 Seitentyp ParameterAdjustment

Der Seitentyp "ParameterAdjustment" stellt automatisch alle Parameter und Aktionen einer Prüfung und das der Prüfung zugeordnete Bild dar.

Dieser Seitentyp erlaubt das Einstellen der Parameter einer Prüfung.

#### Beispiel

```
{  
  "type": "ParameterAdjustment",  
  "menuTitle": "Pixel zählen",  
  "inspection": "pictor/count pixels",  
  "editHeight": "50%",  
  "testAreaEditColor": "#99FF00"  
}
```

#### Parameter

Parameter	Beschreibung
type	Legt den Seitentyp fest.
menuTitle	Bezeichnung der Seite im Menü.
inspection	Konfiguration der Prüfung "<system id>/<inspection id>" z.B.: "pictor/count pixels" steht für die Prüfung "count pixels" auf dem BV-System "pictor".
editHeight	Höhe des Editierfeldes für Parameter im Formular. Angabe erfolgt als anteilige Höhe (z.B.: „50%“) oder in Pixeln (z.B.: „50px“).
testAreaEditColor	Farbe mit der die Prüfbereiche, durch den grafischen Editor, ins Bild eingezeichnet werden (optional). Konfiguration erfolgt als Farbname z.B. "yellow", rgb-Wert z.B. "rgb(255,255,0)" oder HTML-Farbcode (RGB) "#FFFF00". Der Standardwert ist rot.

### 7.2.1.3.7 Seitentyp SetPointValue

Der Seitentyp "SetPointValue" stellt automatisch alle Sollwerte einer Prüfung dar.

Dieser Seitentyp erlaubt das Konfigurieren der Sollwerte einer Prüfung.

#### Beispiel

```
{  
  "type": "SetPointValue",  
  "menuTitle": "Sollwerte",  
  "inspection": "pictor/count pixels"  
}
```

#### Parameter

Parameter	Beschreibung
type	Legt den Seitentyp fest.
menuTitle	Bezeichnung der Seite im Menü.
inspection	Konfiguration der Prüfung "<system id>/<inspection id>" z.B.: "pictor/count pixels" steht für die Prüfung "count pixels" auf dem BV-System "pictor".

## 7.3 Mit Webseiten arbeiten

### Allgemeine Hinweise

Wird keine Seite angegeben wird monitor.html gezeigt.

Um eine Kompatibilität zu zukünftigen Versionen zu gewährleisten sollte in HMI's immer explizit monitor.html angefordert werden.

### 7.3.1 Vision & Control Monitorseite

#### Beschreibung

Diese Seite stellt die Full-Screen Anzeige der aktuellen Anzeigeseite und des Fehlerstatus dar.

<http://192.168.3.180/monitor.html>

#### Parameter

#### HINWEIS

Achten Sie bei der Eingabe der Parameter in die Adresszeile auf die korrekte Schreibweise (auch Groß- und Kleinschreibung).

Die Parameter lassen sich durch einen Query String ausgeben. Der String wird mit dem Fragezeichen (?) eingeleitet. Die Parameter-Werte-Blöcke werden mit einem kaufmännischen & Zeichen getrennt. Die Parameter und Werte werden durch ein Gleichheitszeichen = getrennt.

<http://192.168.3.180/monitor.html/?target=192.168.3.180&showfps=true>

#### target

- Mit target kann ein anderes Ziel als die Quelle der Webseite aufgerufen werden.
- Als Wert kann IP und Port angegeben werden.

#### showOverlay

- showOverlay schaltet die Anzeige des Overlays an oder ab.
  - true Anzeige ist aktiviert (default)
  - false Anzeige ist deaktiviert

#### renderMethod

- Mit renderMethod wird die Darstellungsmethode geändert.
  - 0 - Auto (Default) nimmt Methode 2 bei InternetExplorer bei anderen Browsern die Methode 1
  - 1 - Rendering via offscreen canvas
  - 2 - Rendering via HTMLImage und Blob  
Diese Methode kann auf älteren Browsern Memory Leaks auslösen (z.B. Siemens TIA V13).
  - 3 - Rendering via HTMLImage und DataURI

#### imageDownScale

- imageDownScale fordert das Bild in der angegebenen Skalierung 1:n an. Mit der Einstellung kann Bandbreite reduziert und eine schnellere Darstellung erreicht werden.
- Das Overlay wird weiterhin in voller Auflösung übertragen.

#### pageNo

- pageNo fordert statt der aktuellen Bildspeicherseite (-1) die angegebene Bildspeicherseite an.

#### **imageFormat**

- imageFormat legt das verwendete Bildformat fest "bmp" (default) oder "jpg"

#### **imageQuality**

- imageQuality legt die Qualität der Bildübertragung beim Format "jpg" fest (default=80)

#### **showfps**

- showfps schaltet die Anzeige der Frames per Second an oder ab. Verwenden Sie showfps um die geeigneten Parameter für die Übertragungseinstellungen zu ermitteln.
  - true Anzeige ist aktiviert
  - false Anzeige ist deaktiviert

### **7.3.2 Image Buffer Monitor**

#### **Beschreibung**

Diese Seite stellt die Full-Screen Anzeige des aktuellsten Bildes eines Image Puffers dar. Ist kein spezieller Image Puffer konfiguriert wird der erste Puffer angezeigt. Bei mehreren Puffern ist die Bestimmung des ersten Puffers von Softwareversion und Browser abhängig.

<http://192.168.3.180/buffer-monitor.html>

#### **Parameter**

#### **HINWEIS**

Achten Sie bei der Eingabe der Parameter in die Adresszeile auf die korrekte Schreibweise (auch Groß- und Kleinschreibung).

Die Parameter lassen sich durch einen Query String ausgeben. Der String wird mit dem Fragezeichen (?) eingeleitet. Die Parameter-Werte-Blöcke werden mit einem kaufmännischen & Zeichen getrennt. Die Parameter und Werte werden durch ein Gleichheitszeichen = getrennt.

<http://192.168.3.180/buffer-monitor.html?imageName=cam>

#### **target**

- Mit target kann ein anderes Ziel als die Quelle der Webseite aufgerufen werden.
- Als Wert kann IP und Port angegeben werden.

#### **showOverlay**

- showOverlay schaltet die Anzeige des Overlays an oder ab.
  - true Anzeige ist aktiviert (default)
  - false Anzeige ist deaktiviert

#### **renderMethod**

- Mit renderMethod wird die Darstellungsmethode geändert.
  - 0 - Auto (default) nimmt Methode 2 bei InternetExplorer bei anderen Browsern die Methode 1
  - 1 - Rendering via offscreen canvas
  - 2 - Rendering via HTMLImage und Blob  
Diese Methode kann auf älteren Browsern Memory Leaks auslösen (z.B. Siemens TIA V13).
  - 3 - Rendering via HTMLImage und DataURI

#### **showdropped**

- Mit showdropped wird in der unteren linken Bildecke ein Zähler eingefügt, der die Anzahl verlorengegangener Frames anzeigt.
- Frames gehen dann verloren, wenn das BV-System schneller Bilder in den Puffer schreibt als sie vom Buffer Monitor empfangen und angezeigt werden können. Verwenden Sie die Anzeige um auf verlorene Frames zu prüfen und gegebenenfalls die Übertragungseinstellungen so zu optimieren, dass jedes Bild angezeigt wird.
  - false - Zähler wird nicht angezeigt (default)
  - true - Zähler wird angezeigt

#### **imageDownScale**

- imageDownScale fordert das Bild in der angegebenen Skalierung 1:n an. Mit der Einstellung kann Bandbreite reduziert und eine schnellere Darstellung erreicht werden.
- Das Overlay wird weiterhin in voller Auflösung übertragen.

#### **imageFormat**

- imageFormat legt das verwendete Bildformat fest "bmp" (default) oder "jpg".

#### **imageQuality**

- imageQuality legt die Qualität der Bildübertragung beim Format "jpg" fest (default=80).

#### **imageName**

- imageName zeigt den ausgewählten Image Puffer an.

## **7.4 Zusätzliche Funktionen**

### **7.4.1 ROI bei Kameras**

#### **HINWEIS**

Diese Funktion ist im Simulator und für Zeilenkameras nicht verfügbar.

Mit der Konfiguration einer ROI/AOI (Region/Area of Interest) kann das aufgenommene Kamerabild auf relevante Bereiche beschränkt werden. Die ROI kann dynamisch im Programm konfiguriert werden oder statisch für angeschlossene Kameras.

Die dynamische Konfiguration erfolgt direkt im Prüfprogramm in den jeweiligen Befehlen (z.B. Bildaufnahme). Bei dieser Methode wird eine Bildspeicherseite in voller Auflösung angelegt und auf dieser dann die ROI erstellt. Dieses benötigt mehr RAM und führt zu einer Darstellung des Prüfbildes mit einem Rand auf angeschlossenen Monitoren oder dem Web Monitor.

Wird keine dynamische ROI benötigt, kann mittels einer Konfigurationsdatei eine Kamera mit einer statischen ROI erstellt werden. Diese wird beim Start des vicosys gelesen und angewendet. Die jeweilige Kamera erhält den angepassten Bildausschnitt und nimmt auch nur in diesem Ausschnitt auf und überträgt diesen. Die statische ROI wird vor dem Programmablauf konfiguriert und lässt sich zur Laufzeit im Prüfprogramm nicht mehr ändern. Dieses Verfahren benötigt weniger RAM und verhindert die Darstellung des Prüfbildes mit einem Rand.

## Konfiguration

Die Konfiguration erfolgt über eine Datei im JSON Format. Diese muss ins das Programmverzeichnis des vicosys geladen werden. Danach ist ein Neustart (Reboot) des Gerätes nötig).

Als Dateiname muss camera\_aois.json vergeben werden.

Im vcwin Installationsverzeichnis "examples/static camera aoi" befindet sich eine Konfigurationsdatei als Beispiel.

## Aufbau

```
{
  "cam1" : {
    "Vendor" : "Basler",
    "Model" : "acA1300-22gc",
    "Serial" : "21722365",
    "PX" : "346",
    "PY" : "182",
    "DX" : "600",
    "DY" : "600",
  },
  "cam2" : {
    "Vendor" : "MATRIX VISION GmbH",
    "Model" : "mvBlueCOUGAR-X104eG-POE",
    "Serial" : "*",
    "PX" : "200",
    "PY" : "100",
    "DX" : "800",
    "DY" : "200",
  },
  "cam3" : {
    "Vendor" : "V&C",
    "Model" : "pictor N420M",
    "Serial" : "*",
    "PX" : "400",
    "PY" : "300",
    "DX" : "800",
    "DY" : "600",
  },
}
```



Parameter	Beschreibung
cam1	Die Bezeichnung ist frei wählbar, muss aber JSON valide sein (mit einem Buchstaben anfangen, darf keine ' , " , \ enthalten).
cam2	
...	
camX	
Vendor	Die Angaben müssen identisch mit den Angaben der entsprechenden Kamera sein. Welche Kameras an das vicosys angeschlossen sind kann mit <b>Utilitys für vicosys&gt; Kameras sortieren</b> Schaltfläche [Lesen] ermittelt werden. Durch Verwendung von "*" wird dieser Parameter ignoriert, somit können z.B. alle Kameras eines Typs unabhängig von der Seriennummer angesprochen werden.
Model	
Serial	
PX	Startpunkt der ROI.
PY	
DX	Größe der ROI. Diese Größe entspricht dann der Auflösung der Kamera am vicosys.
DY	

## 8 TEIL 4 - ANHÄNGE

### 8.1 Funktions- und Befehlsreferenz (Firmwareübersicht)

#### Funktionsreferenz Menü > Utilities

Funktion	Unterfunktion / Option	pictor M	pictor T	vicosys
Online-Debugging	-	4.22.128	4.16.230	4.16.213

#### Funktionsreferenz Menü > Systemeinstellungen

Funktion	Unterfunktion / Option	pictor M	pictor T	vicosys
Systemressourcen / Startprogramm	Passwortvergabe	-	4.16.239	4.16.239
	Sichern auf PC	-	4.16.239	4.16.239
	Laden auf BV-System	-	4.16.239	4.16.239
Daten-Backup erstellen		-	4.16.239	4.16.239
Daten-Backup wiederherstellen		-	4.16.239	4.16.239
Kalibrierdaten anzeigen	-	-	4.16.239	4.16.239
Kamera Kalibrieren	Kalibrierdaten exportieren		4.16.239	4.16.239
	Kalibrierdaten importieren		4.16.239	4.16.239
Weißabgleich	Weißabgleichsdaten exportieren		4.16.243	4.16.239
	Weißabgleichsdaten importieren		4.16.243	4.16.239

#### Funktionsreferenz Monitorfenster

Funktion	Unterfunktion / Option	pictor M	pictor T	vicosys
Overlay	mehrfarbiges Overlay	-	4.16.245	4.16.245

#### Befehlsreferenz

Befehl	Option	pictor M	pictor T	vicosys
<b>Bildbefehle</b>				
Falschfarbendarstellung	HSI-Modus	-	-	4.16.213
GenICam-Register	für GigE-Flächenkameras	-	-	4.16.220
	für GigE-Zeilenkameras	-	-	4.16.239
Utilities für vicosys	Monitorauflösung einstellen ohne Neustart	-	-	4.16.200
	Kontrastspitzung	-	-	4.16.220 <sup>1</sup>
<b>Antastbefehle</b>				
360° Mustersuche		-	4.16.230	4.16.175
Data-Matrix-Code	Erweiterte Lesefunktion	4.18.98 <sup>2</sup>	-	-
Kantenbasierte Objektsuche		4.20.113 <sup>3</sup>	-	-
Temperatur messen		-	-	4.16.251 <sup>1</sup>
Wendel antasten		-	4.16.250	4.16.250
Winkel antasten		-	4.16.240	4.16.240

Befehl	Option	pictor M	pictor T	vicosys
<b>Auswertebefehle</b>				
Punktabstände Prüfen		-	4.16.250	4.16.250
Rechenscript (Ruby)		-	4.16.230	4.16.213
<b>Steuerungsbefehle</b>				
Asynchrone Prozesse	für GigE-Kameras	-	-	4.16.241 <sup>4</sup>
	für FireWire-Kameras	-	-	4.16.224 <sup>4</sup>
Bild speichern / laden	aus String	-	4.16.251	4.16.251
Prozesskoppelmodul	CANopen, Sercos	-	4.16.233	4.16.233
	Modbus	4.23.130	4.16.230	4.16.230
	Modbus: Werte auf ein 16-bit Register begrenzen	4.23.131	4.16.239	4.16.239
Prozessdaten speichern		-	4.16.251	4.16.251

<sup>1</sup> Lizenz Thermografiefunktionen erforderlich

<sup>2</sup> Lizenz Data-Matrix-Code erforderlich

<sup>3</sup> Lizenz Kantenbasierte Objektsuche erforderlich

<sup>4</sup> Lizenz Asynchrone Prozesse erforderlich

## 8.2 Antastverfahren

### Grundlegendes

Der Begriff **Antasten** kommt aus der berührenden Messtechnik und wurde beim Abgreifen der Messwerte mit Berührung des Prüflings benutzt. Im übertragenen Sinne wird heute auch für berührungslose Messverfahren der Begriff „Antasten“ beim Erkennen von Kanten verwendet.

Angetastet werden können Kanten, Kreise, Geraden sowie ganze Konturen. Das Ergebnis der Antastung sind Punkte bzw. Punktfolgen. Punkte werden in der Punktstruktur, Konturen (Punktfolgen) in Konturpuffern abgelegt.

### Positioniermöglichkeiten

Um möglichst flexibel auf sich ändernde Verhältnisse von Bild zu Bild reagieren zu können, stehen verschiedene Positioniermöglichkeiten für Antaststrahlen zur Verfügung:

- absolute Positionierung
- relative Positionierung - einem Punkt nachführen
- relative Positionierung - einer Geraden nachführen

Mathematische Algorithmen für Antastungen können je nach Qualität der optischen Abbildung von Kanten einen sehr komplexen Charakter erhalten. Aus diesem Grunde stehen bei allen BV-Systemen von der Vision & Control GmbH verschiedene Antastverfahren zur Verfügung. Somit wird eine optimale Anpassung an die optischen Gegebenheiten und ein Maximum an Messsicherheit ermöglichen.

## Übersicht der Antastverfahren

- "Binäre Antastung", Seite 440
- "Grauwertantastung", Seite 440
- "Gradientenverfahren", Seite 441
- "Faltungsverfahren", Seite 442
- "Sub-Pixel-Antastung", Seite 443
- "Wendelantastung (Option)", Seite 444
- "Konturantastung", Seite 444

### 8.2.1 Binäre Antastung

Parameter

- Grauwertschwelle
- Störfilter

Beim binären Antastalgorithmus wird eine **Grauwertschwelle** festgelegt, bei deren Überschreitung eine Kante erkannt wird.

Um die Störanfälligkeit (gegen Schmutz etc.) zu vermindern, benutzt man den Störfilter. Findet eine Grauwertänderung über weniger Bildpunkte als im Störfilter angegeben statt, so wird keine Kante erkannt.

Binäre Antastung verwendet man bei gutem Kontrast und homogen ausgeleuchteten Objekten (vorzugsweise im Durchlicht).

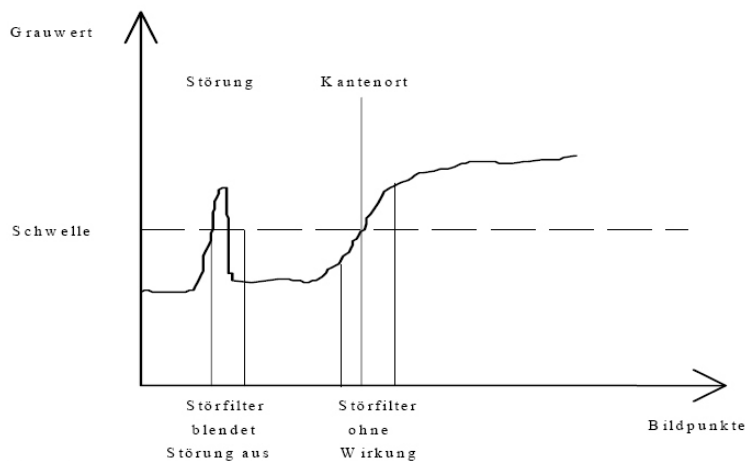


Abb. 238: Binäre Antastung

#### Vorteil

- schnell

#### Nachteil

- stark beleuchtungsabhängig
- keine 2-dimensionale Störunterdrückung

Die erreichbare Genauigkeit bei binärer Antastung liegt in Abhängigkeit vom Objekt im allgemeinen bei ca.  $\pm 1$  Bildpunkten.

### 8.2.2 Grauwertantastung

Parameter

- Kontrast
- Unschärfe
- Störfilter

Kriterium für die Kantenfindung bei der Grauwertantastung ist der **Kontrast**. Damit eine Kante erkannt wird, muss sich der Grauwert über eine festgelegte Anzahl von Bildpunkten (festgelegt durch den Parameter **Unschärfe**) um einen bestimmten Betrag ändern.

Auch hier können mit einem **Störfilter** Störungen ausgeblendet werden. Innerhalb der Breite des Störfilters muss die geforderte Grauwertänderung erhalten bleiben. Das Verfahren ist auch bei Auflichtbeleuchtung anwendbar.

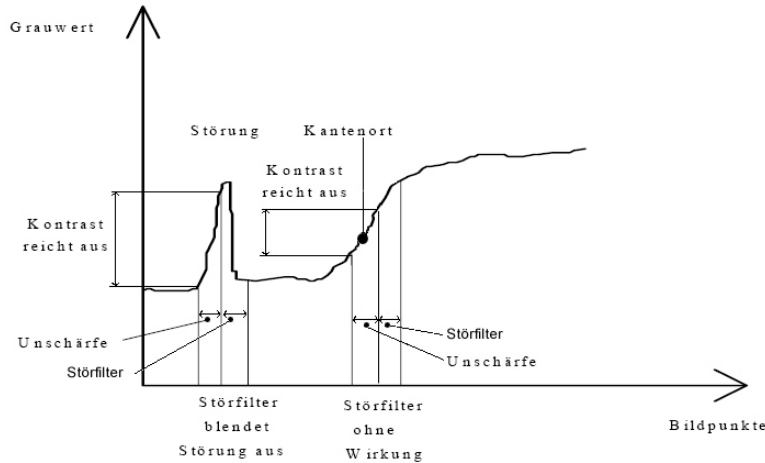


Abb. 239: Grauwertantastung

#### Vorteil

- schnell
- geringe Beleuchtungsabhängigkeit

#### Nachteil

- keine 2-dimensionale Störunterdrückung

Die erreichbare Genauigkeit liegt bei Grauwertantastung in Abhängigkeit vom Objekt bei ca.  $\pm 1$  Bildpunkten.

## 8.2.3 Gradientenverfahren

Die Gradientenalgorithmus wurden als Antastverfahren speziell unter den Aspekten der industriellen Bildverarbeitung entwickelt. Sie verbinden eine hohe Antastsicherheit durch zwei-dimensionale Störunterdrückung mit einer hohen Antastgenauigkeit.

Bei den Gradientenverfahren werden die Grauwerte mehrerer benachbarter Bildpunkte miteinander verrechnet und damit der Grauwertgradient bestimmt. Um gegenüber der binären und Grauwertantastung zusätzlich eine zweidimensionale Störunterdrückung zu erreichen, werden nicht nur die Bildpunkte entlang eines Antaststrahls, sondern benachbarte Bildpunkte eines Antastfensters miteinander verrechnet (Parameter **Antastbreite**).

#### Arten der Antastung

Der Verlauf des Gradienten kann in verschiedener Weise mathematisch ausgewertet werden. Für die BV-Systeme der Vision & Control GmbH wurden folgende Möglichkeiten gewählt:

- Kantensuche bis eine Gradientenschwelle erreicht ist
- Suche nach dem maximalen Gradienten entlang eines Suchbereiches (maximale Kantenwahrscheinlichkeit, wenn nur eine Kante erwartet wird)

### Gradient mit Schwelle

#### Parameter

- Schwelle (0...255)
- Antastbreite
- Weitere Parameter wie Unschärfe und Störfilter sind bei einigen Befehlen einstellbar.

#### Vorteil

- 2-dimensionale Störunterdrückung
- geringe Beleuchtungsabhängigkeit

#### Nachteil

- bei Nutzung der zweidimensionalen Störunterdrückung etwas langsamer als das Grauwertverfahren

Die erreichbare Genauigkeit liegt in Abhängigkeit vom Objekt im Allgemeinen bei ca.  $\pm 1$  Bildpunkten.

### Maximaler Gradient

#### HINWEIS

Da bei diesem Verfahren unabhängig von der Bildinformation immer ein maximaler Gradient gefunden wird, müssen Sie mit Hilfe des Parameters **minimaler Gradient** eine Aussage treffen, ob sich hinter dem gefundenen Gradienten wirklich eine Kante verbirgt.

#### Parameter

- Antastbreite
- minimaler Gradient (0...255, Voreinstellung in vcwin = 5)
- Weitere Parameter wie Unschärfe und Störfilter sind bei einigen Befehlen einstellbar.

#### Vorteil

- Kantenort ist mathematisch definiert
- zweidimensionale Störunterdrückung
- geringe Beleuchtungsabhängigkeit

#### Nachteil

- bei Nutzung der zweidimensionalen Störunterdrückung etwas langsamer als das Grauwertverfahren

Die erreichbare Kantengenauigkeit liegt in Abhängigkeit vom Objekt bei ca.  $\pm 0,5$  Bildpunkten.

## 8.2.4 Faltungsverfahren

Die Faltungsverfahren wurden, wie die Gradientenverfahren, unter den Aspekten der industriellen Bildverarbeitung entwickelt. Die Faltungsverfahren arbeiten ähnlich wie die Gradientenverfahren, wobei eine zweidimensionale Spektralanalyse durchgeführt wird.

### Arten der Antastung

Entsprechend der Nachbearbeitung des bestimmten Koeffizientenverlaufs werden bei den BV-Systemen der Vision & Control GmbH zwei Arten der Antastung unterschieden:

- Faltung mit Schwelle
- Faltung mit max. Koeffizient

## Faltung mit Schwelle

Parameter

- Schwelle
- Breite der Antastung

Vorteil

- 2-dimensionale Störunterdrückung
- geringe Beleuchtungsabhängigkeit

Nachteil

- bei Nutzung der zweidimensionalen Störunterdrückung etwas langsamer als das Grauwertverfahren

Die erreichbare Genauigkeit beträgt in Abhängigkeit vom Objekt ca.  $\pm 1$  Bildpunkten.

## Faltungsverfahren max. Koeffizient

Parameter

- Antastbreite
- minimaler Koeffizient (0...255, Voreinstellung in vcwin = 5)

Im Parameter **minimaler Koeffizient** wird wie beim Verfahren **maximaler Koeffizient** ein minimaler Erwartungswert für die Kante vorgegeben.

Vorteil

- Kantenort ist mathematisch definiert
- zweidimensionale Störunterdrückung
- geringe Beleuchtungsabhängigkeit

Nachteil

- bei Nutzung der zweidimensionalen Störunterdrückung etwas langsamer als das Grauwertverfahren

Die erreichbare Kantengenauigkeit liegt in Abhängigkeit vom Objekt bei ca.  $\pm 0,5$  Bildpunkten.

## 8.2.5 Sub-Pixel-Antastung

Parameter

- Kontrast (für Grauwertantastung)
- Unschärfe (für Grauwertantastung)
- Störfilter (für Grauwertantastung)
- Anzahl der Antastungen (für Feinanalyse)

Vorteil

- hohe Genauigkeit

Nachteil

- erhöhter Rechenaufwand
- Störunterdrückung möglich

In Abhängigkeit vom Objekt lässt sich mit der Sub-Pixel-Antastung im Allgemeinen der Kantenort bis auf ca.  $\pm 1/10$  Bildpunkt genau auflösen.

**Verfahrensweise** ... Bei der Sub-Pixel-Antastung werden zwei Verfahren nacheinander angewendet:

1 Grauwertantastung: >> "Grauwertantastung", Seite 440

2 Feinanalyse ... Für die Feinanalyse werden drei Bereiche betrachtet:

- Dunkelzone
- Kantenübergang
- Hellzone.

**Anzahl der Antastungen** ... Die **Anzahl der Antastungen** bezeichnet die zur weiteren Steigerung der Genauigkeit nebeneinander ausgeführten Antastungen. Die gefundenen Kanten werden statistisch verrechnet.

## 8.2.6 Wendelantastung (Option)

Die Wendelantastung ist ein Verfahren zum Antasten einer Wendel, z. B. einer Feder oder einer Lampenwendel. Das Verfahren ermittelt den höchsten Punkt einer Wendel. Es sind nur waagrecht oder senkrecht angeordnete Wendeln möglich.

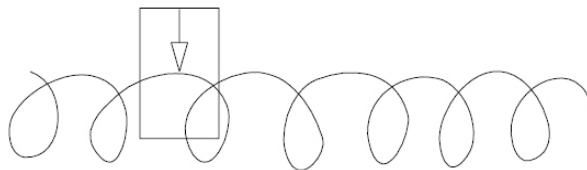


Abb. 240: Wendelantastung

### Arten der Antastung

Zuerst wird mit dem Gradientenverfahren angetastet, dann der Wendepunkt der Wendel gesucht und mit Hilfe des Subpixelverfahrens auf 1/10 Bildpunkt genau aufgelöst. Folgende Verfahren zur Wendelantastung sind verfügbar:

- Antastung „Wendel (max.Gradient)“
- Antastung „Wendel (Gradient)“

#### Wendel (max.Gradient)

Parameter

- minimaler Gradient
- Breite der Antastung
- >> "Gradientenverfahren", Seite 441

#### Wendel (Gradient)

Parameter

- Gradientenschwelle
- Breite der Antastung
- >> "Gradientenverfahren", Seite 441

## 8.2.7 Konturantastung

**Verfahrensweise** ... Bei der Konturantastung wird ausgehend von einem Anfangspunkt, die Kontur eines Objektes im Bildpunktraster verfolgt. Als Arbeitsbereich der Verfolgung kann entweder der gesamte Bildbereich oder nur ein definierter Ausschnitt (Bildfenster) gewählt werden.

**Geschlossene Kontur** ... Eine geschlossene Kontur liegt vor, wenn die Verfolgung innerhalb dieses Arbeitsbereiches wieder im Anfangspunkt anlangt.

Die bei der Kantenverfolgung entlang eines Objektes anfallenden Koordinatenpaare werden in einem Konturpuffer abgelegt. Es besteht die Möglichkeit bis zu 10 Konturpuffer mit jeweils 2000 Koordinatenpaaren zu belegen. Diese Konturpuffer können danach von den Prüfbefehlen genutzt werden. Es ist möglich, mehrere Konturpuffer miteinander zu verknüpfen – z. B. um einen nicht im Bildbereich einer Kamera liegenden Kreis zu vermessen.



## Arten der Antastung

Es sind drei Konturantastverfahren möglich:

- binäres Verfahren (entlang einer ISO-Grauwertlinie)
- Gradientenverfahren (entlang des maximalen Gradienten einer Grauwertkontur)
- Gradientenverfahren mit nachfolgender Feinanalyse der gefundenen Kantenpunkte (Option)

### Binäres Konturantasten

Parameter

- Grauwertschwelle
- Störfilter

Beim binären Konturantasten wird das Objekt entlang des Bildpunktrasters auf einer Kontur mit konstantem Grauwert umlaufen.

Vorteil

- Bei geschlossenen Konturen wird der Anfangspunkt sicher wieder erreicht.

Nachteil

- stark beleuchtungsabhängig
- keine Störunterdrückung

In Abhängigkeit vom Objekt lässt sich mit dem binären Konturantasten im Allgemeinen der Kantenort bis auf ca.  $\pm 1$  Bildpunkt genau auflösen.

### Konturantasten nach dem Gradientenverfahren

Parameter

- Schwelle
- Antastbreite
- minimale Schwelle

Beim Konturantasten nach dem Gradientenverfahren wird das Objekt im Bildpunktraster entlang des maximalen Gradienten umlaufen.

Da der Ort des maximalen Gradienten bei einem realen Objekt jedoch nicht immer auch der Ort der gesuchten Kontur ist, sollte dieses Verfahren nur bei eindeutigen Objekten genutzt werden.

Ist diese Voraussetzung erfüllt, so kann mit diesem Verfahren eine relativ hohe Genauigkeit von ca.  $\pm 0,5$  Bildpunkten erreicht werden. Darüber hinaus wird es dann auch möglich, eine Feinanalyse des gefundenen Konturortes durchzuführen (siehe Konturantastung nach dem Gradientenverfahren mit nachfolgender Feinanalyse des gefundenen Kantenortes).

Die Parameter **Schwelle** und **Antastbreite** sind die Parameter für die Antastung des Startpunktes.

Der Parameter **minimale Schwelle** bezieht sich auf die Ermittlung der Kontur. Die Konturermittlung wird abgebrochen, wenn die Schwelle unterschritten wird, d. h., der ermittelte Gradient zu klein ist.

Vorteil

- Kantenort ist definiert
- geringe Beleuchtungsabhängigkeit
- höhere Genauigkeit als Binärverfahren

Nachteil

- Gefahr des »Verlaufens« bei nicht eindeutigen Objektkonturen

In Abhängigkeit vom Objekt liegt die erreichbare Genauigkeit im Allgemeinen bei ca.  $\pm 0,5$  Bildpunkten.

### Konturantastung nach dem Gradientenverfahren mit nachfolgender Feinanalyse des gefundenen Kantenortes

Parameter

- Schwelle
- Antastbreite
- minimale Schwelle

**Verfahren** ... Bei diesem Verfahren wird im ersten Schritt eine Konturverfolgung nach dem unter Punkt Konturantasten nach dem Gradientenverfahren beschriebenen Verfahren durchgeführt. Im zweiten Schritt wird eine Feinanalyse des gefundenen Kantenortes nach Dunkelzone, Kantenübergang und Hellzone vorgenommen.

Da der Ort des maximalen Gradienten bei einem realen Objekt jedoch nicht immer auch der Ort der gesuchten Kontur ist, sollte dieses Verfahren nur bei eindeutigen Objekten genutzt werden. Ist diese Voraussetzung erfüllt, so kann mit diesem Verfahren eine hohe Genauigkeit erreicht werden.

Die Parameter **Schwelle** und **Antastbreite** sind die Parameter für die Antastung des Startpunktes.

Der Parameter **minimale Schwelle** bezieht sich auf die Ermittlung der Kontur. Die Konturermittlung wird abgebrochen, wenn die Schwelle unterschritten wird, d. h., der ermittelte Gradient zu klein ist.

Vorteil

- hohe Genauigkeit geringe Beleuchtungsabhängigkeit

Nachteil

- Gefahr des »Verlaufens« bei nicht eindeutigen Objektkonturen

Wie beim Sub-Pixel-Antastverfahren lässt sich hier in Abhängigkeit vom Objekt der Kantenort bis auf ca.  $\pm 1/10$  Bildpunkte auflösen.

## 8.3 Methoden für Rechengript

In diesem Kapitel finden Sie die Beschreibung aller vcwin-eigenen Methoden.

Instanzmethoden sind Methoden, die Sie auf jedes Objekt bzw. jede Instanz eines Objektes anwenden können, während Klassenmethoden neue Objekte erzeugen. Konstanten sind Werte, die Sie zum Abgleich mit einzelnen Attributwerten von Objekten verwenden können. Sie enthalten konstante Zahlenwerte.

### VC::Result

Methode	Beschreibung
.value	Wert des Ergebnisses (Integer)
.state	Bewertung des Ergebnisses (Boolean: true = gut, false = schlecht)
.clone	Kopiert das Objekt
.to_s	Umwandlung in String

*Instanzmethoden*

Methode	Beschreibung
VC::Result.new( value, state=true )	Definiert ein neues VC::Result Objekt mit Ergebniswert (value) und Bewertung (state). Wenn der Parameter state nicht definiert wird, ist er standardmäßig true.

Klassenmethoden

## VC::Point

Methode	Beschreibung
.x	Wert der x-Koordinate (Integer)
.y	Wert der y-Koordinate (Integer)
.coordinate_system	Verwendetes Koordinatensystem (Integer: 0 für Bildkoordinaten, 1 für Weltkoordinaten)
.camera	Nummer der Kamera (Integer) <i>Da bei der Umwandlung eines Punktes von Bild- in Weltkoordinaten die Kalibrierung der Kamera entscheidend ist, sollten Sie diesen Befehl nutzen um die richtige Kamera zu identifizieren.</i>
.isImage?	Zeigt an, ob Punkt in Bildkoordinaten vorliegt (Boolean)
.isWorld?	Zeigt an, ob Punkt in Weltkoordinaten vorliegt (Boolean)
.toImage(camera=-1)	Kopiert den Punkt in Bildkoordinaten. Wenn keine Kamera definiert wird, wird standardmäßig die Kamera der aktuellen Bildseite (-1) eingestellt.
.toImage!(camera=-1)	Konvertiert den Punkt in Bildkoordinaten. Wenn der Punkt bereits in Bildkoordinaten vorliegt, erfolgt keine Konvertierung. Wenn der Parameter camera nicht definiert wird, wird standardmäßig die Kamera der aktuellen Bildseite (-1) eingestellt.
.toWorld	Kopiert den Punkt in Weltkoordinaten.
.toWorld!	Konvertiert den Punkt in Weltkoordinaten. Wenn der Punkt bereits in Weltkoordinaten vorliegt, erfolgt keine Konvertierung.
.clone	Kopiert den Punkt ohne Änderung des Koordinatensystems.
.to_a	Umwandlung in Array [ x, y ]
.to_s	Umwandlung in String

Instanzmethoden

Methode	Beschreibung
VC::Point.image( x, y, camera=-1 )	Definiert ein neues VC::Point-Objekt im Bildkoordinatensystem mit x-Koordinate (x), y-Koordinate (y) und verwendeter Kamera (camera). Wenn der Parameter camera nicht definiert wird, wird standardmäßig die Kamera der aktuellen Bildseite (-1) eingestellt.
VC::Point.world( x, y )	Definiert ein neues VC::Point-Objekt im Weltkoordinatensystem mit x-Koordinate (x) und y-Koordinate (y).

Klassenmethoden

Konstante	Beschreibung
VC::CoordinateImage	Wert 0 (Integer)
VC::CoordinateWorld	Wert 1 (Integer)

*Konstanten*

## VC::Line

Methode	Beschreibung
[0/1]	VC::Point des ersten [0] oder zweiten [1] Punkts
.x1, .x2	Wert der x-Koordinate von Punkt 1 oder Punkt 2 (Integer)
.y1, .y2	Wert der y-Koordinate von Punkt 1 oder Punkt 2 (Integer)
.coordinate_system	Verwendetes Koordinatensystem (Integer: 0 für Bildkoordinaten, 1 für Weltkoordinaten)
.camera	Nummer der Kamera (Integer) <i>Da bei der Umwandlung einer Geraden von Bild- in Weltkoordinaten die Kalibrierung der Kamera entscheidend ist, sollten Sie diesen Befehl nutzen um die richtige Kamera zu identifizieren.</i>
.isImage?	Zeigt an, ob die Gerade in Bildkoordinaten vorliegt (Boolean)
.isWorld?	Zeigt an, ob die Gerade in Weltkoordinaten vorliegt (Boolean)
.toImage(camera=-1)	Kopiert die Gerade in Bildkoordinaten. Wenn keine Kamera definiert wird, wird standardmäßig die Kamera der aktuellen Bildseite (-1) eingestellt.
.toImage!(camera=-1)	Konvertiert die Gerade in Bildkoordinaten. Wenn die Gerade bereits in Bildkoordinaten vorliegt, erfolgt keine Konvertierung. Wenn der Parameter camera nicht definiert wird, wird standardmäßig die Kamera der aktuellen Bildseite (-1) eingestellt.
.toWorld	Kopiert die Gerade in Weltkoordinaten.
.toWorld!	Konvertiert die Gerade in Weltkoordinaten. Wenn die Gerade bereits in Weltkoordinaten vorliegt, erfolgt keine Konvertierung.
.clone	Kopiert die Gerade ohne Änderung des Koordinatensystems.
.to_a	Umwandlung in Array [ x1, y1, x2, y2 ]
.to_s	Umwandlung in String

*Instanzmethoden*

Methode	Beschreibung
VC::Line.fromPoints(p1, p2)	Definiert ein neues VC::Line-Objekt aus zwei bestehenden Punkten (p1, p2). Wenn die Punkte in verschiedenen Koordinatensystemen vorliegen, müssen sie zuerst in das selbe Koordinatensystem konvertiert werden.
VC::Line.image( x1, y1, x2, y2, camera=-1 )	Definiert ein neues VC::Line-Objekt im Bildkoordinatensystem mit x- und y-Koordinaten von zwei Punkten (x1, y1, x2, y2) und der verwendeten Kamera (camera). Wenn der Parameter camera nicht definiert wird, wird standardmäßig die Kamera der aktuellen Bildseite (-1) eingestellt.
VC::Line.world( x1, y1, x2, y2 )	Definiert ein neues VC::Line-Objekt im Weltkoordinatensystem mit x- und y-Koordinaten von zwei Punkten (x1, y1, x2, y2).

#### Klassenmethoden

Konstante	Beschreibung
VC::CoordinateImage	Wert 0 (Integer)
VC::CoordinateWorld	Wert 1 (Integer)

#### Konstanten

### VC::Circle

Methode	Beschreibung
.x	Wert der x-Koordinate des Mittelpunkts (Integer)
.y	Wert der y-Koordinate des Mittelpunkts (Integer)
.r	Wert des Radius (Integer)
.coordinate_system	Verwendetes Koordinatensystem (Integer: 0 für Bildkoordinaten, 1 für Weltkoordinaten)
.camera	Nummer der Kamera (Integer) <i>Da bei der Umwandlung eines Punktes von Bild- in Weltkoordinaten die Kalibrierung der Kamera entscheidend ist, sollten Sie diesen Befehl nutzen um die richtige Kamera zu identifizieren.</i>
.isImage?	Zeigt an, ob der Kreis in Bildkoordinaten vorliegt (Boolean)
.isWorld?	Zeigt an, ob der Kreis in Weltkoordinaten vorliegt (Boolean)
.toImage(camera=-1)	Kopiert den Kreis in Bildkoordinaten. Wenn keine Kamera definiert wird, wird standardmäßig die Kamera der aktuellen Bildseite (-1) eingestellt.
.toImage!(camera=-1)	Konvertiert den Kreis in Bildkoordinaten. Wenn der Kreis bereits in Bildkoordinaten vorliegt, erfolgt keine Konvertierung. Wenn der Parameter camera nicht definiert wird, wird standardmäßig die Kamera der aktuellen Bildseite (-1) eingestellt.
.toWorld	Kopiert den Kreis in Weltkoordinaten.

#### Instanzmethoden

Methode	Beschreibung
.toWorld!	Konvertiert den Kreis in Weltkoordinaten. Wenn der Kreis bereits in Weltkoordinaten vorliegt, erfolgt keine Konvertierung.
.clone	Kopiert den Kreis ohne Änderung des Koordinatensystems.
.to_a	Umwandlung in Array [ x, y, r ]
.to_s	Umwandlung in String

*Instanzmethoden*

Methode	Beschreibung
VC::Circle.fromPoint (center, radius)	Definiert ein neues VC::Circle-Objekt aus einem bestehenden Punkt (center) und einem Radiuswert (radius).
VC::Circle.image (x, y, r, camera=-1 )	Definiert ein neues VC::Circle-Objekt im Bildkoordinatensystem mit x-Koordinate (x), y-Koordinate (y), Radiusgröße (r) und verwendeter Kamera (camera). Wenn der Parameter camera nicht definiert wird, wird standardmäßig die Kamera der aktuellen Bildseite (-1) eingestellt.
VC::Circle.world( x, y, r )	Definiert ein neues VC::Circle-Objekt im Weltkoordinatensystem mit x-Koordinate (x), y-Koordinate (y) und Radiusgröße (r).

*Klassenmethoden*

Konstante	Beschreibung
VC::CoordinateImage	Wert 0 (Integer)
VC::CoordinateWorld	Wert 1 (Integer)

*Konstanten*

## VC::String

Methode	Beschreibung
.string	Wert der Zeichenkette (String)
.clone	Kopiert das Objekt

*Instanzmethoden*

Methode	Beschreibung
VC::String.new( string )	Definiert ein neues VC::StringObjekt mit einer Zeichenkette (string).

*Klassenmethoden*

## VC::Contour

Methode	Beschreibung
<< point	Fügt der Kontur einen neuen Punkt (VC::Point) hinzu
[pointnumber]	Punkt (pointnumber) in der Kontur
.length	Anzahl der Punkte in der Kontur (Integer)
.points	Punkte der Kontur in einem Array

*Instanzmethoden*

Methode	Beschreibung
.camera	Nummer der Kamera (Integer) <i>Da bei der Umwandlung eines Punktes von Bild- in Weltkoordinaten die Kalibrierung der Kamera entscheidend ist, sollten Sie diesen Befehl nutzen um die richtige Kamera zu identifizieren.</i>
.clone	Kopiert das Objekt
.to_a	Umwandlung in ein Array
.to_s	Umwandlung in einen String

*Instanzmethoden*

Methode	Beschreibung
VC::Contour.fromPoints ( *points )	Definiert ein neues VC::Contour-Objekt aus mehreren bestehenden Punkten (points). Ist der erste Punkt in Bildkoordinaten, wird die zugehörige Kamera für Kontur verwendet. Ist er in Weltkoordinaten, wird die Kamera der aktuellen Bildseite verwendet. Alle Punkte werden in Bildkoordinaten passend zu der festgelegten Kamera konvertiert.
VC::Contour.empty (camera=-1)	Definiert ein neues, leeres VC::Contour-Objekt mit der angegebenen Kamera (camera). Wenn der Parameter camera nicht definiert wird, wird standardmäßig die Kamera der aktuellen Bildseite (-1) eingestellt. Die neue leere Kontur lässt sich dann mit der Methode << mit Punkten versehen.

*Klassenmethoden***VC::Counter**

Methode	Beschreibung
.value	Wert des Zählers (Integer)
.clone	Kopiert das Objekt
.to_s	Umwandlung in einen String

*Instanzmethoden*

Methode	Beschreibung
VC::Counter.new( value )	Definiert ein neues VC::Counter-Objekt mit einem bestimmten Anfangswert (value).

*Klassenmethoden*

## VC::Image

Methode	Beschreibung
.format	Bildtyp (Integer: 0=Grauwertbild, 3=RGB-Bild)
.width	Bildbreite (Integer)
.height	Bildhöhe (Integer)
.grey	Grauwert (Integer)
.red	Farbwert rot (Integer)
.green	Farbwert grün (Integer)
.blue	Farbwert blau (Integer)

### Instanzmethoden

Methode	Beschreibung
VC::Image.create( page_number=-1 )	Definiert ein neues VC::Image-Objekt aus der angegebenen Bildseite (page_number). Es wird nicht empfohlen, diese Methode anzuwenden, da sie bei einem Bild mit über 1.000.000 Pixeln fehlschlägt.
VC::Image.createArea( page_number=-1, px, py, dx ,dy )	Definiert ein neues VC::Image-Objekt mit Bildinformationen aus der angegebenen Bildseite (page_number). Weiterhin müssen Position des Bildausschnitts (px, py) und x- und y-Ausdehnung (dx, dy) angegeben werden.

### Klassenmethoden

Konstante	Beschreibung
VC::Image::Grey8	Wert 0 (Integer)
VC::Image::Rgbx	Wert 3 (Integer)
VC::Image::MaxPixels	Wert 1.000.000 (Integer)

### Konstanten

## 8.4 Demoprogramme

### Übersicht

Sie finden die Demoprogramme im Programmverzeichnis von vcwin. Öffnen Sie ein Demoprogramm in Programmierfenster, um im Programmkommentar mehr zum Demoprogramm zu erfahren. Die nachstehende Tabelle enthält eine Übersicht der Demoprogramme, welche in unregelmäßigen Abständen geändert werden bzw. neue Demoprogramme hinzugefügt werden können.

Dateiname	System	Beschreibung
<b>Kalibrieren</b>		
calib.vc	Alle	Kalibriert das Koordinatensystem der Kamera.
<b>Zähler</b>		
counter.vc	Alle	Zeigt die Verwendung des vcwin -Befehls <b>Zähler</b> .
<b>Bildaufnahme</b>		



Dateiname	System	Beschreibung
single.vc	pictor Mxxxx, vicosys	vicosys: Gewöhnliche Bildaufnahme mit Standardbildaufnahme und Darstellung auf einem Monitor.
single-fast.vc	pictor Mxxxx, vicosys	Schnelle Bildaufnahme mit <b>Standardbildaufnahme</b> ohne Darstellung auf einem Monitor.
multi-camera-parallel.vc	vicosys	Gleichzeitige Bildaufnahme mit zwei Kameras im Multiscreen.
multi-camera-sequential.vc	vicosys	Abwechselnde Bildaufnahme von zwei Kameras im Multiscreen.
<b>Programmhandling</b>		
simple.vc	pictor Mxxxx, vicosys	Programmstruktur mit Triggereingang, Bildaufnahme, Bildverarbeitung, Auswertung und Ausgabe (digitale Ausgänge / Monitor).
geocopy.vc	Alle	Zeigt die Wirkung des vcwin -Befehls <b>Geometrievariablen kopieren</b> für die Arbeit mit Programmschleifen in vcwin .
demo.vc	pictor Mxxxx, vicosys	Ein einfaches Prüfprogramm mit Bildaufnahme, Bildverarbeitung und Visualisierung
UP_LIO.vc	pictor Mxxxx, vicosys	Programmstruktur mit Auswahl des Unterprogramms durch digitale I/O (Line I/O)
UP_PIO.vc	pictor Mxxxx, vicosys	Programmstruktur mit Auswahl des Unterprogramms durch digitale I/O (Port I/O)

Dateiname	System	Beschreibung
<b>Messanwenderoberfläche</b>		
send-pic.vc	pictor Mxxxx/E, vicosys	Sendet zyklisch das aktuell aufgenommene JPG - Bild über Ethernet.
send-data_etherne- t.vc	pictor Mxxxx/E, vicosys	Sendet Messwerte an die Anwenderoberfläche via Ethernet.
send-data_rs232.vc	pictor Mxxxx/E, vicosys	Sendet Messwerte an die Anwenderoberfläche via RS232
<b>Anwendungen</b>		
distance.vc	Alle	Vermisst eine Strecke im Bild inkl. Lagenachführung des Prüfobjekts und Gut/Schlecht-Auswertung.
radius.vc	Alle	Vermisst den Radius eines Kreises im Bild inkl. Lagenachführung des Prüfobjekts und Gut/Schlecht-Auswertung.
datamatrix.vc	pictor Mxxxx/E, vicosys	Data-Matrix
ocr.vc	pictor Mxxxx/E, vicosys	OCR
completeness1.vc	pictor Mxxxx/E, vicosys	Vollständigkeitskontrolle auf Kreisbahnen
completeness2.vc	pictor Mxxxx/E, vicosys	Vollständigkeitskontrolle an festen Positionen

## 8.5 Bewertung der Druckqualität

### Richtlinien

Die ISO/IEC 15415 und die AIM DPM-1-2006 sind genormte Richtlinien zur Bewertung der Druckqualität von 2D- bzw. DPM-Codes. Sie definieren jeweils insgesamt zehn Parameter, die ein Maß für die Lesbarkeit und Qualität eines Codes darstellen sollen. Die AIM DPM-1-2006 ist dabei eine Erweiterung der ISO, die sich speziell mit der Qualität von DPM-Codes befasst.

Die Richtlinien enthalten folgende Parameter, deren Ergebnisse im vcwin in gleicher Reihenfolge in der Ergebnisstruktur gespeichert werden:

#### ISO/IEC 15415

- [0] Gesamtbewertung (Overall Quality)
- [1] Beschädigung fester Code-Elemente (Fixed Pattern Damage)
- [2] Code-Lesbarkeit (Decode Quality)
- [3] Axiale Verzerrung (Axial Non-Uniformity)
- [4] Raster-Verzerrung (Grid Non-Uniformity)
- [5] Ungenutzte Fehlerkorrektur (Unused Error Correction)
- [6] Modulation (Modulation)
- [7] Zeichenkontrast (Symbol Contrast)
- [8] Mittlere Helligkeit der hellen Module (Mean Light)
- [9] Mittlere Helligkeit der dunklen Module (Mean Dark)

#### AIM DPM-1-2006

- [0] Gesamtbewertung (Overall Quality)
- [1] Beschädigung fester Code-Elemente (Fixed Pattern Damage)
- [2] Code-Lesbarkeit (Decode Quality)
- [3] Axiale Verzerrung (Axial Non-Uniformity)
- [4] Raster-Verzerrung (Grid Non-Uniformity)
- [5] Ungenutzte Fehlerkorrektur (Unused Error Correction)
- [6] Zellen-Modulation (Cell Modulation)
- [7] Zellen-Kontrast (Cell Contrast)
- [8] Mittlere Helligkeit der hellen Module (Mean Light)
- [9] Mittlere Helligkeit der dunklen Module (Mean Dark)

Die Parameter Zeichenkontrast (Symbol Contrast) / Zellen-Kontrast (Cell Contrast) und Modulation / Zellen-Modulation (Cell Modulation) sind in ihrer Funktion im Grunde gleich. Sie wurden bei der AIM DPM-1-2006 umbenannt, um Unterschiede in der Verfahrensweise zur Ermittlung des Wertes zu verdeutlichen.

Jede Bewertung eines Parameters kann einen Wert zwischen 0 und 4 annehmen, wobei 4 der beste und 0 der schlechteste Wert ist. Der Parameter Gesamtbewertung nimmt den niedrigsten Ergebniswert der benoteten Parameter [1] - [7] an und beschreibt die ermittelte Druckqualität. Für ein zufriedenstellendes Ergebnis sollte er bei mindestens 2 liegen, jedoch kann theoretisch auch bei einer niedrigeren Gesamtbewertung der Druckqualität der Code gelesen und ausgegeben werden.

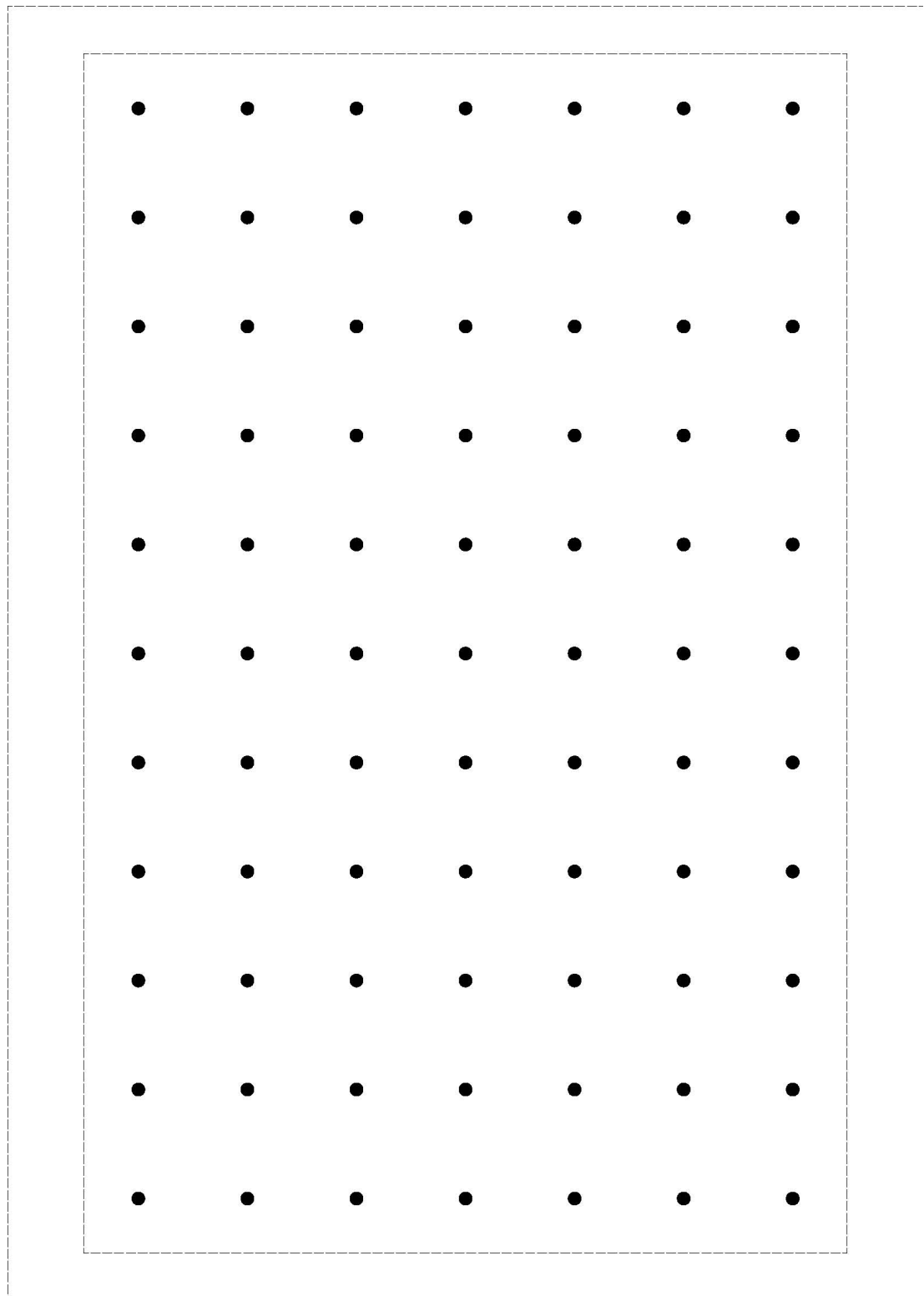
#### Parameter

- **Gesamtbewertung** ist das Minimum der einzelnen Teilbewertungen [1] - [7] und beschreibt die Gesamtqualität der Lesbarkeit.
- **Beschädigung fester Code-Elemente** bewertet den Zustand der feststehenden Elemente „Finder Pattern“ (die L-förmig angeordneten Linien die den Code begrenzen), "Alternative Pattern" (gepunktete Linie gegenüber des Finder Patterns) und der Ruhezonen (Flächen außerhalb) des Codes. Treten in diesen Bereichen Lücken oder Druckstörungen auf, kann dies zu Leseproblemen führen und wird dementsprechend schlecht gewertet.
- **Code-Lesbarkeit** überprüft die Syntax des Codes und entschlüsselt ihn (wenn möglich) mit einem Referenz-Dekodier-Algorithmus. Dieser Parameter kennt nur die Ergebniswerte "bestanden" (4) oder "nicht bestanden" (0). Wird dieser Test nicht bestanden, kann keine weitere Qualitätsüberprüfung durchgeführt werden.
- **Axiale Verzerrung** beschreibt eventuelle horizontale oder vertikale Verzerrungen des Codes bzw. der Module.
- **Raster-Verzerrung** beschreibt generelle Verzerrungen oder Verschiebungen des Codes bzw. der Module.
- **Ungenutzte Fehlerkorrektur** bewertet die Zahl der verbleibenden Fehlerkorrekturbytes, welche nicht zur Fehlerkorrektur über einen Datenoverhead verwendet wurden. Je höher die Anzahl, desto schlechter die Qualität des Codes und desto niedriger der Ergebniswert.
- **Modulation** oder **Zellen-Modulation** gibt einen Wert für die Gleichmäßigkeit der Intensität von hellen und dunklen Modulen im Code wieder. Eine konsistente Intensität der hellen und dunklen Module vereinfacht die Zuordnung und Lesbarkeit des Codes.
- **Zeichenkontrast** oder **Zellen-Kontrast** bewertet den Kontrast zwischen hellen und dunklen Modulen innerhalb des Codes.

- **Mittlere Helligkeit der hellen Module** gibt die durchschnittliche Helligkeit der hellen Module in % oder Grauwert (für 8-Bit Auflösungen) an. Nach der AIM DPM-1-2006 sollte dieser Wert zwischen 70% und 86% bzw. einem Grauwert zwischen 180 und 220 liegen, um gute und reproduzierbare Helligkeitsverhältnisse zu schaffen. In der ISO/IEC 15415 wird die Beleuchtung extra definiert.
- **Mittlere Helligkeit der dunklen Module** gibt die durchschnittliche Helligkeit der dunklen Module in % oder Grauwert (für 8-Bit Auflösungen) an (siehe Mittlere Helligkeit der hellen Module).

Für die Bewertung der Druckqualität nach einer der Richtlinien sollten Sie die passenden Definitionen zur Beleuchtung der jeweiligen Richtlinie verwenden.

## 8.6 Rastermuster



## 8.7 Technischer Support

Wenn Sie technische Fragen zu unseren Produkten haben, wenden Sie sich an unseren technischen Support.

Wir stehen Ihnen gern zur Verfügung:

Montag bis Donnerstag 8.00 - 17.00 Uhr und Freitag 8.00 - 15.00 Uhr.

Vision & Control GmbH  
Mittelbergstraße 16  
98527 Suhl, Deutschland  
**Telefon: +49 (0) 3681 7974-0**  
*www.vision-control.com*

**Update der Bediensoftware**

Die aktuelle Softwareversion der Bediensoftware finden Sie auf unserer Website  
*www.vision-control.com*

## 9 ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1:	Blockschaltbild eines BV-Systems mit Kommunikationswegen und Verknüpfung mit internen Prozessen.....	14
Abb. 2:	Steuerelemente.....	23
Abb. 3:	Fenster gruppieren.....	23
Abb. 4:	Fenster verstecken.....	24
Abb. 5:	Verstecktes Fenster.....	24
Abb. 6:	Register Anlernen.....	28
Abb. 7:	Prüf- und Antastfenster anlernen im Monitorfenster.....	29
Abb. 8:	Anfasser Fensterecke/-seite.....	30
Abb. 9:	Anfasser Zentrum.....	30
Abb. 10:	Anfasser Pfeilspitze.....	30
Abb. 11:	Position nachführen in x/y-Richtung.....	38
Abb. 12:	Bsp. 1 - Drehlage nachführen.....	39
Abb. 13:	Bsp. 2 - Drehlage nachführen (Sonderfall).....	40
Abb. 14:	Bsp. 3 - Drehlage nachführen.....	40
Abb. 15:	Symbolleiste "Debuggen".....	41
Abb. 16:	Dialog während des Debugging .....	42
Abb. 17:	Debug-Verlauf mit abgearbeiteten Befehlen.....	43
Abb. 18:	Kontextmenü im Projektbaum.....	50
Abb. 19:	Dialog Messanwenderoberfläche.....	65
Abb. 20:	Dialog Übertragen: passwortgeschütztes System.....	75
Abb. 21:	Dialog Übertragen: nicht passwortgeschütztes System.....	75
Abb. 22:	Dialog Übertragen: nicht passwortfähiges System.....	75
Abb. 23:	Dialog Übertragen: Modus in Arbeitsspeicher laden.....	76
Abb. 24:	Dialog Übertragen: Modus als Datei laden.....	76
Abb. 25:	Dialog Auswahl BV-System.....	81
Abb. 26:	Dialog Systemressourcen / Startprogramm > Startprogramm setzen.....	85
Abb. 27:	Dialog Systemressourcen / Startprogramm > Laden in Bildseite.....	86
Abb. 28:	Dialog Systemressourcen / Startprogramm > Passwort setzen.....	87
Abb. 29:	Dialog Systemressourcen / Startprogramm > Sichern auf PC.....	87
Abb. 30:	Dialog Systemressourcen / Startprogramm > Laden auf BV-System.....	88
Abb. 31:	x-Antastung eines rechteckigen Kalibrierkörpers (links) und beidseitige Antastung eines runden Kalibrierkörpers (rechts).....	98
Abb. 32:	Meldung Kalibrierdaten gespeichert.....	99
Abb. 33:	Meldung Kalibrierdaten geladen.....	100
Abb. 34:	Meldung Kalibrierdaten geladen/nicht geladen .....	100
Abb. 35:	Dialog Kalibrierdaten anzeigen.....	100
Abb. 36:	Dialog Weißabgleich.....	101
Abb. 37:	Meldung Weißabgleichsdaten gespeichert.....	102
Abb. 38:	Meldung Weißabgleichsdaten geladen.....	102
Abb. 39:	Dialog: Dateisystem auf Flash speichern (1).....	104
Abb. 40:	Dialog: Dateisystem auf Flash speichern (2).....	104
Abb. 41:	Monitorfenster ein- bzw. ausblenden.....	124
Abb. 42:	Dialog Bild entdrehen, Register Parameter.....	142
Abb. 43:	Dialog Bild kopieren.....	143
Abb. 44:	Dialog Bild löschen.....	144
Abb. 45:	Dialog Bildaufnahme.....	144
Abb. 46:	Dialog Bildaufnahme > Bildausschnitt.....	145
Abb. 47:	Punktraster wird gefunden.....	149
Abb. 48:	Punkte werden verbunden und das Korrekturraster ermittelt.....	149
Abb. 49:	Entzerrtes Bild.....	149

Abb. 50:	Dialog Bildentzerrung, Register Verzerrung einlesen.....	150
Abb. 51:	Dialog Bildentzerrung, Register Parameter.....	151
Abb. 52:	Dialog Bildvorverarbeitung, Register Parameter.....	152
Abb. 53:	Dialog Display.....	153
Abb. 54:	Dialog Falschfarbendarstellung.....	155
Abb. 55:	HSI-Farbraum .....	155
Abb. 56:	Dialog Falschfarbendarstellung > Resultierender Farbverlauf.....	156
Abb. 57:	Farbbinarisierung vorher (links) und nachher (rechts).....	156
Abb. 58:	Dialog Farbbinarisierung, Register Parameter.....	157
Abb. 59:	Farbkonvertierung vorher (links) nachher (rechts).....	159
Abb. 60:	Dialog Farbkonvertierung, Register Parameter.....	160
Abb. 61:	Dialog: GenICam-Register.....	162
Abb. 62:	Dialog Kamerabeleuchtung.....	163
Abb. 63:	Dialog Shutter einstellen.....	164
Abb. 64:	Dialog Synchron Blitzen.....	166
Abb. 65:	Synchron Blitzen: Zeitablauf.....	166
Abb. 66:	Dialog Videomode.....	170
Abb. 67:	Dialog Utilities für vicosys.....	171
Abb. 68:	Dialog Utilitys für vicosys > Multiscreen Mode.....	172
Abb. 69:	Dialog Utilitys für vicosys > Multiscreen Mode > Parameter.....	172
Abb. 70:	Dialog Utilitys für vicosys > Kameraverstärkung > Parameter.....	173
Abb. 71:	Dialog Zeilenkamera.....	177
Abb. 72:	Dialog Zeilenkamera, Konfigurationsfenster für Maximale Auflösung der Bild- seiten ändern.....	179
Abb. 73:	Dialog Zeilenkamera, Konfigurationsfenster für Betriebsart Endlos.....	180
Abb. 74:	Dialog Zeilenkamera, Konfigurationsfenster für Betriebsart Einzelbild.....	181
Abb. 75:	360° Mustersuche - eingelerntes Muster.....	182
Abb. 76:	360° Mustersuche - eingelerntes Muster wird gefunden.....	182
Abb. 77:	360° Mustersuche - gedrehtes Muster wird gefunden.....	182
Abb. 78:	Dialog 360° Mustersuche, Register Parameter.....	184
Abb. 79:	Blobanalyse - ein dunkler Blob gefunden.....	187
Abb. 80:	Blobanalyse - drei helle Blobs gefunden.....	187
Abb. 81:	Blobanalyse - ein dunkler und drei helle Blobs gefunden.....	187
Abb. 82:	Dialog Blobanalyse, Register Parameter.....	188
Abb. 83:	Videobild: Blobanalyse mit 5 lokalisierten Objekten.....	190
Abb. 84:	Data-Matrix-Code im Suchfenster.....	191
Abb. 85:	gefundener Data-Matrix-Code im Suchfenster.....	191
Abb. 86:	Data-Matrix-Code: Aufbau .....	191
Abb. 87:	Data-Matrix-Code: Aufbau Detail.....	191
Abb. 88:	Dialog Data Matrix Code - Erweitert, Register Parameter.....	197
Abb. 89:	Dialog Data Matrix Code - Erweitert, Register Erweiterte Lesefunktion.....	197
Abb. 90:	Dialog Drehlage, Register Parameter.....	202
Abb. 91:	Drehlageerkennung durch Winkelbestimmung einer Geraden durch 2 Punkte.....	204
Abb. 92:	Drehlageerkennung mit dem Befehl Drehlage .....	205
Abb. 93:	Einfache Drehlageerkennung 180°.....	206
Abb. 94:	Erweiterte Drehlageerkennung 360° mit Extensitätsdarstellung.....	206
Abb. 95:	Erweiterte Drehlageerkennung 360° Ergebnis.....	206
Abb. 96:	Dialog Drehlageanalyse mit Momenten, Register Parameter.....	207
Abb. 97:	Sortierung: 3 Zeilen.....	208
Abb. 98:	Sortierung: 3 Spalten.....	208
Abb. 99:	Sortierung: Automatik.....	208
Abb. 100:	Farbblobanalyse - Prüfobjekt.....	211
Abb. 101:	Farbblobanalyse - Blob gefunden.....	211
Abb. 102:	Dialog Farbblobanalyse, Register Parameter.....	212



Abb. 103:	Dialog Farbttest, Register Parameter.....	214
Abb. 104:	Farbort (RGB-Modell).....	215
Abb. 105:	Dialog Fokus, Register Parameter.....	216
Abb. 106:	Antastfenster an gewünschter Position.....	218
Abb. 107:	Gebildete Gerade über 5 Stützstellen.....	218
Abb. 108:	Dialog Gerade antasten, Register Parameter.....	219
Abb. 109:	Dialog Grauwertest, Register Parameter.....	220
Abb. 110:	Beispiel: Drehlage nachführen.....	222
Abb. 111:	Dialog Hellanteil, Register Parameter.....	223
Abb. 112:	Dialog Helligkeitsoffset, Register Parameter.....	224
Abb. 113:	Antastfenster an gewünschter Position.....	226
Abb. 114:	Gefundene Kantenübergänge an den Kugeln.....	226
Abb. 115:	Dialog Kanten auf Kreis suchen, Register Parameter.....	227
Abb. 116:	Dialog Kanten zählen, Register Parameter.....	229
Abb. 117:	Kantenübergänge (Beispiel).....	231
Abb. 118:	Zwei Störfilter bei Antastung mit Gradient (Beispiel für hell > dunkel Kantenfindung).....	231
Abb. 119:	Dialog Kantenbasierte Objektsuche, Register Parameter.....	231
Abb. 120:	Dialog Kantenbasierte Objektsuche, Register Lizenz.....	231
Abb. 121:	Dialog Kantensegmente auswählen.....	233
Abb. 122:	Dialog Kontur antasten, Register Parameter.....	236
Abb. 123:	Eingabefelder zur Definition eines Konturantastfenster.....	237
Abb. 124:	Einlernen eines Konturantastfenster mit der Maus.....	238
Abb. 125:	Antastfenster an gewünschter Position.....	239
Abb. 126:	Gebildeter Kreis über 8 Stützstellen.....	239
Abb. 127:	Dialog Kreis antasten, Register Parameter.....	240
Abb. 128:	Maskenprüfung, Kontur der eingelernten Maske.....	242
Abb. 129:	Maskenprüfung, Pixelzählen mit Grauwertbereich 50-70.....	242
Abb. 130:	Maskenprüfung, Pixelzählen mit Grauwertbereich 0-80.....	242
Abb. 131:	Dialog Maskenprüfung, Register Parameter (oben).....	243
Abb. 132:	Dialog Maskenprüfung, Register Parameter.....	244
Abb. 133:	Dialog Systemressourcen / Startprogramm - gespeichertes Muster .....	247
Abb. 134:	Dialog Muster suchen, Register Parameter.....	248
Abb. 135:	Beispiel. Muster suchen im Videobild.....	251
Abb. 136:	Dialog Oberflächentest, Register Parameter.....	252
Abb. 137:	Beispiele: Parallelraster in Rechteck-Prüffenster (links) bzw. Ellipsenring-Prüffenster (rechts).....	253
Abb. 138:	Dialog Objekt suchen und identifizieren, Register Parameter.....	254
Abb. 139:	Drehlagenausgabe.....	255
Abb. 140:	Dialog Objekte einlernen.....	255
Abb. 141:	Dialog Pixel zählen, Register Parameter.....	257
Abb. 142:	Dialog Punkt antasten, Register Parameter.....	259
Abb. 143:	Eingabefelder zur Definition des Antaststrahls.....	260
Abb. 144:	Monitorfenster: Wärmebild.....	262
Abb. 145:	Monitorfenster: Positionierung Prüffenster.....	262
Abb. 146:	Monitorfenster: Darstellung Punkt max. Temp.....	262
Abb. 147:	Dialog Temperatur messen, Register Parameter.....	264
Abb. 148:	Positionierung Prüffenster und Einlernfenster.....	266
Abb. 149:	Kantenbild im Monitorfenster.....	266
Abb. 150:	Einblenden der Lagegeraden im Monitorfenster.....	266
Abb. 151:	Dialog Wendel antasten, Register Parameter.....	268
Abb. 152:	Winkel antasten - Antastfenster.....	271
Abb. 153:	Winkel antasten - Positionierung der Antastfenster.....	271
Abb. 154:	Winkel antasten - Anzeige gefundene Geraden im Antastfenster.....	271

Abb. 155: Dialog Winkel antasten, Register Anlernen.....	
Abb. 156: Dialog Winkel antasten, Register Parameter.....	272
Abb. 157: Winkel antasten, Darstellung des Ergebnisses.....	275
Abb. 158: Dialog Zeichensatz lesen, Register Parameter.....	276
Abb. 159: Beispiel mit 5 Zeichen (Programmskript).....	280
Abb. 160: Beispiel mit 5 Zeichen (Einstellfenster).....	280
Abb. 161: Beispiel mit 7 Zeichen.....	281
Abb. 162: Dialog Zeichensatz einlernen.....	282
Abb. 163: Zeichensatz einlernen/setzen für feste Größe (einzelne Zeichen).....	285
Abb. 164: Zeichensatz einlernen/setzen für skalierbarer Zeichensatz.....	286
Abb. 165: Antastfenster-Beispiel: Jedes erkannte Zeichen ist ein eigenes Segment.....	286
Abb. 166: Dialog Bestgerade/Geradheit.....	287
Abb. 167: Dialog Bestkreis / Rundheit.....	288
Abb. 168: Dialog Distanz.....	289
Abb. 169: Dialog Einblenden.....	292
Abb. 170: Dialog Ergebnis auswerten.....	295
Abb. 171: Dialog Ergebnis verknüpfen.....	303
Abb. 172: Dialog Gerade definieren.....	307
Abb. 173: Gerade definieren: Gerade aus 2 Punkten.....	308
Abb. 174: Bestgerade aus mehreren Punkten.....	308
Abb. 175: Dialog Gerade definieren: Punktliste.....	308
Abb. 176: Lotgerade auf Gerade.....	309
Abb. 177: Parallele durch Punkt.....	309
Abb. 178: Gerade um Wert verschieben.....	310
Abb. 179: Gerade um Ergebnis verschieben.....	310
Abb. 180: Schnittgeraden Kreis-Kreis.....	311
Abb. 181: Tangenten an Kreis durch Punkt.....	312
Abb. 182: Symmetriegeraden.....	312
Abb. 183: Gerade um Winkel drehen.....	313
Abb. 184: Gerade um Winkel aus Ergebnis drehen.....	313
Abb. 185: Dialog Konturabstand.....	314
Abb. 186: Dialog Konturextrempunkte.....	315
Abb. 187: Dialog Konturkrümmungstest.....	316
Abb. 188: Dialog Konturschwerpunkt.....	317
Abb. 189: Dialog Konturvergleich.....	319
Abb. 190: Ausgabe der Drehlagengerade.....	322
Abb. 191: Dialog Kreis definieren.....	323
Abb. 192: Dialog Punkt definieren.....	326
Abb. 193: Punktabstände parallel zur Referenzgerade.....	329
Abb. 194: Punktabstände zur Referenzgerade.....	329
Abb. 195: Dialog Rechenscript.....	335
Abb. 196: Dialog String auswerten.....	341
Abb. 197: Dialog Winkel.....	342
Abb. 198: Dialog Asynchrone Prozesse.....	344
Abb. 199: Dialog Beleuchtungssteuerung.....	349
Abb. 200: Dialog Bild in Puffer kopieren.....	351
Abb. 201: Dialog Bild speichern / laden.....	357
Abb. 202: Dialog Bildpuffer initialisieren.....	360
Abb. 203: Dialog Datentransfer.....	362
Abb. 204: Dialog Demomodus an-/ausschalten.....	366
Abb. 205: Dialog Direkte .....	367
Abb. 206: Dialog Einstellungen speichern.....	367
Abb. 207: Dialog Externer Datenträger.....	367
Abb. 208: Dialog Geometrievariablen kopieren.....	370

Abb. 209: Dialog Indizierte Programmverzweigung.....	372
Abb. 210: Dialog Kalibrieren.....	373
Abb. 211: Abstand zweier Punkte.....	374
Abb. 212: Geometrievariablen in Bildkoordinaten (absolute Kalibrierung / relative Kalibrierung).....	375
Abb. 213: Dialog Line I/O.....	376
Abb. 214: Dialog Port I/O.....	380
Abb. 215: Dialog Portkontrolle.....	383
Abb. 216: Dialog Programmkontrolle.....	385
Abb. 217: Dialog Prozessdaten speichern.....	389
Abb. 218: Dialog Prozesskoppelmodul.....	392
Abb. 219: Dialog Prozesskoppelmodul - Elemente Lesen.....	394
Abb. 220: Dialog Prozesskoppelmodul - Elemente Schreiben.....	395
Abb. 221: Dialog Prozesskoppelmodul - Option Funktionscode /modbus.....	396
Abb. 222: Dialog Prozesskoppelmodul - Option 16-bit-Register.....	396
Abb. 223: Dialog Prüfbereich Antastfenster definieren.....	397
Abb. 224: Dialog Prüfbereich Antaststrahl definieren.....	398
Abb. 225: Dialog Prüfbereich ROI definieren.....	400
Abb. 226: Dialog Prüfbereich Rechteck definieren.....	402
Abb. 227: Dialog Referenzgeometrie.....	403
Abb. 228: Dialog Stoppuhr.....	404
Abb. 229: Dialog Systemzeit speichern.....	405
Abb. 230: Dialog Warten.....	407
Abb. 231: Dialog Zähler.....	407
Abb. 232: Erweiterte Mustersuche -eingelerntes Muster.....	408
Abb. 233: Erweiterte Mustersuche -eingelerntes Muster wird gefunden.....	408
Abb. 234: Erweiterte Mustersuche - gedrehtes Muster wird gefunden.....	408
Abb. 235: Dialog Feldbus-Gateway.....	412
Abb. 236: Dialog Koordinatentransformation.....	413
Abb. 237: Dialog Messwerte senden.....	415
Abb. 238: Dialog Roboterkommunikation.....	417
Abb. 239: Binäre Antastung.....	440
Abb. 240: Grauwertantastung.....	441
Abb. 241: Wendelantastung.....	444

## 10 INDEX

---

- Abstandsbestimmung 289
- Aktivieren eines Befehls 59
- Ändern der IP-Adresse des BV-Systems 90
- Andockfenster 68, 123
- Andockfenster Befehlsauswahl 125
- Antastalgorithmus 26
- Antasten
  - Kontur antasten 236
- Antasten > 360° Mustersuche 182
- Antasten > Blobanalyse 187
- Antasten > Data-Matrix-Code 191
- Antasten > Drehlage 202
- Antasten > Drehlageanalyse mit Momenten 206
- Antasten > Farbblobanalyse 211
- Antasten > Farbentest 214
- Antasten > Fokus 216
- Antasten > Gerade antasten 218
- Antasten > Grauwertest 220
- Antasten > Hellanteil 223
- Antasten > Helligkeitsoffset 224
- Antasten > Kanten auf Kreis suchen 226
- Antasten > Kantenbasierte Objektsuche 231
- Antasten > Kanten zählen 229
- Antasten > Kreis antasten 239
- Antasten > Muster suchen 248
- Antasten > Oberflächentest 252
- Antasten > Objekte einlernen 255
- Antasten > Objekt suchen und identifizieren 254
- Antasten > Pixel zählen 258
- Antasten > Punkt antasten 259
- Antasten > Temperatur messen 262
- Antasten > Wendel Antasten 266
- Antasten > Zeichen lesen 276
- Antasten > Zeichensatz einlernen 282
- Antastfenster 27
- Antaststrahl, Punktantastung 260
- Antastverfahren 439
- Anwenderoberfläche 63, 106
- Anzeigeseite 153
- Ausgänge setzen 378, 382
- Auswertung 21
  - Auswertung > Bestgerade 287
  - Auswertung > Bestkreis 288
  - Auswertung > Distanz 289
  - Auswertung > Ergebnis auswerten 295
  - Auswertung > Ergebnis verknüpfen 303
  - Auswertung > Konturabstand 314
  - Auswertung > Konturextrempunkte 315
  - Auswertung > Konturkrümmungstest 316
  - Auswertung > Konturschwerpunkt 317
  - Auswertung > Konturvergleich/Konturdrehlage 319

Auswertung > Kreis definieren 323  
Auswertung > Punktabstände prüfen 329  
Auswertung > Punkt definieren 326  
Auswertung > Rechenscript 331  
Auswertung > String auswerten 341  
Auswertung > Winkel 342  
Bearbeiten > Aktivieren/Deaktivieren 59  
Bearbeiten > Ändern 54  
Bearbeiten > Ausschneiden 58  
Bearbeiten > Befehle rückgängig 59  
Bearbeiten > Befehlsauswahl 54  
Bearbeiten > Block in Datei speichern 59  
Bearbeiten > Datei einfügen 59  
Bearbeiten > Einfügen 58  
Bearbeiten > Kommentar einfügen 59  
Bearbeiten > Kopieren 58  
Bearbeiten > Weitersuchen 57  
Bearbeitungsseite 153  
Beenden 52  
Befehle, selbst geschrieben 366  
Befehle editieren 22  
Befehle einfügen 22  
Befehle gruppieren 56  
Befehlsauswahl 125  
Befehlscodes 13  
Befehlsgruppe > Antastbefehle 182  
Befehlsgruppe > Auswertebefehle 286  
Befehlsgruppe > Steuerung 343  
Befehltest 69  
Befehlsübersicht 17  
Beleuchtungssteuerung 349  
Benutzer anmelden 110  
Bewertung der Druckqualität 454  
Bild > Bildaufnahme 144  
Bild > Bild entdrehen 142  
Bild > Bildentzerrung 149  
Bild > Bild kopieren 143  
Bild > Bild löschen 144  
Bild > Bildvorverarbeitung 152  
Bild > Display 153  
Bild > Farbbinarisierung 156  
Bild > Farbkonvertierung 159  
Bild > Kamerabeleuchtung 163  
Bild > Shutter einstellen 164  
Bild > Synchron blitzen 166  
Bild > Utilities für vicosys 171  
Bild > Videomode 170  
Bild > Zeilenkamera 176  
Bildanalyse 21  
Bildaufnahme 21, 126  
Bild Differenz 146  
Bildeinzugsseite 153  
Bild kopieren 143  
Bildspeicherseiten 153

- Blitzen 166
- BV-System-Informationen 82
- BV-System neustarten 96
- CANopen 92, 392
- Checkliste Prüfplanung 18
- Checkliste zur Bedienung 21
- Datei > Beenden 52
- Datei > Drucken 51
- Datei > Druckereinrichtung 52
- Datei > Info 51
- Datei > Neu 49
- Datei > Öffnen 49
- Datei > Projekt neu 50
- Datei > Projekt schließen 51
- Datei > Projekt speichern 50
- Datei > Projekt speichern unter 51
- Datei > Seitenansicht 51
- Datei > Speichern 49
- Datei > Speichern unter 50
- Dateien laden
  - Laden auf BV-System 88
- Dateien sichern
  - Sichern auf PC 87
- Dateisystem auf Flash speichern 104
- Daten-Backup erstellen 89
- Daten-Backup wiederherstellen 90
- Datentransfer 361
- Datum und Uhrzeit des BV-Systems 92
- Deaktivieren eines Befehls 59
- Debugging 41
- Debugging beenden 69
- Debugging starten/fortsetzen 69
- Demoprogramme 452
- Demoseite 153
- Dialogelemente 26
- DLC-Server Einstellungen 95
- Drehlagenachführung 39
- Eigene Befehlsmodule 366
- Einblenden 292
- Einfügen 50
- Einführung 13
- Eingänge abfragen 381
- Eingänge testen 377
- Einstellungen Oberfläche 106
- Einstellungen speichern 104
- Ergebnis gleich 299
- Ergebnis größer gleich 299
- Ergebnis in Toleranz 300
- Ergebnis in Wertebereich 301
- Ergebnis kleiner gleich 302
- Ergebnisse 27
- Ergebnisstruktur 21
- Falschfarben 155
- Faltungsverfahren 442

Farbe für aktive Befehle 107  
Farbe für deaktivierte Befehle 107  
Farbe für Kommentare 59, 107  
Farbe für Programmkontrolle 107  
Farbe für Zeichen 278  
Farbe für Zeichensatz 284  
Farbige Markierungen anzeigen 105  
Farblich markieren 55  
Gehe zu 58  
GenICam-Register 161  
Geometrien 27  
Geometrievariablen 403  
Geometrievariablen einblenden 292  
Geometrievariablen kopieren 370  
Gerade definieren 307  
Geradheit 287  
Gradientenverfahren 441  
Grauwertantastung 440  
Gültigkeit 2  
Halbbildmodus 146  
I/O Test 377  
I/O-Test 72  
I/O-Test im Kommandomodus 72  
Info zu Prüfprogrammen 51  
Installieren 16  
JPEG-Qualität 108  
Kalibrierdaten anzeigen 100  
Kalibrierdaten exportieren 99  
Kalibrierdaten importieren 100  
Kamera kalibrieren 97  
Kommentar 59  
Kommunikation > Offline Einstellungen 81  
Kommunikation > Schnittstelle 77  
Kommunikation > Trennen 75  
Kommunikation > Übertragen 75  
Kommunikation > Verbinden 74  
Kommunikation mit BV-Systemen 14  
Konturantastung (Verfahren) 444  
Kurzanzeige der Befehle 105  
Lagenachführung 36  
Lesezeichen 53  
Lieferumfang 13  
Livebild-Befehl 170  
Lizenzen für spezielle Funktionen 103  
Menü »Datei« 49  
Menü Ansicht 63  
Menü Bearbeiten 53  
Menü Hilfe 112  
Menü Kommunikation 74  
Menüleiste 48  
Menü Optionen 105  
Menü Systemeinstellungen 83  
Menü Utilities 69  
Messanwenderoberfläche 64

- Monitorfenster 124
- Obsolet > Erweiterte Mustersuche 408
- Obsolet > Feldbus-Gateway 412
- Obsolet > Koordinatentransformation 413
- Obsolet > Messwerte senden 415
- Obsolet > Roboterkommunikation 417
- Obsolete Befehle 408
- Öffnen von Prüfprogrammen 49
- Online-Debugging 41, 108
- Optionen > Benutzerverwaltung 110
- Optionen > einzeilig/mehrzeilig 105
- Overlaygrafik 127
- Overlayspeicher 144
- Parametersatz-Deklaration 131
- Parametersatz-Editor 136
- Parametersatz-Liste 134
- Parametersatz wechseln 379
- Parametersatzwerte übernehmen 380
- Parameter zurückschreiben 325
- Passwort setzen 86
- Produktbezeichnung 11
- PROFINET 92, 392
- PROFINET Status 129
- Programmgröße 17
- Programmierfenster 47
- Programmname einblenden 292
- Prozessdaten speichern 388
- Prozesskoppelmodul 392
- Prüffenster 27
- Punktabstände prüfen 329
- Rechenscript 331, 446
- Referenzgeometrie 21, 403
- Register > Antasten 182
- Register > Auswertung 286
- Register > Steuerung 343
- Roboterkoordinaten 413
- Ruby 331
- Rundheit 288
- Schnittpunktberechnung 327
- Schnittstelle 77
- Schnittstelle verbinden 74
- Schriftart 107
- Schritttest 69
- Seite einrichten 52
- sercos III 92, 392
- Shading Korrektur 102
- Signale ausgeben 378
- Software 16
- Speicherbild-Befehl 170
- Speichern von Prüfprogrammen 49, 76
- Sprache einstellen 106
- Standardanwenderoberfläche 63
- Statusleiste 68, 120
- Steuerbefehle 21



- Steuerung > Bild in Puffer kopieren 351
- Steuerung > Bildpuffer initialisieren 360
- Steuerung > Bild senden 352
- Steuerung > Bild speichern 357
- Steuerung > Datentransfer 361
- Steuerung > Direkte Codeeingabe 366
- Steuerung > Einstellung speichern 367
- Steuerung > Externer Datenträger 367
- Steuerung > Geometrievariablen kopieren 370
- Steuerung > Indizierte Programmverzweigung 372
- Steuerung > Kalibrieren 374
- Steuerung > Line I/O 376
- Steuerung > Port I/O 380
- Steuerung > Portkontrolle 383
- Steuerung > Programmkontrolle 385
- Steuerung > Prozesskoppelmodul 392
- Steuerung > Prüfbereich Antastfenster definieren 397
- Steuerung > Prüfbereich Antaststrahl definieren 398
- Steuerung > Prüfbereich Rechteck definieren 401
- Steuerung > Prüfbereich ROI definieren 399
- Steuerung > Referenzgeometrie 403
- Steuerung > Speichern Systemzeit 405
- Steuerung > Stoppuhr 404
- Steuerung > Warten 407
- Steuerung > Zähler 407
- Strings 27
- Struktur von Prüfprogrammen 17
- Sub-Pixel-Antastung 443
- Suche Marke 58
- Suchen 57
- Suchfenster 27
- Symbolleiste - Andockfenster 113
- Symbolleiste Befehle
  - Antasten 116
  - Auswertung 118
  - Bild 115
  - Definition 117
  - Prüfen 119
  - Steuerung 117
- Symbolleiste - Debuggen 114
- Symbolleiste - Kommunikation 115
- Symbolleisten 68
- Symbolleisten anpassen 24
- Symbolleiste - Standard 113
- Systemeinstellungen > Feldbuseinstellungen 92
- Systemressourcen / Startprogramm 83
- Tastenkürzel anpassen 25
- Technischer Support 457
- Temperatur messen 262
- Test Befehl 69
- Testen, Schaltfläche 41
- Triggersignal für Blitz 168
- Utilities > Bild an BV-System senden 71
- Utilities > Bildreport 71

Utilities > Bild von BV-System empfangen 71  
Utilities > Geometrievariablen zurücksetzen 72  
Utilities > Haltepunkt 70  
Utilities > I/O-Test 72  
Utilities > Schritttest 69  
Utilities > Test Abschnitt 70  
Utilities > Test Befehl 69  
Utilities > Test Programm 70  
Variablen 27  
Variablenkontrolle 41  
Verbinden 74  
Verbindungstimeout 108  
Videobild 29  
Video Control Panel 126  
Videomode 127  
Vollanzeige der Befehle 105  
Vollbildmodus 146  
Wartezeiten 108  
Weißabgleich 101  
Wendel antasten 266  
Wendelantastung 444  
Zeilenkamera 102, 176  
Zeilenpictor 102

---

Vision & Control GmbH  
Mittelbergstraße 16  
98527 Suhl, Deutschland  
Telefon: +49 (0) 3681 7974-0  
Telefax: +49 (0) 3681 7974-33  
[www.vision-control.com](http://www.vision-control.com)



Management  
System  
ISO 9001:2015

[www.tuv.com](http://www.tuv.com)  
ID 1100003008