DE



# DNNF012 DNNF020

Software uniVision



Betriebsanleitung

# Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeines		
	1.1 Informationen zu dieser Anleitung	1	2
	1.2 Symbolerklärungen		
	1.3 Haftungsbeschränkung		
	1.4 Urheberschutz	1	3
2	Zu Ihrer Sicherheit	1.	1
۷.	2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung		
	2.1.1 uniVision für Smart Cameras		
	2.1.2 uniVision für Visionsysteme		
	2.1.3 uniVision für visionsysteme	1.	4
	2.1.4 uniVision für Control Units mit 2D-/3D-Profilsensoren		
	2.2 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung		
	2.3 Qualifikation des Personals		
	2.4 Allgemeine Sicherheitshinweise		
	<u> </u>		
3.	Technische Daten	1	7
4	Systemübersicht	1:	8
•••	4.1 uniVision für Smart Cameras		
	4.1.1 Produktübersicht für Smart Cameras mit Autofokus		
	4.1.2 Systemübersicht für Smart Cameras mit Autofokus		
	4.1.3 Produktübersicht für Smart Cameras mit C-Mount		
	4.1.4 Systemübersicht für Smart Cameras mit C-Mount		
	4.1.5 Weiteres Zubehör für die Smart Camera weQube		
	4.1.6 Bildchips der Smart Cameras	2	2
	4.2 uniVision für Visionsysteme		
	4.2.1 Produkt- und Systemübersicht		
	4.2.2 Lizenzen für Visionsysteme		
	4.2.3 Bildchips der Machine Vision Cameras		
	4.3 uniVision für smarte 2D-/3D-Profilsensoren		
	4.3.1 Produkt- und Systemübersicht	2	9
	4.3.2 Lizenzen für smarte 2D-/3D-Profilsensoren		
	4.4 uniVision für Control Units mit 2D-/3D-Profilsensoren		
	4.4.1 Produkt- und Systemübersicht	3	1
	4.4.2 Lizenzen für Control Units mit 2D-/3D-Profilsensoren	3	1
5	Grundlagen	2	ว
٥.	5.1 Schnittstellenübersicht		
	5.1.1 Smart Camera weQube		
	5.1.2 Visionsystem		
	5.1.3 Smarte 2D-/3D-Profilsensoren		
	5.1.4 Control Unit mit 2D-/3D-Profilsensoren		
	5.2 Netzwerk-Protokolle des Systems.		
	5.2.1 Smart Camera weQube		
	5.2.2 Smarter 2D-/3D-Profilsensor		
	5.2.3 Control Unit mit uniVision-Applikation		
	5.3 Datenaufnahme		
	5.3.1 Bildanalyse		
	0.0.1 Diluanary 50	+	_

	5.3.2 Profilanalyse	43
	5.4 Datenauswertung	
	5.4.1 uniVision-Applikation und uniVision-Software	
	5.4.2 uniVision-Projekt, Modulstatus und Fehlerbehandlung	46
	5.4.3 Eingangsbilder/-punktewolken, Eingangskoordinatensystem	
	5.4.4 Datentypen	
	5.4.5 Systemstart und Projektwechsel	
	5.4.6 Zusammenhang zwischen Projekt und Aufnahmegerät auf der Control Unit	52
_		
6.	Montage	
	6.1 Smart Camera weQube	
	6.2 Control Units BB1C0xx, BB1C1xx und BB1C4xx	
	6.2.1 Standardeinbaulage	
	6.2.2 Alternative Einbaulage	
	6.3 Control Unit BB1C5xx	
	6.4 Machine Vision Camera BB6K	
	6.5 Machine Vision Camera BBZK	
	6.6 2D-/3D-Profilsensor weCat3D	57
7	Elektrischer Anschluss	58
٠.	7.1 Smart Camera weQube	
	7.2 Smarter 2D-/3D-Profilsensor	
	7.3 Control Units BB1C0xx, BB1C1xx und BB1C4xx	
	7.4 Control Unit BB1C5xx	
	7.5 Machine Vision Camera BB6K	
	7.5.1 Spannungsversorgung	
	7.5.1 Opanhungsversorgung 7.5.2 Netzwerkanschluss	
	7.5.2 Netzwerkanschluss 7.5.3 Anschlussübersicht von Trigger, Machine Vision Camera und Beleuchtung im Blitzbetrieb	
	7.5.4 GPIO	
	7.6 Machine Vision Camera BBZK	
	7.6.1 Spannungsversorgung	
	7.6.2 Netzwerkanschluss	
	7.6.3 Anschlussübersicht von Trigger, Machine Vision Camera und Beleuchtung im Blitzbetrieb	
	7.7 2D-/3D-Profilsensor weCat3D	
_		
ŏ.	Verbindungsaufbau mit der Software uniVision	.88
	8.1.1 Smart Camera	
	8.1.2 Smarter 2D-/3D-Profilsensor	
	8.1.3 Control Unit	
	8.2 Mit Gerät verbinden	
	8.2.1 Verbinden	
	8.2.1.1 Control Unit	
	8.2.1.2 Smart Camera weQube	
	8.2.1.3 Smarter 2D-/3D-Profilsensor	
	8.2.1.4 Projektauswahl	
	8.2.2 Eigenschaften	
	8.2.2.1 Control Unit	
	8.2.2.2 uniVision-Applikation	
	8.2.2.3 Smart Camera weQube	.102

	8.2.2.4 Smarter 2D-/3D-Profilsensor	104
9.	Software und Firmware aktualisieren	105
	9.1 Software uniVision für Windows installieren bzw. aktualisieren	
	9.2 Firmware der Smart Camera weQube aktualisieren	
	9.2.1 Firmware-Update über uniVision-Software	
	9.2.2 Firmware-Update über FTP-Schnittstelle	
	9.3 Firmware des 2D-/3D-Profilsensors aktualisieren	
	9.4 Firmware der Control Unit aktualisieren	
	9.4.1 Firmware-Update über Software uniVision	
	9.4.2 Firmware-Update über FTP-Schnittstelle	
	9.4.3 Firmware-Update über die Control Unit	
	9.5 Firmware der Machine Vision Camera BB6K aktualisieren	
	9.6 Kompatibilität	111
	9.7 Upgrade der weQube-Firmware von Version 1.x.x zur Version 2.x.x	113
	9.8 Projektkonverter	113
10	. Aufbau der uniVision-Software	114
	10.1 Startbildschirm	
	10.2 Bedienoberfläche	115
	10.2.1 Menüleiste	115
	10.2.1.1 Datei	116
	10.2.1.2 Benutzerkonten	116
	10.2.1.3 Einstellungen	119
	10.2.1.4 Ansicht	120
	10.2.1.5 Hilfe	121
	10.2.1.6 Benutzeransicht	121
	10.2.2 Schließen des Projekts	121
	10.2.3 Veränderbare Fenster und Bereiche	121
	10.2.3.1 Projektbaum, Einstellungen/Ergebnisse	122
	10.2.3.2 Werkzeugleiste	123
	10.2.3.3 Online Datenüberwachung	
	10.2.3.4 Netzwerkzeuge	124
	10.2.3.5 Projektwerkzeuge	
	10.2.3.6 Modul Werkzeugleiste	125
	10.2.4 Kamerabild bzw. Messbereich	
	10.2.4.1 Smarte 2D-/3D-Profilsensoren und Control Units mit 2D-/3D-Profilsensoren	
	10.2.4.2 Smart Camera weQube und Vision System	
	10.2.5 Statusleiste	
	10.3 Teach <sup>+</sup> aufnehmen und abspielen	128
	10.3.1 Vorgehen zum Aufnehmen von Teach <sup>+</sup> Dateien	128
	10.3.2 Vorgehen zum Offline-Bearbeiten von Teach+-Dateien	
	10.3.3 Vorgehen zum Übertragen der Teach⁺-Datei auf Geräte	129
	10.3.4 Teach⁺ vom Gerät herunterladen	130
11	. Modul Applikation	131
	11.1 Übersicht	131
	11.2 Einstellparameter	131
12	Softwaremodule zur Datenaufnahme	133
. 2	12.1 Modul Gerät Kamera (für Smart Camera weQube)	
	12.1.1 Übersicht	

12.1.2 Einstellparameter	
12.1.3 Konfiguration	138
12.1.3.1 Untermodul Auslesebereich	
12.1.3.2 Untermodul Weißabgleich	
12.2 Modul Gerät wecat3d und smart-wecat3d	139
12.2.1 Übersicht	139
12.2.2 Einstellparameter	141
12.2.3 Konfiguration	
12.2.3.1 Fehlerbehandlung	142
12.2.3.2 Bildformat	142
12.2.3.3 Aufnahme	144
12.2.3.4 Transportschicht	
12.2.3.5 Digitale E/A	149
12.2.3.6 Zähler und Timer	
12.2.3.7 Encoder	150
12.2.3.8 Signal	151
12.2.3.9 3D Scan	152
12.2.3.10 Geräteinformation	
12.2.3.11 Chunk-Daten	
12.3 Modul Machine Vision Camera für BB6K	155
12.3.1 Übersicht	
12.3.2 Einstellparameter	
12.3.3 Konfiguration	159
12.3.3.1 Fehlerbehandlung	
12.3.3.2 Aufnahmesteuerung	160
12.3.3.3 Gerätesteuerung	
12.3.3.4 Analogsteuerung	168
12.3.3.5 LUT-Steuerung	
12.3.3.6 Zähler und Timersteuerung	
12.3.3.7 Übertragungssteuerung	
12.3.3.8 GigE Vision	
12.3.3.9 Auto Helligkeitssteuerung	
12.3.3.10 PWM Steuerung	
12.3.3.11 Bildkorrektur Steuerung	
12.3.3.12 Nutzereinstellung Steuerung	
12.3.3.13 Bildformatsteuerung	
12.3.3.14 Subregion Steuerung	
12.3.3.15 Digitale E/A-Steuerung	
12.3.3.16 Datensteuerung	
12.3.3.17 Transportschicht-Steuerung	
12.3.3.18 Blitzsteuerung	
12.3.3.19 Ablaufsteuerung	
12.3.3.20 Optiksteuerung	
12.3.3.21 Ptp Steuerung	
12.3.3.22 Dateizugriff Steuerung	
12.4 Modul Machine Vision Camera für BBZK	
12.4.1 Übersicht	
12.4.2 Einstellparameter	
12.4.3 Konfiguration	
12.4.4 Fehlerbehandlung	183

12.4.5 Gerätesteuerung	183
12.4.6 Bildformatsteuerung	
12.4.7 Aufnahmesteuerung	184
12.4.8 Analogsteuerung	
12.4.9 Digitale E/A-Steuerung	
12.4.10 Datensteuerung	
13. Softwaremodule zur Bildanalyse	186
13.1 Modul Nachführung	
13.1.1 Übersicht	186
13.1.2 Einstellparameter	
13.2 Modul Koordinatensystem	
13.2.1 Übersicht	
13.2.2 Einstellparameter	
13.2.3 Konfiguration	
13.2.3.1 Untermodul Punkt finden	190
13.3 Modul Region	
13.3.1 Übersicht	
13.3.2 Einstellparameter	
13.3.3 Konfiguration	
13.3.3.1 Untermodul Menge	
13.4 Modul Filter	
13.4.1 Übersicht	
13.4.2 Einstellparameter	
13.5 Modul Schwellwert	
13.5.1 Übersicht	
13.5.2 Einstellparameter	
13.6 Modul Schwellwert HSV	
13.6.1 Übersicht	
13.6.2 Einstellparameter	210
13.6.3 Konfiguration	
13.6.3.1 Untermodul Farbton	
13.6.3.2 Untermodul Wert	211
13.6.3.3 Untermodul Sättigung	
13.7 Modul Cluster (nur für Smart Camera)	
13.7.1 Übersicht	212
13.7.2 Einstellparameter	212
13.7.3 Konfiguration	215
13.7.3.1 Untermodul Clusterliste	215
13.8 Modul Blob (nur für Visionsystem)	216
13.8.1 Übersicht	
13.8.2 Einstellparameter	217
13.8.3 Konfiguration	220
13.8.3.1 Untermodul Blobliste	220
13.9 Modul Messen	222
13.9.1 Übersicht	
13.9.2 Einstellparameter	
13.9.2.1 Untermodul Punkt finden	
13.9.2.2 Untermodul Linie, Kreis oder Kreisbogen finden	
13 9 2 3 Untermodul Distanz messen	

	reisbogen oder Kreis finden228
13.10 Modul 1D-Code	
13.10.1 Übersicht	
13.10.2 Einstellparameter	
13.10.3 Konfiguration	231
	232
13.10.3.2 Untermodul Erweiterte Parameter	233
13.11 Modul 2D-Code	238
13.11.1 Übersicht	
13.11.2 Einstellparameter	
13.11.3 Konfiguration	
	239
13.11.4 Allgemeine Einstellungen für alle Codearten	1242
13.11.5 Data Matrix ECC 200	
13.11.6 QR Code	245
13.11.7 PDF417	
13.12 Modul Bildvergleich	
13.12.1 Übersicht	
13.12.2 Einstellparameter	
13.12.3 Konfiguration	
13.13 Modul OCR (Klarschriftlesung)	
13.13.1 Übersicht	249
13.13.2 Einstellparameter	
13.13.3 Konfiguration	
	253
	253
	254
13.13.3.4 Binarisierung	255
	256
	257
	257
	258
13.14 Modul Mustervergleich	
13.14.1 Übersicht	
13.14.2 Einstellparameter	
13.14.3 Konfiguration	
	266
13.14.3.2 Konturmodell	266
4. Softwaremodule zur Profilanalyse	268
14.1 Modul Punktewolke Koordinatensystem	
14.1.1 Übersicht	
14.1.2 Einstellparameter	
14.1.3 Konfiguration	
	en270
14.2 Modul Punktewolke Filter	
14.2.1 Übersicht	
14.2.2 Einstellparameter	
14.3 Modul Punktewolke Region	274
14.3.1 Übersicht	

14.3.2 Einstellparameter	275
14.3.3 Konfiguration	
14.4 Modul Punktewolke Mustervergleich	
14.4.1 Übersicht	
14.4.2 Einstellparameter	
14.4.3 Konfiguration	
14.4.3.1 Untermodul Ergebnisliste	
14.4.3.2 Untermodul Suchmuster	
14.5 Modul Punktewolke Schweißnahtführung	284
14.6 Modul Punktewolke Messen	
14.6.1 Übersicht	284
14.6.2 Einstellparameter	285
14.6.3 Konfiguration	
14.6.3.1 Untermodul Punkt finden	286
14.6.3.2 Untermodul Linie, Kreis oder Kreisbogen finden.	287
14.6.3.3 Untermodul Linien- bzw. Kreisbogensegmente fi	
14.6.3.4 Untermodul Extrempunkte finden	298
14.6.3.5 Untermodul Berechnung Abstand	
14.6.3.6 Untermodul Berechnung Schnittpunkt	
14.6.3.7 Untermodul Eigenschaft der Geometrie	
14.7 Modul Punktewolke Calculus	30 <sup>-</sup>
14.7.1 Übersicht	30 <sup>-</sup>
14.7.2 Einstellparameter	
14.7.3 Konfiguration	
14.7.3.1 Untermodul Höchsten Punkt finden	302
14.7.3.2 Untermodul Tiefsten Punkt finden	
14.7.3.3 Untermodul Kanten finden	
15. Softwaremodule zur Ergebnisberechnung	30/
15.1 Modul Tabellenkalkulation	20/
15.1.1 Übersicht	
15.1.2 Einstellparameter	
15.1.3 Konfiguration	
15.1.3.1 Untermodul Ausgabe	
15.2 Modul Logik	
15.2.1 Übersicht	
15.2.2 Einstellparameter	
15.2.2 Ellistelipal afficiel	
15.3.1 Übersicht	
15.3.2 Einstellparameter	
15.4 Modul Numerischer Vergleich	310
15.4.1 Übersicht	
15.4.2 Einstellparameter	
15.5 Modul Matchcode	
15.5.1 Übersicht	
15.5.2 Einstellparameter	
15.5.3 Konfiguration	
15.5.3.1 Matchcode #1	
15.6 Modul Statistik	
15.6.1 Übersicht	
15.6.2 Einstellparameter	

15.6.3 Konfiguration	317
15.6.3.1 Untermodul Kanal#1	317
15.7 Modul Zähler	319
15.7.1 Übersicht	319
15.7.2 Einstellparameter	319
15.7.3 Konfiguration	
15.7.3.1 Zähler #1	320
16. Softwaremodule zur Datenausgabe	321
16.1 Modul Gerät Eingang und Ausgang (nur weQube)	321
16.1.1 Übersicht	
16.1.2 Einstellparameter	
16.1.3 Konfiguration	
16.1.3.1 IO Timings	
16.1.3.2 Untermodul Digitale E/A 1 bis 6	
16.1.3.3 Fehlerbehandlung	
16.2 Modul Gerät Eingang und Ausgang (Control Units)	
16.2.1 Übersicht	
16.2.2 Einstellparameter	
16.2.3 Konfiguration	
16.2.3.1 E/A-Timings	
16.2.3.2 Untermodul Digitaleingang 1-8	
16.2.3.3 Untermodul Digitalausgang 1-8	
16.2.3.4 Untermodul Fehlerbehandlung	
16.3 Modul Gerät Industrial Ethernet	
16.4 Modul Gerät Display (nur weQube)	334
16.4.1 Übersicht	334
16.4.2 Einstellparameter	334
16.4.3 Konfiguration	
16.4.3.1 Untermodul Text	335
16.4.3.2 Untermodul Anzeige	
16.4.3.3 Untermodul Numerisch	335
16.4.3.4 Untermodul Matchcode	336
16.4.3.5 Untermodul Einlernen	336
16.4.3.6 Formatierungsoptionen	336
16.4.3.7 Fehlerbehandlung	
16.5 Modul Gerät Indikator (nur weQube)	
16.5.1 Übersicht	
16.5.2 Einstellparameter	
16.5.3 Fehlerbehandlung	
16.6 Modul Gerät RS232 (nur weQube)	
16.6.1 Übersicht	
16.6.2 Konfiguration	
16.6.2.1 Zeichenkette	
16.6.2.2 Formatierungsoptionen	
16.7 Modul Gerät FTP	
16.7.1 Übersicht	
16.7.2 Konfiguration	
16.7.2.1 Zeichenanzahl	344

16.7.2.2 Fehlerbehandlung	
16.7.2.3 Formatierungsoptionen	344
16.8 Modul Gerät TCP	
16.8.1 Übersicht	
16.8.2 Einstellparameter	
16.8.3 Konfiguration	
16.8.3.1 Untermodul Zeichenanzahl	
16.8.3.3 Formatierungsoptionen	
16.9 Modul Gerät UDP	
16.9.1 Übersicht	
16.9.2 Einstellparameter	
16.9.3 Konfiguration	
16.9.3.1 Untermodul Zeichenanzahl	
16.9.3.2 Untermodul Fehlerbehandlung	349
16.9.3.3 Formatierungsoptionen	349
17. Lizenzverwaltung	350
17.1 Bestellnummern	
17.2 Vorgehen zum Bestellen von Lizenzdateien	352
17.3 Lizenz für die Offline-Nutzung der Software uniVision für Windows	352
18. Geräte-Webseite	353
18.1 Fixe Geräte-Webseite der Smart Camera	
18.1.1 Gerät allgemein	355
18.1.2 Gerät Einstellungen	356
18.1.3 Projekte	
18.1.4 Teach	
18.1.5 Livebild	
18.1.6 Visualisierung	
18.1.7 Browser-Daten	
18.2 Fixe Geräte-Webseite des 2D-/3D-Profilsensors	
19. Projektwechsel über digitale Ein- und Ausgänge	
20. FTP Server	
20.1 Smart Camera	
20.2 Smarter 2D-/3D-Profilsensor	
20.3 Control Unit	
21. LIMA-Schnittstelle	
22. Plugin Roboterschnittstellen	367
23. Plugin VisionApp 360 für vereinte Höhenprofile	
24. Weitere Einstellungen der Control Unit	
24.1 Monitorverwendung	368
24.2 Auf Werkseinstellungen zurücksetzen	
24.3 Auto Start der Control Unit	
24.4 VNC	369
24.5 TeamViewer	370
24.6 Webbrowser	370

24.7 Programm zum Aufzeichnen des Bildschirms	3/1
25. Anhang	372
25.1 Änderungsverzeichnis Betriebsanleitung	
25.2 Statusinformationen	
25.2.1 Häufige Fehler-Statusinformationen und Ursachen	374
25.2.2 Smart Camera weQube	
25.2.3 uniVision-Applikation	375
25.2.4 Control Unit	376
25.3 Glossar	377
25.4 Verwendete Softwarelizenzen von Drittanbietern	377
25.5 Modulstatus	378

# 1. Allgemeines

## 1.1 Informationen zu dieser Anleitung

- Diese Anleitung gilt für das Produkt DNNF012 und DNNF020.
- · Sie ermöglicht den sicheren und effizienten Umgang mit dem Produkt.
- · Diese Anleitung ist Teil des Produkts und muss während der gesamten Lebensdauer aufbewahrt werden.
- Außerdem müssen die örtlichen Unfallverhütungsvorschriften und die nationalen Arbeitsschutzbestimmungen beachtet werden.
- Das Produkt unterliegt der technischen Weiterentwicklung, sodass Hinweise und Informationen in dieser Betriebsanleitung ebenfalls Änderungen unterliegen können. Die aktuelle Version finden Sie unter www.wenglor.com im Download-Bereich des Produktes.



#### **HINWEIS!**

Die Betriebsanleitung muss vor Gebrauch sorgfältig gelesen und für späteres Nachschlagen aufbewahrt werden.

## 1.2 Symbolerklärungen

- · Sicherheits- und Warnhinweise werden durch Symbole und Signalworte hervorgehoben.
- · Nur bei Einhaltung dieser Sicherheits- und Warnhinweise ist eine sichere Nutzung des Produkts möglich.

Die Sicherheits- und Warnhinweise sind nach folgendem Prinzip aufgebaut:



#### SIGNALWORT!

#### Art und Quelle der Gefahr!

Mögliche Folgen bei Missachtung der Gefahr.

· Maßnahme zur Abwendung der Gefahr.

Im Folgenden werden die Bedeutung der Signalworte sowie deren Ausmaß der Gefährdung dargestellt:



#### GFFAHR!

Das Signalwort bezeichnet eine Gefährdung mit einem hohen Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge hat.



#### WARNUNG!

Das Signalwort bezeichnet eine Gefährdung mit einem mittleren Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge haben kann.



#### VORSICHT!

Das Signalwort bezeichnet eine Gefährdung mit einem niedrigen Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, eine geringfügige oder mäßige Verletzung zur Folge haben kann.



## **ACHTUNG!**

Das Signalwort weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu Sachschäden führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.



#### HINWEIS!

Ein Hinweis hebt nützliche Tipps und Empfehlungen sowie Informationen für einen effizienten und störungsfreien Betrieb hervor.

12 Allgemeines

## 1.3 Haftungsbeschränkung

- Das Produkt wurde unter Berücksichtigung des Stands der Technik sowie der geltenden Normen und Richtlinien entwickelt. Technische Änderungen sind vorbehalten.
- · Eine gültige Konformitätserklärung finden Sie unter www.wenglor.com im Download-Bereich des Produkts.
- Eine Haftung seitens der wenglor sensoric elektronische Geräte GmbH (nachfolgend "wenglor") ist ausgeschlossen bei:
  - » Nichtbeachtung der Betriebs- bzw. Bedienungsanleitung,
  - » ungeeigneter oder unsachgemäßer Verwendung des Produkts,
  - » übermäßiger Beanspruchung, fehlerhafter oder nachlässiger Behandlung des Produkts,
  - » fehlerhafter Montage oder Inbetriebsetzung,
  - » Einsatz von nicht ausgebildetem Personal,
  - » Verwendung nicht zugelassener Ersatzteile oder
  - » Unsachgemäßen oder nicht genehmigten Änderungen, Modifikationen oder Instandsetzungsarbeiten an den Produkten.
- Diese Betriebsanleitung enthält keine Zusicherungen von wenglor im Hinblick auf beschriebene Vorgänge oder bestimmte Produkteigenschaften.
- wenglor übernimmt keine Haftung hinsichtlich der in dieser Betriebsanleitung enthaltenen Druckfehler oder anderer Ungenauigkeiten, es sei denn, dass wenglor die Fehler nachweislich zum Zeitpunkt der Erstellung der Betriebsanleitung bekannt waren.

## 1.4 Urheberschutz

- · Der Inhalt dieser Anleitung ist urheberrechtlich geschützt.
- · Alle Rechte stehen ausschließlich wenglor zu.
- Ohne die schriftliche Zustimmung von wenglor ist die gewerbliche Vervielfältigung oder sonstige gewerbliche Verwendung der bereitgestellten Inhalte und Informationen, insbesondere von Grafiken oder Bildern, nicht gestattet.

## 2. Zu Ihrer Sicherheit

## 2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

#### 2.1.1 uniVision für Smart Cameras

Die uniVision-Software ermöglicht die Parametrierung von Smart Cameras zur Auswertung der Bilddaten. Hierfür stehen zahlreiche Werkzeuge zur Verfügung, die beliebig kombiniert werden können. Somit lassen sich Maßhaltigkeitsprüfungen, Objektzählungen, Anwesenheitskontrollen, Mustervergleiche, Klarschriftlesungen und 1D-/2D-Codelesungen lösen.



## **HINWEIS!**

Mehr Informationen zur Funktionsweise von Smart Cameras befinden sich in der Betriebsanleitung des jeweiligen Sensors.

Dieses Produkt kann in folgenden Branchen verwendet werden:

- Sondermaschinenbau
- Schwermaschinenbau
- Loaistik
- Automobilindustrie
- · Nahrungsmittelindustrie
- Verpackungsindustrie
- Pharmaindustrie
- · Kunststoffindustrie
- Holzindustrie

- · Konsumgüterindustrie
- Papierindustrie
- Flektronikindustrie
- Glasindustrie
- Stahlindustrie
- Luftfahrtindustrie
- Chemieindustrie
- · Alternative Energien
- · Rohstoffaewinnung

#### 2.1.2 uniVision für Visionsysteme

Die uniVision-Software ermöglicht die Parametrierung von uniVision-Applikationen. In der uniVision-Applikation werden die Bilder von Machine Vision Cameras ausgewertet. Hierfür stehen zahlreiche Werkzeuge zur Verfügung, die beliebig kombiniert werden können. Somit können Anwesenheitskontrollen, Maßhaltigkeitsprüfungen, Klarschriftlesungen, Mustervergleiche und 1D-/2D-Codelesungen durchgeführt werden.

#### 2.1.3 uniVision für smarte 2D-/3D-Profilsensoren

Die uniVision-Software ermöglicht die Parametrierung von smarten 2D-/3D-Profilsensoren zur flexiblen Auswertung von Höhenprofilen. Hierfür stehen zahlreiche Werkzeuge zur Verfügung, die beliebig kombiniert werden können. Somit lassen sich z.B. Objektvermessungen, Kantenerkennungen und Nachführungsaufgaben lösen.

14 Zu Ihrer Sicherheit

#### 2.1.4 uniVision für Control Units mit 2D-/3D-Profilsensoren

Die uniVision-Software ermöglicht die Parametrierung von uniVision Applikationen auf der Control Unit. In der uniVision-Applikation werden die Punktewolken von 2D-/3D-Profilsensoren ausgewertet. Hierfür stehen zahlreiche Werkzeuge zur Verfügung, die beliebig kombiniert werden können. Somit lassen sich Objektvermessungen, Kantenerkennungen und Nachführungsaufgaben lösen.



#### HINWEIS!

Mehr Informationen zur Funktionsweise der 2D-/3D-Profilsensoren befinden sich in der Betriebsanleitung des jeweiligen Sensors.

## 2.2 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

- Keine Sicherheitsbauteile gemäß der Richtlinie 2006/42 EG (Maschinenrichtlinie).
- · Das Produkt ist nicht für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen geeignet.
- Das Produkt darf ausschließlich mit Zubehör von wenglor oder mit von wenglor freigegebenem Zubehör verwendet oder mit zugelassenen Produkten kombiniert werden. Eine Liste des freigegebenen Zubehörs und Kombinationsprodukten ist abrufbar unter www.wenglor.com auf der Produktdetailseite.



#### **GEFAHR!**

**Gefahr von Personen- oder Sachschäden bei nicht bestimmungsgemäßer Nutzung!** Die bestimmungswidrige Verwendung kann zu gefährlichen Situationen führen.

• Die Angaben zur bestimmungsgemäßen Verwendung sind zu beachten.

## 2.3 Qualifikation des Personals

- · Eine geeignete technische Ausbildung wird vorausgesetzt.
- · Eine elektrotechnische Unterweisung im Unternehmen ist nötig.
- · Das mit dem Betrieb befasste Fachpersonal benötigt (dauerhaften) Zugriff auf die Betriebsanleitung.



#### **GEFAHR!**

Gefahr von Personen- oder Sachschäden bei nicht sachgemäßer Inbetriebnahme und Wartung!

Schäden an Personal und Ausrüstung sind möglich.

· Zureichende Unterweisung und Qualifikation des Personals.

## 2.4 Allgemeine Sicherheitshinweise



#### HINWEIS!

- Diese Anleitung ist Teil des Produkts und während der gesamten Lebensdauer des Produkts aufzubewahren.
- Im Falle von Änderungen finden Sie die jeweils aktuelle Version der Betriebsanleitung unter www.wenglor.com im Download-Bereich des Produktes.

16 Zu Ihrer Sicherheit

## 3. Technische Daten

Bestellnummer	DNNF012	DNNF020
Technische Daten	uniVision für Linux	uniVision für Windows
Funktion		
Konfigurationssoftware	Ja	Ja
Diagnosesoftware	Ja	Ja
Betriebssystem		
Linux	Ja	Nein
Windows 7, 64 bit	Nein	Ja
Windows 10, 64 bit*	Nein	Ja
Schnittstelle		
Ethernet	Ja	Ja
Allgemeine Daten		
Verwendung	Für uniVision-Applikation	Für Smart Cameras, smarte 2D- /3D-Profilsensoren und uniVision Applikationen
Sprachen DE, EN, FR, IT, ES, PT, NL, HU, TR, Z		NL, HU, TR, ZH, RU
Lizenzierungsmodell	Freeware	Freeware
Systemvoraussetzungen		
Taktfrequenz	Nur lauffähig auf wenglor Control Unit	2 GHz
Arbeitsspeicher	Nur lauffähig auf wenglor Control Unit	2 GB
Freier Festplattenspeicher	Nur lauffähig auf wenglor Control Unit	500 MB
Minimale Bildschirmauflösung 1280×1024		024

<sup>\*</sup> Getestet und unterstützt bis Build 2004. Neuere Versionen von Windows sind nicht getestet. Die Installation der Software uniVision für Windows auf neueren Windows-Builds erfolgt auf eigene Gefahr.

### HINWEIS!



Die Nutzung der Software uniVision für Windows auf virtuellen Maschinen wird nicht unterstützt. Ferner ist keine gleichzeitige Verwendung der uniVision-Software für Windows mit anderen Programmen, die Halcon-Bibliotheken verwenden, möglich.



## **HINWEIS!**

Die Software uniVision für Windows auf Windows 7 PCs erfordert Windows 7 Service Pack1.

# 4. Systemübersicht

Mit der Software uniVision können folgende Produkte eingestellt werden:

- · Smart Cameras
- Visionsysteme
- · Smarte 2D-/3D-Profilsensoren
- · Control Units mit 2D-/3D-Profilsensoren









**Profilanalyse** 





#### **HINWEIS!**

Auch die Kombination von Machine Vision Cameras und 2D-/3D-Profilsensoren an einer Control Unit ist möglich.

## 4.1 uniVision für Smart Cameras

Bei Smart Cameras erfolgt die Bildaufnahme und -auswertung direkt in einem Gehäuse. Es gibt Smart Cameras mit Autofokus und integrierter Beleuchtung und Smart Cameras mit C-Mount Gewindeanschluss, C-Mount Objektiven und externen Beleuchtungen.

#### HINWEIS!

Folgende Übersicht zeigt, welche Module in welchem Softwarepaket lizenziert sind:

Softwarepaket	Lizenzierte Module
Smart Camera	Alle Module sind lizenziert.
Vision Standard	Filter, Schwellwert, Schwellwert HSV, Nachführung, Koordinatensystem, Region, Cluster, Bildvergleich, Messen, Tabellenkalkulation, Zähler, Statistik, Matchcode, Logik, Mathematik, Numerischer Vergleich,
Vision Standard inkl. Mustervergleich	Filter, Schwellwert, Schwellwert HSV, Nachführung, Koordinatensystem, Region, Cluster, Bildvergleich, Mustervergleich, Messen, Tabellenkalkulation, Zähler, Statistik, Matchcode, Logik, Mathematik, Numerischer Vergleich,
Decode	Filter, Schwellwert, Nachführung, Koordinatensystem, Region, 1D-Code, 2D-Code, Logik, Mathematik, Numerischer Vergleich, Matchcode, Statistik, Tabellenkalkulation, Zähler
OCR	Filter, Schwellwert, Nachführung, Koordinatensystem, Region, OCR, Statistik, Matchcode, Logik, Mathematik, Numerischer Vergleich, Tabellenkalkulation, Zähler



## 4.1.1 Produktübersicht für Smart Cameras mit Autofokus

Softwarepaket		Bildchip	Lichtart	Schnittstelle	Bestellnr.
weQube -		Color	Weißlicht	Ethernet	B50M001
				PROFINET, EtherNet/IP™	B50M100
			Weißlicht	Ethernet	B50M002
	Smart			PROFINET, EtherNet/IP™	B50M101
die Smart Camera	Camera	Monochrom	IR-Licht	Ethernet	B50M003
				PROFINET, EtherNet/IP™	B50M102
			Rotlicht	Ethernet	B50M004
				PROFINET, EtherNet/IP™	B50M103
		Color	Weißlicht	Ethernet	B50S001
			VVEIDIICITE	PROFINET, EtherNet/IP™	B50S100
weQubeVision	Vision-		Weißlicht	Ethernet	B50S002
Standard	Sensor	Monochrom	vveiblicht	PROFINET, EtherNet/IP™	B50S101
		WONOCHION	IR-Licht	Ethernet	B50S003
		_	III LIOIIL	PROFINET, EtherNet/IP™	B50S102
		Color	Weißlicht	Ethernet	B50S004
weQubeVision				PROFINET, EtherNet/IP™	B50S103
Standard inkl.	Vision-		Weißlicht	Ethernet	B50S005
Mustervergleich	Sensor	Monochrom		PROFINET, EtherNet/IP™	B50S104
•			Rotlicht	Ethernet	B50S006
				PROFINET, EtherNet/IP™	B50S105
		_	Monochrom IR-Licht Ethernet PROFINET, EtherNet/I		C50C001
weQubeDecode weQubeOCR				PROFINET, EtherNet/IP™	C50C100
	1D-/2D-	Monochrom			C50C002
	Codescanner	Monochrom		PROFINET, EtherNet/IP™	C50C101
			Rotlicht	Ethernet	C50C003
				PROFINET, EtherNet/IP™	C50C102
	OCR Reader		Weißlicht IR-Licht	Ethernet	B50R001
				PROFINET, EtherNet/IP™	B50R100
				Ethernet	B50R002
				PROFINET, EtherNet/IP™	B50R101

## 4.1.2 Systemübersicht für Smart Cameras mit Autofokus

Die Systemübersicht befindet sich auf www.wenglor.com.

## 4.1.3 Produktübersicht für Smart Cameras mit C-Mount

Softwarepaket		Bildchip	Schnittstelle	Bestellnummer
weQube –		Color	Ethernet	B50M011
	Smart Camera		PROFINET, EtherNet/IP™	B50M110
Camera	oman oamora	Monochrom	Ethernet	B50M012
Camera		MONOCHIOM	PROFINET, EtherNet/IP™	B50M111
		Color	Ethernet	B50S011
weQube	Vision-Sensor	Color	PROFINET, EtherNet/IP™	B50S110
Vision Standard	vision-Sensor	Monochrom	Ethernet	B50S012
		WONOCHION	PROFINET, EtherNet/IP™	B50S111
weQube Vision Standard inkl. Mustervergleich		Color	Ethernet	B50S013
	Vision-Sensor		B50S112	
	VISIOII-SEIISOI	Monochrom	Ethernet	B50S013
		WONOCHION	PROFINET, EtherNet/IP™	B50S113
weQubeDecode	1D-/2D-Codescanner	Monochrom	Ethernet	C50C011
			PROFINET, EtherNet/IP™	C50C110
weQubeOCR	OCR Reader	Monochrom	Ethernet	B50R011
			PROFINET, EtherNet/IP™	B50R110

## 4.1.4 Systemübersicht für Smart Cameras mit C-Mount

Die Systemübersicht befindet sich auf www.wenglor.com.

#### 4.1.5 Weiteres Zubehör für die Smart Camera weQube

#### Lizenzen

DNNL001	Lizenzupgrade weQube, Vision-Module (Messen, Cluster, Bildvergleich)	
DNNL002	Lizenzupgrade weQube, Modul Code 1D, Modul Code 2D	
DNNL003	Lizenzupgrade weQube, Modul OCR	
DNNL006	Lizenzupgrade weQube, Modul Mustervergleich	
ZNN1004	Windows-PC-Lizenz, Offline-Betrieb für Modul Code 1D, 2D und bildbasierter	
	Mustervergleich	



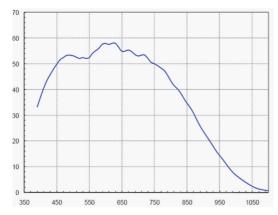
## HINWEIS!

Weitere Informationen zur Lizenzierung befinden sich in Kapitel "17. Lizenzverwaltung" auf Seite 350.

## 4.1.6 Bildchips der Smart Cameras

Smart Camera mit monochromem Bildchip:

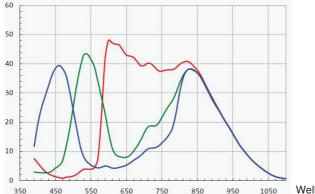
## Quantenwirkungsgrad (%)



Wellenlänge (nm)

## Smart Camera mit colorem Bildchip:

## Quantenwirkungsgrad (%)



Wellenlänge (nm)



#### **HINWEIS!**

Bei der Verwendung von externen Beleuchtungen ist folgendes zu beachten:

- Bei Smart Cameras mit colorem Bildchip stets Beleuchtungen mit Weißlicht verwenden.
- Bei Smart Cameras mit monochromem Bildchips und C-Mount kann eine Beleuchtung mit u.a. sichtbarem Licht oder IR-Licht verwendet werden.
- Bei Smart Cameras mit monochromem Bildchip und Autofokus muss bei externen Beleuchtungen dieselbe Lichtart verwendet werden wie bei der internen Beleuchtung, da die internen Sperrfilter Fremdlicht unterdrücken.

## 4.2 uniVision für Visionsysteme

Das Visionsystem besteht aus einer oder mehreren Machine Vision Cameras an einer Control Unit. Mit den Machine Vision Cameras werden Bilder aufgenommen und an die Control Unit übertragen. Dort findet die Auswertung der Bilder statt und die Ergebnisse werden über die Schnittstellen der Control Unit ausgegeben. An eine Control Unit können bis zu 16 Machine Vision Cameras angeschlossen werden.



#### HINWEIS!

Die maximale Anzahl an Machine Vision Cameras pro Control Unit hängt von der Aufnahmefrequenz der Machine Vision Cameras, der gesamten Netzwerkauslastung und den Gesamtprozesszeiten aller uniVision-Applikationen auf der Control Unit ab.

- Beispielsweise können zwei monochrome Machine Vision Cameras mit 1,6 MP an einer Control Unit mit einer Aufnahmefrequenz von 10 Hz und einer Gesamtprozesszeit für jede uniVision-Applikation von 20 ms verwendet werden.
- · Netzwerkauslastung:
  - Das Visionsystem unterstützt eine maximale Netzwerkauslastung von 1 Gbps.
     Beispielsweise wird bei einer monochromen 5 MP Machine Vision Camera (1 Pixel entspricht 1 Byte) mit ca. 22 Bildern pro Sekunde bereits fast die gesamte Netzwerkauslastung benötigt (22×8×5.000.000 bps = 0,88 Gbps).
  - Jede weitere Kommunikation über Netzwerk (z.B. Ausgabe von Prozessdaten oder LIMA-Kommunikation über TCP/IP oder UDP, Software uniVision) erzeugt zusätzliche Netzwerkauslastung, die berücksichtigt werden muss.
  - Die Netzwerkauslastung muss für Anwendungen des Visionsystems so ausgelegt werden, dass 1 Gbps nicht überschritten wird. Im Fehlerfall gibt das Visionsystem für nicht ausgewertete Bilder Fehlermeldungen aus.
  - Über eine VNC-Verbindung oder über einen angeschlossenen Monitor an der Control Unit kann in der Taskleiste die Netzwerkauslastung geprüft werden.
  - Um eine Überlastung des Netzwerks zu vermeiden wird empfohlen bei Multikameraanwendungen die Bandbreitenbegrenzung an den Machine Vision Cameras (falls vorhanden) zu aktivieren. Weitere Informationen dazu befinden sich im Modul Machine Vision Camera in Kapitel "12.3.3.3 Gerätesteuerung" auf Seite 166.
- · Gesamtprozesszeiten aller uniVision-Applikationen:
  - Auf einer Control Unit k\u00f6nnen mehrere uniVision-Applikationen Auswertungen vornehmen. Die Gesamtprozesszeit f\u00fcr eine uniVision-Applikation h\u00e4ngt sehr stark vom
    Projekt und den verwendeten Modulen ab.
  - Prinzipiell muss die Datenauswertung schneller als die Datenaufnahme bzw. -übertragung erfolgen. Im Fehlerfall gibt die uniVision-Applikation für nicht ausgewertete Daten Fehlermeldungen aus.
  - Jeder weitere Prozess, der auf der Control Unit läuft benötigt weitere Bearbeitungszeit.
     (z.B. Software uniVision für Linux)
  - Die Gesamtprozesszeit von allen uniVision-Applikationen sollte so gewählt werden, dass die CPU-Auslastung der Control Unit unter 50 % liegt.
  - Über eine VNC-Verbindung oder über einen angeschlossenen Monitor an der Control Unit kann in der Taskleiste die CPU-Auslastung geprüft werden.

## 4.2.1 Produkt- und Systemübersicht

Die Systemübersicht befindet sich auf www.wenglor.com.

## 4.2.2 Lizenzen für Visionsysteme

Folgende Übersicht zeigt, welche Module in welchem Softwarepaket enthalten sind:

Softwarepaket	Lizenzierte Module
uniVision Image	Koordinatensystem, Filter, Region, Messen, Blob, Schwellwert, Schwellwert HSV, Bildvergleich, Nachführung, OCR
uniVision Image Extended	Koordinatensystem, Filter, Region, Messen, Blob, Schwellwert, Schwellwert HSV, Bildvergleich, Nachführung, OCR, 1D-Code, 2D-Code, Mustervergleich

Folgende Möglichkeiten der Nachlizenzierung existieren:

Artikelnummer	Module
DNNL009	Lizenzupgrade Control Unit, Profilanalyse (Punktewolke Calculus, Punktewolke Koordinatensystem, Punktewolke Filter, Punktewolke Messen, Punktewolke Region, Punktewolke Mustervergleich)
DNNL010	Lizenzupgrade Control Unit, Bildanalyse (Koordinatensystem, Filter, Region, Messen, Blob, Schwellwert, Schwellwert HSV, Bildvergleich, Nachführung, OCR)
DNNL011	Lizenzupgrade Control Unit, Decode und bildbasierter Mustervergleich (1D-Code, 2D-Code, Mustervergleich)
DNNL016	Lizenzupgrade Control Unit, Schweißnahtführung (Punktewolke Schweißnahtführung)
ZNN1004	Windows-PC-Lizenz, Offline-Betrieb für Modul Code 1D, 2D und bildbasierter Mustervergleich

#### HINWEIS!

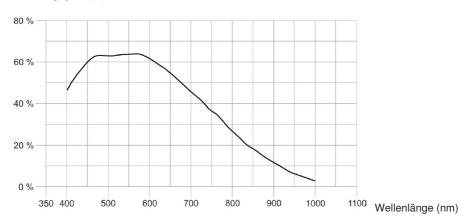


Für die Nutzung der profilbasierten Lizenzupgrades sind Produkte der Kategorie Control Unit mit 2D-/3D-Profilsensoren notwendig. Details hierzu befinden sich in der Systemübersicht. Weitere Informationen zur Lizenzierung befinden sich in Kapitel "17. Lizenzverwaltung" auf Seite 350.

## 4.2.3 Bildchips der Machine Vision Cameras

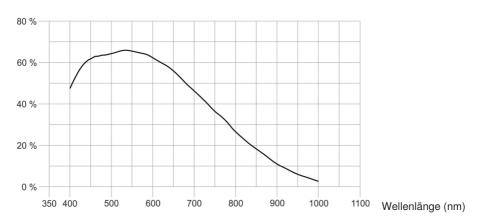
## BB6K001 und BBZK001:

## Quantenwirkungsgrad (%)



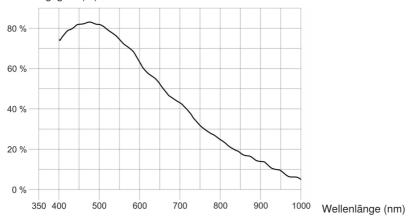
## BB6K003 und BBZK003:

## Quantenwirkungsgrad (%)



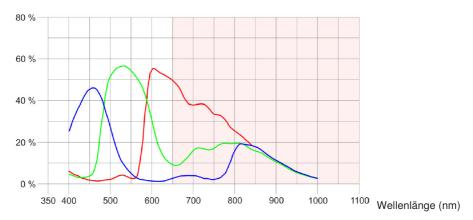
## BB6K005 und BBZK005:

## Quantenwirkungsgrad (%)



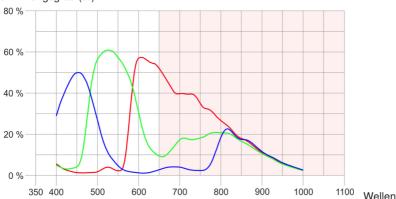
## BB6K002 und BBZK002:

## Quantenwirkungsgrad (%)



#### BB6K004 und BBZK004:

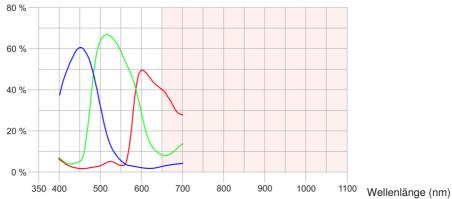
#### Quantenwirkungsgrad (%)



# 1100 Wellenlänge (nm)

#### BB6K006 und BBZK006:

## Quantenwirkungsgrad (%)





## **HINWEIS!**

- Für Machine Vision Cameras mit colorem Bildchip Beleuchtungen mit Weißlicht verwenden.
- Für Machine Vision Cameras mit monochromem Bildchip Beleuchtungen mit sichtbarem Licht oder IR-Licht verwenden.

## 4.3 uniVision für smarte 2D-/3D-Profilsensoren

Bei smarten 2D-/3D-Profilsensoren erfolgt die Profilaufnahme und -auswertung direkt in einem Gehäuse.

## 4.3.1 Produkt- und Systemübersicht

Die Systemübersicht befindet sich auf www.wenglor.com.

#### 4.3.2 Lizenzen für smarte 2D-/3D-Profilsensoren

Folgende Möglichkeiten der Nachlizenzierung existieren:

Artikelnummer	Module	
DNNL015	Lizenzupgrade weCat3D, Profilanalyse (Punktewolke Calculus, Punktewolke Koordinatensystem, Punktewolke Filter, Punktewolke Messen, Punktewolke Region, Punktewolke Mustervergleich)	
DNNL017	Lizenzupgrade weCat3D, Schweißnahtführung (Punktewolke Schweißnahtführung)	



#### HINWEIS!

Weitere Informationen zur Lizenzierung befinden sich in Kapitel "17. Lizenzverwaltung" auf Seite 350.

## 4.4 uniVision für Control Units mit 2D-/3D-Profilsensoren

Mit den 2D-/3D-Profilsensoren werden Höhenprofile aufgenommen und an die Control Unit übertragen. Dort findet die Auswertung der Höhenprofile statt und die Ergebnisse werden über die Schnittstellen der Control Unit ausgegeben. An eine Control Unit können bis zu 16 2D-/3D-Profilsensoren angeschlossen werden.

#### HINWEIS!

Die maximale Anzahl an 2D-/3D-Profilsensoren pro Control Unit hängt von der Aufnahmefrequenz der 2D-/3D-Profilsensoren, der Netzwerkauslastung und den Gesamtprozesszeiten aller uniVision-Applikationen auf der Control Unit ab.

- Beispielsweise können zwei 2D-/3D-Profilsensoren an einer Control Unit mit einer Aufnahmefrequenz von 200 Hz und einer Gesamtprozesszeit für jede uniVision-Applikation von 1 ms verwendet werden.
- · Netzwerkauslastung:
  - Die Control Unit mit 2D-/3D-Profilsensoren unterstützt eine maximale Netzwerkauslastung von 1 Gbps. Beispielsweise wird bei einem 2D-/3D-Profilsensor ohne Einschränkung des Auslesebereichs pro Höhenprofil ca. 10 kByte übertragen.
  - Jede weitere Kommunikation über Netzwerk (z.B. Ausgabe von Prozessdaten oder LIMA-Kommunikation über TCP/IP oder UDP, Software uniVision) erzeugt zusätzliche Netzwerkauslastung, die berücksichtigt werden muss.
  - Die Netzwerkauslastung muss so ausgelegt werden, dass 1 Gbps nicht überschritten wird. Im Fehlerfall gibt das System gibt für nicht ausgewertete Höhenprofile Fehlermeldungen aus.
  - Über eine VNC-Verbindung oder über einen angeschlossenen Monitor an der Control Unit kann in der Taskleiste die Netzwerkauslastung geprüft werden.
- · Gesamtprozesszeiten aller uniVision-Applikationen:
  - Auf einer Control Unit k\u00f6nnen mehrere uniVision-Applikationen Auswertungen vornehmen. Die Gesamtprozesszeit f\u00fcr eine uniVision-Applikation h\u00e4ngt sehr stark vom
    Projekt und den verwendeten Modulen ab.
  - Prinzipiell muss die Datenauswertung schneller als die Datenaufnahme bzw. -übertragung erfolgen. Im Fehlerfall gibt die uniVision-Applikation für nicht ausgewertete Daten Fehlermeldungen aus.
  - Jeder weitere Prozess, der auf der Control Unit läuft, benötigt weitere Bearbeitungszeit. (z.B. Software uniVision für Linux, Roboterschnittstelle)
  - Die Gesamtprozesszeit von allen uniVision-Applikationen sollte so gewählt werden, dass die CPU-Auslastung der Control Unit unter 50 % liegt.
  - Über eine VNC-Verbindung oder über einen angeschlossenen Monitor an der Control Unit kann in der Taskleiste die CPU-Auslastung geprüft werden.



## 4.4.1 Produkt- und Systemübersicht

Die Systemübersicht befindet sich auf www.wenglor.com.

#### 4.4.2 Lizenzen für Control Units mit 2D-/3D-Profilsensoren

Folgende Übersicht zeigt, welche Module in welchem Softwarepaket enthalten sind:

Softwarepaket	Lizenzierte Module
uniVision Profile	Punktewolke Calculus, Punktewolke Koordinatensystem, Punktewolke Filter, Punktewolke Messen, Punktewolke Region, Punktewolke Mustervergleich
uniVision Profile Seam Tracking	Punktewolke Calculus, Punktewolke Koordinatensystem, Punktewolke Filter, Punktewolke Messen, Punktewolke Region, Punktewolke Mustervergleich, Punktewolke Schweißnahtführung, Robot Interfaces
uniVision Profile Extended	Punktewolke Calculus, Punktewolke Koordinatensystem, Punktewolke Filter, Punktewolke Messen, Punktewolke Region, Punktewolke Mustervergleich, VisionApp360 (Modul GigE Vision 1.0)

Folgende Möglichkeiten der Nachlizenzierung existieren:

Artikelnummer	Module
DNNL009	Lizenzupgrade Control Unit, Profilanalyse (Punktewolke Calculus, Punktewolke Koordinatensystem, Punktewolke Filter, Punktewolke Messen, Punktewolke Region, Punktewolke Mustervergleich)
DNNL010	Lizenzupgrade Control Unit, Bildanalyse (Koordinatensystem, Filter, Region, Messen, Blob, Schwellwert, Schwellwert HSV, Bildvergleich, Nachführung, OCR)
DNNL011	Lizenzupgrade Control Unit, Decode und bildbasierter Mustervergleich (1D-Code, 2D-Code, Mustervergleich)
DNNL016	Lizenzupgrade Control Unit, Schweißnahtführung (Punktewolke Schweißnahtführung)
DNNP007	Plugin Fanuc Robot Interface
DNNP008	Plugin Yaskawa Robot Interface
DNNP009	Plugin Kuka Robot Interface
DNNP010	Plugin ABB Robot Interface
DNNP011	Plugin VisionApp 360
DNNP012	Plugin Kawasaki Interface

#### HINWEIS!



Für die Nutzung der bildbasierten Lizenzupgrades sind Produkte des Visionsystems notwendig. Details hierzu befinden sich in der Systemübersicht des Visionsystems.

Weitere Informationen zur Lizenzierung befinden sich in Kapitel "17. Lizenzverwaltung" auf Seite 350.

# 5. Grundlagen

Im diesem Kapitel werden die Schnittstellen der relevanten Produkte sowie Grundlagen zur Datenaufnahme und -auswertung erläutert.

## 5.1 Schnittstellenübersicht

Die Schnittstellenübersicht zeigt die Ein- und Ausgänge für alle Produkte.

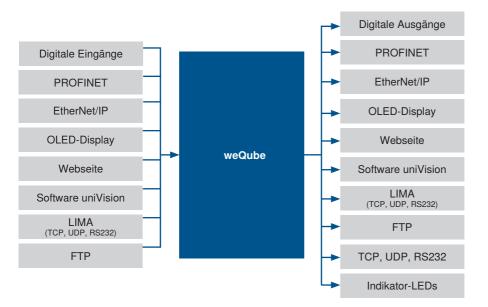


#### HINWEIS!

Die LIMA-Schnittstelle ist im separaten Schnittstellenprotokoll beschrieben.

#### 5.1.1 Smart Camera weQube

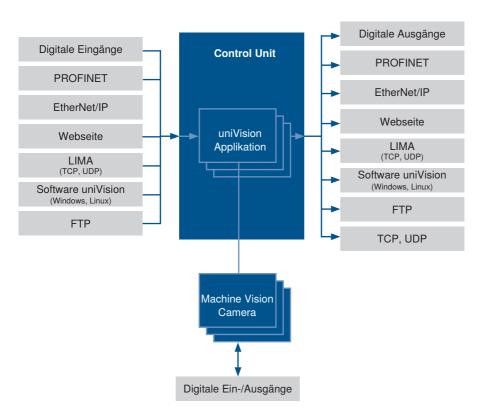
Die Smart Camera weQube hat folgende Ein- und Ausgänge.



32 Grundlagen

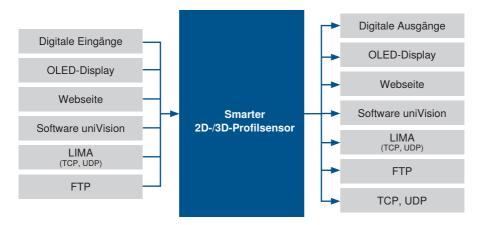
## 5.1.2 Visionsystem

Das Visionsystem besteht aus einer Control Unit und einer oder mehrerer Machine Vision Cameras. Auf der Control Unit können mehrere uniVision-Applikationen unabhängig voneinander Bildauswertungen von verschiedenen Machine Vision Cameras vornehmen. Die Ein- und Ausgänge von Machine Vision Cameras und uniVision-Applikationen sind in folgender Übersicht dargestellt.



#### 5.1.3 Smarte 2D-/3D-Profilsensoren

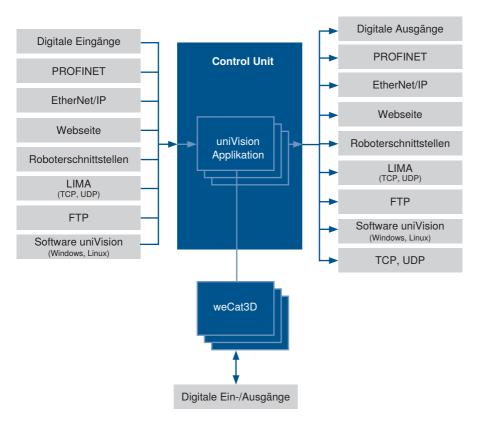
Beim smarten 2D-/3D-Profilsensor erfolgt die Profilaufnahme und -auswertung direkt im kompakten Sensorgehäuse. Die Ein- und Ausgänge des Smart weCat3D sind in folgender Übersicht dargestellt.



34 Grundlagen

#### 5.1.4 Control Unit mit 2D-/3D-Profilsensoren

Die Control Unit mit 2D-/3D-Profilsensoren besteht aus einer Control Unit und einem oder mehreren 2D-/3D-Profilsensoren. Auf der Control Unit können mehrere uniVision-Applikationen unabhängig voneinander Profilauswertungen von verschiedenen 2D-/3D-Profilsensoren vornehmen. Die Ein- und Ausgänge von 2D-/3D-Profilsensoren und uniVision-Applikationen sind in folgender Übersicht dargestellt.



#### HINWEIS!



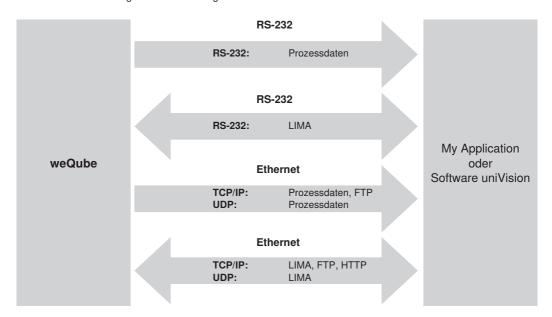
Die Roboterschnittstellen werden in einer separaten Anleitung beschrieben. Zudem wird das Vereinen von mehreren Höhenprofilen über das Plugin VisionApp 360 ebenfalls in einer separaten Anleitung erläutert.

## 5.2 Netzwerk-Protokolle des Systems

Im Folgenden werden die Netzwerk-Schnittstellen genauer beschrieben.

## 5.2.1 Smart Camera weQube

Die verschiedenen Möglichkeiten zur Kommunikation mit der Smart Camera weQube per TCP/IP-Socket, UDP bzw. RS-232 sind in folgender Übersichtsgrafik beschrieben.



#### RS-232 Grundeinstellungen:

- Baudrate 115.200 bps
- · 8 Datenbit
- Keine Parität
- 1 Stoppbit

36 Grundlagen

Protokoll	Port	Beschreibung	
TCP/IP	32001	Unveränderbarer Port zur Kommunikation über das LIMA-Protokoll. Über diesen Port können Schreib- und Lesebefehle verschickt werden. Nur eine Verbindung ist über diesen Port zulässig.  HINWEIS!  Über diesen Port kommuniziert die uniVision-Software mit der Smart Camera.	
TCP/IP	32002	Standardport zum Versenden von Prozessdaten. Der Port ist über das Modul Gerät TCP einstellbar.	
UDP	32002	Port zum Versenden des Gerätestatus von der Smart Camera weQube. Unveränderbarer Port zum Versenden von Prozessdaten über das Modul Gerät UDP.  HINWEIS!  Über die Geräteeinstellungen kann definiert werden, wie häufig der Gerätestatus über UDP verschickt wird.	
UDP	32003	Unveränderbarer Port zum Versenden von LIMA-Befehlen.  HINWEIS!  Über UDP können maximal 65535 Byte versendet werden.  Längere Befehle können über TCP/IP verschickt werden.	
UDP	32004	Unveränderbarer Port zum Empfangen von LIMA-Antworten. Eine LIMA-Antwort wird zu LIMA-Befehlen erhalten, die über den Port 32003 verschickt wurden.  HINWEIS!  Die uniVision-Software blockiert den Port 32004 und muss deshalb geschlossen werden, um LIMA-Antworten empfangen zu können.	

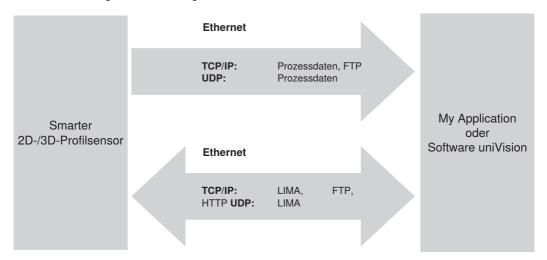


# **HINWEIS!**

Detailierte Informationen zur LIMA-Kommunikation befinden sich im Schnittstellenprotokoll.

#### 5.2.2 Smarter 2D-/3D-Profilsensor

Die verschiedenen Möglichkeiten zur Kommunikation mit dem smarten 2D-/3D-Profilsensor per TCP/IP-Socket und UDP sind in folgender Übersichtsgrafik beschrieben.

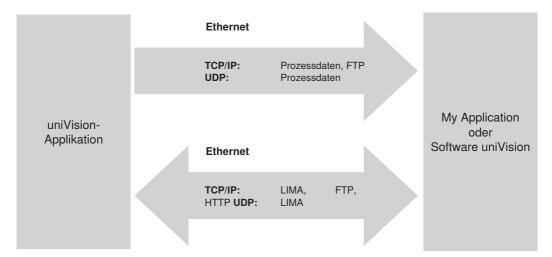


Protokoll	Port	Beschreibung	
TCP/IP	32001	Unveränderbarer Port zur Kommunikation über das LIMA-Protokoll. Über diesen Port können Schreib- und Lesebefehle verschickt werden. Nur eine Verbindung ist über diesen Port zulässig.	
		HINWEIS! Über diesen Port kommuniziert die uniVision-Software im Bearbeitungsmodus.	
TCP/IP	32002	Standardport zum Versenden von Prozessdaten. Der Port ist über das Modul Gerät TCP einstellbar.	
		Unveränderbarer Port zur Kommunikation über das LIMA-Protokoll. Über diesen Port können nur Lesebefehle verschickt werden. Maximal fünf zeitgleiche Verbindungen sind über den Port möglich.	
TCP/IP	32005	HINWEIS! Über diesen Port kommuniziert die uniVision-Applikation im Livemodus.	

Protokoll	Port	Beschreibung
UDP	32002	Port zum Versenden des Gerätestatus von smarten 2D-/3D-Profilsensoren.
		Unveränderbarer Port zum Versenden von Prozessdaten über das Modul Gerät UDP.
		HINWEIS! Über die Geräteeinstellungen kann definiert werden, wie häufig der Gerätestatus über UDP verschickt wird.
		Unveränderbarer Port zum Versenden von LIMA-Befehlen.
UDP	32003	HINWEIS! Über UDP können maximal 65535 Byte versendet werden. Längere Befehle können über TCP/IP verschickt werden.
		Unveränderbarer Port zum Empfangen von LIMA-Antworten. Eine LIMA-Antwort wird zu LIMA-Befehlen erhalten, die über den Port 32003 verschickt wurden.
UDP	32004	HINWEIS!  Die uniVision-Software blockiert den Port 32004 und muss deshalb geschlossen werden, um LIMA-Antworten empfangen zu können.

# 5.2.3 Control Unit mit uniVision-Applikation

Auf einer Control Unit können eine oder mehrere uniVision-Applikationen Auswertungen vornehmen. Die verschiedenen Möglichkeiten zur Kommunikation mit uniVision-Applikationen per TCP/IP-Socket und UDP sind in folgender Übersichtsgrafik dargestellt.



Protokoll	Port	Beschreibu	ing
TCP/IP	32001	Unveränderbarer Port zur Kommunikation über das LIMA-Protokoll. Über diesen Port können Schreib- und Lesebefehle verschickt werden. Nur eine Verbindung ist über diesen Port zulässig.	
			<b>HINWEIS!</b> Die IP-Adresse der uniVision-Applikation wird in der Geräteliste angezeigt.
		1	<b>HINWEIS!</b> Über diesen Port kommuniziert die uniVision-Software im Bearbeitungsmodus.
		Standardport zum Versenden von Prozessdaten. Der Port ist über das Modul Gerät TCP einstellbar.	
TCP/IP	32002	i	<b>HINWEIS!</b> Die IP-Adresse der uniVision-Applikation wird in der Geräteliste angezeigt.

Protokoll	Port	Beschreibung	
TCP/IP	32005	Unveränderbarer Port zur Kommunikation über das LIMA-Protokoll. Über diesen Port können nur Lesebefehle verschickt werden. Maximal fünf zeitgleiche Verbindungen sind über den Port möglich.  HINWEIS!  Die IP-Adresse der uniVision-Applikation wird in der Geräteliste angezeigt.	
		HINWEIS! Über diesen Port kommuniziert die uniVision-Applikation im Livemodus.	
UDP	32002	Port zum Versenden des Gerätestatus von: Control Unit uniVision-Applikation Unveränderbarer Port zum Versenden von Prozessdaten über das Modul Gerät UDP.  HINWEIS! Über die Geräteeinstellungen kann definiert werden, wie häufig der Gerätestatus über UDP verschickt wird.	
UDP	32003	Unveränderbarer Port zum Versenden von LIMA-Befehlen.  HINWEIS!  Über UDP können maximal 65535 Byte versendet werden.  Längere Befehle können über TCP/IP verschickt werden.	
UDP	32004	Unveränderbarer Port zum Empfangen von LIMA-Antworten. Eine LIMA-Antwort wird zu LIMA-Befehlen erhalten, die über den Port 32003 verschickt wurden.  HINWEIS!  Die uniVision-Software blockiert den Port 32004 und muss deshalb geschlossen werden, um LIMA-Antworten empfangen zu können.	



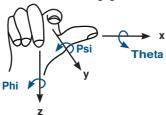
# HINWEIS!

Detailierte Informationen zur LIMA-Kommunikation befinden sich im Schnittstellenprotokoll.

#### 5.3 Datenaufnahme

In uniVision können Daten in Form von Bildern oder Profilen aufgenommen und ausgewertet werden. Die Bildund Profilinformationen werden in Bezug zu einem Ursprungskoordinatensystem ausgegeben.

In der uniVision-Software wird ein rechtshändiges Koordinatensystem verwendet. Dabei werden folgende Winkel für Drehungen um die Achsen angegeben.



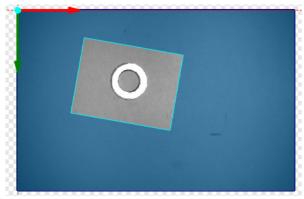
Phi (Z-Rotierung)	Rotation um die Z-Achse
Theta (X-Rotierung)	Rotation um die X-Achse
Psi (Y-Rotierung)	Rotation um die Y-Achse

#### 5.3.1 Bildanalyse

Mit der Smart Camera und dem Visionsystem können Bilder aufgenommen und ausgewertet werden. Der Ursprung des Koordinatensystems befindet sich in der linken oberen Ecke des Bildes. Die Bildinformationen werden in der x-y-Ebene ausgegeben:

- · X-Achse: Positiv nach rechts
- · Y-Achse: Positiv nach unten

Drehungen von Geometrien sind somit um die Z-Achse möglich (Phi). Im Beispiel ist ein Rechteck mit einer Drehung um 10° dargestellt.





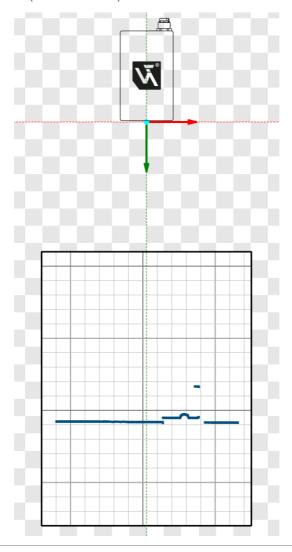
#### **HINWEIS!**

In der x-y-Ebene sind Winkelangaben von gefundenen Geometrien stets im Uhrzeigersinn.

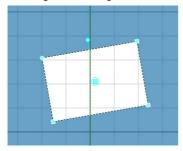
#### 5.3.2 Profilanalyse

Mit smarten 2D-/3D-Profilsensoren und der Control Unit mit 2D-/3D-Profilsensoren können Profile aufgenommen und ausgewertet werden. Das Profil ist ein Höhenschnitt entlang der Laserlinie und besteht aus zahlreichen Punkten in der x-z-Ebene. Der Ursprung des Koordinatensystems befindet sich im Sensor – mittig am Laseraustritt.

- X-Achse: Positiv nach rechts (In Richtung der Laserlinie)
- Y-Achse: Positiv aus der Ebene heraus (In Richtung der Vorschubrichtung des F\u00f6rderbandes bzw. der Bewegungsrichtung des Sensors)
- Z-Achse: Positiv nach unten (Höheninformation)



Drehungen von Geometrien sind somit um die Y-Achse möglich (Psi). Im Beispiel ist ein Rechteck mit einer Drehung um 10° dargestellt.





#### **HINWEIS!**

In der x-z-Ebene sind Winkelangaben von gefundenen Geometrien stets gegen den Uhrzeigersinn.

# 5.4 Datenauswertung

# 5.4.1 uniVision-Applikation und uniVision-Software

Die aufgenommenen Daten werden in der uniVision-Applikation ausgewertet. Die uniVision-Applikation kann sowohl auf smarten Geräten (z.B. Smart Camera oder smarter 2D-/3D-Profilsensor) als auch auf der Control Unit Auswertungen von Bildern oder Profilen vornehmen.

Mit der uniVision-Software können uniVision-Applikationen eingerichtet werden. Hierzu kann eine Verbindung von der uniVision-Software zum Gerät aufgebaut werden. Nach der Parametrierung kann die Verbindung getrennt werden und das Gerät nimmt autark Auswertungen vor.

- uniVision-Applikation: Recheneinheit zum Auswerten von Bildern oder Profilen
- uniVision-Software: Software zum Parametrieren von uniVision-Applikationen

#### Voneinander unabhängige uniVision-Applikationen:

Auf einer Control Unit können mehrere uniVision-Applikationen unabhängig voneinander Auswertungen vornehmen. Jede uniVision-Applikation erhält die Daten von unterschiedlichen Sensoren und wertet die Daten entsprechend dem geladenen Projekt aus. Die Zuordnung zwischen Sensoren und uniVision-Applikationen wird in der Geräteliste angezeigt.



Im Beispiel läuft der Sensor "wecat3d-1" in der "appliation-1" und der Sensor "wecat3d-2" in der "application-2".

#### 5.4.2 uniVision-Projekt, Modulstatus und Fehlerbehandlung

Mit jedem aufgenommenen Profil oder Bild wird das Projekt der uniVision-Applikation durchlaufen und ein Ergebnis ausgegeben. Somit gibt es zu jedem Triggersignal ein Ergebnis. Jedes uniVision-Projekt beinhaltet ein oder mehrere Module. Die Module können dabei in einer beliebigen Reihenfolge angeordnet werden, da der Projektbaum so oft durchlaufen wird, bis alle Ergebnisse vorhanden sind. Wenn nach 10 Durchläufen noch nicht alle Ergebnisse berechnet sind, wird die Auswertung abgebrochen und ein Fehler ausgegeben.

In jedem Modul werden ein oder mehrere Ergebnisse berechnet. Wird ein gültiges Ergebnis berechnet, so wird dies in der Software angezeigt. Kann kein gültiges Ergebnis berechnet werden (z.B. wenn im Suchbereich einer Linie keine Messpunkte liegen), so wird ein Fehler als Ergebnis angezeigt und das Modul signalisiert den Fehler durch die Farbe rot

#### **Modulstatus**

Jedes Modul hat einen Modulstatus.

- · Modulstatus 0: Kein Fehler
- · Modulstatus ungleich 0: Fehlerfall



#### **HINWEIS!**

Die vollständige Übersicht aller Modulstati ist in Kapitel "25.5 Modulstatus" auf Seite 378 enthalten.

## Übersicht der häufigsten Modulstati mit möglichen Lösungen:

Modulstatus	Beschreibung	Mögliche Lösung
1010	Ein Wert, der im Modul als Eingangsgröße verlinkt ist, ist ungültig.	Die verlinkten Eingangsgrößen des Moduls überprüfen und analysieren, von welchem Modul der Fehlerzustand weitervererbt wurde.
1011	Ein Wert, der im Modul als Ausgangsgröße berechnet wird, ist ungültig.	Die Einstellungen im Modul überprüfen. (Bsp.: Sind im Modul Punktewolke Messen in der Suchfläche keine Punkte vorhanden, so ist keine Liniensuche möglich und das Modul geht in den Fehlerzustand.)
1040	Das Eingangsbild ist im Modul nicht verlinkt.	Im Modul ein Eingangsbild verlinken.
1041	Die Eingangspunktewolke ist im Modul nicht verlinkt.	Im Modul eine Eingangspunktewolke verlinken.
1100	Das Modul ist nicht lizenziert.	Zur Nutzung des Moduls muss eine Lizenz gekauft werden (siehe Kapitel "17. Lizenzverwaltung" auf Seite 350).
1102	Das angeschlossene Gerät (z.B. 2D-/3D-Profilsensor) ist nicht verfügbar.	<ul> <li>Die Spannungsversorgung am Gerät (z.B. 2D-/3D-Profilsensor) überprüfen.</li> <li>Das Netzwerkkabel zwischen Gerät (z.B. 2D-/3D-Profilsensor) und Control Unit überprüfen.</li> <li>Warten, bis das Gerät vollständig hochgefahren ist.</li> <li>Sicherstellen, dass das Gerät (z.B. 2D-/3D-Profilsensor) nicht bereits in einer anderen uniVision-Applikation verwendet wird.</li> </ul>
1104	Das Modul ist nicht eingelernt.	Im Modul den Einlernvorgang durchführen.

1112	Fehler beim Zugriff auf die SD-Karte oder die SSD in der Control Unit durch z.B.:  • SD-Karte fehlt (bei Smart Camera)  • Zu schnelle Datenaufnahme und -auswertung, sodass nicht alle Daten über Gerät FTP auf der SD-Karte oder der SSD gespeichert werden können.	<ul> <li>Sicherstellen, dass eine SD-Karte im Gerät vorhanden ist (bei Smart Camera)</li> <li>Die Geschwindigkeit der Datenaufnahme bzwauswertung verringern durch z.B. Verringerung der Aufnahmefrequenz, kürzere Auswertung im uniVision-Projekt, Datenkompression durch JPG-Format oder durch Anpassung des Beobachters im Modul Gerät FTP.</li> </ul>
1113	<ul> <li>Fehler in der FTP-Schnittstelle durch folgende mögliche Ursachen:</li> <li>FTP-Server ist nicht verfügbar oder nicht erreichbar</li> <li>Keine Schreibrechte für den FTP-Nutzer im entsprechenden Ordner</li> <li>Zu schnelle Datenaufnahme und -auswertung, sodass nicht alle Daten über Gerät FTP gespeichert werden können.</li> </ul>	<ul> <li>Prüfen, ob der FTP-Server verfügbar ist</li> <li>Sicherstellen, dass Schreibrechte für den FTP-Nutzer aktiviert sind</li> <li>Die Geschwindigkeit der Datenaufnahme bzwauswertung verringern durch z.B. Verringerung der Aufnahmefrequenz, kürzere Auswertung im uniVision-Projekt, Datenkompression durch JPG-Format oder durch Anpassung des Beobachters im Modul Gerät FTP.</li> </ul>
70010	Datenverlust, da Daten (Bilder oder Profile) zu schnell aufgenommen werden und die Datenverarbeitung zu lange benötigt.	<ul> <li>Die Gesamtbearbeitungszeit des uniVision-Projekts verringern.</li> <li>Die Aufnahmefrequenz des Sensors (z.B. 2D-/3D- Profilsensor) reduzieren.</li> </ul>
70030, 70031, 70032	Datenverlust durch zu hohe Netz- auslastung	<ul> <li>Die Netzlast verringern, indem z.B. die Aufnahmefrequenzen der Geräte verringert werden oder die Bandbreite bei den Geräten reduziert wird.</li> </ul>
1012, 70050	Daten (Bilder oder Profile) konnten in Teach+-Datei offline nicht ge- laden werden.	<ul> <li>Sicherstellen, dass bei der Aufzeichnung mit Teach<sup>+</sup> alle Daten (Bilder und Profile) korrekt gespeichert werden können. Ggf. die Aufnahmefrequenz redu- zieren, die Triggersignale überprüfen oder die Gesamtbearbeitungszeit für das uniVision-Projekt verringern.</li> </ul>

# Fehlerbehandlung

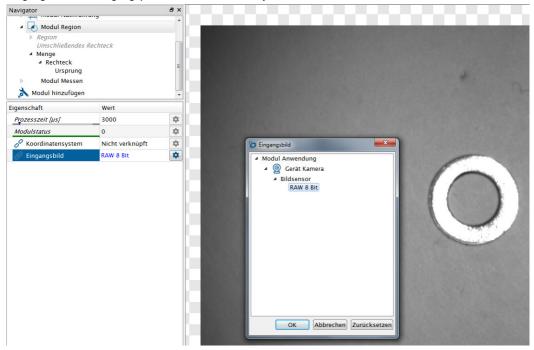
Wird ein Wert, der sich im Fehlerzustand befindet, auf ein Schnittstellenmodul verlinkt, so tritt die Fehlerbehandlung ein. Für jedes Schnittstellenmodul gibt es über die Fehlerbehandlung die Möglichkeit das Verhalten im Fehlerfall zu definieren.

# Beispiel:

Im Modul Gerät Eingang und Ausgang kann das Verhalten der digitalen Ausgänge im Fehlerfall definiert werden. Somit kann entschieden werden, ob der Ausgang im Fehlerfall aktiv oder inaktiv sein soll.

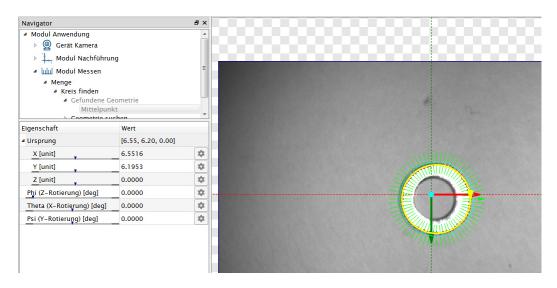
#### 5.4.3 Eingangsbilder/-punktewolken, Eingangskoordinatensystem

In einigen Modulen kann ein Eingangsbild bzw. eine Eingangspunktewolke verlinkt werden. Jedes verfügbare Eingangsbild bzw. Eingangspunktewolke aus dem Projekt kann im Modul verlinkt werden.

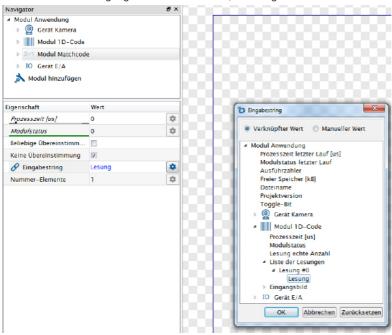


Einige Module haben zudem ein Eingangskoordinatensystem. Dieses kann vom Ursprungskoordinatensystem abweichen und statisch an eine beliebige Position geschoben werden oder dynamisch am Objekt nachgeführt werden. Somit können Prüfaufgaben am Objekt vorgenommen werden, auch wenn sich die Position des Objekts von Aufnahme zu Aufnahme ändern kann. Ist ein Koordinatensystem im Modul verlinkt, so werden alle ermittelten Werte in Bezug zum verlinkten Koordinatensystem ausgegeben.

Im Beispiel wird das Koordinatensystem dynamisch durch das Modul Nachführung gefunden und an der Unterlegscheibe ausgerichtet. Das dynamische Koordinatensystem ist im Modul Messen als Eingangskoordinatensystem verlinkt. Somit wird die Suchgeometrie (Kreis) am Objekt nachgeführt. Die Koordinaten der gefundenen Geometrie (Kreis) werden in Bezug auf das Eingangskoordinatensystem ausgegeben.



Neben Punktewolken, Bildern und Koordinatensystemen können auch weitere Ergebnisse aus einem Modul in einem anderen Modul verlinkt werden. Zum Beispiel kann ein gelesener Code aus dem Modul 1D-Code im Modul Matchcode als Eingangswert verlinkt werden, um den gelesenen Code mit einem Matchcode zu vergleichen.



#### 5.4.4 Datentypen

In uniVision werden folgende Datentypen verwendet:

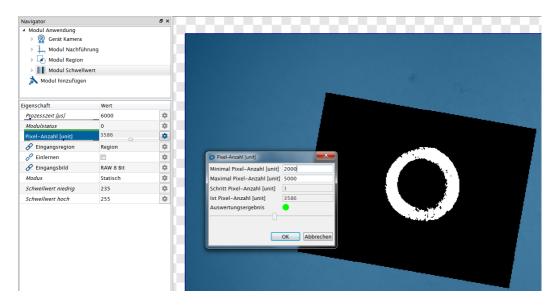
- BOOL: Zur Ausgabe von Gut- und Schlechtergebnisse
- DINT: Zur Ausgabe von Zahlenwerten (ohne Nachkommastellen)
- REAL: Zur Ausgabe von Zahlen mit Nachkommastellen
- · CHAR: Zur Ausgabe von Zeichenketten

Ergebnisse eines Moduls stehen in anderen Modulen ggf. als Eingangswerte zur Verfügung. Das Verlinken eines Datentyps auf einen anderen Datentyp erfolgt hierbei folgendermaßen:

- BOOL (als Eingang):
  - BOOL Ergebnis verlinken: Gibt wahr oder falsch zurück, abhängig vom Wert des BOOLs
  - DINT oder REAL Ergebnis verlinken: Gibt wahr zurück, wenn der aktuelle Wert innerhalb der Toleranz (zwischen minimalem und maximalem Grenzwert) liegt und gibt falsch zurück, wenn der aktuelle Wert außerhalb der Toleranz liegt (kleiner als der minimale oder größer als der maximale Grenzwert).
  - CHAR Ergebnis verlinken: Gibt wahr zurück, wenn die Zeichenkette nicht leer ist, und gibt falsch zurück, wenn die Zeichenkette leer ist.
- DINT (als Eingang):
  - BOOL Ergebnis verlinken: Gibt 0 für den Wert falsch und 1 für den Wert wahr zurück.
  - DINT Ergebnis verlinken: Gibt die Zahl zurück.
  - REAL Ergebnis verlinken: Gibt die Zahl ohne Nachkommastellen zurück (keine Rundung!).
  - CHAR Ergebnis verlinken: Gibt die Zeichenanzahl der Zeichenkette zurück.
- · REAL (als Eingang):
  - BOOL Ergebnis verlinken: Gibt 0 für den Wert falsch und 1 für den Wert wahr zurück.
  - DINT oder REAL Ergebnis verlinken: Gibt die Zahl mit Nachkommastellen zurück.
  - CHAR Ergebnis verlinken: Gibt die Zeichenanzahl der Zeichenkette zurück.
- CHAR (als Eingang)
  - BOOL Ergebnis verlinken: Gibt "false" für den Wert falsch und "true" für den Wert wahr zurück.
  - DINT oder REAL Ergebnis verlinken: Gibt die Zahl zurück.
  - CHAR Ergebnis verlinken: Gibt die Zeichenkette zurück.

Beispiel: Umwandlung von Zahlenwerten in wahr/falsch-Werte (BOOL)

Um einen Zahlenwert auf einen digitalen Ausgang zu verlinken, müssen die minimalen und maximalen Grenzwerte definiert werden. Befindet sich der Zahlenwert zwischen den eingestellten Grenzwerten, so wird das Ergebnis als wahr ausgegeben. Liegt der Zahlenwert außerhalb der eingestellten Grenzwerte, so wird das Ergebnis als falsch bewertet.



#### 5.4.5 Systemstart und Projektwechsel

Nach dem Gerätestart wird das in den Einstellungen des Gerätes definierte Startprojekt geladen. Für alle Geräte kann ein fixes Startprojekt definiert werden oder es wird das zuletzt geladene Projekt gestartet.

#### HINWEIS!



Nach dem Ändern des Startverhaltens auf "Zuletzt geladenes Projekt" ist anschließend ein Projektladezyklus notwendig, bevor das Gerät neu gestartet werden kann.

Nach dem Gerätestart ohne Triggersignal sind alle Ergebnisse initialisiert – so beginnt der Ausführzähler z.B. bei 0 und das Toggle-Bit ist nicht aktiv.

Zum Ändern des Projekts kann ein Befehl zum Projektwechsel an das Gerät gesendet werden. Nach dem Projektwechsel ohne Triggersignal sind ebenfalls alle Ergebnisse initialisiert - so beginnt der Ausführzähler z.B. bei 0 und das Toggle-Bit ist nicht aktiv.

#### HINWEIS!



Ein Austausch von Projekten zwischen der Smart Camera weQube und der Control Unit ist nicht möglich. Projekte können nur auf dem Gerätetyp verwendet werden, auf dem sie erstellt wurden.

#### 5.4.6 Zusammenhang zwischen Projekt und Aufnahmegerät auf der Control Unit

Die uniVision Applikationen auf der Control Unit sind nicht fix mit einem Aufnahmegerät (z.B. Machine Vision Camera) verbunden, sondern können flexibel eine Verbindung zu einem verfügbaren Aufnahmegerät aufbauen. Im Projekt wird das Aufnahmegerät über den Gerätename identifiziert. Der Gerätename wird im Modul Gerät Machine Vision Camera bzw. im Modul Gerät weCat3D angezeigt.

#### Dies bedeutet:

- Beim Projekt laden baut die uniVision Applikation zu dem Aufnahmegerät eine Verbindung auf, das den im Projekt gespeicherten Gerätenamen besitzt.
- Das Aufnahmegerät kann im Projekt ausgetauscht werden. Alle verfügbaren Aufnahmegeräte werden hierbei angezeigt.
- Wird der Gerätename eines Aufnahmegeräts nachträglich geändert (nicht empfohlen!), so kann beim Öffnen davor erstellter Projekte, keine Verbindung mehr zum Gerät aufgebaut werden und der neue Gerätename muss in allen Projekten ausgewählt werden.
- Das Kopieren von uniVision-Projekten zur Verwendung auf zwei verschiedenen uniVision-Applikationen erfordert das Ändern des Aufnahmegeräts in einem der beiden Projekte.

#### **HINWEIS!**



Ein Aufnahmegerät kann zur selben Zeit nicht in mehreren uniVision Applikationen verwendet werden. Im Falle einer Mehrfachverwendung wird es in den mehrfach verwendeten Applikationen als nicht verfügbar angezeigt (über den Modulstatus 1102 im Modul Gerät Machine Vision Camera bzw. im Gerät weCat3D).

# 6. Montage

- Elektrische sowie mechanische Vorschriften, Normen und Sicherheitsregeln sind zu beachten.
- · Auf mechanisch feste Montage achten.
- Drehmomente müssen beachtet werden.

# <u>^</u>

## **VORSICHT!**

Gefahr von Personen- und Sachschäden bei der Montage!

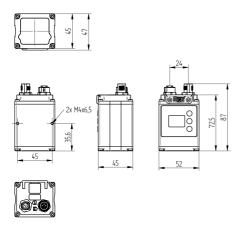
Schäden an Personal und Produkt möglich.

# • Auf sichere Montageumgebung achten

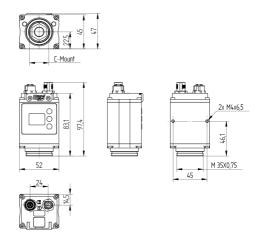
#### 6.1 Smart Camera weQube

Die Smart Camera mit den zwei beiliegenden M4-Schrauben befestigen.

# **Smart Camera mit Autofokus**



#### Smart Camera mit C-Mount





#### **HINWEIS!**

Passende Befestigungslösungen befinden sich auf der Produktdetailseite der Smart Camera unter Befestigungstechnik.

#### 6.2 Control Units BB1C0xx und BB1C1xx

Für die Control Unit BB1C0xx und BB1C1xx gibt es zwei Befestigungsmöglichkeiten:

- Befestigung an der Wand (Im Lieferumfang enthalten)
- Befestigung an einer Hutschiene (Bestellnummer: ZB1Z001)

#### **HINWEIS!**



Elektromagnetische Störquellen in unmittelbarer Nähe zum Gerät können Fehlfunktionen verursachen.

- Platzieren Sie das Gerät in ausreichendem Abstand zu den Störquellen
- · Montieren Sie das Gerät bevorzugt im Schaltschrank

#### Zur Montage der Control Unit wie folgt vorgehen:

- 1. Die beiden Befestigungswinkel bzw. das Befestigungssystem für die Hutschiene mit den beiliegenden Schrauben an der Rückseite oder der Seitenfläche der Control Unit befestigen.
- 2. Die Control Unit mit den Befestigungswinkeln an der Wand fixieren bzw. die Control Unit mit dem Befestigungssystem für die Hutschiene an der Din-Schiene anbringen.



#### HINWFIS!

Beim Befestigungssystem für die Hutschiene muss die Verriegelung nach unten zeigen.

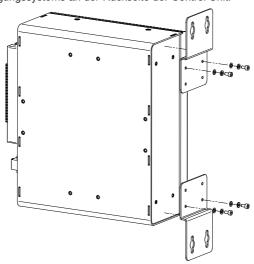


#### HINWFIS

Auf genügend Freiraum um die Kühlrippen achten, um einen effektiven Wärmeaustausch der Control Unit mit der Umgebung zu ermöglichen.

#### 6.2.1 Standardeinbaulage

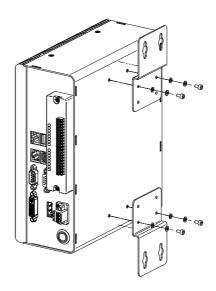
- · Ausrichtung der Schnittstellen nach vorne.
- · Montage des Befestigungssystems an der Rückseite der Control Unit.



54 Montage

# 6.2.2 Alternative Einbaulage

- Ausrichtung der Schnittstellen nach oben, unten oder seitlich.
- Montage des Befestigungssystems an der Seite, die den Kühlrippen gegenüber liegt.



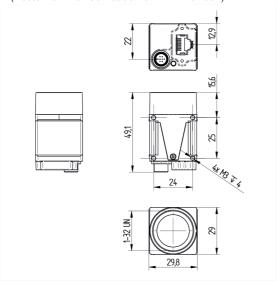
# 6.3 Control Unit BB1C5xx

Details zur Montage des Control Units BB1C5xx befinden sich in der Hardware Anleitung.

#### 6.4 Machine Vision Camera BB6K

Die Machine Vision Camera mit den vier beiliegenden M3-Schrauben befestigen.

- Für die Montage mit dem Befestigungssystem ZB6Z001 die Schrauben mit 6 mm Länge verwenden. (Bestellnummer Schrauben 6 mm: ZB6E002)
- Für die Montage mit dem Befestigungssystem ZB6Z001 und dem Befestigungswinkel ZMWZF0001 zur Montage der Ringleuchte um die Machine Vision Camera die Schrauben mit 8 mm Länge verwenden. (Bestellnummer Schrauben 8 mm: ZB6E001)



#### HINWEIS!



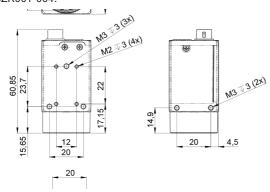
Die Machine Vision Camera für einen optimalen Temperaturaustausch mit der Umgebung auf einer wärmeleitenden Oberfläche montieren und für eine ausreichende Wärmeableitung sorgen.

56 Montage

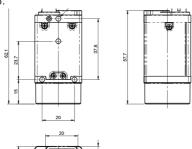
# 6.5 Machine Vision Camera BBZK

Die Machine Vision Camera mit den beiliegenden Schrauben befestigen.

#### Für BBZK001-004:



#### Für BBZK005-006:



### 6.6 2D-/3D-Profilsensor weCat3D

Die 2D-/3D-Profilsensoren mit den beiliegenden Schrauben befestigen. Details zur Montage der 2D-/3D-Profilsensoren befinden sich in der Betriebsanleitung der Sensoren.



#### **HINWEIS!**

Passende Befestigungslösungen befinden sich auf der Produktdetailseite der 2D-/3D-Profilsensoren unter Befestigungstechnik.

# 7. Elektrischer Anschluss

#### **GEFAHR!**



# Gefahr von Personen- oder Sachschäden durch elektrischen Strom.

Durch spannungsführende Teile sind Schäden an Personal und Ausrüstung möglich.

Anschluss des elektrischen Gerätes darf nur durch entsprechendes Fachpersonal vorgenommen werden.

Symb	olerklärung
+	Versorgungsspannung +
_	Versorgungsspannung 0 V
~	Versorgungsspannung (Wechselspannung)
Α	Schaltausgang Schließer (NO)
Ā	Schaltausgang Öffner (NC)
V	Verschmutzungs-/Fehlerausgang (NO)
⊽	Verschmutzungs-/Fehlerausgang (NC)
Е	Eingang analog oder digital
Т	Teach-in-Eingang
Z	Zeitverzögerung (Aktivierung)
S	Schirm
RxD	Schnittstelle Empfangsleitung
TxD	Schnittstelle Sendeleitung
RDY	Bereit
GND	Masse
CL	Takt
E/A	Eingang/Ausgang programmierbar
<b>②</b>	IO-Link
PoE	Power over Ethernet
IN	Sicherheitseingang
OSSD	Sicherheitsausgang
Signal	Signalausgang
BI_D+/-	Ethernet Gigabit bidirekt. Datenleitung (A-D)
EN0 R5422	Encoder 0-Impuls 0/0 (TTL)

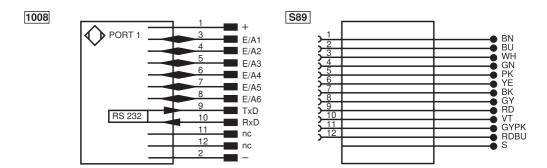
PT	Platin-Messwiderstand
nc	nicht angeschlossen
U	Testeingang
Ū	Testeingang invertiert
W	Triggereingang
W -	Bezugsmasse/Triggereingang
0	Analogausgang
0-	Bezugsmasse/Analogausgang
BZ	Blockabzug
Awv	Ausgang Magnetventil/Motor
а	Ausgang Ventilsteuerung +
b	Ausgang Ventilsteuerung 0 V
SY	Synchronisation
SY-	Bezugsmasse/Synchronisation
E+	Empfänger-Leitung
S+	Sende-Leitung
<b>±</b>	Erdung
SnR	Schaltabstandsreduzierung
Rx+/-	Ethernet Empfangsleitung
Tx+/-	Ethernet Sendeleitung
Bus	Schnittstellen-Bus A(+)/B(-)
La	Sendelicht abschaltbar
Mag	Magnetansteuerung
RES	Bestätigungseingang
EDM	Schützkontrolle

ENARS422	Encoder A/A (TTL)
ENBRS422	
ENA	Encoder A
ENB	Encoder B
Amin	Digitalausgang MIN
Амах	Digitalausgang MAX
Аок	Digitalausgang OK
SY In	Synchronisation In
SY OUT	Synchronisation OUT
Оцт	Lichtstärkeausgang
М	Wartung
rsv	reserviert
Adernfa	rben nach IEC 60757
BK	schwarz
BN	braun
RD	rot
OG	orange
YE	gelb
GN	grün
BU	blau
VT	violett
GY	grau
WH	weiß
PK	rosa
GNYE	grüngelb

58 Elektrischer Anschluss

#### 7.1 Smart Camera weQube

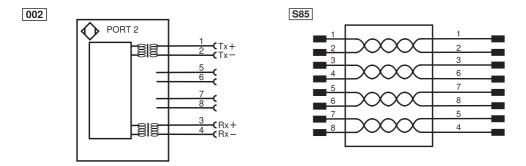
• Port 1 der Smart Camera an 18...30 V DC anschließen. Hierzu Pin 1 mit + und Pin 2 mit - verbinden.



Anschlussbild Port 1 Smart Camera weQube

Passende wenglor-Anschlusstechnik

 Port 2 der Smart Camera mit dem Netzwerk bzw. Laptop verbinden, um die Smart Camera mit der Software uniVision einzurichten oder um über Netzwerk mit der Smart Camera zu kommunizieren.



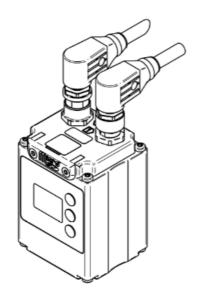
Anschlussbild Port 2 Smart Camera weQube

Passende wenglor-Anschlusstechnik



#### HINWEIS!

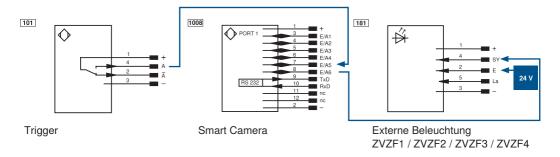
Folgende Grafik zeigt den Kabelabgang an der Smart Camera bei der Verwendung von gewinkelten wenglor-Anschlussleitungen.



#### Smart Cameras mit Triggersensor und externer Beleuchtung im Blitzbetrieb

- Triggersignal des Triggersensors mit Triggereingang der Smart Camera verbinden. (Standardmäßig E/A5 an der Smart Camera)
- Blitzausgang der Smart Camera (Standardmäßig E/A6 an der Smart Camera) mit dem Synchronisationspin der Beleuchtung verbinden.
- Es wird empfohlen für Triggersensor, Smart Camera und externe Beleuchtung dieselbe Bezugsmasse zu verwenden.

Anschlussübersicht mit externen Beleuchtungen ZVZF1 / ZVZF2 / ZVZF3 / ZVZF4



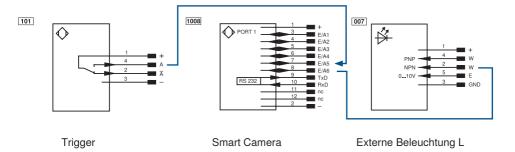
60 Elektrischer Anschluss

#### HINWEIS!



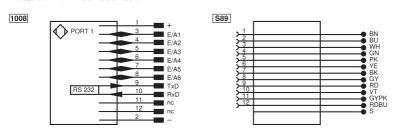
- Die Beschaltung von Smart Cameras und Beleuchtungen ist gültig für die wenglor-Beleuchtungen mit den Bestellnummern ZVZF1xx, ZVZF2xx, ZVZF3xx und ZVZF4xx.
- Bei der Beleuchtung muss zum Aktivieren des Blitzbetriebs Pin 2 (E) mit 24 V DC verbunden werden.

Anschlussübersicht mit externen Beleuchtungen L

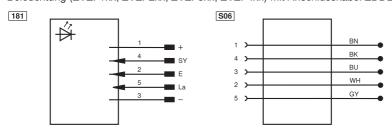


# Manuelle Verdrahtung

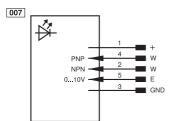
weQube mit Anschlusskabel

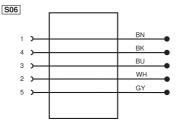


Beleuchtung (ZVZF1xx, ZVZF2xx, ZVZF3xx, ZVZF4xx) mit Anschlusskabel ZDDL



# Beleuchtung L mit Anschlusskabel ZDDL

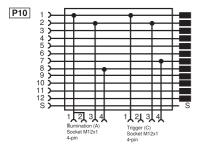




# Verbindungsmodule für externe Beleuchtung ZVZF1 / ZVZF2 / ZVZF3 / ZVZF4

Verbindungsmodul von Smart Camera zum Triggersensor und zur externen Beleuchtung ZVZF1 / ZVZF2 / ZVZF3 / ZVZF4

#### ZDCG001





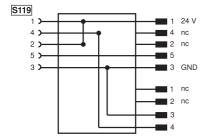
# **HINWEIS!**

Das Verbindungsmodul ZDCG001 kann mehrfach hintereinander angeschlossen werden, um mehrere externe Beleuchtungen im Blitzbetrieb an einer Smart Camera zu betreiben.

62 Elektrischer Anschluss

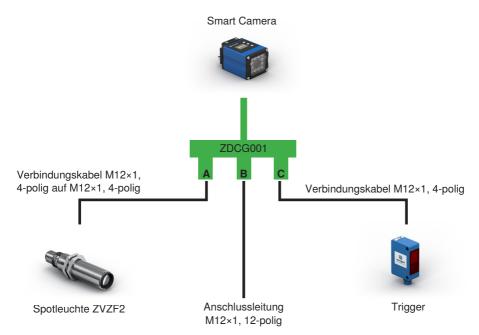
Verbindungsmodul von Beleuchtung im Blitzbetrieb zum Trennen von Kamera-Synchronisationssignal und Versorgungsspannung der Beleuchtung (für Ring- und Flächenleuchte ZVZF1 / ZVZF3 / ZVZF4).

#### ZC4G001



# Smart Camera mit Spotleuchte ZVZF2 im Blitzbetrieb:

 Spannungsversorgung von Triggersensor, Beleuchtung und Smart Camera über Anschlussleitung M12×1, 12-polig



In Kombination mit dem Verbindungsmodul ZDCG001 und den wenglor-Anschlussleitungen M12×1, 12-polig ergibt sich folgende Farbcodierung.

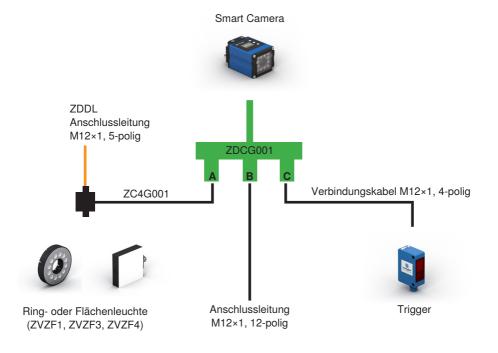
#### wenglor Anschlussleitung M12×1, 12-polig:

- BN: +
- BU: -
- WH: E/A1
- GN: F/A2
- PK: F/A3
- YE: E/A4
- BK: E/A5 (Trigger, vorkonfiguriert durch ZDCG001)
- GY: E/A6 (Synchronisation Beleuchtung, vorkonfiguriert durch ZDCG001)
- RD: TxDVT: RxDGYPK: ncRDBU: nc

Adernfarben nach IEC 60757		
BK	schwarz	
BN	braun	
RD	rot	
OG	orange	
YE	gelb	
GN	grün	
BU	blau	
VT	violett	
GY	grau	
WH	weiß	
PK	rosa	
GNYE	grüngelb	

# Smart Camera mit Ring- oder Flächenleuchte im Blitzbetrieb:

- Spannungsversorgung von Triggersensor und Smart Camera über Anschlussleitung M12×1, 12-polig
- ZC4G001 trennt Versorgungsspannung der Beleuchtung und Synchronisationssignal der Smart Camera im Blitzbetrieb
- Versorgungsspannung der Beleuchtung über separate Anschlussleitung mit großem Aderquerschnitt (ZDDL) für die kurzzeitig hohe Stromaufnahme im Blitzbetrieb der Beleuchtungen



In Kombination mit den Verbindungsmodulen ZDCG001 und ZC4G001 sowie den wenglor-Anschlussleitungen M12×1, 12-polig und M12×1, 5-polig ergibt sich folgende Farbcodierung.

# wenglor Anschlussleitung M12×1, 12-polig:

- BN: +
- BU: -
- WH: E/A1
- GN: E/A2
- PK: E/A3
- YE: E/A4
- BK: E/A5 (Trigger, vorkonfiguriert durch ZDCG001)
- GY: E/A6 (Synchronisation Beleuchtung, vorkonfiguriert durch ZDCG001)
- RD: TxD
- VT: RxD
- · GYPK: nc
- RDBU: nc

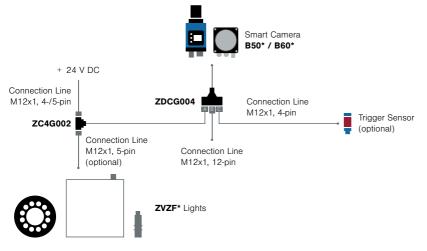
Adernfa	Adernfarben nach IEC 60757			
BK	schwarz			
BN	braun			
RD	rot			
OG	orange			
YE	gelb			
GN	grün			
BU	blau			
VT	violett			
GY	grau			
WH	weiß			
PK	rosa			
GNYE	arüngelb			

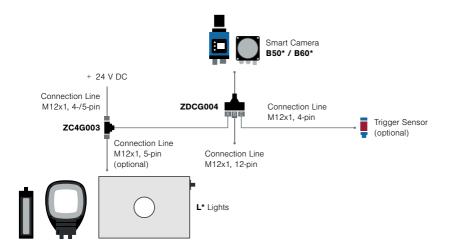
# wenglor Anschlussleitung M12×1, 5-polig (ZDDL):

- BN: 24 V
- BK: nc
- BU: GND
- WH: nc
- GY: La

Adernfarben nach IEC 60757				
BK	schwarz			
BN	braun			
RD	rot			
OG	orange			
YE	gelb			
GN	grün			
BU	blau			
VT	violett			
GY	grau			
WH	weiß			
PK	rosa			
GNYE	grüngelb			

# Alternativ dazu sind folgende Verkabelungsmodule nutzbar:





#### **HINWEIS!**

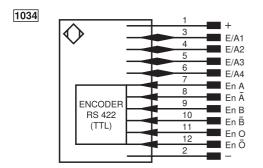
Bei der Verwendung von externen Beleuchtungen ist folgendes zu beachten:

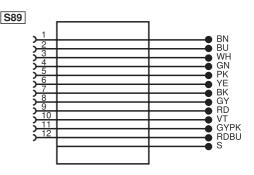
- Bei Smart Cameras mit colorem Bildchip stets Beleuchtungen mit Weißlicht verwenden.
- Bei Smart Cameras mit monochromem Bildchips und C-Mount kann eine Beleuchtung mit u.a. sichtbarem Licht oder IR-Licht verwendet werden.
- Bei Smart Cameras mit monochromem Bildchip und Autofokus muss bei externen Beleuchtungen dieselbe Lichtart verwendet werden wie bei der internen Beleuchtung, da die internen Sperrfilter Fremdlicht unterdrücken.
- Details zu den verwendeten Bildchips befinden sich in Kapitel "4.2.3 Bildchips der Machine Vision Cameras" auf Seite 26.



#### 7.2 Smarter 2D-/3D-Profilsensor

Port 1 des 2D-/3D-Profilsensors an 18...30 V DC anschließen. Hierzu Pin 1 mit + und Pin 2 mit – verbinden.



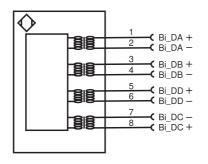


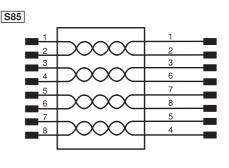
Anschlussbild Port 1 des 2D-/3D-Profilsensors

Passende wenglor-Anschlusstechnik

 Port 2 des 2D-/3D-Profilsensors mit dem Netzwerk bzw. Laptop verbinden, um den smarten 2D-/3D-Profilsensor mit der Software uniVision einzurichten oder um über Netzwerk mit dem smarten 2D-/3D-Profilsensor zu kommunizieren.







Anschlussbild Port 2 Smarter2D-/3D-Profilsensor

Passende wenglor-Anschlusstechnik



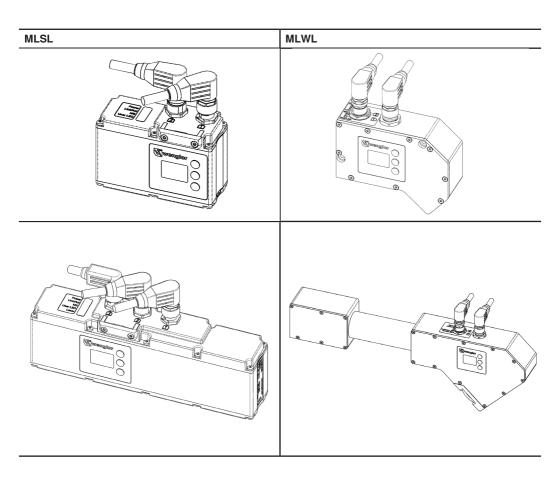
#### **HINWEIS!**

Details zum elektrischen Anschluss der 2D-/3D-Profilsensoren befinden sich in der Betriebsanleitung der Sensoren.



# **HINWEIS!**

Folgende Grafik zeigt den Kabelabgang am smarten 2D-/3D-Profilsensor bei der Verwendung von gewinkelten wenglor-Anschlussleitungen.



68 Elektrischer Anschluss

#### 7.3 Control Units BB1C0xx und BB1C1xx

• Die Control Units BB1C0xx und BB1C1xx an 18...36 V DC anschließen.



Pin	Beschreibung
1	Schutzleiter
2	Masse/GND
3	1836 V DC

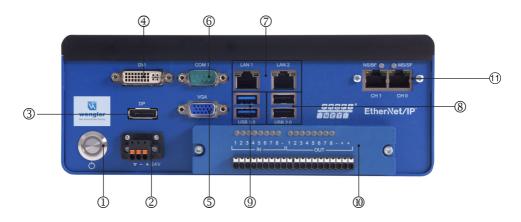
 Die LAN-Schnittstellen der Control Unit direkt oder über einen Switch mit Sensoren (z.B. Machine Vision Cameras, 2D-/3D-Profilsensoren) und dem Netzwerk bzw. Laptop verbinden. Somit kann die Control Unit mit der Software uniVision für Windows eingerichtet werden oder über Netzwerk mit der Control Unit kommuniziert werden.

#### HINWEIS!



Die Control Unit kann ebenfalls mit der auf der Control Unit installierten Software uniVision für Linux eingerichtet werden. Hierfür müssen lediglich Monitor, Maus und Tastatur an der Control Unit angeschlossen werden. Angeschlossene Monitore müssen mit den VESA-Standards kompatibel sein.

#### Schnittstellen der Control Units BB1C0xx und BB1C1xx



Nr.	Beschreibung	Erklärung
1	Taster	Beleuchteter An-/Aus-Knopf
2	Spannungsversorgung	1836 V DC
3	Displayport	Anschluss von Monitor mit Displayport-Anschluss
4	DVI	Anschluss von Monitor mit DVI-Anschluss
5	VGA	Anschluss von Monitor mit VGA-Anschluss
6	RS-232	Serielle Schnittstelle (nicht verwendet)
7	Netzwerk-Schnittstellen	Netzwerkschnittstelle 10/100/1000 MBit
8	USB 2.0	2×USB 2.0-Schnittstellen für Maus, Tastatur,
		externe Festplatten etc.
9	USB 3.0	2×USB 3.0-Schnittstellen für Maus, Tastatur, externe Festplatten etc.
10	Digitale Ein-/Ausgänge	8 optoisolierte Eingänge und 8 optoisolierte Ausgänge mit LED-Anzeige
11	Industrial Ethernet (PROFINET	2 x Industrial Ethernet-Schnittstelle (nur bei spezifischen Control Units
	und EtherNet/IP)	verfügbar)

# Bedeutung der LEDs an den LAN-Schnittstellen:

· Links: LAN Port Link LED

Aus: Kein LinkOrange: 1 GbpsGrün: 100 Mbps

Rechts: LAN Port Aktivität LED

 Aus: Keine Verbindung
 Gelb leuchtend: Link
 Gelb blinkend: Aktiv

## Digitale Ein- und Ausgänge:

Die Control Unit verfügt über acht Eingänge und acht Ausgänge. Diese sind jeweils galvanisch von der Control Unit getrennt. Ein- und Ausgänge beziehen sich auf getrennte Massen.



# Eingänge

- Low Pegel: 0...1,5 V
- · High Pegel: 5...24 V
- · Galvanisch getrennt
- · Verpolungssicher und kurzschlussfest
- · Anzeige der Eingangssignale über LEDs
- Eingangswiderstand: 1.2 kΩ bei 0.5 W
- · Max. Isolierspannung: 2500 Vrms

# Beispiel:

Wird der Eingang 1 an der Control Unit verwendet, so muss das Eingangssignal auf E1 gelegt werden. Zusätzlich muss das "-" der Eingangspins auf Masse gelegt werden.

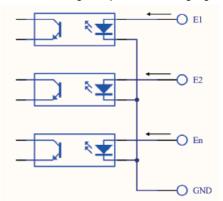
# Ausgänge

- · Maximaler Schaltstrom PNP-Ausgänge: 100 mA
- Ausgangsspannung: 5...35 V DC
- · Galvanisch getrennt
- · Verpolungssicher und kurzschlussfest
- Anzeige der Ausgangssignale über LEDs
- Zwei gleichwertige "+"-Pins an den Ausgängen

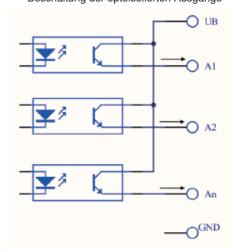
# Beispiel:

Wird der Ausgang 1 an der Control Unit verwendet, so kommt das Ausgangssignal von A1. Zusätzlich müssen einer der beiden "+"-Pins an die Versorgungsspannung und GND auf Masse gelegt werden.

#### Beschaltung der optoisolierten Eingänge



Beschaltung der optoisolierten Ausgänge



#### 7.4 Control Unit BB1C5xx

Details zum elektrischen Anschluss des Control Units BB1C5xx befinden sich in der entsprechenden Hardware Anleitung.

#### **HINWEIS!**



- Die digitalen IOs am Control Unit BB1C5xx werden nicht unterstützt.
- Die 4 LAN Schnittstellen auf der Rückseite des Control Units BB1C5xx werden nicht unterstützt.
- LAN1 und LAN2 auf der Vorderseite kann zur normalen Netzwerkkommunikation verwendet werden.

# 7.5 Machine Vision Camera BB6K

#### 7.5.1 Spannungsversorgung

 Die Machine Vision Camera kann über den Hirose-Stecker oder über Power-over-Ethernet (PoE) mit Spannung versorgt werden.

#### **ACHTUNG!**



Gefahr von Sachschäden an der Machine Vision Camera bei gleichzeitiger Spannungsversorgung über den Hirose-Stecker und über Power-over-Ethernet (PoE)

Die gleichzeitige Spannungsversorgung über den Hirose-Stecker und über Power-over-

Ethernet (PoE) kann zu irreparablen Schäden an der Kamera führen.

• Entweder die Spannungsversorgung über den Hirose-Stecker vornehmen oder die Spannungsversorgung über Power-over-Ethernet (PoE) realisieren.

Spannungsversorgung über Hirose-Stecker:

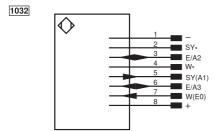
- Die Machine Vision Camera über den Hirose-Stecker an 12...24 V DC anschließen.
- Die Status-LED auf der Rückseite der Machine Vision Camera blinkt.



#### **HINWEIS!**

Das Hirose-Kabel darf maximal 30 m lang sein und muss geschirmt sein. Die Schirmung muss auf Ground gelegt werden, um das Rauschen zu reduzieren.

72 Elektrischer Anschluss



S117	
1	BU
2	BK
3	RD
4	OG
5	YE
, 6	GN
7	VT
8	BN
	S

Anschlussbild Hirose-Stecker Machine Vision Came- Passende wenglor-Anschlusstechnik ra

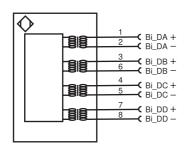
# Spannungsversorgung über Power-over-Ethernet (PoE):

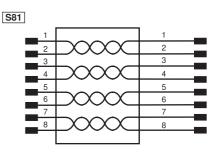
- Die Machine Vision Camera über ein Ethernet-Kabel an einen Switch mit PoE-Funktionalität anschließen.
- Die Status-LED auf der Rückseite der Machine Vision Camera blinkt.

#### 7.5.2 Netzwerkanschluss

• Die Machine Vision Camera direkt oder über einen Switch mit der Control Unit verbinden.

1033





Anschlussbild Netzwerk Machine Vision Camera

Passende wenglor-Anschlusstechnik

#### **HINWEIS!**



- Zur Optimierung der Netzauslastung wird empfohlen die Machine Vision Camera direkt an einen LAN-Port der Control Unit anzuschließen.
- Die Länge des Netzwerkkabels darf 100 m nicht überschreiten.
- Die Verkabelung des Netzwerks muss durchgängig 1 GBit/s betragen.
- Bei der Verwendung von einem Switch wird die Aktivierung der Jumbo-Pakete am Switch empfohlen.

74

# 7.5.3 Anschlussübersicht von Trigger, Machine Vision Camera und Beleuchtung im Blitzbetrieb

Machine Vision Cameras verfügen über einen Triggereingang und einen Blitzausgang zum Synchronisieren einer Beleuchtung im Blitzbetrieb. Triggereingang und Blitzausgang sind galvanisch getrennt.

# Triggereingang W (E0):

· W- auf GND legen

• W mit einem digitalen Ausgang vom Triggersensor verbinden:

High-Bereich: 5...24 V DCLow-Bereich: 0...1 V DCStrombedarf: 10 mA

- Strombedan, To mA

- Trigger-Pulsweite: mind. 10 μs

- Trigger-Flankensteilheit: mind. 35 V/ms

# Blitzausgang für Blitzbetrieb SY (A1):

· SY- auf GND legen

• SY mit dem Synchronisationspin der Beleuchtung verbinden.

· Maximaler Ausgangsstrom: 150 mA

· Kurzschlussfest, überlastsicher: nein

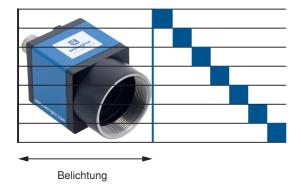
#### HINWEIS!

- Für Machine Vision Cameras mit colorem Bildchip Beleuchtungen mit Weißlicht verwenden.
- Für Machine Vision Cameras mit monochromem Bildchip Beleuchtungen mit sichtbarem Licht oder IR-Licht verwenden.
- Details zu den Bildchips der Machine Vision Cameras befinden sich in Kapitel "4.2.3 Bildchips der Machine Vision Cameras" auf Seite 26.
- Es wird empfohlen für Triggersensor, Machine Vision Camera und Beleuchtung dieselbe Bezugsmasse zu verwenden.



#### Machine Vision Cameras mit Global Shutter:

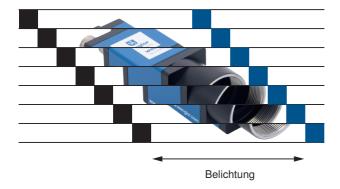
Bei Machine Vision Cameras mit Global Shutter (z.B. BB6K001, BB6K002, BB6K003, BB6K004) können Beleuchtungen sowohl im Dauer- als auch im Blitzbetrieb ohne Einschränkungen verwendet werden, da alle Zeilen zur selben Zeit belichtet werden. Somit sind statische und dynamische Anwendungen ohne Einschränkungen möglich.



# Machine Vision Cameras mit Rolling Shutter:

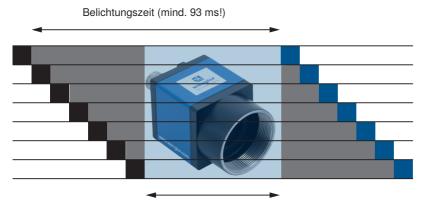
Bei Machine Vision Cameras mit Rolling-Shutter (z.B. BB6K005, BB6K006) werden die Zeilen nacheinander belichtet. Somit können Beleuchtungen im Dauerbetrieb nur für statische Anwendungen verwendet werden.

Dynamische Anwendungen mit Beleuchtungen im Dauerbetrieb sind aufgrund von daraus resultierenden Verzerrungen im Bild (Rolling-Shutter-Effekt) nicht möglich.



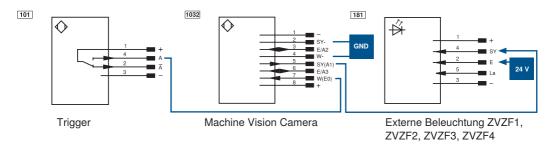
76 Elektrischer Anschluss

Dynamische Anwendungen bei Machine Vision Cameras mit Rolling Shutter sind mit Beleuchtungen im Blitzbetrieb nur mit globalem Belichtungsfenster möglich! Hierzu muss eine sehr lange Belichtungszeit (bei BB6K005 und BB6K006: mindestens 93 ms) eingestellt werden, da erst dann das globale Belichtungsfenster entsteht! Zum Schutz vor Fremdlicht ist dann auch eine Einhausung der Anwendung notwendig!

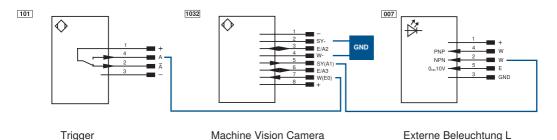


Globales Belichterfenster (ca. 0,5 - 1 ms!)

Folgende Grafik zeigt beispielhaft die Beschaltung mit den externen Beleuchtungen ZVZF1 / ZVZF2 / ZVZF3 und ZVZF4:



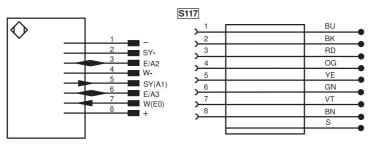
Folgende Grafik zeigt beispielhaft die Beschaltung mit den externen Beleuchtungen L:



# Manuelle Verdrahtung

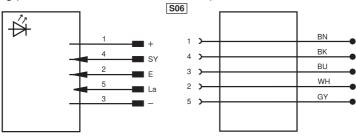
Machine Vision Camera BB6K mit Anschlusskabel ZDML

1032



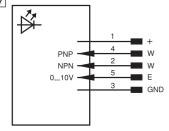
Beleuchtung (ZVZF1xx, ZVZF2xx, ZVZF3xx, ZVZF4xx) mit Anschlusskabel ZDDL

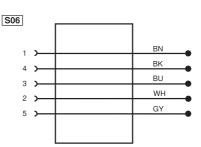
181



Beleuchtung L mit Anschlusskabel ZDDL

007

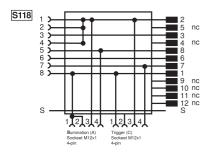




# Verbindungsmodule für externe Beleuchtung ZVZF1 / ZVZF2 / ZVZF3 / ZVZF4

Verbindungsmodul von Machine Vision Camera zum Triggersensor und zur Beleuchtung ZVZF1 / ZVZF2 / ZVZF3 / ZVZF4

#### ZDMG001





# **HINWEIS!**

Das Verbindungsmodul kann verwendet werden, wenn der Ausgang des Triggersignals entweder ein PNP-Ausgang oder ein Gegentakt-Ausgang ist.

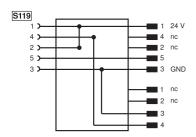




Das Verbindungsmodul ZDCG001 kann an das Verbindungsmodul ZDMG001 mehrfach hintereinander angeschlossen werden, um mehrere externe Beleuchtungen im Blitzbetrieb an einer Machine Vision Camera zu betreiben.

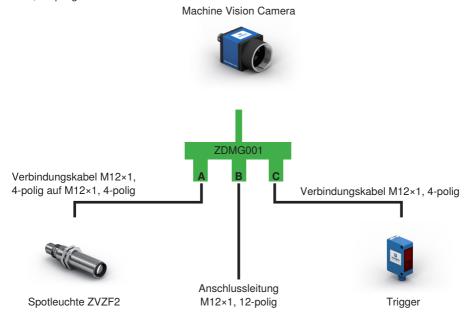
Verbindungsmodul von Beleuchtung im Blitzbetrieb zum Trennen von Kamera-Synchronisationssignal und Versorgungsspannung der Beleuchtung (für Ring- und Flächenleuchte ZVZF1, ZVZF3, ZVZF4))

### ZC4G001



# Machine Vision Camera mit Spotleuchte ZVZF2 im Blitzbetrieb:

 Spannungsversorgung von Triggersensor, Spotleuchte und Machine Vision Camera über Anschlussleitung M12×1, 12-polig



In Kombination mit dem Verbindungsmodul ZDMG001 und den wenglor-Anschlussleitungen M12×1, 12-polig ergibt sich folgende Farbcodierung.

80 Elektrischer Anschluss

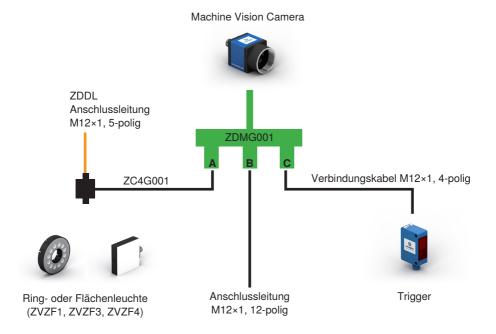
#### wenglor Anschlussleitung M12×1, 12-polig:

- BN: +
- BU: -
- WH: E/A2 (Spannungsbereich: 0...3,3 V DC, ACHTUNG: Keine Schutzbeschaltung!)
- · GN: nc
- PK: nc
- YE: E/A3 (Spannungsbereich 0...3,3 V DC, ACHTUNG: Keine Schutzbeschaltung!)
- BK: W (E0) (Trigger, vorkonfiguriert durch ZDMG001)
- GY: SY (A1) (Synchronisation Beleuchtung, vorkonfiguriert durch ZDMG001)
- RD: ncVT: ncGYPK: ncRDBU: nc

Ademfarben nach IEC 60757
BK schwarz
BN braun
RD rot
OG orange
YE gelb
GN grün
BU blau
VT violett
GY grau
WH weiß
PK rosa
GNYE grüngelb

# Machine Vision Camera mit Ring- oder Flächenleuchte (ZVZF1, ZVZF3, ZVZF4) im Blitzbetrieb:

- Spannungsversorgung von Triggersensor und Machine Vision Camera über Anschlussleitung M12×1, 12-polig
- ZC4G001 trennt Versorgungsspannung der Beleuchtung und Synchronisationssignal der Machine Vision Camera im Blitzbetrieb
- Versorgungsspannung der Beleuchtung über separate Anschlussleitung mit großem Aderquerschnitt (ZDDL) für die kurzzeitig hohe Stromaufnahme im Blitzbetrieb der Beleuchtungen



In Kombination mit den Verbindungsmodulen ZDMG001 und ZC4G001 sowie den wenglor-Anschlussleitungen M12×1, 12-polig und M12×1, 5-polig ergibt sich folgende Farbcodierung.

wenglor Anschlussleitung M12×1, 12-polig:

- BN: +
- BU: -
- WH: E/A2 (Spannungsbereich: 0...3,3 V DC, ACHTUNG: Keine Schutzbeschaltung!)
- · GN: nc
- PK: nc.
- YE: E/A3 (Spannungsbereich 0...3,3 V DC, ACHTUNG: Keine Schutzbeschaltung!)
- BK: W (E0) (Trigger, vorkonfiguriert durch ZDMG001)
- GY: SY (A1) (Synchronisation Beleuchtung, vorkonfiguriert durch ZDMG001)
- RD: nc
- VT: nc
- · GYPK: nc
- · RDBU: nc

wenglor Anschlussleitung M12×1, 5-polig (ZDDL):

- BN: 24 V
- BK: nc
- BU: GND
- WH: nc
- GY: La



#### 7.5.4 GPIO

Die Machine Vision Camera verfügt zusätzlich über zwei GPIO (E/A2, E/A3):

- High-Bereich: 1,7...3,3 V DC
- Low-Bereich: -0,3...0,8 V DC
- · Maximaler Ausgangsstrom: 8 mA

#### **ACHTUNG!**



Gefahr von Sachschäden bei fehlerhafter Beschaltung der GPIO!

Die GPIO verfügen über keine Schutzbeschaltung. Eine Überspannung oder Unterspannung am GPIO kann zu einem Defekt in der Elektronik führen.

· Die GPIO nur innerhalb der Spezifikation beschalten.

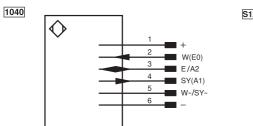
# 7.6 Machine Vision Camera BBZK

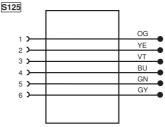
# 7.6.1 Spannungsversorgung

Die Machine Vision Camera BBZK kann über den Hirose-Stecker oder über Power-over-Ethernet (PoE) mit Spannung versorgt werden.

Spannungsversorgung über Hirose-Stecker:

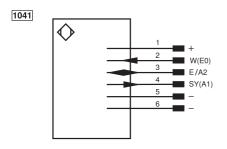
- Die Machine Vision Camera über den Hirose-Stecker an 9...24 V DC anschließen.
- Die PWR-LED auf der Rückseite der Machine Vision Camera leuchtet.

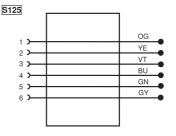




Anschlussbild BBZK001-004

Anschlussbild ZDEL001





Anschlussbild BBZK005-006

Anschlussbild ZDEL001

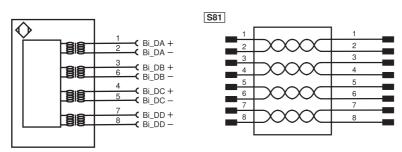
Spannungsversorgung über Power-over-Ethernet (PoE):

- Die Machine Vision Camera über ein Ethernet-Kabel an einen Switch mit PoE-Funktionalität anschließen.
- Die PWR-LED auf der Rückseite der Machine Vision Camera leuchtet.

#### 7.6.2 Netzwerkanschluss

Die Machine Vision Camera direkt oder über einen Switch mit der Control Unit verbinden.





Anschlussbild Netzwerk Machine Vision Camera BBZK

Passende wenglor-Anschlusstechnik

# 7.6.3 Anschlussübersicht von Trigger, Machine Vision Camera und Beleuchtung im Blitzbetrieb

Triggereingang W (E0) bei BBZK001-004:

- · W-/SY- auf GND legen.
- W (E0) mit dem digitalen Ausgang des Triggersensors verbinden.
  - High-Bereich: 3,3...24 V DC
  - Low-Bereich: 0...1 V DC
  - Es handelt sich um einen PNP-Trigger.
  - Die Durchbruchspannung beträgt 30 V DC. Halten Sie die Spannung stabil.
  - Der maximale Eingangsstrom beträgt 25 mA.

Triggereingang W (E0) bei BBZK005 und 006:

- Pin 5 / Pin 6 auf GND legen.
- Anschließend W (E0) mit dem digitalen Ausgang des Triggersensors verbinden.
  - High-Bereich: 3,3...24 V DC
  - Low-Bereich: 0...0,3 V DC
  - Es handelt sich um einen NPN-Trigger.
  - Die Durchbruchspannung beträgt 30 V DC. Halten Sie die Spannung stabil.

Blitzausgang für Blitzbetrieb SY (A1) bei BBZK001-004:

- W-/SY- auf GND legen.
- SY (A1) mit dem Synchronisationspin der Beleuchtung verbinden.

# H

# HINWEIS!

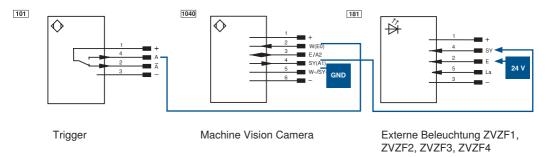
Bei den Rolling-Shutter-Kameras BBZK005 und BBZK006 können externe Beleuchtungen ausschließlich im Dauerbetrieb verwendet werden. Zudem sind nur statische Anwendungen aufgrund des Rolling-Shutter-Bildsensors möglich.

84 Elektrischer Anschluss

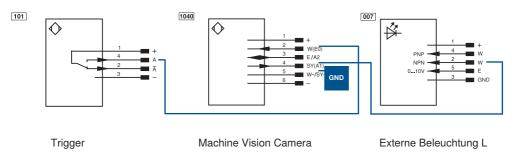
### GPIO (E/A2) für BBZK001-006:

- Um eine Beschädigung des GPIO-Pins zu vermeiden, verbinden Sie zuerst Pin 6 mit GND und anschließend die Eingangsspannung mit Pin 3 (E/A2).
  - High-Bereich: 3,3...24 V DC
  - Low-Bereich: 0 ... 0,3 V DC
- Die Durchbruchspannung beträgt 30 V DC. Halten Sie die Spannung stabil.

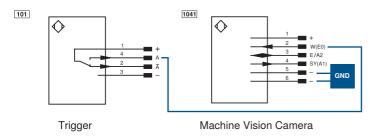
Folgende Grafik zeigt beispielhaft die Beschaltung von BBZK001-004 mit den externen Beleuchtungen ZVZF1 / ZVZF2 / ZVZF3 / ZVZF4:



Folgende Grafik zeigt beispielhaft die Beschaltung von BBZK001-004 mit den externen Beleuchtungen L:



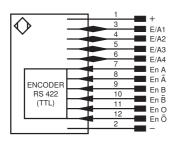
Folgende Grafik zeigt beispielhaft die Beschaltung von BBZK005-006 (externe Beleuchtung im Dauerbetrieb):

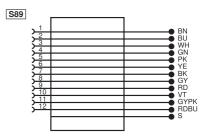


# 7.7 2D-/3D-Profilsensor weCat3D

Port 1 des 2D-/3D-Profilsensors an 18...30 V DC anschließen. Hierzu Pin 1 mit + und Pin 2 mit – verbinden.





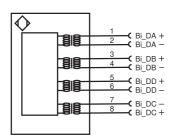


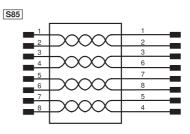
Anschlussbild Port 1 des 2D-/3D-Profilsensors

Passende wenglor-Anschlusstechnik

• Port 2 des 2D-/3D-Profilsensors direkt oder über einen Switch mit der Control Unit verbinden.







Anschlussbild Port 2 des 2D-/3D-Profilsensors

Passende wenglor-Anschlusstechnik



#### **HINWEIS!**

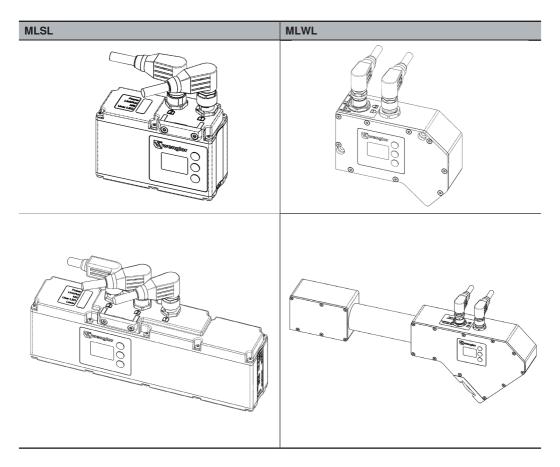
- Die Verkabelung des Netzwerks muss durchgängig 1 GBit/s betragen.
- Details zum elektrischen Anschluss der 2D-/3D-Profilsensoren befinden sich in der Betriebsanleitung der Sensoren.



#### HINWEIS!

Folgende Grafik zeigt den Kabelabgang am 2D-/3D-Profilsensor bei der Verwendung von gewinkelten wenglor-Anschlussleitungen.

86 Elektrischer Anschluss



# 8. Verbindungsaufbau mit der Software uniVision

Die Software uniVision wird zum Parametrieren der Geräte (Smart Camera, smarter 2D-/3D-Profilsensor und Control Unit) verwendet. Nach dem Einrichten der Projekte kann die Verbindung der Software zum Gerät getrennt werden und das Gerät läuft autark.

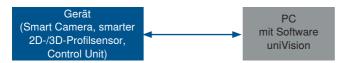
#### HINWEIS!



Die Software uniVision sollte nicht zum Visualisieren von Ergebnissen verwendet werden, da das Aktualisieren der Daten die Performance der Geräte stark beeinflusst (speziell im Livebetrieb). Zur Visualisierung von Ergebnissen kann die Webseite genutzt werden.

# 8.1 Netzwerkeinstellungen

Um eine Verbindung von der Software uniVision zum Gerät (Smart Camera, smarter 2D-/3D-Profilsensor, Control Unit) aufzubauen, müssen sich das Gerät und der PC mit der Parametriersoftware uniVision im selben Netzwerk befinden.



Der Netzwerkanteil der IP-Adresse des Geräts muss mit dem Netzwerkanteil der IP-Adresse des PCs mit der Parametriersoftware uniVision übereinstimmen. Beim Geräteanteil der IP-Adresse müssen sich das Gerät und der PC jedoch unterscheiden.

	Netzwerkanteil	Geräteanteil (Hostanteil)
IP-Adresse	192.168.100.	001
Subnetzmaske	255.255.255.	000

Die Netzwerkeinstellungen können statisch eingegeben werden oder über einen DHCP-Server im Netzwerk dem Gerät automatisch zugewiesen werden.

# **HINWEIS!**



- Nach dem Ändern der Netzwerkkonfiguration ist ein Neustart des Gerätes notwendig!
- Das Einstellen einer fixen Netzwerkkonfiguration bzw. das Ändern der IP-Adresse vom PC ist in einer separaten Betriebsanleitung für verschiedene Betriebssysteme beschrieben. Details hierzu im Download-Bereich der Software uniVision.
- Eine fehlerhafte Netzwerkeinstellung kann dazu führen, dass das Gerät im Netzwerk nicht mehr erreichbar ist!

#### 8.1.1 Smart Camera

Die Smart Camera wird standardmäßig mit folgenden Netzwerkeinstellungen ausgeliefert:

IP-Adresse: 192.168.100.1Subnetzmaske: 255.255.255.0

Beispielhaft kann folgende Netzwerkkonfiguration für die Smart Camera und den Laptop mit der Software uni-Vision für Windows verwendet werden.



Neben einer statischen Netzwerkkonfiguration kann der Smart Camera über DHCP auch eine gültige Netzwerkkonfiguration vom DHCP-Server im Netzwerk zugewiesen werden. Hierfür muss die Einstellung DHCP an der Smart Camera aktiviert sein.

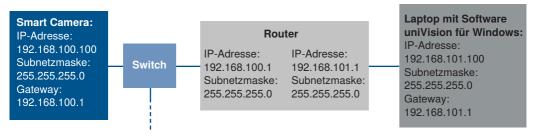
#### **HINWFIS!**



Ist DHCP am Gerät aktiv und kein DHCP Server vorhanden, so wird dem Gerät keine gültige Netzwerkkonfiguration zugewiesen und das Gerät kann nicht vollständig gestartet werden. Die DHCP-Einstellung kann temporär deaktiviert werden, indem die mittlere Taste des OLED-Displays an der Smart Camera während des Startvorgangs gedrückt wird.

Die Netzwerkeinstellungen der Smart Camera können über die Software uniVision, über die Webseite und über das OLED-Display angepasst werden.

Die Smart Camera weQube kann auch über einen Router mit der Software uniVision für Windows eingerichtet werden. Folgende Grafik zeigt ein Beispiel mit unterschiedlichen Subnetzen für die Smart Camera und den Laptop mit der Software uniVision für Windows.



#### HINWEIS!



UDP-Befehle werden vom Gateway blockiert und können in diesem Anwendungsfall nicht genutzt werden. Beispielsweise ist das Suchen von Geräten über UDP und auch das Öffnen und Bearbeiten der globalen Einstellungen bei der Nutzung eines Gateways nicht möglich.

#### 8.1.2 Smarter 2D-/3D-Profilsensor

Der smarte 2D-/3D-Profilsensor wird standardmäßig mit folgenden Netzwerkeinstellungen ausgeliefert:

IP-Adresse: 192.168.100.1Subnetzmaske: 255.255.255.0

Beispielhaft kann folgende Netzwerkkonfiguration für smarte 2D-/3D-Profilsensoren und den Laptop mit der Software uniVision für Windows verwendet werden.



Die Netzwerkeinstellungen des Smart weCat3D-Sensors können über die Webseite und über das OLED-Display angepasst werden.

Der Betriebsmodus ist standardmäßig auf "Profilgenerator" gestellt. Um den Sensor als smarten 2D-/3D-Profilsensor zu nutzen muss der Betriebsmodus über die Webseite oder das OLED-Display auf "Smart weCat3D" umgestellt werden.

#### 8.1.3 Control Unit

Die Control Unit wird standardmäßig mit folgenden Netzwerkeinstellungen ausgeliefert:

• Bridge: LAN1 + LAN2

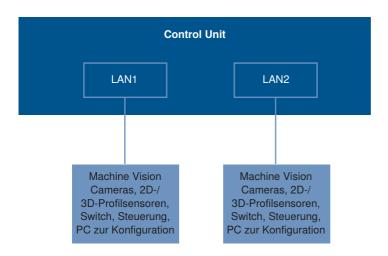
· Bridge:

- IP-Adressbereich Start: 192.168.100.250- IP-Adressbereich Ende: 192.168.100.252

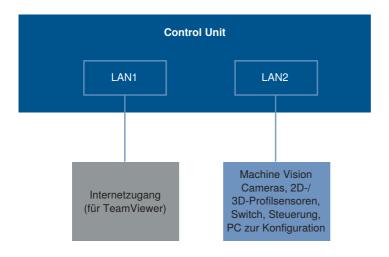
- Subnetzmaske: 255.255.255.0



Mit den Standardeinstellungen sind LAN1 und LAN2 gebrückt und derselbe IP-Adressbereich wird für beide LAN-Schnittstellen verwendet. Somit können Machine Vision Cameras, 2D-/3D-Profilsensoren, Switches, Steuerungen und PCs zur Konfiguration beliebig an LAN1 oder LAN2 angeschlossen werden. Der IP-Adressbereich kann hierfür ausschließlich statisch eingestellt werden.



Wird die Einstellung "Bridge" von "LAN1 und LAN2" auf nur "LAN2" geändert, so kann nur noch LAN2 für Machine Vision Cameras, 2D-/3D-Profilsensoren, Switches, Steuerungen und PCs zur Konfiguration verwendet werden. Die Netzwerkkonfiguration von LAN1 kann separat vorgenommen werden. Für LAN1 kann eine statische IP-Adresse vergeben werden oder über einen DHCP-Server im Netzwerk automatisch eine gültige Netzwerkkonfiguration zugewiesen werden. Wird DHCP an LAN1 aktiviert und ist LAN1 an das Firmennetzwerk mit Internetzugang und aktivem DHCP-Server angeschlossen, so kann z.B. TeamViewer genutzt werden.



#### **HINWEIS!**



Die Control Unit kann auch über die auf der Control Unit vorinstallierte Software uniVision für Linux eingerichtet werden. Hierfür müssen ein Monitor, eine Maus und eine Tastatur angeschlossen werden oder eine VNC-Verbindung hergestellt werden.

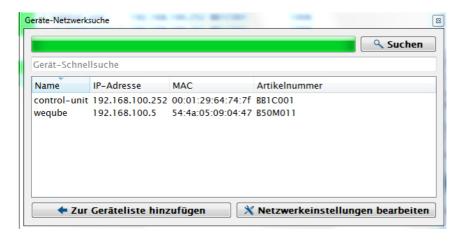
Die Netzwerkeinstellungen der Control Unit können über die Software uniVision angepasst werden.

# 8.2 Mit Gerät verbinden

- · Die Software uniVision 2 starten
- · Auf "Mit Gerät verbinden klicken"



 Standardmäßig ist die Geräteliste leer und die "Geräte-Netzwerksuche" wird gestartet. Alle im Netzwerk verfügbaren Geräte (Smart Cameras, 2D-/3D-Profilsensoren im Betriebsmodus "Smart weCat3D", Control Units) werden aufgelistet.



#### HINWEIS!

Wird das Gerät nicht gefunden, so können folgende Punkte überprüft werden:

- Der PC mit der Software uniVision und das Gerät müssen über Netzwerk miteinander verbunden sein.
- 1
- Das Gerät ist mit Spannung versorgt und der Bootvorgang ist abgeschlossen.
- · Die Windows-Firewall ist deaktiviert.
- Zusätzlich kann auch nach einer bestimmten IP-Adresse gesucht werden, indem die Einstellung "Broadcast" auf "IP-Suche" gestellt wird und die IP-Adresse eingegeben wird.
- Der 2D-/3D-Profilsensor ist nicht im Betriebsmodus "Smart weCat3D" (Der Betriebsmodus ist somit auf "Profilgenerator" oder "GigE Vision" gestellt.). Zunächst den Betriebsmodus auf "Smart weCat3D" stellen, um den Sensor in der Geräte-Netzwerksuche zu finden.
- Die Netzwerkeinstellungen des Geräts können mit dem Klick auf "Netzwerkeinstellungen bearbeiten" verändert werden, sodass die Netzwerkkonfiguration des Geräts an die vorhandene Infrastruktur angepasst wird. Details hierzu im Kapitel "8.1 Netzwerkeinstellungen" auf Seite 88.



· Das Gerät anschließend zur Geräteliste hinzufügen.



• Mit einem Doppelklick auf das Gerät bzw. dem Klick auf "Verbinden" wird eine Verbindung hergestellt.

#### 8.2.1 Verbinden

#### 8.2.1.1 Control Unit

Wird die Control Unit ausgewählt und auf "Verbinden" geklickt, so werden alle Geräte angezeigt, die an die Control Unit angeschlossen sind.



Mit dem Klick auf "Blinken" blinkt die User-LED auf der Rückseite des 2D-/3D-Profilsensors.

#### HINWEIS!



2D-/3D-Profilsensoren im Betriebsmodus "Profilgenerator" werden aufgelistet. 2D-/3D-Profilsensoren im Betriebsmodus "Smart weCat3D" werden von der Control Unit nicht gefunden, da sie autark sind. Smarte 2D-/3D-Profilsensoren werden über die Netzwerksuche gefunden. 2D-/3D-Profilsensoren im Betriebsmodus "GigE Vision" werden ebenfalls nicht gefunden (auch nicht in der Geräte-Netzwerksuche).

# • D

#### **HINWEIS!**

Die Machine Vision Kameras BB6K und BBZK dürfen an Control Units nicht kombiniert werden. Lediglich BB6K Kameras oder BBZK Kameras dürfen an einer Control Unit verwendet werden.

### Vorgehen beim Hinzufügen eines Gerätes zur Control Unit:

- Beim entsprechenden Gerät "Verwaltet von Control Unit" auswählen.
- Optional einen eindeutigen Namen für das entsprechende Gerät vergeben. Jeder Name darf nur einmal verwendet werden. In jedem Projekt ist über den Gerätename die Zuordnung zum jeweiligen Sensor geregelt.

#### **HINWEIS!**



Nach dem Erstellen von Projekten sollte der Gerätename nicht mehr verändert werden, da ansonsten die Zuordnung zwischen Projekt und Gerät nicht mehr möglich ist. Wird der Name nachträglich geändert, so muss der Sensor in allen Projekten erneut ausgewählt werden.

Hinzugefügte Geräte werden an die Control Unit angehängt.



Das Gerät in der Geräteliste auswählen und auf "Verbinden" klicken, um eine uniVision-Applikation zu erzeugen. In der uniVision-Applikation werden die Daten des Gerätes ausgewertet. Nach dem Schließen der Verbindung zur uniVision-Applikation ist das Gerät in der Geräteliste unter einer uniVision-Applikation geführt.



# Ergänzung: Austausch von Sensoren an einer Control Unit

- 1. Die Geräteliste öffnen, die Control Unit auswählen und auf Verbinden klicken. Den Haken unter "Verwaltet von Control Unit" beim alten Sensor entfernen.
- 2. Den alten Sensor demontieren.
- 3. Den neuen Sensor montieren und anschließen.
- 4. In der uniVision-Software die Geräteliste öffnen.
- 5. Die Control Unit auswählen und auf "Verbinden" klicken.
- 6. Der neu hinzugefügte Sensor wird als verfügbares Gerät angezeigt.
- 7. Den Haken bei "Gesteuert von Control Unit" setzen.
- 8. Den Sensor umbenennen, sodass der Sensor den Gerätenamen des alten Sensors hat.
- 9. Mit dem Sensor verbinden und das gewünschte Projekt auswählen.

#### **HINWEIS!**



In jedem Projekt ist über den Gerätenamen die Zuordnung zum jeweiligen Sensor geregelt. Wird beim neuen Sensor der Gerätename des alten Sensors verwendet, so sind alle Projekte ohne notwendige Anpassung lauffähig.

#### HINWEIS!



Das Entfernen von Geräten (z.B. Machine Vision Cameras) ist nur möglich, wenn keine uni Vision-Applikation damit verbunden ist und wenn kein anderes Gerät im Netzwerk die Standard-IP-Adresse 192.168.100.1 hat.

# Ergänzung: Erweitern der Control Unit um weitere Sensoren

- 1. Zusätzlichen Sensor montieren und anschließen.
- 2. In der uniVision-Software die Geräteliste öffnen.
- 3. Die Eigenschaften der Control Unit öffnen.
- 4. Überprüfen, ob der IP-Adressbereich genügend IP-Adressen für die benötigte Anzahl an Sensoren umfasst.

# Hierzu gilt die Formel: Benötigte Anzahl an IP-Adressen = 2\*Anzahl an Sensoren + 1

Sind genügend IP-Adressen vorhanden, so können die Eigenschaften geschlossen werden. Ist eine Erweiterung der IP-Adressen der Control Unit notwendig, so muss diese am IP-Adressbereich Start vorgenommen werden.

#### **HINWEIS!**



Das IP-Adressbereichsende darf nicht verändert werden, da ansonsten auch die Control Unit selbst eine neue IP-Adresse erhält. Dies führt dazu, dass alle Sensoren und Applikationen nicht mehr verfügbar sind.

- Die Control Unit in der Geräteliste auswählen und auf "Verbinden" klicken.
- · Der hinzugefügte Sensor wird als verfügbares Gerät angezeigt.
- Den Haken bei "Verwaltet von Control Unit" setzen.
- Einen eindeutigen Gerätenamen zur einfacheren Identifikation vergeben.

#### 8.2.1.2 Smart Camera weQube

Wird eine Smart Camera weQube in der Geräteliste ausgewählt und auf "Verbinden" geklickt, so wird eine Verbindung zum Gerät aufgebaut und das Projekt kann eingerichtet werden.



# 8.2.1.3 Smarter 2D-/3D-Profilsensor

Wird ein smarter 2D-/3D-Profiilsensor in der Geräteliste ausgewählt und auf "Verbinden" geklickt, so wird eine Verbindung zum Gerät aufgebaut und das Projekt kann eingerichtet werden.

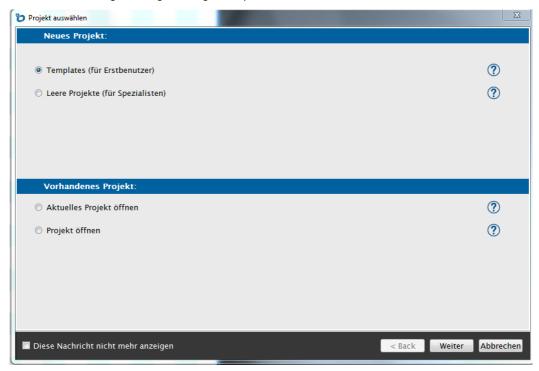




Der 2D-/3D-Profilsensor im Betriebsmodus "Smart weCat3D" darf nicht mehr an einer Control Unit angehängt sein, da ansonsten keine Verbindung über die Software uniVision im Bearbeitungsmodus möglich ist.

# 8.2.1.4 Projektauswahl

Nach dem Verbindungsaufbau gibt es folgende Optionen.



Template	Für Standardanwendungen kann ein Template auf dem Gerät geladen werden.
Leeres Projekt	Ein leeres Projekt wird auf dem Gerät geladen. (nur für Spezialisten)
Aktuelles Projekt öffnen	Das Projekt, das aktuell auf dem Gerät läuft, wird geöffnet.
Projekt öffnen	Ein vorhandenes Projekt kann auf dem Gerät geladen werden.

# 8.2.2 Eigenschaften

# 8.2.2.1 Control Unit

Wird die Control Unit ausgewählt und auf "Eigenschaften" geklickt, so öffnen sich folgende Einstellmöglichkeiten:

Name	Einstellbarer Gerätename	
Artikelnummer	Artikelnummer des Gerätes	
Serialnummer	Serialnummer des Gerätes	
Beschreibung	Unveränderbarer Gerätetyp	
Firmwareversion	Firmwareversion des Gerätes	
Datum und Uhrzeit	Datum und Uhrzeit	
MAC-Adresse	MAC-Adresse des Gerätes	
TCP/IP-Port	TCP/IP-Port des Gerätes	
UDP-Statusintervall	Intervall in Sekunden, mit dem ein Statussignal des Gerätes (UDP-Broadcast) über den Port 32002 verschickt wird.	
Bridge Subnetzmaske	Subnetzmaske für Bridge	
Bridge IP-Adressbereich Start	Beginn des IP-Adressbereichs.  HINWEIS!  Zum nachträglichen Hinzufügen von weiteren Sensoren den IP-Adressbereich Start um jeweils zwei IP-Adressen nach unten setzen.	
Bridge IP-Adressbereich Ende	Ende des IP-Adressbereichs.  HINWEIS!  Die im IP Adressbereich Ende eingetragene IP-Adresse wird für die Control Unit selbst verwendet. Wird diese IP-Adresse geändert, so müssen die bestehenden Applikationen gelöscht und die Sensoren neu ausgewählt werden.	
LAN1 DHCP	Über einen DHCP-Server im Netzwerk kann der LAN1-Schnittelle eine Netzwerkkonfiguration zugewiesen werden.	
LAN1 IP-Adresse	Die statische IP-Adresse wird für LAN1 verwendet, wenn Bridge auf LAN2 gestellt ist und DHCP an LAN1 deaktiviert ist. Bei aktivem DHCP an LAN1 wird die zugeteilte IP-Adresse von LAN1 angezeigt.	
LAN1 Subnetzmaske	Die statische Subnetzmaske wird für LAN1 verwendet, wenn Bridge auf LAN2 gestellt ist und DHCP an LAN1 deaktiviert ist. Bei aktivem DHCP an LAN1 wird die zugeteilte Subnetzmaske von LAN1 angezeigt.	
Standard-Gateway	Standard-Gateway der Control Unit	

Bridge	LAN1 und LAN 2	Beide LAN Schnittstellen erhalten dieselbe Netzwerk- konfiguration (Standardeinstellung). Somit können 2D-/3D-Profilsensoren, Machine Vision Cameras, Prozessdaten und die LIMA-Kommunikation mit uni- Vision-Applikationen über beide LAN Schnittstellen erfolgen.
	LAN2	Nur an LAN2 können 2D-/3D-Profilsensoren, Machine Vision Cameras, angeschlossen, Prozessdaten empfangen und über LIMA-Befehlen mit uniVision-Applikationen kommuniziert werden. LAN1 kann somit separat für TeamViewer oder VNC genutzt werden.



### **HINWEIS!**

Weitere Infos zur Netzwerkkonfiguration befinden sich in Kapitel "8.1.3 Control Unit" auf Seite 91.

Für die interne Vergabe der IP-Adressen gilt folgende Regel:

- Die höchste IP-Adresse wird stets für die Control Unit verwendet
- Für jeden weiteren Sensor werden jeweils zwei weitere IP-Adressen benötigt:
  - Eine IP-Adresse für die uniVision-Applikation
  - Fine IP-Adresse für den Sensor

# 8.2.2.2 uniVision-Applikation

Wird die uniVision-Applikation ausgewählt und auf "Eigenschaften" geklickt, so öffnen sich folgende Einstellmöglichkeiten:

Name	Einstellbarer Gerätename	
Artikelnummer	Artikelnummer des Gerätes	
Serialnummer	Serialnummer des Gerätes	
Beschreibung	Unveränderbarer Gerätetyp	
Firmwareversion	Firmwareversion des Gerätes	
MAC-Adresse	MAC-Adresse des Gerätes	
TCP/IP-Port	TCP/IP-Port des Gerätes	
UDP-Statusintervall	Intervall in Sekunden, mit dem ein Statussignal des Gerätes (UDP-Broadcast) über den Port 32002 verschickt wird.	
Startprojekt	Projekt, das beim Gerätestart standardmäßig geladen wird. Hierfür muss das Startverhalten auf Startprojekt gesetzt werden.	
Startverhalten	Das Gerät kann mit dem zuletzt geladenen Projekt oder mit einem fixen Startprojekt starten.  HINWEIS!  Nach dem Ändern des Startverhaltens auf "Zuletzt geladenes Projekt" ist anschließend ein Projektladezyklus notwendig, bevor das Gerät neu gestartet werden kann.	

FTP-Remote-IP-Adresse	IP-Adresse des FTP-Servers im Netzwerk.  HINWEIS! In uniVision-Applikationen können Projekte, die auf einem FTP-Server im Netzwerk liegen, über die LIMA-Schnittstelle geladen werden. Details hierzu im separaten Schnittstellenprotokoll. Zudem können Prozessdaten auf einem FTP-Server abgelegt werden (z.B. Bilder, Profile oder Textdateien).	
FTP-Remote-Benutzername	FTP-Benutzername	
FTP-Remote-Passwort	FTP-Passwort	
Passwort Webseite	Passwort zum Schutz vor Veränderungen an der Visualisierung (Passwort im Auslieferungszustand: admin)	

# 8.2.2.3 Smart Camera weQube

Wird die Smart Camera weQube ausgewählt und auf "Eigenschaften" geklickt, so öffnen sich folgende Einstellmöglichkeiten:

Name	Einstellbarer Gerätename	
Artikelnummer	Artikelnummer des Gerätes	
Serialnummer	Serialnummer des Gerätes	
Beschreibung	Unveränderbarer Gerätetyp	
Firmwareversion	Firmwareversion des Gerätes	
MAC-Adresse	MAC-Adresse des Gerätes	
DHCP	Über einen DHCP-Server im Netzwerk kann dem Gerät eine Netzwerk- konfiguration zugewiesen werden. Hierzu DHCP aktivieren.	
IP-Adresse	Statische IP-Adresse des Gerätes.	
Subnetzmaske	Statische Subnetzmaske des Gerätes	
Standard-Gateway	Standard-Gateway des Gerätes	
TCP/IP-Port	TCP/IP-Port des Gerätes.	
UDP-Statusintervall	Intervall in Sekunden, mit dem ein Statussignal des Gerätes (UDP-Broadcast) über den Port 32002 verschickt wird.	
	Industrial Ethernet kann deaktiviert werden bzw. auf PROFINET oder EtherNet/IP gestellt werden.	
Art des Industrial Ethernet	HINWEIS!  Nach einer Änderung des Industrial Ethernet Protokolls ist ein Neustart der Smart Camera notwendig.	
Ethernet Modus	Auswahl der Ethernet-Übertragungsgeschwindigkeit (Autonegotiation (Standard) bzw. 10 oder 100 MBit Halb- oder Vollduplex.	
ACD Control	Address Conflict Detection. Die automatische Überprüfung auf Adresskonflikte kann an- bzw. abgeschalten werden (nur bei EtherNet/IP).	
ACD PDU	Gibt bei einem IP-Adresskonflikt an, um welche IP-Adresse es sich handelt (nur bei EtherNet/IP)	

Inactivity Timeout	Beschreibt die Zeit nach der ein TCP/IP Port geschlossen wird, wenn die-	
mactivity imieout	ser nicht aktiv war (nur bei EtherNet/IP).	
Startprojekt	Projekt, das beim Gerätestart standardmäßig geladen wird. Hierfür muss das Startverhalten auf Startprojekt gesetzt werden.	
	Das Gerät kann mit dem zuletzt geladenen Projekt oder mit einem fixen Startprojekt starten.	
	HINWEIS!	
Startverhalten	Nach dem Ändern des Startverhaltens auf "Zuletzt geladenes Projekt" ist anschließend ein Projektladezyklus notwendig, bevor das Gerät neu gestartet werden kann.	
Fokusposition	Nicht unterstützt	
	IP-Adresse des FTP-Servers im Netzwerk.	
FTP-Remote-IP-Adresse	HINWEIS!  Im weQube können Projekte, die auf einem FTP-Server im Netzwerk liegen, über die LIMA-Schnittstelle geladen werden. Details hierzu im separaten Schnittstellenprotokoll. Zudem können Prozessdaten auf einem FTP-Server abgelegt werden (z.B. Bilder oder Textdateien).	
FTP-Remote-Benutzername	FTP-Benutzername	
FTP-Remote-Passwort	FTP-Passwort	
Passwort Webseite	Das Passwort der Webseite lautet im Auslieferungszustand: admin	
Display Rotation	Das OLED-Display kann um 180° rotiert werden.	
Display Passwort	Das Passwort des OLED-Displays ist im Auslieferungszustand: 2013	
Display gesperrt	Das OLED-Display kann gesperrt werden.	
Display Modus	Auswahl des Anzeigemodus am OLED-Display	
Display Intensität	Auswahl der Intensität des OLED-Displays	
Display Sprache	Auswahl der Sprache des OLED-Displays	

### 8.2.2.4 Smarter 2D-/3D-Profilsensor

Wird der smarte 2D-/3D-Profilsensor ausgewählt und auf "Eigenschaften" geklickt, so öffnen sich folgende Einstellmöglichkeiten:

Name	Einstellbarer Gerätename	
Artikelnummer	Artikelnummer des Gerätes	
Serialnummer	Serialnummer des Gerätes	
Beschreibung	Unveränderbarer Gerätetyp	
Firmwareversion	Firmwareversion des Gerätes	
MAC-Adresse	MAC-Adresse des Gerätes	
TCP/IP-Port	TCP/IP-Port des Gerätes.	
UDP-Statusintervall	Intervall in Sekunden, mit dem ein Statussignal des Gerätes (UDP-Broadcast) über den Port 32002 verschickt wird.	
Startprojekt	Projekt, das beim Gerätestart standardmäßig geladen wird. Hierfür muss das Startverhalten auf Startprojekt gesetzt werden.	
Startverhalten	Das Gerät kann mit dem zuletzt geladenen Projekt oder mit einem fixen Startprojekt starten.  HINWEIS!  Nach dem Ändern des Startverhaltens auf "Zuletzt geladenes Projekt" ist anschließend ein Projektladezyklus notwendig, bevor das Gerät neu gestartet werden kann.	
FTP-Remote-IP-Adresse	IP-Adresse des FTP-Servers im Netzwerk.  HINWEIS!  Im weQube können Projekte, die auf einem FTP-Server im Netzwerk liegen, über die LIMA-Schnittstelle geladen werden. Details hierzu im separaten Schnittstellenprotokoll. Zudem können Prozessdaten auf einem FTP-Server abgelegt werden (z.B. Bilder oder Textdateien).	
FTP-Remote-Benutzername	FTP-Benutzername	
FTP-Remote-Passwort	FTP-Passwort	
Passwort Webseite	Passwort zum Schutz vor Veränderungen an der Visualisierung (Passwort im Auslieferungszustand: admin)	

# 9. Software und Firmware aktualisieren

# 9.1 Software uniVision für Windows installieren bzw. aktualisieren

- Auf www.wenglor.com die Produktdetailseite der Software uniVision für Windows DNNF020 aufrufen. Dort befindet sich unter Downloads stets die aktuellste Updatedatei der Software.
- 2. Die Updatedatei herunterladen und ausführen.
- 3. Den Schritten im Installationsassistenten folgen und die Software installieren.



#### HINWFIS

Ggf. blockiert die Windows-Firewall standardmäßig einige Funktionen der Software uniVision. Um dies zu verhindern, muss der Software der Zugriff zur Kommunikation über private und öffentliche Netzwerke erlaubt werden.

#### **HINWFIS!**

 Ab der Version 2.3.0 beinhaltet die Software uniVision für Windows keine älteren Software-Versionen mehr, um uniVision-Geräte bzw. -Projekte mit älteren Versionen einzurichten



- Um uniVision-Geräte bzw. -Projekte mit älteren Versionen einzurichten, muss die passende Version der Software uniVision für Windows installiert werden (Software uniVision 2.2.5, 2.1.4 oder 2.0.6). Diese Versionen können auch parallel installiert werden.
- Alle anderen Versionen vor 2.3.0 beinhalten zudem ältere Software-Versionen im Installationspaket, die somit nicht parallel zu 2.2.4, 2.2.5, 2.1.3, 2.1.4, 2.0.5 oder 2.0.6 installiert werden können.
- Vor der Installation der Software uniVision 2.6.1 f
   ür Windows wird die Deinstallation der uniVision 2.6.0 f
   ür Windows empfohlen.

# 9.2 Firmware der Smart Camera weQube aktualisieren

Die Firmware der Smart Camera kann über die Software uniVision für Windows oder über die FTP-Schnittstelle up- und downgegraded werden.

### 9.2.1 Firmware-Update über uniVision-Software

Zunächst die aktuellste Version der uniVision-Software installieren, um anschließend die Firmware über die uniVision-Software zu aktualisieren.

- Auf www.wenglor.com die Produktdetailseite der Smart Camera weQube (z.B. B50M001) aufrufen. Dort befindet sich unter Downloads stets die aktuellste Updatedatei der Firmware.
- 2. Die Updatedatei herunterladen und speichern.
- 3. Die Software uniVision öffnen und auf "Mit Gerät verbinden" klicken.
- 4. Das Kontextmenü der Smart Camera per Rechtsklick öffnen und auf "Firmware aktualisieren" klicken.
- 5. Die Firmware-Datei auswählen und den Updateprozess starten.
- 6. Die Smart Camera wird neu gestartet und das Firmware-Update wird durchgeführt.



#### HINWEIS!

Das Updateprozess dauert einige Minuten. Während des Updates darf das Gerät nicht von der Versorgungsspannung getrennt werden.

# 9.2.2 Firmware-Update über FTP-Schnittstelle

Zunächst eine FTP-Verbindung zum Gerät aufbauen. Hierfür im Dateimanager die IP-Adresse des Gerätes eingeben.

Beispiel mit der Standard-IP-Adresse der Smart Camera: ftp://192.168.100.1

#### Benutzerdaten:

· Benutzername: ftpuser

· Passwort:



# **HINWEIS!**

Das Passwort muss leer bleiben.

Folgende Schritte müssen für das Up- bzw. Downgrade der Firmware durchgeführt werden:

- 1. Den Firmware-Ordner öffnen.
- 2. Die Updatedatei in den Firmware-Ordner kopieren.
- 3. Am Gerät einen Neustart ausführen (über OLED-Display, Webseite oder uniVision-Software).
- 4. Die Smart Camera wird neu gestartet und das Firmware-Update wird durchgeführt.



#### HINWEIS!

Das Updateprozess dauert einige Minuten. Während des Updates darf das Gerät nicht von der Versorgungsspannung getrennt werden.

# 9.3 Firmware des 2D-/3D-Profilsensors aktualisieren

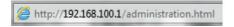
#### HINWEIS!



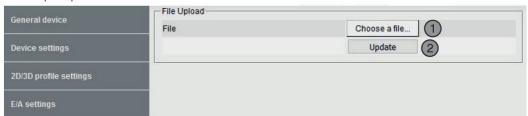
Vor dem Firmwareupdate alle offenen Softwareverbindungen zum 2D-/3D-Profilsensor schließen und den Sensor neu starten. Sobald der Sensor online ist, kann der Updateprozess gestartet werden.

Folgende Schritte müssen für das Up- bzw. Downgrade der Firmware durchgeführt werden:

- Auf www.wenglor.com die Produktdetailseite des 2D-/3D-Profilsensors (z.B. MLSL123) aufrufen. Dort befindet sich unter Downloads stets die aktuellste Updatedatei der Firmware.
- 2. Die Updatedatei herunterladen, speichern und entpacken.
- Browser öffnen.
- IP-Adresse des Sensors + "administration.html" eingeben (z.B. für die Standardnetzwerkeinstellungen des 2D-/3D-Profilsensors: 192.168.100.1/administration.html)



 Auf "Choose a file..." (1) klicken, die Updatedatei (run-Datei) auswählen und mit dem Klick auf "Update" (2) den Updateprozess starten.





# **HINWEIS!**

Die Spannungsversorgung des Sensors darf während des Updates nicht unterbrochen werden! Das Firmwareupdate dauert einige Minuten!

6. Die Webseite zeigt das Ende des Firmware-Updates an.



#### HINWEIS!

Die installierte Firmwareversion kann auf der Sensor-Webseite unter "Gerät Allgemein" -> "Firmware Version" geprüft werden.

# 9.4 Firmware der Control Unit aktualisieren

Die Firmware der Control Unit kann über die Software uniVision, über die FTP-Schnittstelle oder direkt auf dem Gerät aktualisiert werden.





Mit einem Firmware-Update werden installierte Plugins und Konfigurationsdateien (z.B. für PROFINET oder EtherNet/IP) deinstalliert. Somit ist nach dem Firmware-Update der Control Unit das erneute Installieren des Plugins bzw. der jeweiligen Konfigurationsdatei notwendig.



#### HINWEIS!

Die Control Units BB1C4xx und BB1C5xx werden erst ab der Firmware 2.6.1 unterstützt.

# 9.4.1 Firmware-Update über Software uniVision

Zunächst die aktuellste Version der uniVision-Software installieren, um anschließend die Firmware über die uniVision-Software zu aktualisieren.

#### HINWEIS!



Die auf der Control Unit installierte Software uniVision für Linux wird durch das Firmware-Update der Control Unit aktualisiert. Ein separates Aktualisieren der Software uniVision für Linux ist nicht notwendig.

- Auf www.wenglor.com die Produktdetailseite der uniVision-Software für Linux DNNF012 aufrufen. Dort befindet sich unter Downloads stets die aktuellste Firmware der Control Unit.
- 2. Die Updatedatei herunterladen und speichern.
- 3. Die Software uniVision öffnen und auf "Mit Gerät verbinden" klicken.
- 4. Das Kontextmenü der Control Unit per Rechtsklick öffnen und auf "Firmware aktualisieren" klicken.
- 5. Die Firmware-Datei auswählen und den Updateprozess starten.
- 6. Die Control Unit wird neu gestartet und das Firmware-Update wird durchgeführt.



#### HINWEIS!

Der Updateprozess dauert einige Minuten. Während des Updates darf das Gerät nicht von der Versorgungsspannung getrennt werden.

### 9.4.2 Firmware-Update über FTP-Schnittstelle

- Auf www.wenglor.com die Produktdetailseite der uniVision-Software für Linux DNNF012 aufrufen. Dort befindet sich unter Downloads stets die aktuellste Firmware der Control Unit.
- 2. Die Datei herunterladen und abspeichern.
- 3. Im Dateimanager ftp:// + die IP-Adresse der Control Unit eingeben.

Beispiel mit der Standard-IP-Adresse der Control Unit: ftp://192.168.100.252

#### Benutzerdaten:

Benutzername: ftpuserPasswort: ftpvision

- 4. Den Firmware-Ordner öffnen.
- 5. Die Firmwaredatei in den Firmware-Ordner kopieren.
- 6. Am Gerät einen Neustart ausführen (z.B. über uniVision-Software, VNC oder direkt auf der Control Unit)
- 7. Die Control Unit wird neu gestartet und das Firmware-Update wird durchgeführt.

### HINWEIS!



- Der Neustart der Control Unit zum Firmware-Update darf nicht über die Spannungsversorgung der Control Unit erfolgen, sondern muss über die uniVision-Software, VNC oder direkt auf der Control Unit vorgenommen werden.
- Der Updateprozess dauert einige Minuten. Während des Updates darf das Gerät nicht von der Versorgungsspannung getrennt werden.

### 9.4.3 Firmware-Update über die Control Unit

- Auf www.wenglor.com die Produktdetailseite der uniVision-Software für Linux DNNF012 aufrufen. Dort befindet sich unter Downloads stets die aktuellste Firmware der Control Unit.
- 2. Die Datei herunterladen und auf einem USB-Stick abspeichern.
- 3. Den USB-Stick an einen der USB-Ports der Control Unit anschließen.
- 4. Die Updatedatei auswählen und in den Ordner /media/card/firmware kopieren.
- Die Control Unit neu starten über "Menu" → "Reboot". Der Neustart darf nicht über die Spannungsversorgung der Control Unit erfolgen.
- 6. Der Updateprozess wird nach dem Neustart automatisch durchgeführt.
- 7. Nach erfolgreichem Update wird im Startbildschirm von uniVision die neue Software-Version angezeigt.

### HINWEIS!



- Der Updateprozess dauert einige Minuten. Während des Updates darf das Gerät nicht von der Versorgungsspannung getrennt werden.
- Um die Control Unit von einer 1.x.x Version auf die 2.x.x Version zu aktualisieren, muss zunächst die Firmware-Version 1.1.3 installiert werden. Erst dann ist ein Update auf eine 2.x.x Version möglich, da sich das Updateformat von 1.x.x (rpm-Datei) auf 2.x.x (tgz-Datei) geändert hat.

## 9.5 Firmware der Machine Vision Camera BB6K aktualisieren

Die Firmware der Machine Vision Camera BB6K kann über die Software uniVision aktualisiert werden.

- Auf www.wenglor.com die Produktdetailseite der Machine Vision Camera (z.B. BB6K001) aufrufen. Dort befindet sich unter Downloads stets die aktuellste Firmware der Machine Vision Camera.
- 2. Die Software uniVision öffnen und auf "Mit Gerät verbinden" klicken.
- 3. Das Kontextmenü der Machine Vision Camera per Rechtsklick öffnen und auf "Firmware aktualisieren" klicken.
- 4. Die Firmware-Datei auswählen und den Updateprozess starten.
- 5. Die Machine Vision Camera wird neu gestartet und das Firmware-Update wird durchgeführt.

### HINWEIS!



- Zum Aktualisieren der Firmware darf die Machine Vision Camera in keiner Applikation verwendet werden. Hierfür muss die Applikation gelöscht werden oder die Machine Vision Camera aus dem aktuellen Projekt entfernt werden.
- Der Updateprozess dauert einige Minuten. Während des Updates darf das Gerät nicht von der Versorgungsspannung getrennt werden.
- Die Firmware der Machine Vision Camera BBZK kann nicht aktualisiert werden.

# 9.6 Kompatibilität

Folgende uniVision-Produkte haben jeweils eine eigene Versionsnummer:

- · Software uniVision
- · Firmware weQube
- Firmware weCat3D (im Betriebsmodus "Smart weCat3D")
- · Firmware Control Unit
- · uniVision-Projekte

Die Versionsnummern von Software- und Firmware-Produkten bestehen aus drei Stellen (z.B. Software\_uniVision\_2.3.0):

- Major-Release: Änderung der ersten Stelle (Keine Kompatibilität von Projekten)
- Feature-Release: Änderung der zweiten Stelle (Projekte müssen konvertiert werden)
- Bugfix-Release: Änderung der dritten Stelle (Projekte sind kompatibel)

Grundsätzlich gilt Folgendes bzgl. der Kompatibilität von uniVision-Projektdateien:

- Bei uniVision-Projekten gibt es nur zwei Stellen der Versionsnummer, da sich das Projektformat bei Bugfixes (Änderung der dritten Stelle) nicht ändert.
- Projekte mit einer bestimmten zweistelligen Versionsnummer können nur auf Geräten mit einer passenden Firmware-Version geöffnet bzw. von einer passenden Software-Version eingerichtet werden.
- Nach einem Firmware-Update mit neuen Features (Änderung der zweiten Stelle) auf einem Gerät (z.B. Smart Camera) muss die zugehörige Softwareversion installiert werden und die vorhandenen Projekte müssen konvertiert werden (siehe Kapitel "9.8 Projektkonverter" auf Seite 113).

### HINWEIS!

 Ab der Version 2.3.0 beinhaltet die Software uniVision für Windows keine älteren Software-Versionen mehr, um uniVision-Geräte bzw. -Projekte mit älteren Versionen einzurichten.



- Um uniVision-Geräte bzw. -Projekte mit älteren Versionen einzurichten, muss die passende Version der Software uniVision für Windows installiert werden (Software uniVision 2.2.5, 2.1.4 oder 2.0.6). Diese Versionen können auch parallel installiert werden.
- Alle anderen Versionen vor 2.3.0 beinhalten zudem ältere Software-Versionen im Installationspaket, die somit nicht parallel zu 2.2.4, 2.2.5, 2.1.3, 2.1.4, 2.0.5 oder 2.0.6 installiert werden können!

# Projektversion 1.x:

Firmware weQube	Projektversion	Software	
1.3.x	1.3	Software weQube 1.3.x	
1.4.x	1.4	Software weQube 1.4.x	



## HINWEIS!

Durch das Major-Release der weQube-Firmware von 1.x.x auf 2.x.x ändert sich die Einstellsoftware von der weQube-Software zur uniVision-Software.

# Projektversion 2.x:

Firmware weQube	Projektversion	Software uniVision	Firmware Control Unit	Firmware weCat3D (Betriebsmodus "Smart weCat3D")
Nicht verfügbar	2.0	Nicht verfügbar	1.0.x	Nicht verfügbar
Nicht verfügbar	2.1	Nicht verfügbar	1.1.x	Nicht verfügbar
2.0.x	2.2	2.0.5	2.0.x	Nicht verfügbar
2.1.x	2.3	2.1.3	2.1.x	Nicht verfügbar
2.2.x	2.4	2.2.4	2.2.x	Nicht verfügbar
2.3.x	2.5	2.3.x	2.3.x	Nicht verfügbar
2.4.x	2.6	2.4.x	2.4.x	2.0.x
2.5.x	2.7	2.5.x	2.5.x	2.1.x und 2.2.x
2.6.x	2.8	2.6.x	2.6.x	2.3.x

# 9.7 Upgrade der weQube-Firmware von Version 1.x.x zur Version 2.x.x



#### HINWEIS!

Zum Update der weQube-Firmware auf die Version 2.x.x muss auf der Smart Camera die Firmware-Version 1.4.6 installiert sein. Ist auf dem Gerät eine andere Firmware-Version installiert, so muss zunächst ein Firmware-Update auf die Version 1.4.6 durchgeführt werden.

Folgende Schritte müssen aufgrund des Major-Releases durchgeführt werden:

- Die Software weQube 1.4.5 installieren (Ältere Software-Versionen unterstützen das Update des Major-Releases nicht!).
- 2. Mit der weQube-Software eine Verbindung zur Smart Camera aufbauen.
- 3. Im Menü unter Hilfe auf Firmware-Update klicken.
- 4. Die Firmware-Datei mit der Version 2.x.x auswählen und den Updateprozess starten.
- 5. Die Smart Camera wird neu gestartet und das Firmware-Update wird durchgeführt.



#### HINWEIS!

Nach dem Update der weQube-Firmware auf 2.x.x ist mit der weQube-Software keine Verbindung mehr zum Gerät möglich.

- 6. Die Software uniVision herunterladen und installieren.
- 7. Die Smart Camera kann nun mit der uniVision-Software eingerichtet werden.

# 9.8 Projektkonverter

Sollen nach einem Feature-Update (Änderung der zweiten Stelle in der Versionsnummer) vorhandene Projekte weiterverwendet werden, so ist eine Projektkonvertierung notwendig.



### **HINWEIS!**

Wird ein Firmware-Update über die Software uniVision durchgeführt, so startet der Projektkonverter automatisch nach dem Firmware-Update.

Vorgehen zur Projektkonvertierung:

- 1. Den Projektkonverter über die uniVision-Software starten. (Hilfe -> Projektkonverter)
- 2. Die zu konvertierenden Projekte selektieren und die Ziel-Projektversion auswählen.
- 3. Die Konvertierung starten.
- 4. Alle selektierten Projekte werden zur gewünschten Projektversion konvertiert.



#### **HINWEIS!**

- Die Originalprojekte werden in einem Backup-Ordner gesichert und die konvertierten Projekte werden im Projekte-Ordner gespeichert.
- Die Projektkonvertierung ist nur nach einem Upgrade der Firmware möglich, nicht nach einem Downgrade.

# 10. Aufbau der uniVision-Software

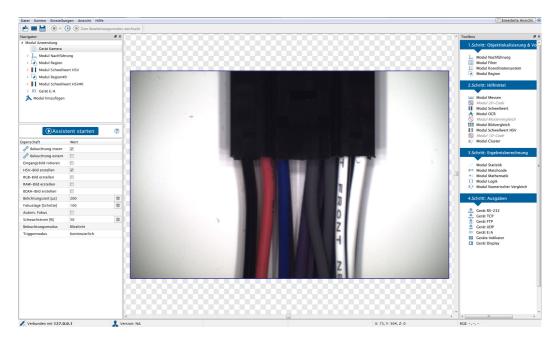
# 10.1 Startbildschirm

Nach dem Start der uniVision-Software erscheint der Startbildschirm mit folgenden Optionen.



Mit Gerät verbinden	Die Geräteliste wird geöffnet.		
	Der lokale Projektordner wird geöffnet. Ein Projekt kann ausgewählt und offline geöffnet werden.		
Öffnen	HINWEIS! Bei der Software uniVision für Windows befindet sich der lokale Projektordner unter: C:/ProgramData/wenglor/univision/card/projects  Auf der Control Unit befindet sich der lokale Projektordner unter: / media/card/projects		
Beispiele	Verschiedene Beispielprojekte stehen zur Verfügung und können offline ge- öffnet werden.		

## 10.2 Bedienoberfläche



### 10.2.1 Menüleiste

In der Menüleiste stehen folgende Aktionen zur Verfügung:



## 10.2.1.1 Datei

Neu	Ein neues Projekt wird auf dem Gerät erstellt (Offline nicht möglich).		
Öffnen	Ein Projekt kann geöffnet werden.		
	HINWEIS!  Speicherort (Windows):  C:\ProgramData\wenglor\uniVision\card\projects.  Speicherort (Control Unit): media\card\projects  Speicherort (Smart Camera): \projects  Speicherort (Smarter 2D-/3D-Profilsensor): \projects		
Template/Beispiel	Ein Template auf dem Gerät oder ein Beispiel offline öffnen.		
Speichern	Das geladene Projekt wird gespeichert.		
Speichern unter	Das geladene Projekt kann in einem beliebigen Ordner gespeichert werden.  HINWEIS!  Speicherort (Windows):  C:\ProgramData\wenglor\uniVision\card\projects. Speicherort (Control Unit): media\card\projects Speicherort (Smart Camera): \projects Speicherort (Smarter 2D-/3D-Profilsensor): \projects  Soll eine Template-Datei abgespeichert werden, so wird empfohlen, eine Teach*-Datei aufzunehmen, damit die korrekten Sensordaten mit aufgezeichnet werden und keine Profile oder Bilder von einem anderen Aufnahmegerät in der Datei mehr vorhanden sind.		
Projekt schließen	Die Verbindung der uniVision-Software zum Gerät wird beendet.		
Verlassen	Das Programm wird beendet.		

# 10.2.1.2 Benutzerkonten

Verschiedene Einstellungen zur Benutzerverwaltung können getroffen werden.

Abmelden	Meldet den aktiven Benutzer ab.
Bildschirm sperren	Der Bildschirm wird gesperrt. Die Software kann nur mit dem Benutzerpasswort wieder entsperrt werden.
Einstellungen	Weitere Informationen zu den Einstellungen befindet sich im Verlauf dieses Kapitels.
Automatische Anmeldung	Ist diese Funktion aktiv, wird der zuletzt angemeldete Benutzer wieder angemeldet.

Durch Klicken auf den Menüpunkt Einstellungen öffnet sich eine Übersicht der vorhandenen User:



Als Standardbenutzer ist nach der Installation folgenden Nutzer angelegt:

Benutzername: admin
Passwort: admin

Um einen neuen Benutzer anzulegen, muss auf die Schaltfläche Hinzufügen geklickt werden.

Werden mehrere Benutzer angelegt, empfiehlt wenglor, das Passwort des Benutzers "admin" zu ändern.

Sollte das Admin-Passwort verloren gehen, kann der wenglor Support kontaktiert werden.



Im folgenden Fenster kann ein neuer Benutzer angelegt werden. Das Passwort muss mindestens fünf Zeichen lang sein.

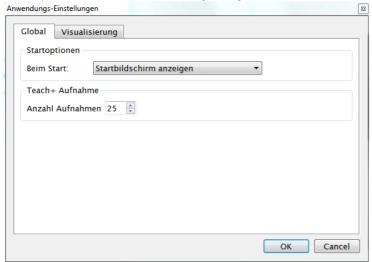
# Der Benutzer kann in eine der folgenden Gruppen eingeordnet werden:

	Worker	Limited Setter	Setter	Admin
Projekte laden	Ja	Ja	Ja	Ja
Projekte verändern	Nein	Nein	Ja	Ja
Neues Projekt anlegen	Nein	Nein	Ja	Ja
Benutzer-Account wechseln	ja	Ja	Ja	Ja
Benutzer-Account verwalten	Nein	Nein	Nein	Ja
Software sperren	Nein	Nein	Ja	Ja
Software – erweiterte Ansicht	Nein	Ja	Ja	Ja
Sichtbarkeit von Werten ändern	Nein	Ja	Ja	Ja
Sensoreinstellungen ändern	Nein	Nein	Nein	Ja
Softwareeinstellungen ändern	Nein	Nein	Nein	Ja
Firmware Update	Nein	Nein	Nein	Ja

### 10.2.1.3 Einstellungen

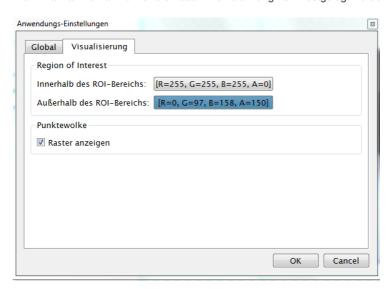
### Optionen

Unter Optionen können weitere Einstellungen vorgenommen werden.



Beim Softwarestart kann der Startbildschirm angezeigt werden oder eine Verbindung zu einem bestimmten Gerät aufgebaut werden.

Die Anzahl an Aufnahmen für die Teach+-Aufzeichnung kann festgelegt werden.



Innerhalb des ROI-Bereichs	Farbe für den Bereich innerhalb der Region of Interest festlegen (aktiver Bereich).
Außerhalb des ROI-Bereichs	Farbe für den Bereich außerhalb der Region of Interest festlegen (aktiver Bereich).
Raster anzeigen	Das Gitter im Messbereich ist an- bzw. abschaltbar.
Sprache	uniVision ist in folgenden Sprachen verfügbar:  Deutsch Englisch Chinesisch Türkisch Holländisch Ungarisch Russisch Portugiesisch Spanisch Italienisch Französisch

## 10.2.1.4 Ansicht

Verschiedene Fenster können im Menü Ansicht aktiviert oder deaktiviert werden.



## HINWEIS!

Genauere Informationen zu den einzelnen Bereichen befinden sich in den folgenden Kapiteln.

Bildcontainer-Viewer	Fenster mit Aufnahmen einer Teach+	
Histogramm	Fenster zur Häufigkeitsverteilung der Grauwerte innerhalb einer bestimm-	
	ten Fläche.	
Projektbaum	Fenster mit Übersicht über das aktuelle Projekt.	
Profil	Fenster zur Analyse der Grauwerte entlang einer Linie.	
Werkzeugleiste	Fenster mit allen verfügbaren Modulen.	
Online Datenüberwachung	Fenster zur Online Datenüberwachung.	
Eigenschaften	Die Eigenschaften des Gerätes können geöffnet und bearbeitet werden.	
Geräteliste	Fenster mit Übersicht über alle Geräte.	
Netzwerk durchsuchen	Fenster mit allen im Netzwerk verfügbaren Geräten.	
Projektwerkzeuge	Menüleiste für das Gesamtprojekt.	
Modul Werkzeugleiste	Menüleiste für das ausgewählte Modul.	

### 10.2.1.5 Hilfe

Über	Infos zur Softwareversion.	
Anleitung	In der Betriebsanleitung sind die Funktionen der Software uniVison beschrieben.	
Software-Changelog	Verzeichnis der Softwareänderungen.	
Vision Portal	Link auf die uniVision-Themenwelt mit Zusatzinfos zu den Geräten	
Lizenzen	Fenster mit Lizenzverwaltung	
Projektkonverter	Öffnet den Projektkonverter	

### 10.2.1.6 Benutzeransicht

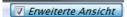


Nur sichtbare Module werden im Projektbaum angezeigt. Nicht zu bearbeitende Module können ausgeblendet werden (siehe "10.2.3.1 Projektbaum, Einstellungen/Ergebnisse", Seite 122).



### HINWEIS!

Nur in der erweiterten Ansicht kann die Sichtbarkeit der Module geändert werden.



Im Projektbaum können alle Module und Einstellungen bearbeitet werden.

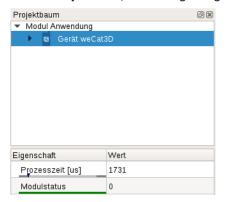
## 10.2.2 Schließen des Projekts

Die Verbindung zum Gerät wird geschlossen.

### 10.2.3 Veränderbare Fenster und Bereiche

Die nachfolgend aufgeführten Fenster und Bereiche können angezeigt bzw. weggeklickt werden.

### 10.2.3.1 Projektbaum, Einstellungen/Ergebnisse



Im Projektbaum sind alle vorhandenen Module aufgelistet. Weitere Module können über die Werkzeugleiste hinzugefügt werden.

Im Bereich Eigenschaft erscheinen passend zum ausgewählten Modul die Einstellungen und Ergebnisse. Je nach Modul passen sich zudem die möglichen Funktionen in der Modul Werkzeugleiste an.

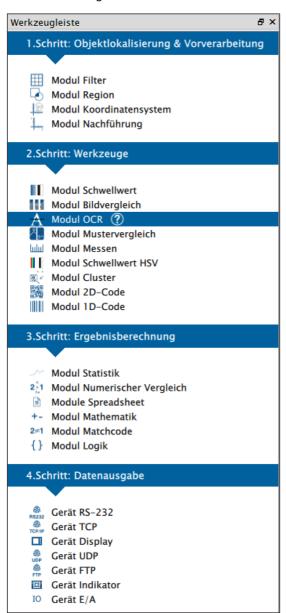
Mit einem Rechtsklick auf ein Modul können verschiedene Einstellungen vorgenommen werden. Durch Anklicken und Gedrückthalten der Maus kann ein Modul an die gewünschte Position im Projektbaum verschoben werden.

Knotenpfad in Zwischenablage kopieren	Das Kopieren des Knotenwertes in die Zwischenablage kann hilfreich sein, um eigene LIMA-Befehle einfacher zu erstellen.
Sichtbar	Das Modul kann für die normale Ansicht unsichtbar gemacht werden und somit vor dem Verstellen von Einstellungen geschützt werden.
Umbenennen	Das Modul kann umbenannt werden.
Löschen	Das ausgewählte Modul wird aus dem Projektbaum gelöscht.
Kopiere Modul	Kopiert das Modul mit all seinen Einstellungen.

Mit einem Rechtsklick auf den Wert eines Moduls können verschiedene Einstellungen vorgenommen werden.

Knotenpfad in Zwischenablage kopieren	Das Kopieren des Knotenwertes in die Zwischenablage kann hilfreich sein, um eigene LIMA-Befehle einfacher zu erstellen.
Sichtbar	Das Modul kann für die normale Ansicht unsichtbar gemacht werden und somit vor dem Verstellen der Einstellungen geschützt werden.
Benutze Wert für farbiges Feedback	Ist ein Ergebnis im Fehlerzustand, so wird das jeweilige Modul rot dargestellt. Die rote Färbung des Modules kann verhindert werden, indem einzelne Werte nicht für das Farbfeedback verwendet werden.

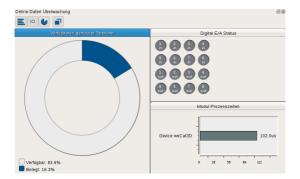
### 10.2.3.2 Werkzeugleiste



Module können über einen Doppelklick oder per Drag & Drop aus der Werkzeugleiste zum Projektbaum hinzugefügt werden.

# 10.2.3.3 Online Datenüberwachung

Die Prozesszeiten, der Status der digitalen Ein- und Ausgänge sowie die Speicherauslastung werden angezeigt.



# 10.2.3.4 Netzwerkzeuge

Verschiedene Fenster können im Menü Netzwerkzeuge aufgerufen werden.

Geräteliste	Öffnet die Geräteliste.
N e t z w e r k durchsuchen	Öffnet "Netzwerk durchsuchen".

# 10.2.3.5 Projektwerkzeuge



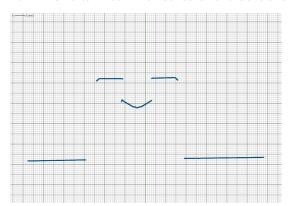
Neues Projekt	Öffnet ein neues Projekt.		
Template/Beispiel öffnen	Öffnet eine Template-/Beispiel-Datei.		
Datei öffnen	Öffnet ein vorhandenes Projekt.		
Datei speichern	Speichert eine Projektdatei ab.		
Teach⁺ aufnehmen	Speichert ein Projekt mit allen Projekteinstellungen und einer gewissen Anzahl an Aufnahmen (Bildern oder Punktewolken) ab. Über den Teach <sup>+</sup> -Downloader kann eine über das OLED-Display aufgezeichnete Teach <sup>+</sup> -Datei vom Gerät abgeholt werden.		
Livemodus	Im Livemodus werden permanent die Werte des Geräts angezeigt. In diesem Modus können jedoch keine Einstellungsänderungen in der Software vorgenommen werden.  HINWEIS! Im Produktivbetrieb sollte der Livebetrieb nicht verwendet werden, da die uniVision-Applikation durch die regelmäßige Datenabfrage stark ausgebremst wird. Dies ist besonders bei zeitkritischen Anwendungen problematisch bzw. wenn konstante Zeiten zwischen Trigger und Ergebnisausgabe benötigt werden.		
Bearbeitungsmodus	Im Bearbeitungsmodus können Änderungen an den Einstellungen vorgenommen werden. Nur beim Modulwechsel bzw. bei geänderten Einstellungen werden aktuelle Daten vom Sensor geladen.		

# 10.2.3.6 Modul Werkzeugleiste

Für jedes Modul gibt es spezifische Funktionen, die unter dem jeweiligen Modul beschrieben werden.

### 10.2.4 Kamerabild bzw. Messbereich

### 10.2.4.1 Smarte 2D-/3D-Profilsensoren und Control Units mit 2D-/3D-Profilsensoren



Der Messbereich des 2D-/3D-Profilsensors wird dargestellt, wobei die Skala Informationen über die Dimensionen liefert. Die vom Sensor übertragene Punktewolke wird im Messbereich durch blaue Punkte visualisiert.

## 10.2.4.2 Smart Camera weQube und Vision System



Das Kamerabild wird angezeigt.

#### 10.2.5 Statusleiste

Folgende Informationen werden in der Statusleiste angezeigt:

- · Status und IP-Adresse des Gerätes
- Informationen zum eingeloggten Benutzer
- · Koordinaten der Mausposition
- Intensität von Messpunkten bzw. Grauwerte von Pixeln



# 10.3 Teach+ aufnehmen und abspielen

Eine Teach<sup>+</sup> ist eine Projektdatei mit einer bestimmten Anzahl an Aufnahmen (Bilder oder Punktewolken).

### 10.3.1 Vorgehen zum Aufnehmen von Teach<sup>+</sup> Dateien

- 1. Die Software uniVision öffnen.
- 2. Eine Verbindung mit dem Gerät aufbauen.
- 3. Auf "Teach+-Aufnahme" klicken.



4. Die Anzahl an Aufnahmen eingeben, die in der Teach+-Datei gespeichert werden sollen.

### Teach+



5. Das Gerät triggern, bis die eingestellte Anzahl an Aufnahmen erreicht ist. Zu jedem Triggersignal wird eine Aufnahme erstellt. Der Fortschritt der bereits gespeicherten Aufnahmen wird angezeigt. Mit einem Klick auf Abbrechen wird die Teach<sup>+</sup>-Datei mit den bis dahin gespeicherten Aufnahmen gesichert.

#### Teach+



 Die Teach<sup>+</sup>-Datei wird im Projekteordner auf einem Windows-PC unter C:\ProgramData\wenglor\uniVision\ card\projects und auf der Control Unit unter /media/card/projects abgespeichert.

#### HINWEIS!



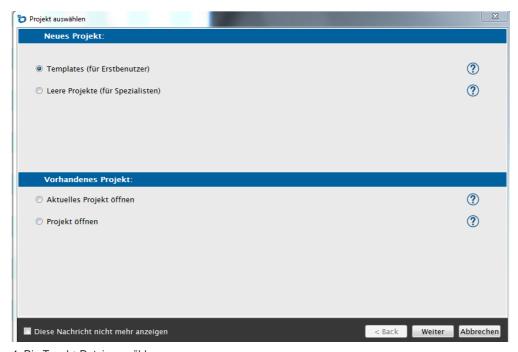
Je nach eingestelltem Trigger werden Aufnahmen erzeugt. Zusätzlich können über die Taste F5 manuelle Trigger für die Smart Camera weQube im Triggermodus "Trigger" und für den smarten 2D-/3D-Profilsensor und die uniVision Applikation im Triggermodus "Software" ausgelöst werden.

# 10.3.2 Vorgehen zum Offline-Bearbeiten von Teach<sup>+</sup>-Dateien

- 1. Die Software uniVision öffnen.
- 2. Im Startbildschirm auf "Öffnen" klicken.
- Die Teach<sup>+</sup>-Datei aus dem lokalen Projekteordner auswählen. Die Projektdatei befindet sich auf einem Windows-PC unter: C:\ProgramData\wenglor\uniVision\card\projects und auf der Control Unit unter /media/card/projects.
- 4. Die Teach<sup>+</sup>-Datei kann nun offline bearbeitet und gespeichert werden.
- 5. Das aktuelle Projekt kann über Datei → Projekt schließen geschlossen werden.

## 10.3.3 Vorgehen zum Übertragen der Teach+-Datei auf Geräte

- 1. Die Software uniVision öffnen.
- 2. Eine Verbindung mit dem Gerät aufbauen.
- 3. Auf "Projekt öffnen" klicken.



- 4. Die Teach+-Datei auswählen.
- 5. Die Teach+-Datei wird auf dem Gerät geladen.

### 10.3.4 Teach+ vom Gerät herunterladen

Wird die Teach<sup>+</sup>-Aufnahme beispielsweise über das OLED-Display, die Webseite oder über LIMA-Befehl gestartet, so liegt die Datei auf dem Gerät im Ordner "teach-plus". Das Übertragen der Datei an einen PC kann mittels FTP-Verbindung vorgenommen werden (siehe Kapitel "20. FTP Server" auf Seite 365).

Ferner kann die Datei auch über die Software uniVision heruntergeladen werden:

- 1. Die Software uniVision öffnen.
- 2. Eine Verbindung zum Gerät aufbauen (Smart Camera, uniVision-Applikation).
- 3. Auf "Teach+-Downloader" klicken.
- 4. Die Teach+ wird im Projektordner auf dem PC gespeichert.

# 11. Modul Applikation

# 11.1 Übersicht

Ziel Zu jeder Auswertung gibt es übergeordnete Ergebnisse, die sich nicht auf ein spezielles Modul

beziehen. Diese werden im Modul Applikation aufgelistet.

Vorgehens- Werte aus der Ebene der Applikation können im Projekt genutzt werden, beispielsweise der

weise Ausführzähler.

# 11.2 Einstellparameter

# Eigenschaft

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

	Bearbeitungszeit für das gesamte Projekt bei der aktuellen Ausführung.			
Prozesszeit [us]	HINWEIS! Bei smarten 2D-/3D-Profilsensoren und uniVision Applikationen auf der Control Unit beinhaltet die Prozesszeit die Zeit vom Laden der Daten in der uniVision Applikation bis zur Ausgabe der Ergebnisse über die Schnittstellen. Die in uniVision angezeigte Prozesszeit beinhaltet somit nicht die Datenaufnahme bzw. ggf. Zeiten für den Netzwerktransfer.			
Modulstatus	Fehler Code zur Unterstützung bei der Fehlerdiagnose (siehe Kapitel "25.5 Modulstatus" auf Seite 378)			
Prozesszeit letzter Lauf	Bearbeitungszeit für das gesamte Projekt bei der letzten Auswertung.			
Modulstatus letzter Lauf	Modulstatus für die letzte Auswertung.			
Ausführzähler	Mit jedem Lauf erhöht sich der Ausführzähler um eins. Nach dem Gerätestart bzw. einem Projektwechsel startet der Ausführzähler bei 0. HINWEIS!  Der minimale Wert des Ausführzählers beträgt 0 und der maximale Wert 2147483647. Nach dem Überlauf startet der Zähler erneut bei 0.			
Freier Speicher [kB]	Der freie Speicher wird angezeigt.			
Dateiname	Der Dateiname wird angezeigt.			
Projektversion	Die Projektversion wird angezeigt.			
Toggle-Bit	Mit jedem Lauf ändert sich das Toggle-Bit. Wird der Wert auf einen Ausgang verlinkt, so kann ermittelt werden, ob ein neues Ergebnis verfügbar ist oder nicht. Nach dem Gerätestart bzw. einem Projektwechsel wird das Toggle-Bit auf nicht aktiv gesetzt.			
Autor	Ein Autor kann für das Projekt eingetragen werden.			
Info	Zusätzliche Infos können zum Projekt eingetragen werden.			

132 Modul Applikation

## 12. Software module zur Datenaufnahme

# 12.1 Modul Gerät Kamera (für Smart Camera weQube)

### 12.1.1 Übersicht

**Ziel** Die Kamera zur optimalen Vorbereitung der Bildverarbeitung einrichten.

Vorgehensweise Um für die spätere Bildverarbeitung ein möglichst gutes Kamerabild zu erhalten, können verschiedene Einstellungen bei der Bildaufnahme verändert werden. So kann beispielsweise der Fokuspunkt, die Belichtungszeit und die Beleuchtung den jeweiligen Umgebungsbedingungen angepasst werden.

Zudem kann der Kamerabereich, der ausgelesen wird, verkleinert werden. Dadurch können die Bearbeitungszeit des Sensors verringert und die Bildwiederholfrequenz erhöht werden.

## 12.1.2 Einstellparameter

# Bildbereich

Bei vorhandener Sensorverbindung wird das Live-Bild im Bildbereich angezeigt.

# Eigenschaft

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Prozesszeit [µs]	Bearbeitungszeit für die Bearbeitungsschritte im Modul Gerät Kamera.		
Modulstatus	Fehler-Codes zur Unterstützung bei der Fehlerdiagnose (siehe Kapitel "25.5 Modulstatus" auf Seite 378).		
Aufnahmedauer [µs]	Bearbeitungszeit für die Belichtung des CMOS-Sensors und das Auslesen des Bildchips.		
Pufferposition	Anzahl der Bilder, die sich aktuell im Bilder Eingangspuffer befinden.		
Farbmodus	Anzeige der Bildchip-Variante (color oder monochrom) des Sensors.		
Beleuchtung intern	Die interne Beleuchtung kann an- bzw. abgeschaltet werden. Bei Aktivierung des Kontrollkästchens ist die integrierte Beleuchtung eingeschaltet.		

# Eigenschaft

Beleuchtung extern	Für bestimmte Anwendungen empfiehlt es sich, eine externe Beleuchtung einzusetzen. Bei Aktivierung des Kontrollkästchens wird der Ausgang zur Ansteuerung der externen Beleuchtung aktiviert. Im Modul Gerät E/A muss ein Ausgang als Ausgang Blitz eingestellt werden (siehe Kapitel "16.1.3.2 Untermodul Digitale E/A 1 bis 6" auf Seite 324).	
Eingangsbild rotieren	Nach Aktivierung wird das Eingangsbild automatisch um 180° gedreht.	
Belichtungszeit [μs]	<ul> <li>Die Belichtungszeit ist der Zeitraum, in dem der CMOS-Sensor Licht aufnimmt. Die Belichtungszeit kann von 17 μs bis 30.000 μs eingestellt werden.</li> <li>Kurze Belichtungszeiten werden für dynamische Prozesse eingesetzt, um Bewegungsunschärfe zu vermeiden.</li> <li>Lange Belichtungszeiten werden für statische Prozesse eingesetzt.</li> <li>Hinweis: Lange Belichtungszeiten (&gt;1000 μs) verringern den maximal möglichen Beleuchtungsstrom, der durch die LEDs fließen kann. Die Reduktion des Beleuchtungsstroms dient als Schutzmechanismus, um eine Übersteuerung der LEDs zu verhindern.</li> </ul>	
Verstärkung	Die Verstärkung ist der Faktor, um den die Empfindlichkeit des CMOS-Sensors erhöht wird. Es ist zu beachten, dass dadurch auch der Einfluss des Bildrauschens, den der CMOS-Sensor beinhaltet, mit verstärkt wird. Um die Qualität des Bildes nicht unnötig zu verschlechtern, sollte die Verstärkung so gering wie möglich eingestellt werden.	
Fokusposition [Schritte]	Die Position der Fokussierung kann manuell geändert werden, um Feinjustierungen vorzunehmen.	
Unterabtastung	Beim Unterabtasten wird die Übertragung der Helligkeitsinformationen und somit die Auflösung des Kamerabildes um ein Vierfaches reduziert. Dies verringert den Speicherplatzbedarf und erhöht die Übertragungsrate (nur bei monochromen Bildchip-Versionen verfügbar).	
Automatischer Fokus	Innerhalb des Sichtfeldes kann ein zu fokussierender Bereich ausgewählt werden. Im Untermodul automatischer Fokusbereich können die Größe und Position des Rechtecks für den automatischen Fokus verändert werden. Anschließend den Haken bei automatischer Fokus setzen und der Sensor stellt automatisch scharf.	

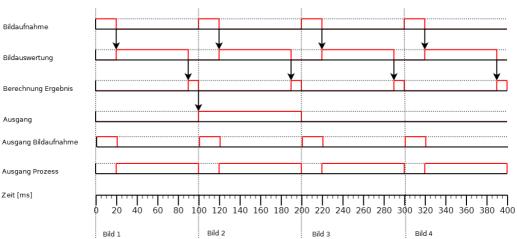
Beleuchtungsstrom [%]	Der Beleuchtungsstrom gibt die Intensität der Beleuchtung an. Die LEDs lassen sich über die Veränderung der Stromstärke in ihrer Helligkeit beeinflussen. Es stehen verschiedene Helligkeitsstufen zur Verfügung.  Hinweis: Die Einstellung des Beleuchtungsstroms wird duch die Belichtungszeit begrenzt. Als Schutzmechanismus kann bei langen Belichtungszeiten nur ein begrenzter Wert für den Beleuchtungsstrom eingestellt werden.				
Beleuchtungsmodus	Es gibt zwei verschiedene Beleuchtungsvarianten:			nten:	
	Blitzlicht		Die Beleuchtung wird nur zum Zeit- punkt der Bildaufnahme aktiviert. Im Blitzbetrieb kann mehr Helligkeit erzielt werden und die Lebensdauer der Be- leuchtung wird erhöht.		aktiviert. Im elligkeit erzielt
	Dauerlicht			t kann verwen Blitzen als stör	*
Beleuchtungs- segmente	Wenn eine Spiegelung oder ein Schatten das optimale Bild beeinflussen, können einzelne LEDs abgeschaltet werden. Die folgende Tabelle zeigt die Zuordnung der Ziffern zu den aktiven (weißer Punkt) und inaktiven (schwarzer Punkt) LEDs (Frontalansicht auf die LEDs).				
	1	0 • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	5	0 • • 0 0 0 0 0 0 0	
	2	•00	6	•000 • 0 • 000	
	3	000 • 0 • 000 •	7	0000 0 0 0 0 0000	
	4	••••			

Triggermodus	Es kann zwischen drei Trigger-Varianten gewählt werden.			
	Kontinuierlich	Es werden in schnellst möglicher Abfolge kontinuierlich Bilder aufgenommen und ausgewertet. Sobald die letzte Bildaus- wertung abgeschlossen ist, beginnt die nächste Bildaufnahme.		
	Trigger	Die Trigger-Impulse werden von der Anwendung durch einen Trigger-Eingang ausgelöst. Im Modul Gerät E/A muss ein Eingang als Triggereingang eingestellt werden (siehe Kapitel "16.1.3.2 Untermodul Digitale E/A 1 bis 6" auf Seite 324). Durch Drücken der Taste "F5" kann eine Bildaufnahme manuell ausgelöst werden. Bildaufnahme und -auswertung erfolgen hierbei unabhängig voneinander.		
	Stopp	Es wird nur ein Trigger-Impuls verarbeitet, dannach werden alle folgenden Trigger-Impulse ignoriert.		
Verstärkung Blau	Durch einen automatischen Weißabgleich der Farbkamera wird der Blauanteil des Bildes verändert. Dieser veränderte Wert kann auch manuell verändert werden.			
Verstärkung Rot	Durch einen automatischen Weißabgleich der Farbkamera wird der Rotanteil des Bildes verändert. Dieser veränderte Wert kann auch manuell verändert werden.			

## **Trigger Kontinuierlich:**

Zeitlicher Ablauf im Live-Betrieb

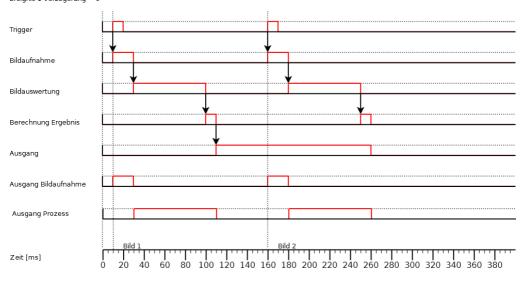




# Trigger:

Zeitlicher Ablauf im Trigger-Betrieb

Trigger Verzögerung = 0 Ausgangshaltedauer = 0 Ereignis 1 Verzögerung = 0



### 12.1.3 Konfiguration

Das Modul Gerät Kamera umfasst die Konfiguration:

- Auslesebereich
- Weißabgleich

#### 12.1.3.1 Untermodul Auslesebereich

Ziel

Der Kamerabereich, der tatsächlich ausgelesen werden soll, kann festgelegt werden. Durch einen kleineren Auslesebereich wird die Übertragungszeit **verringert** und die Bildwiederholfrequenz **erhöht**.



#### **HINWEIS!**

Der zu untersuchende Bereich muss sich **vollständig** innerhalb des Auslesebereichs befinden.

### Bildbereich

Die Auslesebereich umfasst standardmäßig das gesamte Kamerabild. Er wird im Bildbereich durch einen gestrichelten Bereich angezeigt und kann dort angepasst werden.

## 12.1.3.2 Untermodul Weißabgleich



Aktivieren des Weißabgleichs

### Vorgehensweise

Durch Aktivieren des Werkzeuges "Weißabgleich" schaltet die Ansicht auf das Eingangsbild des Moduls um. Ein Klick auf die Stelle im Bild, die in der Anwendung als "Weiß" definiert werden soll, ermittelt die Bildkoordinaten und leitet diese an den Algorithmus weiter. Der Algorithmus berechnet die neuen Werte für den Rot- und Blauwert des Bildes. Anschließend wird das Bild geändert dargestellt.



#### HINWFIST

Die Funktion Weißabgleich steht nur bei Color Versionen des weQubes zur Verfügung.

### 12.2 Modul Gerät wecat3d und smart-wecat3d

### 12.2.1 Übersicht

Ziel

Den 2D-/3D-Profilsensor einstellen, sodass ein gut auswertbares Höhenprofil entsteht.

Vorgehensweise in Kurzform Die Einstellungen des 2D-/3D-Profilsensors so anpassen, dass eine stabile Punktewolke im Messbereich angezeigt wird.

### HINWEIS!

- Detaillierte Informationen zu den Einstellungen der 2D-/3D-Profilsensoren befinden sich in der Betriebsanleitung und in der GigE Vision Schnittstellenbeschreibung der jeweiligen Sensoren.
- Details zur maximalen Anzahl an Geräten pro Control und zur maximalen Performance der Control Unit befinden sich in Kapitel "4.3 uniVision für smarte 2D-/3D-Profilsensoren" auf Seite 29.



- Nicht alle verfügbaren Parameter werden im uniVision-Anwendungsfall unterstützt. Falls Parameter von uniVision nicht unterstützt werden, wird dies beim jeweiligen Parameter erwähnt.
- Nur Chunk-Daten (s. Kapitel "12.2.3.11 Chunk-Daten" auf Seite 154) sind konsistent zu den Profildaten und können in weiteren Auswertungen verwendet werden. Alle anderen Ergebnisse im Gerät wecat3d bzw. smart-wecat3d (z.B. E/A Status) werden nicht regelmäßig aktualisiert und sollten somit nicht in weiteren Auswertungen verwendet werden.
- Sensorparameter dürfen ausschließlich in der uniVision-Software eingestellt werden (und nicht zusätzlich z. B. auf der Webseite), damit sie im uniVision-Projekt mit abgespeichert werden können.

### Ergänzung: Synchronisieren von mehreren 2D-/3D-Profilsensoren

Synchronisieren von mehreren 2D-/3D-Profilsensoren ist notwendig, sobald im Sichtbereich mindestens eines Sensors die Laserlinie des anderen Sensors ist.



### HINWEIS!

Ein 2D-/3D-Profilsensor mit rotem Laserlicht und ein 2D-/3D-Profilsensor mit blauem Laserlicht beeinflussen sich nicht.

## Vorgehensweise in Kurzform

### Vorgehen zum Synchronisieren von zwei 2D-/3D-Profilsensoren:

Die beiden 2D-/3D-Profilsensoren miteinander verkabeln, sodass ein Pin des ersten Sensors (Master) mit einem Pin des zweiten Sensors (Slave) verbunden ist.

Beispiel: E/A #3 vom Master wird mit E/A #4 vom Slave verbunden.



Einen E/A-Pin des Masters mit Zeitverzögerung als Ausgang einstellen. Die Verzögerung sollte dabei mindestens die Belichtungszeit des Masters betragen. Die Länge des Ausgangssignals darf die Belichtungszeit des Slave-Sensors nicht überschreiten.

## Beispiel für Master:

Belichtungszeit: 200 µs
E/A Auswahl: E/A #3

E/A Modus: Ausgang
E/A Quelle: Timer 1 Aktiv

Timerauswahl: Timer 1
 Timerdauer: 100 µs
 Timerverzögerung: 200 µs



#### HINWEIS!

Der Master-Sensor kann beliebig getriggert werden.

Einen E/A Pin des Slaves als Eingang einstellen.

### Beispiel für Slave:

Belichtungszeit: 200 µs
 Triggerauswahl: Zeilenstart

 Triggermodus: AN
 Triggerquelle: E/A 4

- Triggeraktivierung: Steigende Flanke



### HINWEIS!

Wird der Master intern getriggert, so muss die Triggerverzögerung des Masters mindestens die Belichtungszeit des Slave-Sensors betragen.

## 12.2.2 Einstellparameter

### Bildbereich

Bei vorhandener Sensorverbindung wird die übertragene Punktewolke angezeigt.

## Eigenschaft

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Prozesszeit [us]	Bearbeitungszeit für die Bearbeitungsschritte im aktuellen Modul.			
Modulstatus	Fehlercodes unterstützen bei der Fehlerdiagnose.			
Gerätename	Der Name des aktuellen Geräts wird angezeigt. Zudem kann ein anderer verfügbarer 2D-/3D-Profilsensor für die uniVision Applikation bei Verwendung einer Control Unit mit 2D-/3D-Profilsensoren ausgewählt werden.			
	HINWEIS!  Bei Control Units mit 2D-/3D-Profilsensoren kann jeder 2D-/3D-Profilsensor zur selben Zeit nur in einer uniVision-Applikation verwendet werden! Wird ein bereits verwendetes Gerät ausgewählt, so zeigt dies der Modulstatus mit einem Fehlercode.  Details hierzu befinden sich in Kapitel "5.4.6 Zusammenhang zwischen Projekt und Aufnahmegerät auf der Control Unit" auf Seite 52.			
Fehler- behandlung	Das Verhalten im Fehlerfall ist standardmäßig auf Wertersetzung gestellt. Somit wird der Wert im Fehlerfall mit dem unter Fehlerbehandlung definierten Wert ersetzt.			

## 12.2.3 Konfiguration

Die Module Gerät wecat3d und smart-wecat3d beinhalten folgende Konfiguration:

- Fehlerbehandlung
- Bildformat
- Aufnahme
- Transportschicht
- Digitale E/A
- Zähler und Timer
- Encoder
- Signal
- 3D Scan
- Gerät
- Daten

### 12.2.3.1 Fehlerbehandlung

Einen Ersatzwert festgelegen, der verwendet wird, wenn ein verlinkter Wert im Fehlerzustand ist.

Wird beispielsweise bei digitalen Ausgängen ein Ausgangswert mit einem Prüfergebnis verlinkt, so nimmt der digitale Ausgang im Fehlerzustand des Prüfergebnisses den Ersatzwert an.

#### 12.2.3.2 Bildformat

### Ziel

Der Auslesebereich des Bildchips kann eingegrenzt werden. Mit einem kleineren Auslesebereich kann ggf. auch die Aufnahmefrequenz der 2D-/3D-Profilsensoren erhöht werden.

## **HINWEIS!**



- Die Ausrichtung des Bildchips von 2D-/3D-Profilsensoren ist abhängig vom Gerätetyp.
- Details zu den Zusammenhängen von Aufnahmefrequenz und Auslesebereich befinden sich in der Anleitung der 2D-/3D-Profilsensoren.

# Eigenschaft

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Komponente ID Wert	ID des Datenstroms, der unter "Komponente Auswahl" festgelegt ist.		
Sensorbreite	Breite des integrierten Bildchips in Pixel		
Sensorhöhe	Höhe des integrierten Bildchips in Pixel		
3D-Scan Sortieren X	Standardmäßig werden die Messpunkte gemäß dem Auslesen in x-Richtung des Bildchips ausgegeben. Ist die Sortierung in x-Richtung aktiviert, so werden die Messpunkte nach den x-Werten der tatsächlichen Messpunkte aufsteigend sortiert.		

# Eigenschaft

	,				
	Folgende R	Folgende Regionen stehen zur Verfügung:			
	Region0	Region0 Über Region0 kann der Auslesebereich des Bildc			
			nzt werden.		
		Breite	Die Breite des Bildchips, die ausgelesen		
			werden soll, kann eingestellt werden. Der		
			Wert wird in Pixel angegeben.		
		Höhe	Die Höhe des Bildchips, die ausgelesen		
			werden soll, kann eingestellt werden. Der Wert wird in Pixel angegeben.		
		Offset X	Definiert den ersten Pixel für die Breite des		
		Oliset X	Bildchips, ab dem ausgelesen wird.		
		Offset Y	Definiert den ersten Pixel für die Höhe des Bildchips, ab dem ausgelesen wird.		
			— HINWEIS!		
Pagianangua			Die Y-Achse des Bildchips ent-		
Regionenaus- wahl			spricht der z-Achse im Höhenprofil.		
	Scan3D	Über Sca	n3D Auswahl0 wird der Auslesebereich in		
	Auswahl0		bene angezeigt.		
		Breite	Definiert die Breite des Ausgangsbilds, die		
			identisch mit der Breite des Kamerabilds ist (nicht einstellbar).		
		Höhe	Definiert die Anzahl an Profilen, die ge-		
		TIOTIC	meinsam ausgelesen werden. Der Wert ist		
			standardmäßig auf 1 gesetzt, damit jedes		
			Profil in der uniVision Applikation separat		
			ausgewertet wird. Ein Wert größer als 1		
			wird in uniVision aktuell nicht unterstützt.		
		Offset X	Nicht verwendet in Scan3D Auswahl0 (nicht einstellbar)		
		Offset Y	Nicht verwendet in Scan3D Auswahl0 (nicht		
			einstellbar)		
			"Intensität" und "Abstand" wird angezeigt,		
	ob die Komponente verwendet wird und welches Pixelformat ein-				
	gestellt ist.  • Die Intensität muss in uniVision stets aktiviert sein und das				
	Pixelformat "Mono10Packed" wird aus Performance-Gründen				
	empfohler				
Komponente	Der Abstand muss in uniVision stets aktiviert sein und das				
Auswahl	Pixelformat "Coord3D_ABC32f" wird aus Performance-Gründen empfohlen.				
	Н	IINWEIS!			
		as Pixelfor	rmat "Mono 16" wird aus Performance-		
		aründen nic	cht empfohlen. Zudem unterstützt es keinen		

Software uniVision 143

reduzierten Auslesebereich.

### 12.2.3.3 Aufnahme

# Ziel

Folgende Standard-Triggermodi existieren.

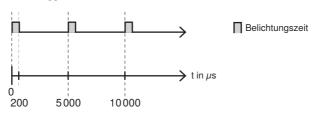
### 1. Kontinuierlich mit fester Aufnahmefrequenz:

Der Sensor nimmt ohne externe Triggerung eine bestimmte Anzahl an Zeilen pro Sekunde auf.

## Beispielhafte Einstellungen:

Aufnahmemodus: Kontinuierlich
Aufnahmefrequenz: 200 Hz
Belichtungszeit: 150 µs
Triggerauswahl: Zeilenstart

- Triggermodus: AUS



### 2. Kontinuierlich mit Encoder:

Die Aufnahme wird von einem Encoder getriggert, sodass alle×Encoderschritte eine Zeile aufgenommen wird.

## Beispielhafte Einstellungen mit einem HTL-Encoder:

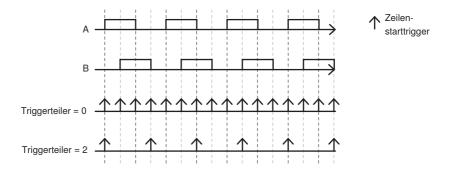
Aufnahmemodus: Kontinuierlich
 Triggerauswahl: Zeilenstart

- Triggermodus: AN

- Triggerquelle: Encoder 1 (HTL)

Encoder auswahl: Encoder 1
 Encoder Quelle A: E/A 1
 Encoder Quelle B: E/A 2

- Encoder Ausgabemodus: Bewegung



#### 3. Kontinuierlich mit Aufnahme Aktiv:

Der kontinuierliche Betrieb (mit fixer Aufnahmefrequenz oder Encoder-Triggerung) kann mit einem Aufnahme Aktiv Signal verwendet werden. Solange das Signal an einem Pin des Sensors anliegt, werden Zeilen aufgenommen.

#### Beispiel:

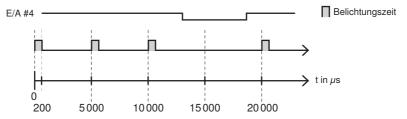
Aufnahmemodus: Kontinuierlich
Aufnahmefrequenz: 200 Hz
Belichtungszeit: 150 µs

Triggerauswahl: Zeilenstart
 Triggermodus: AUS

Triggerauswahl: Aufnahme Aktiv

Triggermodus: ANTriggerquelle E/A 3

- Triggeraktivierung: Pegel hoch



#### Ziel

#### HINWEIS!



Das Aufnahme Aktiv Signal kann auch über einen LIMA Befehl an die zugehörige Applikation geschickt werden. Das Startsignal für die Aktivierung beginnt die Zeilenaufnahme und das Stoppsignal beendet die Zeilenaufnahme. Weitere Informationen befinden sich im Schnittstellenprotokoll.



Der Takt für die Aufnahmefrequenz wird beibehalten, auch wenn die Aufnahme gestoppt wird. Dies bedeutet, dass nach dem Aufnahme Aktiv Signal das nächste Profil erst aufgenommen wird, wenn der Takt der eingestellten Aufnahmefrequenz durchlaufen ist.

#### 4. Kontinuierlich mit Trigger:

Der Triggerbefehl kann sowohl über einen E/A-Pin am Sensor als auch über einen LIMA-Befehl per Software an die zugehörige Applikation übermittelt werden.

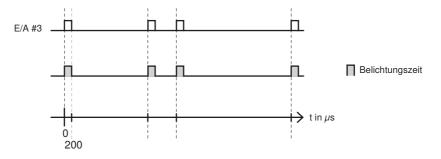
#### Beispiel mit Triggerung über E/A Pin am Sensor:

· Aufnahmemodus: Kontinuierlich

Belichtungszeit: 200 µs
 Triggerauswahl: Zeilenstart

 Triggermodus: AN
 Triggerquelle: E/A 3

- Triggeraktivierung: Steigende Flanke



Um die Aufnahme über LIMA-Befehl an die zugehörige Applikation zu steuern, muss die Triggerquelle auf Software gestellt werden. Weitere Informationen befinden sich im Schnittstellenprotokoll.

#### HINWEIS!



Bei zeitkritischen Anwendungen und hohen Timing-Anforderungen an die Triggerung muss das Triggersignal über einen digitalen Eingang direkt am Sensor verwendet werden.

**Eigenschaft** Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

	Konti- nuierlich	Nach dem Aufnahme Aktiv Befehl führt jedes Triggersignal zur Aufnahme, solange bis ein Befehl zum Deaktivieren der Aufnahme erfolgt.
Aufnahmemodus	Einzelauf- nahme	Bei der Einzelaufnahme führt nach dem Aufnahme Startbefehl nur ein Triggersignal zur Datenaufnahme. Weitere Triggersignale werden ignoriert, bis erneut ein Befehl zum Starten der Aufnahme an die uniVision Applikation geschickt wird.
	Anzahl an Zeilen pro Sekunde (nur verwendet, wenn der "Zeilenstarttrigger" auf den Triggermodus "AUS" gestellt ist).	
Aufnahmefrequenz	HINWEIS!  Die maximale Aufnahmefrequenz ist abhängig vom Auslesebereich des 2D-/3D-Profilsensors, der Netzwerkbandbreite, der Anzahl an Geräten pro Control Unit und dem Auswerteprogramm der jeweiligen uniVision-Applikation. Details hierzu in Kapitel "4.3 uniVision für smarte 2D-/3D-Profilsensoren" auf Seite 29.	
Resultierende Aufnahmefrequenz	Zeigt die tatsächliche Aufnahmefrequenz an.	
Belichtungszeit	Belichtungszeit in µs	
	Folgende Trigger-Möglichkeiten existieren:	
	Zeilen- start	Mit dem Zeilenstarttrigger wird eine Profilaufnahme gestartet.
Triggerauswahl	Frame- start	Mit dem Framestart-Trigger kann eine Aufnahme mit mehreren Profilen gestartet werden. Der Framestart- Trigger wird in uniVision aktuell nicht unterstützt.
	Aufnahme Aktiv	Ist der Aufnahmetrigger aktiv, so ist der 2D-/3D-Profilsensore bereit Triggersignale zu empfangen, die zur Profilaufnahme führen. Ist der Aufnahmetrigger nicht aktiv, so werden alle Triggersignale ignoriert und es erfolgt keine Profilaufnahme.
	Je nach ausgewähltem Trigger werden die entsprechenden Parameter (Triggermodus, Triggerquelle und Triggeraktivierung) angezeigt. Die verschiedenen Trigger können miteinander kombiniert werden.	

Eigenschaft		Der ausgew	Der ausgewählte Trigger kann an- oder ausgeschaltet werden.		
· ·		An	Der ausgewählte Trigger ist aktiviert.		
		Aus	Der ausgewählte Trigger ist deaktiviert.		
	Triggermodus	HINWEIS!  Ist der Triggermodus beim Zeilenstarttrigger auf AUS gestellt, so werden mit der eingestellten Aufnahmefrequenz Höhenprofile aufgenommen.			
		Die Triggero	Die Triggerquelle auswählen:		
		E/A 14	Einen E/A Pin am Sensor zum Triggern verwenden		
		Encoder 1	Den HTL Encoder-Eingangam Sensor zum Triggern verwenden.		
			HINWEIS!  Die Encoder-Triggerung ist nur beim Zeilenstarttrigger möglich.		
	Triggerquelle	Encoder 2	Den TTL-Encodereingang am Sensor zum Triggern verwenden.		
			HINWEIS! Die Encoder-Triggerung ist nur beim Zeilenstarttrigger möglich.		
		Software	Die Triggerung über LIMA-Befehle an die zugehörige Applikation vornehmen.		
			HINWEIS! Bei zeitkritischen Anwendungen muss das Triggersignal direkt an den digitalen Eingang des Sensors geschickt werden.		
		Beim Zeilenstarttrigger über digitale Eingänge gibt es folgende Möglichkeiten:			
		Steigende Flanke Fallende	Nur die steigende Flanke führt zur Triggerung		
	Triggeraktivierung		Nur die fallende Flanke führt zur Triggerung		
		Beim Aufnal	nme Aktiv Signal gibt es folgende Möglichkeiten:		
			Wenn der Pegel am E/A Pin high ist, ist die Aufnahme aktiv.		
			Wenn der Pegel am E/A Pin low ist, ist die Aufnahme aktiv.		
	Triggerverzögerung	Verzögerungszeit in $\mu$ s bis das Triggersignal des jeweiligen Triggerselektors zur Triggerung führt.			

Eigenschaft	Triggerteiler	Anzahl an ausgelassenen Triggerimpulsen. Bei 0 werden 0 Triggerimpulse ausgelassen und bei zwei führt jeder dritte Triggerimpuls zur Zeilenstarttriggerung.
		Nur beim Zeilenstarttrigger für die Triggerquellen Encoder und E/A 14 verfügbar.

#### 12.2.3.4 Transportschicht

Ziel Die Nutzdatengröße wird angezeigt.

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Eigenschaft

Nutzdatengröße Wert in Byte, der bestimmt wie viele Daten pro Profil übertragen werden.

#### 12.2.3.5 Digitale E/A

**Ziel** Die digitalen E/A am Sensor einrichten

**Eigenschaft** Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

	Den E/A Pin am Sensor auswählen.	
E/A Auswahl	HINWEIS!  Ist ein E/A Pin am Sensor ausgewählt, so werden die dazu gehörigen Parameter angezeigt.	
E/A Modus	Der E/A Pin kann als Eingang oder als Ausgang eingestellt werden.	
E/A Invertierer	Digitale Eingänge können normal (Standardeinstellung) oder invertiert betrieben werden.	
E/A Status	Zeigt den Status des Eingangs oder Ausgangs an.	
E/A Quelle	Nur bei Auswahl Ausgang verfügbar: • Benutzerdefinierter Ausgang • Timer 1 Aktiv	
Benutzer Ausgangswert	Beim benutzerdefinierten Ausgang kann ein Ergebnis aus dem uni- Vision-Projekt auf den digitalen Ausgang verlinkt werden.	
Ausgangsfunktion	Auswahl zwischen Push Pull, PNP und NPN	
Eingangslast	Die interne Last von 2 mA kann am Eingang an- oder abgeschalten werden. Ein interner Widerstand wird auf den Eingang geschalten (Pull-Down)	

#### 12.2.3.6 Zähler und Timer

Zeitverzögerungen an den digitalen E/A des Sensors einstellen.

Eigenschaft

Ziel

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Timerauswahl	Timer auswählen.	
Timer Triggeraus- wahl	Legt fest, mit welchem Ereignis der Timer beginnen soll (u.a. Zeilenstarttrigger).	
<b>Timerdauer</b> Dauer des Timersignals in $\mu$ s.		
Timerverzögerung	Verzögerung des Timersignals in $\mu$ s.	

#### 12.2.3.7 Encoder

Ziel Eigenschaft Den Encoder-Eingang am Sensor einrichten Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

	Encoder 1	HTL Encoder am Sensor	
Encoderauswahl	Encoder 2	TTL Encoder am Sensor	
Encoderquelle A	E/A Pin am Sensor für das erste Signal des HTL Encoder festlegen.		
Encoderquelle B	E/A Pin am Sensor für das zweite Signal des HTL Encoders festlegen.		
	Den Encodermo	dus auswählen:	
	Position Hoch	Nur wenn der Encoderwert höher als zuvor ist, wird der Sensor getriggert.	
Encoderaus-	Position Runter	Nur wenn der Encoderwert niedriger als zuvor ist, wird der Sensor getriggert.	
gabemodus	Richtung Hoch	Jegliche Zunahme des Encoderwerts triggert den Sensor.	
	Richtung Runter	Jegliche Abnahme des Encoderwerts triggert den Sensor.	
	Bewegung	Jegliche Änderung des Encoderwertes triggert den Sensor	
Encoderreset Quelle	Der Encoderwert kann über einen E/A Pin am Sensor zurückgesetzt werden.		
	Nur bei Auswahl Encoderreset Quelle:		
Encoderreset Aktivierung	Steigende Flanke	Die steigende Flanke führt zum Zurücksetzen des Encoderwerts.	
	Fallende Flanke	Die fallende Flanke führt zum Zurücksetzen des Encoderwerts.	
	Jede Flanke	Jede Flanke führt zum Zurücksetzen des Encoderwerts.	
Encoderwert	Zeigt den aktuellen Encoderwert an		

#### 12.2.3.8 Signal

#### 7iel

Die Signaleinstellungen am Sensor vornehmen.

#### Eigenschaft

#### Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Der 2D-/3D-Profilsensor kann zu jedem x-Wert auf dem Bildchip maximal zwei y-Werte auf dem Bildchip (Messpunkte) auslesen. Über Signal Aktiviert wird festgelegt, ob das erste, das zweite oder beide Signale ausgelesen werden. Diese Einstellung ist bei halbtransparenten Materialien sinnvoll, um sowohl das halbtransparente Material als auch das darunterliegende Objekt zu erkennen.

#### Signal Aktiviert

#### HINWEIS!



Bei aktivem ersten und zweitem Signal werden falls vorhanden beide Messpunkte innerhalb des Höhenprofils direkt hintereinander übertragen. Ist es bei bestimmten Algorithmen notwendig, dass maximal ein Signal ausgelesen wird, so wird dies in der Anleitung explizit bei den jeweiligen Algorithmen erwähnt. Wird solch ein Algorithmus verwendet, so muss entweder das erste oder das zweite Signal ausgewertet werden (nicht beide).

Signal Auswahl	Das Signal oben, unten, das stärkste Signal oder das Signal mit der größten Signalbreite kann ausgewählt werden.	
Signalbreite Min	Minimale Signalbreite	
Signalbreite Max	Maximale Signalbreite	
Signalstärke Min	Minimale Signalstärke	

#### 12.2.3.9 3D Scan

Ziel

Die Werte für die Koordinaten anzeigen.

Eigenschaft

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

	Folgende Koordinaten stehen zur Verfügung:		
	KoordinateA	Entspricht dem x-Wert	
3D Scan Koordina- tenauswahl	KoordinateB	Entspricht dem y-Wert	
tenauswam	KoordinateC	Entspricht dem z-Wert	
	Je nach der getroffenen Auswahl erscheinen die zugehörigen Ergebnisse.		
3D Scan Koordina-		nes Pixels bzw. Encoderwerts in	
tenskala	mm.		
3D Scan Koordina- tenoffset	Koordinatenoffset der ausgewählten Koordinate.		
Scan 3D Koordina- tenquelle	Nur für die Koordinate B verfügbar. Definiert, ob für den y-Wert der Encoderwert oder der Zeitstempel verwendet werden soll. Der Wert wird in uniVision aktuell nicht unterstützt.		
3D Scan ungültige Daten Markierung	Die Markierung von ungültigen Daten ist in uniVision für die KoordinateC stets aktiv.		
3D Scan ungültige Daten Wert	Der Wert, der ungültige Daten identifiziert, wenn die Markierung von ungültigen Daten aktiviert ist. Der Wert ist nur lesbar und beträgt 0.		
3D Scan Achse Min	Kleinster Wert der ausgewählten Koordinate.		
3D Scan Achse Max	Größter Wert der ausgewählten Koordinate.		
3D Scan Distanz Einheit	Die Werte werden in mm angegeben.		
3D Scan Koordina- tensystem	Das kartesische Koordinatensystem wird verwendet.		

#### 12.2.3.10 Geräteinformation

**Ziel** Die Sensorinformationen anzeigen.

**Eigenschaft** Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Gerätetyp	Gerätetyp (fix)
Gerät Aufnahmetyp	Geräte-Aufnahmetyp (fix)
Geräte-Modellname	Artikelnummer (fix)
Geräte-Herstellername	Hersteller (fix)
Geräteversion	Version (fix)
Geräte-Firmwareversion	Firmware-Version (fix)
Geräte-Serialnummer	Serialnummer (fix)
Gerät Transportschicht-Typ	Gerätetyp GigE Vision
Ascii Befehl	An den Sensor kann ein Ascii-Befehl geschickt werden. Die Ascii-Befehle werden von uniVision aktuell nicht unterstützt.
Gerät Temperaturauswahl	Die Gerätetemperatur der CPU wird angezeigt.

#### 12.2.3.11 Chunk-Daten

#### Ziel

Zusätzlich zum Höhenprofil können weitere Daten gemeinsam mit dem Profil als Chunk-Daten übertragen werden. Die Daten können in weiteren Auswertungen verwendet werden, da sie mit jedem Profil aktualisiert werden.

#### Eigenschaft

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Folgende Einstellungel	Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:	
Chunk-Daten Auswahl	Zeigt den aktuell unter Datenselektor ausgewählten Wert an.	
Datenselektor	<ul> <li>Verschiedene Werte stehen als Chunk Daten zur Verfügung:</li> <li>Aufnahmezähler: Gibt die Profilnummer an (Wertebereich: 0 – 65535)</li> <li>Zeitstempel: Zeitpunkt der Aufnahme in μs (Wertebereich: 0 – 4294967295)</li> <li>Hinweis zu Aufnahmezähler und Zeitstempel! Wird der Maximalwert erreicht, so beginnt der Zähler bzw. Zeitstempel erneut bei 0.</li> <li>Gerätetemperatur: Temperatur in °C im Gehäuseinneren</li> <li>E/A Status Gesamt: Status der E/A-Pins am weCat3D-Sensor  Bit 0: E/A 1  Bit 1: E/A 2  Bit 2: E/A 3  Bit 3: E/A 4</li> <li>Encoderwert: Aktuelle Encoderposition</li> <li>Gerätestatus: Information zum aktuellen Gerätestatus  Bit 0: 2D-/3D-Profilsensor OK  Bit 1: Belichtungszeit OK  Bit 2: Laser Aktiv Zeit OK  Bit 3: Nicht verwendet  Bit 4: Nicht verwendet  Bit 5: Aufnahmefrequenz zu schnell  Bit 6: Nicht verwendet  Bit 7: Nicht verwendet</li> <li>Hinweis zu E/A Status Gesamt und Gerätestatus:  Den angezeigten Dezimalwert (z.B. 95 für Gerätestatus) in einen Binärwert (z.B. 1011111) umwandeln.</li> <li>Die letzte Stelle entspricht Bit 0, die vorletzte Stelle entspricht Bit 1 usw.</li> <li>Für das Beispiel mit dem Gerätestatus 95 sind der 2D-/3D-Profilsensor, die Belichtungszeit und die Laser Aktiv Zeit OK und die Aufnahmefrequenz ist nicht zu schnell.</li> <li>Die ausgewählten Chunk-Daten können aktiviert bzw. deakti-</li> </ul>	
Daten aktiviert	viert werden.	

#### 12.3 Modul Machine Vision Camera für BB6K

#### 12.3.1 Übersicht

Ziel

Die Machine Vision Camera einstellen, sodass optimale Bilder für die anschließende Bildverarbeitung aufgenommen werden.

#### HINWEIS!

- Details zur maximalen Anzahl an Geräten pro Control und zur maximalen Performance der Control Unit befinden sich in Kapitel "4.2 uniVision für Visionsysteme" auf Seite 24.
- Nicht alle verfügbaren Parameter und Kategorien werden im uniVision-Anwendungsfall unterstützt. Falls Parameter oder Kategorien von uniVision nicht unterstützt werden, wird dies beim jeweiligen Parameter erwähnt.



- Nur Chunk-Daten (s. Kapitel "12.2.3.11 Chunk-Daten" auf Seite 154) sind konsistent zu den Bilddaten und können in weiteren Auswertungen verwendet werden. Alle anderen Ergebnisse im Gerät digital-camera (z.B. E/A Status) werden nicht regelmäßig aktualisiert und sollten somit nicht in weiteren Auswertungen verwendet werden.
- Je nach Kameramodell werden unterschiedliche Funktionen unterstützt. Beispielsweise wird Binning nur von speziellen Kameramodellen unterstützt.

#### Eigenschaft

- Die Helligkeit des Bildes durch die Einstellung der Blende am C-Mount Objektiv und durch die Belichtungszeit anpassen.
- 2. Den Fokus am Objektiv einstellen, sodass ein scharfes Bild aufgenommen wird.
- 3. Die Triggerung einstellen.
- 4. Bei Multikamera-Anwendungen die Bandbreitenbegrenzung an den Machine Vision Cameras aktivieren, um eine Überlastung des Netzwerks zu verhindern (unter Gerätesteuerung → Gerät Bandbreitenbegrenzung).

Folgende Standard-Triggermodi existieren.

#### 1. Feste Aufnahmefrequenz:

Die Machine Vision Camera nimmt ohne externe Triggerung eine bestimmte Anzahl an Bildern pro Sekunde auf.

#### Eigenschaft

Beispielhafte Einstellungen:

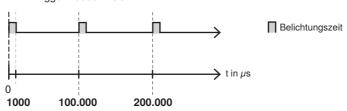
· Aufnahmemodus: Kontinuierlich

• Belichtungszeit: 1000 μs

• Aufnahmefrequenz Ziel Aktiviert: AN

Aufnahmefrequenz Ziel: 10 HzTriggerauswahl: Belichtung Start

- Triggermodus: AUS

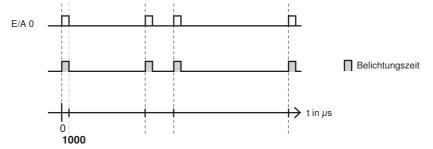


#### 2. Hardware Trigger

Der Triggerbefehl erfolgt über den digitalen Triggereingang an der Machine Vision Camera.

#### Beispielhafte Einstellungen:

- · Aufnahmemodus: Kontinuierlich
- Belichtungszeit: 1000 μs
- · Triggerauswahl: Belichtung Start
  - Triggermodus: AN
  - Triggerquelle: E/A 0
  - Triggeraktivierung: Steigende Flanke



#### Eigenschaft

#### 3. Software-Trigger über LIMA-Befehl:

Der Triggerbefehl erfolgt per Software uniVision über einen LIMA-Befehl an die zugehörige uniVision-Applikation (Details im Schnittstellenprotokoll). Von der Software aus kann zusätzlich mit der Taste F5 ein Software-Triggerbefehl ausgelöst werden.

#### Beispielhafte Einstellungen:

· Aufnahmemodus: Kontinuierlich

• Belichtungszeit: 1000  $\mu$ s

• Triggerauswahl: Belichtung Start

Triggermodus: ANTriggerquelle: Software

#### 4. Feste Aufnahmefrequenz mit Aktivierungssignal

Solange das Signal an einem Pin der Machine Vision Camera anliegt, werden Bilder mit einer bestimmten Aufnahmefrequenz aufgenommen.

#### Beispielhafte Einstellungen:

• Aufnahmemodus: Kontinuierlich

• Belichtungszeit: 1000  $\mu$ s

• Triggerauswahl: Belichtung Start

Triggermodus: ANTriggerquelle: PWM 0

- Triggeraktivierung: Steigende Flanke

• PWM Frequenz: PWM 0

– PWM Trigger Quelle: E/A 0– PWM Frequenz: 15 Hz

- PWM Trigger Aktivierung: Pegel hoch

- PWM Abtastrate: 50 %

Eigenschaft	Wert	
✓ PWM Frequenz	PWM 0	**
PWM Trigger Quelle	E/A 0	101
PWM Frequenz	15.0000	101
PWM Trigger Aktivierung	Pegel hoch	\$
PWM Abtastrate	50	<b>1</b>

#### 12.3.2 Einstellparameter

## Bildbereich Eigenschaft

Bei vorhandener Verbindung wird das Bild der Machine Vision Camera angezeigt. Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Prozesszeit [μs]	Bearbeitungszeit für die Bearbeitungsschritte im aktuelle Modul.	
Modulstatus	Fehlercodes unterstützen bei der Fehlerdiagnose	
Gerätename	Der Name des aktuellen Geräts wird angezeigt.  Zudem kann eine anderere verfügbare Machine Vision Camera für die uniVision-Applikation ausgewählt werden.  HINWEIS!  Jeder Machine Vision Camera kann zur selben Zeit nur in einer uniVision-Applikation verwendet werden! Wird ein bereits verwendetes Gerät ausgewählt, so zeigt dies der Modulstatus mit einem Fehlercode. Details hierzu befinden sich in Kapitel "5.4.6 Zusammenhang zwischen Projekt und Aufnahmegerät auf der Control Unit" auf Seite 52.	
Fehlerbehandlung	Das Verhalten im Fehlerfall ist standardmäßig auf Wertersetzung gestellt. Somit wird der Wert im Fehlerfall mit dem unter Fehlerbehandlung definierten Wert ersetzt.	
HSV, RGB bzw. BGRA-Bild erstellen	Bei Machine Vision Cameras mit colorem Bildchip können neben dem HSV-Bild (Standard für uniVision) zusätzlich auch weitere Bilder (z.B. RGB oder BGRA-Bild) berechnet werden.  HINWEIS!  Die Machine Vision Camera übertragt das Bild im Pixelformat "BayerRG8". Auf der Control Unit werden das HSV-Bild und je nach Einstellung weitere Bilder berechnet.	

#### 12.3.3 Konfiguration

Das Modul Machine Vision Camera beinhaltet folgende Konfiguration

- Fehlerbehandlung
- · Aufnahmesteuerung
- Gerätesteuerung
- Analogsteuerung
- · Zähler- und Timersteuerung
- · LUT Steuerung
- Teststeuerung
- Übertragungssteuerung
- · GigE Vision
- · Auto-Helligkeitssteuerung
- PWM Steuerung
- · Bildkorrektur Steuerung
- · Nutzereinstellung Steuerung
- · Bildformatsteuerung
- · Subregion Steuerung
- Digitale E/A-Steuerung
- · Datensteuerung
- · Transportschicht-Steuerung
- Blitzsteuerung
- · Ablaufsteuerung
- · Optiksteuerung
- Ptp Steuerung
- · Dateizugriff Steuerung

#### 12.3.3.1 Fehlerbehandlung

Einen Ersatzwert festgelegen, der verwendet wird, wenn ein verlinkter Wert im Fehlerzustand ist. Wird beispielsweise ein Benutzer-Ausgangswert mit einem Prüfergebnis verlinkt, so wird im Fehlerfall des verlinkten Wertes der Ersatzwert am Gerät verwendet.

#### 12.3.3.2 Aufnahmesteuerung

**Ziel** Den Triggermodus festlegen.

#### **HINWEIS!**



- Mit dem Trigger "Aufnahme Start" wird festgelegt, dass das Gerät bereit ist, um Triggersignale für die Belichtung zu empfangen.
- Mit dem Trigger "Belichtung Start" kann konkret eine Bildaufnahme ausgelöst werden.
- Alle Trigger können miteinander kombiniert werden.

#### **Eigenschaft** Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

#### **Aufnahmemodus**

Den Aufnahmemodus festlegen. Standardmäßig wird in uniVision der Aufnahmemodus "Kontinuierlich" verwendet. Ein Umstellen auf einen anderen Aufnahmemodus ist für Standardanwendungen nicht erforderlich!

#### HINWEIS!



Nach dem Laden eines Projekts wird von der uniVision Applikation standardmäßig ein Aufnahme Startbefehl an die Machine Vision Camera geschickt, damit die Kamera bereit ist Trigger zum Starten der Belichtung zu empfangen.

Einzelne Aufnahme	Nach einem Befehl zum Starten der Aufnahme über den Trigger "Aufnahme Start" wird nur mit dem ersten Befehl zum Starten der Belichtung über den Trigger "Belichtung Start" ein Bild aufgenommen. Weitere Trigger für "Belichtung Start" werden ignoriert, bis ein neuer Befehl zum Starten der Aufnahme über den Trigger "Aufnahme Start" erfolgt.
Mehrere Bilder	Nach einem Befehl zum Starten der Aufnahme über den Trigger "Aufnahme Start" wird mit den nächsten x Befehlen zum Starten der Belichtung über den Trigger "Belichtung Start" jeweils ein Bild aufgenommen. Die Anzahl an Bildern kann über den Wert "Aufnahme Bildzähler" eingestellt werden. Weitere Trigger für "Belichtung Start" werden ignoriert, bis ein neuer Befehl zum Starten der Aufnahme über den Trigger "Aufnahme Start" erfolgt.

Εi	a	е	n	s	С	h	a	f	l

#### **Aufnahmemodus**

Jedes Triggersignal zum Starten der Belichtung führt zu einer Bildaufnahme.

#### Kontinuierlich

#### HINWEIS!



#### Aufnahme Bildzähler

Ausschließlich für den Aufnahmemodus "Mehrere Bilder" wird definiert, wie viele Bilder über den Trigger "Belichtung Start" aufgenommen werden sollen. Weitere Triggersignale über den Trigger "Belichtung Start" werden ignoriert, bis ein neuer Befehl zum Starten der Aufnahme erfolgt.

Die automatische Belichtung der Machine Vision Camera kann folgendermaßen festgelegt werden.

# AUS deaktiviert. Die Belichtungszeit kann hierfür manuell und fix über die Belichtungszeit eingestellt werden. Die optimale Belichtungszeit wird bei der nächsten Bildaufnahme automatisch ermittelt und für alle folgenden Aufnahmen verwendet. Die Belichtungszeit wird für jede Bildaufnahme automatisch ermittelt, um die Belichtungszeit

#### **Belichtung Auto**

#### HINWEIS!

anzupassen.



Kontinuierlich

Bei der Verwendung von externen Beleuchtungen wird empfohlen einmalige und die kontinuierliche automatische Belichtung nicht zu verwenden.

den schwankenden Umgebungsbedingungen

Standardmäßig ist die automatische Belichtung

Unter Auto Helligkeitssteuerung können weitere Werte für die einmalige oder kontinuierliche automatische Belichtung eingestellt werden.

Fi	ac	'n	00	٠h	aft

	Der Shuttermodus der Machine Vision Camera wird angezeigt.		
Sensor Shuttermodus	HINWEIS! Bei Global Shutter Kameras werden alle Pixel zur selben Zeit belichtet. Bei Rolling Shutter Kameras werden die Zeilen nacheinander belichtet. Details zu den Shuttervarianten befinden sich in Kapitel "7.5.3 Anschlussübersicht von Trigger, Machine Vision Camera und Beleuchtung im Blitzbetrieb" auf Seite 75.		
Belichtungsmodus	Je nach ausgewähltem Triggermodus für Belichtung Start und Belichtung Ende wird der Belichtungsmodus angezeigt:  • Zeitbasiert: Die Belichtungszeit bzw. die Auto Belichtungszeiteinstellung definiert den Wert für die Belichtungszeit. Die Bildaufnahme startet mit dem Trigger "Belichtung Start"  • Trigger basiert: Wird zum Starten und Beenden der Belichtung ein Trigger verwendet, so erscheint Trigger basiert als Belichtungsmodus.		
Triggergesteuerte Belichtungszeit Min	Für den Trigger basierten Belichtungsmodus kann eine minimale Belichtungszeit eingestellt werden. Erfolgt der Trigger für "Belichtung Ende" zu früh, so wird die Belichtung nach "Triggergesteuerte Belichtungszeit Min" beendet.		
Triggergesteuerte Belichtungszeit Max	Für den Trigger basierten Belichtungsmodus kann eine maximale Belichtungszeit eingestellt werden. Erfolgt der Trigger für "Belichtung Ende" zu spät, so wird nach "Triggergesteuerte Belichtungszeit Max" die Belichtung beendet.		

#### Eigenschaft

Die Belichtungszeit kann manuell eingestellt werden.

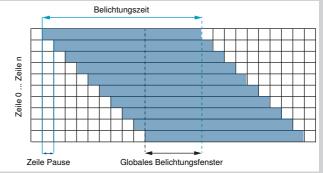
#### **HINWEIS!**

 Bei dynamischen Anwendungen mit Global Shutter Kameras sollte die Belichtungszeit so kurz wie möglich gewählt werden, um Bewegungsunschärfen zu vermeiden.



 Bei dynamischen Anwendungen mit Rolling Shutter Kameras muss für die 12 MP Kameras (BB6K005 und BB6K006) zur Nutzung des globalen Belichtungsfensters mindestens eine Belichtungszeit von 93 ms gewählt werden, damit das globale Belichtungsfenster überhaupt erst entsteht. Das globale Belichtungsfenster beträgt dann wenige ms (beispielsweise 1 ms). Zudem ist das Einhausen der Anwendung zur Abschattung vor Fremdlicht notwendig.

## Belichtungszeit



#### Aufnahmefrequenz Ziel Aktiviert

Ist der Wert aktiviert, dann wird für den Trigger "Belichtung Start" mit Triggermodus auf AUS versucht die unter "Aufnahmefrequenz Ziel" eingestellte Aufnahmefrequenz zu übernehmen. Der Wert ist standardmäßig aktiviert, damit beim Wechseln des Triggermodus die "Aufnahmefrequenz Ziel" beibehalten wird.

# Aufnahmefrequenz Ziel

Ist "Aufnahmefrequenz Ziel Aktiviert" auf AN gestellt, dann wird die unter "Aufnahmefrequenz Ziel" eingestellte Aufnahmefrequenz angewandt.

#### Eigenschaft

Anzahl an Aufnahmen pro Sekunde.

#### HINWEIS!

- · Die Aufnahmefrequenz wird angewandt, wenn der Triggermodus für den Trigger "Belichtung Start" auf "Aus" gestellt ist.
- · Ist Aufnahmefrequenz Ziel Aktiviert auf AN gestellt, so wird die tatsächliche Aufnahmefrequenz ange-
- · Ist Aufnahmefrequenz Ziel Aktiviert auf AUS gestellt, so kann die Aufnahmefrequenz über den Parameter "Aufnahmefrequenz" eingestellt werden.
- · Die Aufnahmefrequenz muss so gewählt werden, dass die Netzwerkauslastung und die CPU-Auslastung der Control Unit nicht überschritten wird. Details hierzu in Kapitel "4.2 uniVision für Visionsysteme" auf Seite 24.

#### Aufnahmefrequenz



Folgende Triggermodi können ausgewählt werden.

#### **HINWEIS!**

• Mit dem Trigger "Aufnahme Start" bzw. "Aufnahme Ende" wird festgelegt, dass das Gerät bereit ist, um Triggersignale für die Belichtung zu empfangen.

- Mit dem Trigger "Belichtung Start" bzw. "Belichtung Ende" kann konkret eine Bildaufnahme ausgelöst
- Alle Trigger können miteinander kombiniert werden.
- · Rolling Shutter Kameras unterstützen den Trigger "Belichtung Ende" nicht.

	Definiert, ob und wie ein Aufnahmestartsignal an die Machine Vision Camera geschickt wird.
Authahma Enda	Definiert, ob und wie ein Aufnahmestoppsignal an die Machine Vision Camera geschickt wird.



#### **Triggerauswahl**

	Belichtung Start	Definiert, wann die Machine Vision Camera mit der Belichtung startet.  HINWEIS! Standardmäßig ist der Trigger "Belichtung Start" deaktiviert, damit die Machine Vision Camera mit einer bestimmten Aufnahmefrequenz Bilder aufnimmt.			
	Belichtung Ende	Definiert, wann die Machine Vision Camera die Belichtung beendet.			
	Für den ausgewählten Trigger kann folgendes festgelegt werden:				
	Triggermodus	Der ausgewählte Triggermodus kann aktiviert oder deaktiviert werden.			
Triggerauswahl	Triggerquelle	Definiert für den ausgewählten Triggermodus das interne Signal oder den physikalischen Eingang, der als Triggereingang genutzt wird. Der Triggereingang kann auf Software, E/A-Pin, Benutzerausgang, Timer, Zähler oder PWM gestellt werden.			
	Triggeraktivie- rung	Definiert, wie der Trigger aktiviert wird.  Der Trigger kann über die steigende, fallende oder jede Flanke oder über Pegel hoch oder niedrig gestartet werden.			
	Triggerverzöge- rung	Definiert die Verzögerung in Mikro- sekunden, bevor ein Triggersignal zur Bildaufnahme führt.			
	Triggerteiler	Definiert einen Teilungsfaktor für die eingehenden Triggersignale. Somit führt nur jedes x-te Triggersignal zur Bildaufnahme.			

#### 12.3.3.3 Gerätesteuerung

**Ziel** Die Geräteeinstellungen anzeigen bzw. einstellen.

**Eigenschaft** Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Geräte Boot Status	Zeigt den Boot-Status des Gerätes.	
Geräte-Herstellername	Zeigt den Herstellername des Geräts.	
Geräte-Modellname	Zeigt die Artikelnummer des Geräts.	
Geräte Familienname	Zeigt den Familienname	
Geräte Herstellerinformation	Zeigt die Herstellerinformation	
Geräte-Firmwareversion	Zeigt die Firmwareversion des Geräts	
Geräte FPGA Version	Zeigt die FPGA Version des Geräts	
Geräte-Serialnummer	Zeigt die Serialnummer der Machine Vision Camera	
Geräte Nutzer ID	Einstellbarer Gerätename	
Gerät Datenkanal Byte-Reihenfolge	Zeigt die Byte-Reihenfolge	
Gerät Datenkanal Paketgröße	Zeigt die Paketgröße	
Gerät Verbindungsstatus Modus	Das Senden von regelmäßigen Verbindungsstati kann aktiviert oder deaktiviert werden.	
Gerät Verbindungsstatus Timeout	Definiert das Verbindungs-Timeout	
Gerät Verbindungsbefehl Timeout	Definiert den Befehls-Timeout	
Gerät Verbindung verlorene Pakete	Zeigt die Anzahl an verlorenen Paketen an	
Gerät Verbindungsgeschwindigkeit	Definiert die Verbindungsgeschwindigkeit	
Device SFNC Version Major	GenlCam XML Version	
Device SFNC Version Minor	GenlCam XML Version	
Device SFNC Version Sub Minor	GenlCam XML Version	
Gerät Temperaturauswahl	Auswahl der Gerätetemperatur	
Gerätetemperatur	Die Gerätetemperatur wird angezeigt.  HINWEIS!  Die Gerätetemperatur am Mainboard darf 70° nicht überschreiten!	

Begrenzt die maximale Bandbreite in Bytes pro Sekunde, die von der Machine Vision Camera genutzt werden darf. Speziell bei Multikameraanwendungen muss die Bandbreite für alle Kameras begrenzt werden, um eine Überlastung des Netzwerks zu verhindern. Die Summe der Bandbreite aller Machine Vision Cameras darf bei einem 1 Gigabit Ethernet Netzwerk 125 MByte pro Sekunde nicht überschreiten. Gerät Bandbreitenbegrenzung **HINWFIS!**  Standardmäßig: 125.000.000 Bytes pro Sekunde (passend für eine Machine Vision Camera an der Control Unit) · Für mehrere Kameras gilt folgende Formel: 125.000.000 / Anzahl an Machine Vision Cameras Bsp. Für 10 Machine Vision Cameras an einer Control Unit: 12.500.000 Bytes pro Sekunde Zeigt die berechnete Bandbreite in Bytes pro Sekunde der Machine Vision Camera mit den aktu-Gerät berechnete Bandbreite ellen Einstellungen. Die reale Bandbreite wird durch die Bandbreitenbegrenzung limitiert. Gerät Verbindung Aufnahme-Zeigt die maximal mögliche Aufnahmefrequenz für frequenzgrenze die eingestellte Bandbreitenbegrenzung Optischer Filtertyp: · GL: Glasfilter Gerät optischer Filtertyp · HQ: IR-Filter Aufnahmemodus Gerät Aufnahmetyp Sensor Betriebsmodus Betriebsmodus Gerät Clock Auswahl Auswahl der Clock Gerät Clock Frequenz Clock Frequenz

#### 12.3.3.4 Analogsteuerung

**Ziel** Die Verstärkungswerte festlegen.

**Eigenschaft** Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

	Gammakorrektur	der Pixelintensität.		
Gamma		<b>/EIS!</b> Wert größer als 1 erhöht die Helligkeit. Wert kleiner als 1 verringert die Helligkeit.		
	Der Weißabgleich	kann automatisch vorgenommen werden.		
	Aus	Standardmäßig ist der Weißabgleich deaktiviert.		
Weißabgleich Auto	Einmalig	Für die nächste Aufnahme wird einmalig der Weißabgleich für die unter "Subregion Steuerung" definierte Region vorgenom- men.		
	Kontinuierlich	Für jede Aufnahme wird automatisch der Weißabgleich für die unter "Subregion Steuerung" definierte Region vorgenommen.		
	Die Verstärkung kann automatisch vorgenommen werden.			
	Aus	Standardmäßig ist die Verstärkung de- aktiviert.		
Verstärkung Auto	Einmalig	Für die nächste Aufnahme wird einmalig eine optimale Verstärkung ermittelt und für alle folgenden Aufnahmen angewandt.		
	Kontinuierlich	Für jede Aufnahme wird automatisch die optimale Verstärkung ermittelt und angewandt.		
Verstärkung Auswahl	Den Kanal für die	Den Kanal für die Verstärkung auswählen.		
Verstärkung	Verstärkungsfaktor für den ausgewählten Kanal.  HINWEIS!  Für eine optimale Bildqualität sollte die Verstärkung so klein wie möglich gewählt werden. Anstatt dessen wird empfohlen die Belichtungszeit zu erhöhen.			
ADC Verstärkung		t vordefinierte Verstärkungskorrekturwerte		
Korrektur Schwarz Level		der Auswahl der Verstärkung "Analog Alle")		
Auswahl	Zeigt für die jeweilige Bittiefe, die durch das Pixelformat definiert ist, das Schwarz Level an.			

#### 12.3.3.5 LUT-Steuerung

Ziel Charakteristische Kurven für Bilder mit Lookup Tables (LUT) erstellen.

**Eigenschaft** Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

LUT Auswahl	LUT auswählen	
LUT aktiv	Die ausgewählte LUT kann aktiviert oder deaktiviert werden.	
LUT Index	Einen Index auswählen, um den entsprechenden Eintrag in der LUT anzusprechen. Die LUT hat 64 Intervalle.	
LUT Wert	Definiert den x-ten Wert der LUT.	
LUT Voreinstellung Auswahl	<ul> <li>Eine LUT Voreinstellung auswählen:</li> <li>Identifizieren: Die Werte sind unverändert</li> <li>Invertieren: Alle Farben werden invertiert</li> <li>Binarisieren: Die Farben werden Schwarz-Weiß binarisiert.</li> <li>Digital Verstärkung 2: Alle Farbwerte werden mit dem Faktor 2 multipliziert</li> <li>Erweiterter Kontrast: Der Kontrast wird verstärkt, indem Schatten verdunkelt und helle Bereiche aufgehellt werden.</li> </ul>	

#### 12.3.3.6 Zähler und Timersteuerung

Ziel Timer und Zähler an der Machine Vision Camera einrichten, um beispielswiese die

Anzahl an aufgenommenen Bildern, Triggern oder verpassten Triggern zu erfassen.

**Eigenschaft** Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Zählerauswahl	Einen Zähler auswählen.		
Zähler Ereignis Quelle	Definiert das Ereignis, das zum Erhöhen des Zählers führt.		
Zähler Zurücksetzen Quelle	Definiert das Ereignis, das zum Zurücksetzen des Zählers führt.		
Zähler Trigger Quelle	Definiert den Trigger, der den Zähler startet.		
Zählerwert	Zählerwert  HINWEIS!  Zunächst muss ein Reset des Zählerwerts durchgeführt werden. Erst dann ist das Zählen von Ereignissen möglich.		
Zählerwert beim Zu- rücksetzen	Zeigt den Zählerwert beim Zurücksetzen an.		
Zählerdauer	Definiert die Zählerdauer, bevor das Zählerstopp -Ereignis ausgelöst wird.		
Zählerstatus	Zeigt den Status des Zählers		
Timerauswahl	Einen Timer auswählen.		
Timerdauer	Dauer des Timerseignals in µs		
Timerwert	Aktueller Timerwert		
Timerverzögerung	Verzögerung des Timersignals in $\mu$ s		
Timerstatus	Zeigt den Status des Timers.		
Timer Triggerquelle	Definiert den Trigger, um den Timer zu starten.		

#### 12.3.3.7 Übertragungssteuerung

Ziel Die Einstellungen zur Datenübertragung werden angezeigt.

**Eigenschaft** Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Übertragung Puffer aktuelle Blockanzahl	Gibt die aktuelle Blockanzahl im Puffer zurück.
Übertragung Puffer maximale Blockanzahl	Gibt die maximale Anzahl an Datenblocks, die im Puffer gespeichert werden können, zurück.
maximale blockarizani	Speichert werden konnen, zurück.
Übertragungsmodus	Die Übertragung wird automatisch geregelt.

### 12.3.3.8 GigE Vision

Ziel

Die GigE Vision Einstellungen der Machine Vision Camera anzeigen.

Eigenschaft

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Gev MAC Adresse	MAC-Adresse		
GeV aktuelle IP Konfiguration Dauerhafte IP	Definiert, ob eine dauerhafte oder dynamische IP-Adresse verwendet wird.		
Gev aktuelle IP Konfiguration LLA	Aktuelle IP-Konfiguration aktiviert		
Gev aktuelle IP Configuration DHCP	Aktuelle DHCP-Einstellung		
Gev aktuelle IP-Adresse	Aktuelle IP-Adresse		
Gev aktuelle Subnetzmaske	Aktuelle Subnetzmaske		
Gev aktuelles Standardgateway	Aktuelles Standardgateway		
Gev dauerhafte IP-Adresse	Dauerhafte IP-Adresse		
Gev dauerhafte Subnetzmaske	Dauerhafte Subnetzmaske		
Gev dauerhaftes Standardgateway	Dauerhaftes Standardgateway		
Gev SCDA	Ziel IP-Adresse		
Gev GVCP Quittierung	GVCP Quittierung kann aktiviert bzw. deaktiviert werden.		
Gev SCP Host Port	SCP Host Port		
Gev SCPD	Verzögerung der Datenpakete.  HINWEIS! Es wird empfohlen keine Verzögerung zu verwenden und anstatt dessen die Bandbreitenbegrenzung zu aktivieren.		

#### 12.3.3.9 Auto Helligkeitssteuerung

**Ziel** An der Machine Vision Camera den automatischen Helligkeitsabgleich einrichten.

**Eigenschaft** Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Helligkeit Auto Prozent	Definiert den Anteil an Pixeln vom Bildchip, der heller sein muss als "Helligkeit Auto Ziel".
Helligkeit Auto Ziel	Definiert den Zielwert für den automatischen Helligkeitsab- gleich. Beim Pixelformat "Mono 8" ist der Zielwert standardmäßig auf den Grauwert 150 gestellt.
Helligkeit Auto Zieltoleranz	Definiert einen Bereich, der den Wert "Helligkeit Auto Ziel" umgibt.
Helligkeit Auto Aufnahmefrequenz Begrenzungsmodus	Definiert wie die Aufnahmefrequenz begrenzt wird.
Helligkeit Auto Belichtungszeit Begrenzungsmodus	Die minimalen und maximalen Grenzwerte für die automatische Belichtungszeit können aktiviert bzw. deaktiviert werden.
Helligkeit Auto Belich- tungszeit Minimum	Minimale Belichtungszeit bei der Verwendung der automatischen Belichtungszeit
Helligkeit Auto Belichtungszeit Maximum	Maximale Belichtungszeit bei der Verwendung der automatischen Belichtungszeit
Helligkeit Auto Verstärkungsbegren- zungsmodus	Die minimalen und maximalen Grenzwerte für die automatische Verstärkung können aktiviert bzw. deaktiviert werden.
Helligkeit Auto Verstärkung Minimum	Minimale Verstärkung bei der Verwendung der automatischen Verstärkung.
Helligkeit Auto Verstärkung Maximum	Maximale Verstärkung bei der Verwendung der automatischen Verstärkung.

#### 12.3.3.10 PWM Steuerung

**Ziel** Die PWM Einstellungen an der Machine Vision Camera vornehmen.

**Eigenschaft** Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

PWM Auswahl	Definiert, welche Pulsweitenmodulation konfiguriert werden soll.
PWM Trigger Quelle	Definiert das interne Signal oder den physikalischen Eingang, der zum Starten der PWM führt.
PWM Frequenz	Definiert die Frequenz des PWM Signals in Hz.
PWM Trigger Aktivierung	Definiert wann die Triggerquelle aktiviert ist.
PWM Abtastrate	Definiert die Abtastrate des PWM.

#### 12.3.3.11 Bildkorrektur Steuerung

**Ziel** Die Bildkorrektur an der Machine Vision Camera einrichten.

**Eigenschaft** Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Farbkorrekturmatrix	HQ: Vordefinierte Farbkorrekturmatrix für IR-Filter
Farbkorrekturmodus	Definiert, ob die Farbkorrektur aktiviert bzw. deaktiviert ist.

#### 12.3.3.12 Nutzereinstellung Steuerung

Ziel Auf der Machine Vision Camera können verschiedene Nutzereinstellungen geladen werden.



#### HINWEIS!

Es wird empfohlen stets die Nutzereinstellungen 0 zu verwenden, damit die wenglor-Beleuchtungen genutzt werden können.

#### **Eigenschaft** Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Nutzereinstellungen Auswahl	Definiert, welche Nutzereinstellungen geladen werden.
Nutzereinstellungen Standardeinstellung	Definiert, welche Nutzereinstellungen standardmäßig geladen werden, wenn das Gerät zurückgesetzt wird.

#### 12.3.3.13 Bildformatsteuerung

Das Bildformat der Machine Vision Camera einstellen, um beispielsweise den Auslesebereich der Machine Vision Camera einzugrenzen. Ziel

Eigenschaft Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Sensorbreite	Ausgelesene Breite des integrierten Bildchips in Pixel
Sensorhöhe	Ausgelesene Höhe des integrierten Bildchips in Pixel
Breite Max	Maximale Breite des Bildchips in Pixel
Höhe Max	Maximale Höhe des Bildchips in Pixel
Breite	Definiert die Breite des Bildchips in Pixel, die ausgelesen werden soll.
	Definiert die Höhe des Bildchips in Pixel, die ausgelesen werden soll.
Höhe	HINWEIS! Wird die ausgelesene Höhe des Bildchips verringert, so kann die Aufnahmefrequenz der Machine Vision Camera erhöht werden.
Offset X	Horizontaler Offset in Pixel vom Ursprung zur Region of Interest
Offset Y	Vertikaler Offset in Pixel vom Ursprung zur Region of Interest
Testmuster	Die Machine Vision Camera kann verschiedene Testbilder erzeugen. Standardmäßig ist kein Testmuster aktiv und die Machine Vision Camera zeigt das aktuelle Kamerabild an.
Umgekehrt X	Wenn aktiviert, wird das Bild horizontal gedreht (nur verfügbar bei bestimmten Kameramodellen).
Umgekehrt Y	Wenn aktiviert, wird das Bild vertikal gedreht (nur verfügbar bei bestimmten Kameramodellen).
Pixelgröße	Anzahl an Bits pro Pixel
Pixel Farbfilter	Farbfilter, der auf dem Bild angewandt wird
Sensorname	Name des Bildchips
Sensor Pixelbreite	Physikalische Breite der Pixel
Sensor Pixelhöhe	Physikalische Höhe der Pixel
Binning Auswahl	Vertikales und/oder horizontales Binning kann eingestellt werden. Die Pixel werden horizontal und/oder vertikal zu- sammengefasst und die Bildauflösung wird dadurch reduziert. Binning ist nur bei bestimmten Kameramodellen verfügbar.

	Auswahl der Region für das Subsampling
Subsampling Auswahl	HINWEIS! Mit Subsampling sind keine höheren Aufnahmefrequenzen möglich. Subsampling ist nur bei bestimmten Kameramodellen verfügbar.
Subsampling	Horizontales Subsampling des Bildes zum Reduzieren der
Horizontal	Auflösung bzw. der Bandbreite.
Subsampling Vertikal	Vertikales Subsampling des Bildes zum Reduzieren der Auf-
	lösung bzw. der Bandbreite.
Komponente Auswahl	Die Komponente "Intensität" ist stets aktiviert und wird bei monochromen Machine Vision Cameras im Pixelformat Mono 8 und bei coloren Machine Vision Cameras im Pixelformat BayerRG8 übertragen.

#### 12.3.3.14 Subregion Steuerung

#### Ziel

Aus der aktuell ausgelesenen Region des Bildchips eine Subregion auswählen. Die Subregion ist dabei relativ zur aktuell ausgelesenen Region des Bildchips. Die Subregion kann beispielsweise für Funktionen wie die automatische Helligkeitssteuerung verwendet werden.

#### Eigenschaft

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Subregion Auswahl	Die Subregion auswählen.
Subregion Quelle Auswahl	Definiert innerhalb welcher Region sich die Subregion befindet.
Subregion Folge Quelle	Wenn aktiviert, dann wird die Größe der unter "Subregion Quelle Auswahl" definierten Region verwendet. Wenn nicht aktiviert, dann kann die Größe der Subregion eingestellt werden.
Subregion Breite	Definiert die Breite der Subregion
Subregion Höhe	Definiert die Höhe der Subregion
Subregion Offset X	Definiert den Offset in X der Subregion
Subregion Offset Y	Definiert den Offset in Y der Subregion

#### 12.3.3.15 Digitale E/A-Steuerung

Ziel Das digitalen Ein- und Ausgänge der Machine Vision Camera einrichten

**Eigenschaft** Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

E/A Status Alle	Aktueller Status aller verfügbaren Ein- und Ausgänge
Benutzer Ausgang Wert Alle	Setzt alle Nutzerausgänge auf einmal.
Benutzer Ausgang Wert Alle Maske	Setzt die Maske für "Benutzer Ausgang Wert Alle", bevor die Nutzerausgänge geschrieben werden.
E/A Auswahl	Den Ein-/Ausgang auswählen.
E/A Modus	Definiert, ob der Pin als Eingang oder Ausgang verwendet wird.
E/A Invertierer	Definiert, ob das Eingangs- oder Ausgangssignal normal oder invertiert wird.
E/A Status	Zeigt den Status des Ein- oder Ausgangs an
E/A Quelle	Definiert, was auf dem Ausgang ausgegeben werden soll.
	HINWEIS! Nur bei Ausgängen verfügbar.
E/A Format	Elektrisches Format des Ein- oder Ausgangs
E/A Lärmfilter Aktiviert	Der Filter am digitalen Eingang kann aktiviert werden, damit kurze störende Signale auf dem digitalen Eingang zu keinen fehlerhaften Triggersignalen führen.
E/A Lärmfilter Dauer	Die Dauer des Filters am digitalen Eingang wird verwendet, wenn E/A Lärmfilter Aktiviert auf AN gestellt ist. Standardmäßig ist der Filter am Triggereingang (E/A 0) aktiviert und auf $500~\mu s$ gestellt.
Nutzer Ausgang Auswahl	Einen Nutzerausgang auswählen.
Benutzer Ausgangswert	Der ausgewählte Nutzerausgang kann aktiviert oder deaktiviert werden oder mit einem Ergebnis verlinkt werden.
	HINWEIS!  Das Schreiben des digitalen Ausgangs der Machine Vision Camera von der Control Unit über Netzwerk benötigt Zeit. Bei zeitkritischen Anwendungen sollten anstatt dessen die digitalen Ausgänge der Control Unit verwendet werden.

#### 12.3.3.16 Datensteuerung

Ziel Die Datensteuerung der Machine Vision Camera einrichten. Mit jedem Bild können

weitere Daten (sogenannte Chunk Daten) übertragen werden.

**Eigenschaft** Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

	Die Funktion "Chunk Daten" kann aktiviert und deaktiviert werden.
Chunk Modus Aktiv	HINWEIS!  Die Chunk Daten können nur aktiviert werden, wenn der Triggermodus vom Trigger Belichtung Start an ist.
Datenselektor	Verschiedene Chunk Daten können ausgewählt werden.
Daten Aktiviert	Die ausgewählten Chunk Daten können aktiviert werden. Somit wird der ausgewählte Wert mit jedem Bild übertragen.
Chunk Verstärkung Auswahl	Definiert, welche Verstärkung ausgewählt ist.

#### 12.3.3.17 Transportschicht-Steuerung

Ziel Die Nutzdatengröße wird angezeigt.

**Eigenschaft** Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

NIt	Wert in Byte, der bestimmt wie viele Daten pro Bild von der
Nutzdatengröße	Machine Vision Camera an die Control Unit übertragen wird.

#### 12.3.3.18 Blitzsteuerung

# Ziel

Den Blitzausgang an der Machine Vision Camera einstellen

#### Eigenschaft

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Blitzstart Verzögerung	Eine Verzögerung für den Blitzstart einstellen.
Blitzende Verzögerung	Eine Verzögerung für das Blitzende einstellen.
Blitzdauer	Zeigt die aktuelle Blitzdauer an. Wenn der Wert 0 angezeigt wird, wird kein Blitzsignal erzeugt (Beispielsweise ist dies bei Rolling Shutter Kameras mit zu kurzen Belichtungszeiten möglich!)
	HINWEIS! Bei den 12 MP Machine Vision Cameras (BB6K005, BB6K006) muss beispielsweise mindestens eine Belichtungszeit von 93 ms eingestellt werden, damit das globale Belichtungsfenster entsteht. Das globale Belichtungsfenster hat dann eine Dauer von wenigen ms (beispielsweise 1 ms). Details hierzu in Kapitel "7.5.3 Anschlussübersicht von Trigger, Machine Vision Camera und Beleuchtung im Blitzbetrieb" auf Seite 75.
Blitzbezug	Bei Machine Vision Cameras mit Global Shutter ist nur "Belichtung Aktiv" als Auswahl möglich.  Bei Machine Vision Cameras mit Rolling Shutter ist standardmäßig das globale Belichtungsfenster ausgewählt. Somit ist das Blitzsignal nur dann aktiv, wenn alle Zeilen gleichzeitig belichtet werden. Somit können auch dynamische Anwendungen mit Rolling Shutter Kameras über das globale Belichtungsfenster gelöst werden. Hierzu sind lange Belichtungszeiten und die Finhausung der Anwendung zum Abschatten
	10 0

#### 12.3.3.19 Ablaufsteuerung

Die Ablaufsteuerung wird von uniVision aktuell nicht unterstützt.

#### 12.3.3.20 Optiksteuerung

Die Optiksteuerung wird von uniVision aktuell nicht unterstützt.

#### 12.3.3.21 Ptp Steuerung

Das Precision Time Protocol wird von uniVision aktuell nicht unterstützt.

#### 12.3.3.22 Dateizugriff Steuerung

Der Dateizugriff wird von uniVision aktuell nicht unterstützt.

#### 12.4 Modul Machine Vision Camera für BBZK

#### 12.4.1 Übersicht

#### Ziel

Die Machine Vision Camera einstellen, sodass optimale Bilder für die anschließende Bildverarbeitung aufgenommen werden.

#### HINWEIS!

- Details zur maximalen Anzahl an Geräten pro Control und zur maximalen Performance der Control Unit befinden sich in Kapitel "4.2 uniVision für Visionsysteme" auf Seite 24.
- Nicht alle verfügbaren Parameter und Kategorien werden im uniVision-Anwendungsfall unterstützt. Falls Parameter oder Kategorien von uni-Vision nicht unterstützt werden, wird dies beim jeweiligen Parameter erwähnt.



· Je nach Kameramodell werden unterschiedliche Funktionen unterstützt.

#### Eigenschaft

- Die Helligkeit durch die Einstellung der Blende am C-Mount-Objektiv und durch die Belichtungszeit anpassen.
- 2. Den Fokus am Objektiv einstellen, sodass ein scharfes Bild aufgenommen wird.
- 3. Die Triggerung einstellen.

Folgende Standard-Triggermodi existieren.

#### 1. Feste Aufnahmefrequenz:

Die Machine Vision Camera nimmt ohne externe Triggerung eine bestimmte Anzahl an Bildern

pro Sekunde auf.

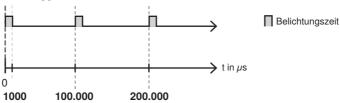
#### Beispielhafte Einstellungen:

Aufnahmemodus: KontinuierlichAufnahmefrequenz: 10 Hz

• Belichtungszeit: 1000  $\mu$ s

• Triggerauswahl: "FrameBurstStart" Trigger

- Triggermodus: AUS



#### 2. Hardware Trigger

Der Triggerbefehl erfolgt über den digitalen Triggereingang an der Machine Vision Camera.

### Beispielhafte Einstellungen:

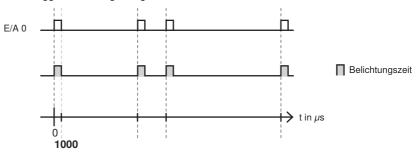
· Aufnahmemodus: Kontinuierlich

• Belichtungszeit: 1000 µs

• Triggerauswahl: "FrameBurstStart" Trigger

Triggermodus: ANTriggerquelle: E/A 0

- Triggeraktivierung: Steigende Flanke



### 3. Software-Trigger über LIMA-Befehl:

Der Triggerbefehl erfolgt per Software uniVision über einen LIMA-Befehl an die zugehörige

uniVision-Applikation (Details im Schnittstellenprotokoll). Von der Software aus kann zusätzlich mit der Taste F5 ein Software-Triggerbefehl ausgelöst werden.

#### Beispielhafte Einstellungen:

· Aufnahmemodus: Kontinuierlich

• Belichtungszeit: 1000 µs

• Triggerauswahl: "FrameBurstStart" Trigger

- Triggermodus: AN

- Triggerquelle: Software

### 12.4.2 Einstellparameter

## Bildbereich Eigenschaft

Bei vorhandener Verbindung wird das Bild der Machine Vision Camera angezeigt. Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Prozesszeit [µs]	Bearbeitungszeit für die Bearbeitungsschritte im aktuelle Modul.	
Modulstatus	Fehlercodes unterstützen bei der Fehlerdiagnose.	
Gerätename	Der Name des aktuellen Geräts wird angezeigt. Zudem kann eine anderere verfügbare Machine Vision Camera für die uniVision-Applikation ausgewählt werden.	
	Jeder Machine Vision Camera kann zur selben Zeit nur in einer uniVision-Applikation verwendet werden! Wird ein bereits verwendetes Gerät ausgewählt, so zeigt dies der Modulstatus mit einem Fehlercode.  Details hierzu befinden sich in Kapitel "5.4.6 Zusammenhang zwischen Projekt und Aufnahmegerät auf der Control Unit" auf Seite 52.	
Fehlerbehandlung	Das Verhalten im Fehlerfall ist standardmäßig auf Werter- setzung gestellt. Somit wird der Wert im Fehlerfall mit dem unter Fehlerbehandlung definierten Wert ersetzt.	
HSV, RGB bzw. BGRA-Bild erstellen	Bei Machine Vision Cameras mit colorem Bildchip können neben dem HSV-Bild (Standard für uniVision) zusätzlich auch weitere Bilder (z.B. RGB oder BGRA-Bild) berechnet werden.	
	HINWEIS!  Die Machine Vision Camera übertragt das Bild im Pixelformat "BayerRG8". Auf der Control Unit werden das HSV-Bild und je nach Einstellung weitere Bilder berechnet.	

#### 12.4.3 Konfiguration

Das Modul Machine Vision Camera beinhaltet folgende relevante Konfiguration

- Fehlerbehandlung
- Gerätesteuerung
- · Bildformatsteuerung
- · Aufnahmesteuerung
- · Analogsteuerung
- · Digitale E/A-Steuerung
- · Datensteuerung

Folgende Kategorien werden im uniVision-Anwendungsfall nicht benötigt bzw. nicht unterstützt:

- · Color Transformation Steuerung
- Super Palette Steuerung
- · LUT Steuerung
- · Action Steuerung
- · Zähler- und Timersteuerung
- Dateizugriffssteuerung
- · Event Steuerung
- · Transportschicht-Steuerung
- · Nutzerdateneinstellung Steuerung

### 12.4.4 Fehlerbehandlung

Einen Ersatzwert festgelegen, der verwendet wird, wenn ein verlinkter Wert im Fehlerzustand ist. Wird beispielsweise ein Benutzer-Ausgangswert mit einem Prüfergebnis verlinkt, so wird im Fehlerfall des verlinkten Wertes der Ersatzwert am Gerät verwendet.

#### 12.4.5 Gerätesteuerung

Geräte-Modellname	Artikelnummer des Originalprodukts.	
Geräteversion	Version des Gerätes.	
Geräte-Firmwareversion	Firmwareversion des Gerätes.	



#### HINWEIS!

Die weiteren Parameter sind im uniVision-Anwendungsfall nicht relevant bzw. werden nicht unterstützt.

### 12.4.6 Bildformatsteuerung

Breite Max	Maximale Breite des Bildchips.	
Höhe Max	Maximale Höhe des Bildchips.	
X invertieren	Wenn aktiv, werden die Spalten des Bildchips invertiert.	
Y invertieren	Wenn aktiv, werden die Zeilen des Bildchips invertiert.	
Pixelformat	Im uniVision-Anwendungsfall wird nur Mono 8 (Standardeinstellung) unterstützt.	
Subsampling Horizontal	Horizontales Subsampling kann aktiviert werden.	
Subsampling Veriktal	Vertikales Subsampling kann aktiviert werden.	
Regionenauswahl	Breite, Höhe, Offset X und Offset Y vom Bildchip können eingegrenzt werden.	
Binningauswahl	Horizontales und vertikales Binning kann aktiviert werden.	



#### HINWEIS!

Die weiteren Parameter sind im uniVision-Anwendungsfall nicht relevant bzw. werden nicht unterstützt

### 12.4.7 Aufnahmesteuerung

Aufnahmemodus	Im uniVision-Anwendungsfall wird nur der Aufnahmemodus "Kontinuierlich" unterstützt.	
Aufnahme Frame Rate (Fps)	Anzahl an Aufnahmen pro Sekunde.	
Aufnahme Frame Rate Control Aktiv	Muss aktiv sein im uniVision-Anwendungsfall.	
Resultierende Aufnahmefrequenz	Zeigt die tatsächliche Aufnahmefrequenz.	
Belichtungszeit (us)	Belichtungszeit in $\mu$ s	
Triggerauswahl	<ul> <li>Für den "FrameBurstStart" Trigger gibt es folgende Optionen:</li> <li>Triggermodus: AUS, um "Aufnahme Frame Rate" zu verwenden. AN, um über digitalen Eingang bzw. Software zu triggern.</li> <li>Triggerquelle: Den digitalen Eingang (E/A 0) zum Triggern verwenden oder per Software-Triggersignale senden.</li> <li>Triggeraktivierung: Nur steigende oder fallende Flanken zum Triggern verwenden bzw. jede Flankenänderung zur Triggerung nutzen.</li> <li>Triggerverzögerung (us): Verzögerung der Bildaufnahme nach dem Triggersignal in μs.</li> </ul>	



#### HINWEIS!

Die weiteren Parameter sind im uniVision-Anwendungsfall nicht relevant bzw. werden nicht unterstützt.

### 12.4.8 Analogsteuerung

Die Verstärkung und der Weißabgleich können speziell bei Kameras mit colorem Bildchip vorgenommen werden.



### **HINWEIS!**

Die weiteren Parameter sind im uniVision-Anwendungsfall nicht relevant bzw. werden nicht unterstützt.

### 12.4.9 Digitale E/A-Steuerung

	Den Triggereingang E/A 0 einrichten:
	<ul> <li>E/A Modus: Zeigt die Funktion als Eingang.</li> <li>Line Debounce Time (us): Die Debounce Time verhindert, dass kurze Störsignale am Eingang fehlerhafte Triggersignale erzeugen (Standardmäßig 50 μs).</li> <li>E/A Status: Zeigt den Status des Eingangs.</li> </ul>
E/A Auswahl	<ul> <li>Den Blitzausgang E/A 1 einrichten</li> <li>E/A Modus: Zeigt die Funktion als Strobe-Ausgang.</li> <li>E/A Quelle: Der Ausgang wird gemeinsam mit dem Start der Belichtung aktiviert.</li> <li>E/A Invertierer: Den Blitzausgang invertieren (Standardmäßig nicht invertiert; passend für die wenglor-Beleuchtungen L und ZVZF1/ZVZF2/ZVZF3/ZVZF4).</li> <li>Strobe Enable: Muss aktiviert werden, damit der Blitzausgang aktiv ist (Standardmäßig: Nicht aktiv).</li> <li>E/A Status: Zeigt den Status des Ausgangs.</li> </ul>



#### HINWEIST

Die weiteren Parameter sind im uniVision-Anwendungsfall nicht relevant bzw. werden nicht unterstützt

### 12.4.10 Datensteuerung

Chunkmodus Aktiv	Wird der Chunkmodus aktiviert (standardmäßig deaktiviert), so werden weitere Daten gemeinsam mit dem Bild übertragen, falls diese unter Datenselektor aktiviert sind (z.B. Zeitstempel, Bildzähler).	
Datenselektor  Verschiedene Chunkdaten (z.B. Zeitstempel, Bildzähler) können ein aktiviert bzw. deaktiviert werden.		

## 13. Software module zur Bildanalyse

### 13.1 Modul Nachführung

#### 13.1.1 Übersicht

#### Ziel

Objekte können nachgeführt und sicher erkannt werden. Die folgenden Bildverarbeitungsfunktionen werden auf der Grundlage dieses Koordinatensystems ausgerichtet. Das Modul Nachführung ermöglicht die translatorische Nachführung. Dabei werden die x- und y-Position des Koordinatensystems angepasst, jedoch **nicht** die Drehlage des Koordinatensystems.

Die Nachführung eignet sich somit bei Objekten, bei denen die Drehlage keine Rolle spielt. Zudem ist ein leicht zu erkennendes Merkmal (besonders kontrastreicher Bereich, spezielle Form, Kante oder Ecke), das sich vom Rest des Bildes abhebt, für die erfolgreiche Nachverfolgung hilfreich.

#### **HINWEIS!**



Neben der translatorischen Nachführung gibt es auch die rotatorische Nachführung. Diese kann im Modul Koordinatensystem eingestellt werden (siehe Kapitel "13.2 Modul Koordinatensystem" auf Seite 188).

#### Vorgehensweise

Das Modul beinhaltet eine verschiebbare einzulernende Region. Diese kann im Bild an einem zuverlässig erkennbaren Bereich (besonders kontrastreicher Bereich, spezielle Form, Kante oder Ecke) platziert und bei den Einstellungen im Modul Nachführung eingelernt werden. Alternativ kann die kontrastreichste Stelle auch automatisch eingelernt werden.

In jedem aufgenommenen Bild wird nun innerhalb der festgelegten Suchregion nach einem Bereich gesucht, der am **besten** mit dem eingelernten Bereich übereinstimmt. Als Vergleichsgrundlage dienen die **Grauwerte** der Bereiche. An der besten Übereinstimmung mit dem eingelernten Bild wird das Koordinatensystem ausgerichtet und das Objekt somit translatorisch nachgeführt.

#### HINWEIS!



Mit diesem Modul lässt sich keine rotatorische Nachführung mit Drehung des Koordinatensystems durchführen. Zur Durchführung von rotatorischer Nachführung muss das Koordinatensystem verwendet werden (siehe Kapitel "13.2 Modul Koordinatensystem" auf Seite 188).

### 13.1.2 Einstellparameter

### Bildbereich

Das Koordinatensystem, dass an einem eingelernten Merkmal ausgerichtet werden kann, wird angezeigt. Die x-Achse wird rot und die y-Achse wird grün dargestellt.

### Einstellungen/ Ergebnisse

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Prozesszeit [μs]	Bearbeitungszeit für die Bearbeitungsschritte im Modul Nachführung.	
Modulstatus	Fehler-Codes zur Unterstützung bei der Fehlerdiagnose (siehe Kapitel "25.5 Modulstatus" auf Seite 378).	
Kleinster Unterschied	Die Anzahl der Pixel, zwischen dem eingelernten Bild und der besten Übereinstimmung im aktuellen Bild wird ausgegeben. Dieses Ergebnis gibt Auskunft über die Wahrscheinlichkeit, ob es sich bei der aktuell gefundenen Referenz um die richtige Referenz handelt.	
Referenz automatisch einlernen	Es wird automatisch eine mögliche Lage (Bereich mit dem höchsten Kontrast) innerhalb der vorgegebenen Suchregion gesucht. Das Koordinatensystem für die Nachverfolgung wird an der einzulernenden Region ausgerichtet. Das Ergebnis kann ein guter Startwert sein. Es kann aber sinnvoll sein, die Position der Referenz manuell festzulegen.	
Referenz ein- lernen	Die aktuelle Position der Einlernregion kann eingelernt werden. In allen folgenden Bildern wird nach der bestmöglichen Übereinstimmung gesucht. Das Koordinatensystem für die Nachverfolgung wird an dieser Region ausgerichtet.  HINWEIS!  Vor dem Einlernen-Vorgang muss die Einlernregion an einer möglichst kontrastreichen Stelle positioniert werden.	
Eingangsbild	Auswahl des Kanals für den Bildeingang.	
Nachführungs- methode	Das Koordinatensystem statisch am Ursprung oder dynamisch an der besten Übereinstimmung positionieren.	

### 13.2 Modul Koordinatensystem

#### 13.2.1 Übersicht

#### Ziel

Objekte können nachgeführt und sicher erkannt werden. Weitere Bildverarbeitungsfunktionen können auf der Grundlage dieses Koordinatensystems ausgerichtet werden.

Das Modul Koordinatensystem ermöglicht die **translatorische und rotatorische** Nachführung. Dabei werden die x- und y-Position sowie die Drehlage des Koordinatensystems angepasst.

Das Koordinatensystem eignet sich für die Nachführung von Objekten, deren Drehlage sich verändern kann.

#### **HINWEIS!**



Neben der rotatorischen Nachführung gibt es auch die translatorische Nachführung. Eine rein translatorische Nachführung ist mit dem Modul Nachführung möglich (siehe Kapitel "13.1 Modul Nachführung" auf Seite 186).

# Vorgehensweise in Kurzform

Zunächst kann individuell festgelegt werden, wie das Koordinatensystem gestaltet werden soll. Es stehen unterschiedliche Algorithmen zur Verfügung.

Anschließend können mithilfe von Suchlinien Kantenübergänge entlang von Suchstrahlen erkannt werden. An diesen Übergängen wird ein Punkt erzeugt, der als Ursprung oder als Punkt auf der x- oder y-Achse definiert werden kann.

### 13.2.2 Einstellparameter

### Bildbereich

Das Koordinatensystem, das durch die vorgegebene Gestaltungsmethode gebildet wurde, wird angezeigt.

### Eigenschaft

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen.

Prozesszeit	Rearheitungszeit für	die Bearbeitungsschritte im Modul Koordina-
[µs]	tensystem.	
Modulstatus	Fehler-Codes zur Unterstützung bei der Fehlerdiagnose (siehe Kapitel "25.5 Modulstatus" auf Seite 378).	
Eingangsbild	Auswahl des Kanals für den Bildeingang.	
Konstruktions- methode	Das Koordinatensystem kann auf verschiedene Arten gebildet werden:	
	1 Pkt. Ursprung	1 Punkt definiert den Ursprung des translatorischen Koordinatensystems.
	1 Pkt. X-Achse, 1 Pkt. Y-Achse	1 Punkt definiert die X-Achse und 1 Punkt die Y-Achse, wodurch ein translatori- sches Koordinatensystem gebildet wird.
	1 Pkt. Ursprung, 1 Pkt. X-Achse	1 Punkt definiert den Ursprung und 1 Punkt die X-Achse des translatorischen/ rotatorischen Koordinatensystems.
	1 Pkt. Ursprung, 1 Pkt. Y-Achse	1 Punkt definiert den Ursprung und 1 Punkt die Y-Achse des translatorischen/ rotatorischen Koordinatensystems.
	2 Pkt. X-Achse, 1 Pkt. Y-Achse	2 Punkte definieren die X-Achse und 1 Punkt die Y-Achse des translatorischen/ rotatorischen Koordinatensystems.
Nachführungs- methode	Die Art, wie die Punkte nachgeführt werden sollen, kann festgelegt werden.	
	Nein	Die Punkte werden nicht nachverfolgt.
	Ja	Die Punkte werden in X- und Y-Richtung nachverfolgt.
	Horizontal	Die Punkte werden nur in X-Richtung nachverfolgt.
	Vertikal	Die Punkte werden nur in Y-Richtung nachverfolgt.
	Nur verfügbar wenn die Konstruktionsmethode mehr als ei Punkt nutzt.	
	1. Pt.:	Alle Punkte werden entsprechend dem ersten Punkt nachgeführt.
	2. Pt.:	Alle Punkte werden entsprechend dem zweiten Punkt nachgeführt.
	3. Pt.:	Alle Punkte werden entsprechend dem dritten Punkt nachgeführt.

#### 13.2.3 Konfiguration

Das Modul Koordinatensystem umfasst folgende Konfiguration:

Punkt finden

#### 13.2.3.1 Untermodul Punkt finden

**Ziel** Einen Punkt für die Konstruktion der x- bzw. y-Achse im Bild festlegen. Es stehen unterschiedliche Algorithmen zur Verfügung.

**Bildbereich** Im Bildbereich wird abhängig von der Konstruktionsmethode, entweder ein Fixpunkt oder ein Suchstrahl angezeigt. Im Fall des Suchstrahls wird der gefundene Punkt lila dargestellt.

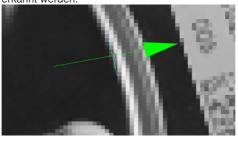
**Eigen-** Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen. Abhängig von der zuvor gewählten Konstruktionsmethode können von eins bis drei Punkte erscheinen.

Gefundener Punkt	Der gefundene Punkt wird angezeigt.	
Eingangspunkt	Ein fixer Punkt oder ein gefundener Punkt aus einem anderen Modul kann verlinkt werden.	
Methode finden	Auswahl für die Konstruktionsmethode:	
	Punkt (fest oder verknüpft)	Ein fixer Punkt oder ein gefundener Punkt aus einem anderen Modul kann verlinkt werden.
	Kante auf Linie Auf einer Suchlinie wird nach einem Kantenübergang gesucht.  Kante auf Auf einem Kreisbogen wird nach einem Kantenüber gang gesucht.  Segment auf Linie Auf einer Linie wird nach Segmenten gesucht.  Linie	
	Segment auf Kreisbogen	Auf einem Kreisbogen wird nach Segmenten gesucht. Zur Verfügung stehende Punkte der Kreisbogensegmente können verwendet werden.
	Segment auf Kreis	Auf einem Kreis wird nach Segmenten gesucht. Zur Verfügung stehende Punkte der Kreissegmente können verwendet werden.
	Linie finden	Besondere Punkte auf einer Linie können verwendet werden.
	<b>Kreisbogen</b> Besondere Punkte auf einem Kreisbogen kö finden wendet werden.	

### Kante auf Linie oder Kreisbogen

Zunächst werden die Grauwerte der Suchlinie bestimmt. Anschließend wird die Ableitung der Grauwerte gebildet, um festzustellen, wo sich eine Kante befindet. Bei mehreren gefundenen Kanten entscheiden die Polarität und die Finde Angabe, welche Kante als Punkt für das Koordinatensystem verwendet wird.

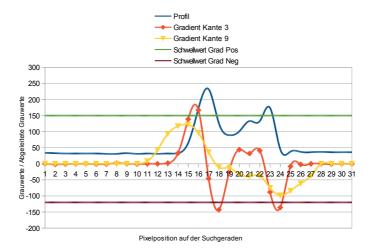
Beispiel: Im folgenden Bild soll der erste Übergang von dunkel nach hell als Kante erkannt werden.



Die Grauwerte der Suchlinie sind im Profil dargestellt.



In diesem Diagramm sind die Ableitungen des Profils sowohl für die Kantenbreite 3 als auch für die Kantenbreite 9 dargestellt. Beträgt der Schwellwert Steigung Positiv 150 und der Schwellwert Steigung Negativ –120, so werden – bei einer eingestellten Kantenbreite von drei – Kanten bei den Pixeln 16, 18 und 24 erkannt, da dort die Ableitung den Schwellwert Steigung positiv übersteigt bzw. den Schwellwert Steigung negativ unterschreitet. Dagegen werden bei einer Kantenbreite von neun keine Kanten erkannt.



Durch die Auswahl "Erster Treffer" oder durch die Polarität "Dunkel nach Hell" kann sichergestellt werden, dass der erste Übergang von dunkel nach hell als Punkt für das Koordinatensystem verwendet wird.

Die Kantenbreite legt fest, wie lange ein neuer Helligkeitswert gehalten werden muss, damit der Übergang als Kante erkannt wird. Im Beispiel wird der neue Wert nur kurz gehalten, dadurch wird die Ableitung mit der höheren Kantenbreite abgeflacht und nach links verschoben. Über die Einstellungen der Schwellwert Steigungswerte kann bestimmt werden, welche Helligkeitsänderung eine Kante haben muss, um akzeptiert zu werden. Je höher der Wert, desto schärfer muss die Kante sein. Um unscharfe Kanten erkennen zu können, müssen die Werte entsprechend gering gewählt werden.

Kantenpunkt	Die Koordinaten des gefundenen Kantenübergangs werden unter Kantenpunkt angezeigt.		
Kanten-	Erwarteter Helligkeitsverlauf		
polarität	Beide	Es wird nach Übergängen sowohl von hell nach dunkel als auch von dunkel nach hell gesucht.	
	Hell nach Dunkel	Es wird nur nach Übergängen von hell nach dunkel gesucht.	
	Dunkel nach Hell	Es wird nur nach Übergängen von dunkel nach hell gesucht.	

Finden durch	Hier kann festgelegt werden, welche der gefundenen Kanten auf der Suchlinie verwendet wird.	
	Bester Treffer	Bei mehreren gefundenen Kantenübergän- gen auf der Suchlinie wird der Übergang mit dem stärksten Kontrast ausgewählt.
	Erster Treffer	Bei mehreren gefundenen Kantenübergängen auf der Suchlinie wird der erste Übergang in Suchrichtung ausgewählt.
	Letzter Treffer	Bei mehreren gefundenen Kantenübergängen auf der Suchlinie wird der letzte Übergang in Suchrichtung ausgewählt.
Kantenbreite [Einheit]	Die "Kantenbreite" nimmt Einfluss auf die Erkennungsempfindlich- keit von Helligkeitsschwankungen. <b>Hinweis</b> : Eine Kantenbreite von 3 Pixeln reagiert auf die kleinste Kontraständerung im Bild. Eine Kantenbreite von 9 Pixeln glättet das Helligkeitsprofil über 9 Pixel und ignoriert kleine Störungen.	
Schwellwert Steigung positiv (GrM)	Schwellwert Steigung positiv legt die positive Gradienten-Akzeptanzschwelle fest.  Hinweis: Der Gradient entspricht der Helligkeitsänderung von einem Pixel zum benachbarten Pixel. Je kontrastreicher eine Kante ist um so größer ist der Gradient.	
Schwellwert Steigung negativ (GrM)	Schwellwert Steigung negativ legt die negative Gradienten-Akzeptanzschwelle fest.  Hinweis: Der Gradient entspricht der Helligkeitsänderung von einem Pixel zum benachbarten Pixel. Je kontrastreicher eine Kante ist um so größer ist der Gradient.	
Orientierung	Standard	Die Suchrichtung des Kantenübergangs entspricht der Richtung wie der Suchstrahl eingezeichnet wurde.
	Vertauscht	Die Suchrichtung des Kantenübergangs ist entgegen gesetzt der Richtung wie der Suchstrahl eingezeichnet wurde.

Segment auf Linie, Kreisbogen oder Kreis

Die Konstruktionsmethode entspricht derselben wie der von Kante auf Linie oder Kreisbogen. Der Unterschied liegt darin, dass auf der Suchgeometrie nach zusammenhängenden Segmenten gesucht wird. Der Anfang bzw. Ende eines Segmentes wird durch eine Kante definiert. Es werden nur die zusätzlichen Einstellungen aufgeführt.

Segmente Gefunden	werden.  HINWEIS!	Schwelle kann manuell angepasst enen Segmenten ist unabhängig
Segmente- anzahl Max	Definiert die Größe der Segmenteliste  HINWEIS!  Die Anzahl an gefundenen Segmenten ist unabhängig von der Segmenteanzahl Max.	
Minimale Segment- länge	Minimale Länge der Segmente	
Maximale Segment- länge	Maximale Länge der Segmente	
Sortierregel	Die Regelung zur Sortierung der S	· ·
	metrie gelistet.	ente werden in Suchrichtung auf-
		ente werden anhand ihrer Größe absteigend sortiert.

Punkt auf Linie oder Kreisbogen finden

Die Einstellungsparameter sind entsprechend der Suche nach Kanten auf Linien oder Kreisbögen. Im Gegensatz zur Suche nach Kanten auf Linien oder Kreisbögen wird hierbei auf senkrecht angeordneten Suchstrahlen nach Kantenübergängen gesucht. Folgende zusätzliche Einstellungen sind verfügbar:

Übereinstimmung [%]	Anteil der gültigen Punkte zu allen gefundenen Punkten.		
Schwellwert Aus- reißer Abstand [Einheit]	Maximal erlaubter Abstand von Punkten zur gefundenen Geometrie		
Suchstrahllänge [Einheit]	Definition der Suchstrahllänge		
Suchstrahlintervall [Einheit]	Definition der Suchstrahlintervalle		
Punkte Verwendung [%]	Die Prozentzahl gibt an wie viele Punkte zur Ermittlung der Geometrie herangezogen werden.		
Punkte Verwendungsstrategie	Es wird festgelegt welche Punkte zur Ermittlung der Geometrie verwendet werden. Es kann zwischen ersten und letzten Punkten auf der Suchgeometrie ausgewählt werden. Die Suchrichtung ist anhand der Pfeilrichtung ersichtlich.		
Maximale Geomet- rie anpassen	Die Suche nach Start- und Endpunkten kann an- bzw. abgeschaltet werden.		
Maximale Lücke zwischen gültigen Punkten	Start- und Endpunkte von Geometrien werden gefunden, wenn zwischen zwei aufeinanderfolgenden gültigen Punkten ein größerer Abstand liegt als durch diesen Wert definiert.		
Maximale Aus- reißer in Folge	Start- und Endpunkte von Geometrien werden gefunden, wenn eine größere Anzahl an Ausreißern in Folge vorliegt, als durch diesen Wert definiert wurde.		

### 13.3 Modul Region

#### 13.3.1 Übersicht

Ziel

Der relevante Bildbereich für die Auswertung "Region of Interest" sollte so groß wie nötig und so klein wie möglich gewählt werden.

Je kleiner und präziser die Fläche, desto schneller die Auswertung und umso höher die Bildwiederholfrequenz. Dies ermöglicht schnellere Applikationslaufzeiten, da die Bildaufnahme und -verarbeitung schneller erfolgen. Zudem wird die Robustheit der Objekt- oder Merkmalserkennung erhöht, da weniger Störpixel im ausgewerteten Bereich auftreten können.

Das zu erkennende Objekt muss **vollständig** im ausgewählten Bereich liegen, nur so ist eine sichere Objekterkennung garantiert.

Vorgehensweise in Kurzform

Durch das Hinzufügen, Abziehen oder Zuschneiden von Formen können **beliebige** Flächen als "Region of Interest" festgelegt werden. Dabei können neben den vorhandenen Standardformen auch beliebig viele verschiedene Formen hinzugefügt werden und mit mathematischen Mengenlehren verknüpft werden.

### 13.3.2 Einstellparameter

Bildbereich

Die Region of Interest ist im Bildbereich farblich markiert.

Eigenschaft

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen.

Prozesszeit [μs]	Bearbeitungszeit für die Bearbeitungsschritte im Modul.
Modulstatus	Fehler-Codes zur Unterstützung bei der Fehlerdiagnose (siehe Kapitel "25.5 Modulstatus" auf Seite 378).
Eingangsbild	Auswahl des Kanals für den Bildeingang.
Koordinaten- system	Es kann ausgewählt werden, auf welche Art die Region nachgeführt werden soll.
Variante	Der angezeigte Algorithmus-Typ wird verwendet.

### **Funktionsfeld**

Neue Formen können hinzugefügt werden.

### 1. Mathematische Operation auswählen

5	Addieren	Die neue Form soll zur Gesamtform hinzufügt werden.
	Subtrahieren	Die neue Form soll von der Gesamtform abgezogen werden.
<b>5</b>	Symmetrisch Subtrahieren	Der gemeinsame Bereich der neuen Form wird von der Gesamtform abgezo- gen.
	Schnittmenge	Der gemeinsame Bereich der neuen Form und der Gesamtform soll ausge- wählt werden.

**Hinweis:** Die Reihenfolge der Formen wird durch deren Entstehung festgelegt und kann nachträglich nicht mehr verändert werden. Dies hat zur Folge, dass zur Verrechnung von Formen stets die Gesamtform aller davor existierenden Formen verwendet wird.

### 2. Neue Form auswählen

	Rechteck durch zwei Punkte	Ein Rechteck wird mit 2 Punkten gezeichnet. Durch Drücken der linken Maustaste wird die erste Ecke des Rechtecks im Bildbereich festgelegt. Mit dem zweiten Klick wird die gegenüberliegende Ecke des Rechtecks festgelegt.
	Rechteck durch drei Punkte	Ein Rechteck wird mit 3 Punkten gezeichnet. Mit dem ersten Klick im Bildbereich wird die erste Ecke des Rechtecks festgelegt, mit dem zweiten Klick eine benachbarte zweite Ecke und mit dem dritten Klick wird die Seite definiert, die der durch die beiden Punkte festgelegten Seite gegenüberliegt.
<u>©</u>	Kreis durch 2 Punkte	Ein Kreis wird mit 2 Punkten gezeichnet. Der erste Klick legt den Mittelpunkt des Kreises fest. Durch den zweiten Klick wird der Radius des Kreises bestimmt.

$\Box$	Kreis durch 3 Punkte	Ein Kreis wird mit 3 Punkten gezeichnet. Mit 3 Mausklicks werden 3 Punkte auf der Kreislinie festgelegt.
	Polygon	Ein Polygon kann durch beliebig viele Mausklicks erzeugt werden. Dabei markiert jeder Mausklick eine Ecke des Polygons. Die Bearbeitung der Form wird mit einem Doppelklick an der letzten Ecke beendet. Polygone können im Bildbereich speziell bearbeitet werden. Einzelne Punkte können durch Drücken der Strg+Umschalt-Taste und der linken Maustaste auf dem entsprechenden Punkt gelöscht werden. Durch Drücken der Alt+Umschalt-Taste und der linken Maustaste auf einer Seite des Polygons, kann ein neuer Punkt des Polygons ein- gefügt werden.

<sup>3.</sup> Neue Form im Bildbereich wie beschrieben zeichnen.

## 13.3.3 Konfiguration

Das Modul Region umfasst standardmäßig die Konfiguration:

Menge.

### 13.3.3.1 Untermodul Menge

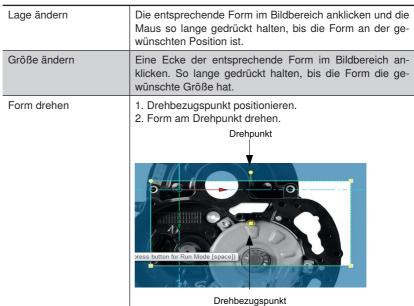
Alle im Bildbereich verwendeten Einzelformen und die Gesamtform können an die Anwendung angepasst werden.

Standardmäßig ist ein Rechteck vorhanden.

#### Bildbereich

Ziel

Die ausgewählten Formen werden im Bildbereich angezeigt und können dort auch bearbeitet werden.



### 13.4 Modul Filter

### 13.4.1 Übersicht

Ziel Filter dienen dazu, ein Merkmal eines Bildes oder eines Bildausschnittes zu verstärken,

> zu unterdrücken oder die Bildqualität zu verbessern. Dieses Merkmal kann beispielsweise eine Kante oder eine Fläche sein. Filter bereiten somit die Bildverarbeitung vor.

Vorgehensweise Der gewünschte Filtertyp kann ausgewählt und auf die gewünschte Region angewandt

werden.

#### 13.4.2 Einstellparameter

Bildbereich Die aktuellen Filtereinstellungen werden in der ausgewählten Region of Interest an-

gezeigt.

#### Eigenschaft Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen.

Prozesszeit [μs]	Bearbeitungszeit für die Bearbeitungsschritte.		
Modulstatus	Fehler-Codes zur Unterstützung bei der Fehlerdiagnose (siehe Kapitel "25.5 Modulstatus" auf Seite 378).		
Eingangsre- gion	Auswahl der Region für die Filteranwendung.		
Eingangsbild	Auswahl des Kanals für den Bildeingang.		
Filtertyp	Vordefinierte, performance-optimierte Filter sind direkt auswählbar. Freie Filter sind mit Kernelgrößen 3x3 und 5x5 definierbar.		
	Aus Ausgangsbild = Eingangsbild		
	Sobel	<ul> <li>Kanten- und Glättungsfilter:</li> <li>Homogene Flächen werden schwarz dargestellt.</li> <li>Kanten werden weiß dagestellt.</li> <li>Kanten werden auch bei relativ geringen Grauwertübergängen hervorgehoben.</li> </ul>	

### Eigenschaft

### **Filtertyp**

### Gauss

"Tiefpassfilter" (kleinere Strukturen gehen verloren, größere bleiben erhalten):

- Bild wird weicher.
- Bildrauschen wird reduziert.
- Inhomogene Oberflächen werden homogener.
- Kanten werden auch bei relativ geringen Grauwertübergängen zu erhalten versucht.

#### Median

Der Median ist ein Weichzeichner. Der Grauwert eines Pixels wird durch den Median aller Grauwerte der Umgebungspixel ersetzt. Dieser ergibt sich, indem alle Pixel der herangezogenen Umgebung in eine aufsteigend sortierte Folge gebracht werden und der aktuelle Pixel durch den mittleren Wert der Folge (den Median) ersetzt wird.

- Glättung des Bildes bei Erhalt der Kantensteilheit.
- Schärfe bleibt erhalten, da die Kanten nicht verschmieren.
- · Kleine sporadische Störpixel werden beseitigt.

#### Dilatation

Diese Bildverarbeitungsfunktionen werden angewendet, um Objekte bestimmter Form und/oder Größe hervorzuheben oder zu verkleinern (schwarze Anteile werden verstärkt) oder zu löschen sind.

Diese Funktionen finden auch dann Verwendung, wenn im Hinblick auf Objekte bestimmter Form und/oderGröße

- Kanten zu glätten.
- Fehler oder "Rauschen" zu entfernen oder
- Bestimmte Abschnitte in einem Bild "aufzufüllen" sind

Auswirkungen einer Dilatation:

- Fügt Punkte an den Rändern der Objekte hinzu, entsprechen der Form und Farbe des benachbarten Punktes
- Kleine Verzerrungen und Lücken werden geschlossen und verschwinden unwiderruflich.
- Nahe beieinanderliegende Objekte k\u00f6nnen miteinander verbunden werden.

#### Eigenschaft

### **Filtertyp**

### **Erosion**

Diese Bildverarbeitungsfunktionen werden angewendet, wenn Objekte bestimmter Form und/oder Größe

- Hervorzuheben oder zu verkleinern (schwarze Anteile werden verstärkt) oder
- Zu löschen sind.

Diese Funktionen finden auch dann Verwendung, wenn im Hinblick auf Objekte bestimmter Form und/oder Größe

- Kanten zu glätten,
- Fehler oder "Rauschen" zu entfernen oder
- Bestimmte Abschnitte in einem Bild "aufzufüllen" sind.

#### Auswirkungen einer Erosion:

- Fügt Punkte an den Rändern der Objekte entsprechend der Form und Farbe des benachbarten Punktes hinzu.
- Kleine Verzerrungen und Lücken werden geschlossen und verschwinden unwiderruflich.
- · Schließt Objekte.

#### Öffnend

Unter dem Öffnend-Filter versteht man die Abfolge einer Erosion und einer Dilatation. Die Erosion schließt Lücken von dunklen Strukturen, während die Dilatation die Verdickung dunkler Objekte wieder rückgängig macht. Die bei der Erosion eintretende Vergrößerung der Fläche der dunklen Objekte wird durch die Dilatation wieder aufgehoben.

### Auswirkungen des Öffnend-Filter:

Konturen werden auch bei relativ geringen Grauwertübergängen deutlich hervorgehoben.

#### Schließend

Analog zum Öffnend-Filter versteht man unter einem Schließend-Filter die Abfolge einer Dilatation und einer Erosion. Die Erosion schließt Lücken von hellen Strukturen, während die Dilatation die Verdickung heller Objekte wieder rückgängig macht. Die bei der Dilatation eintretende Vergrößerung der Fläche der hellen Objekte wird durch die Erosion wieder aufgehoben

#### Auswirkungen des Schließend-Filter:

• Konturen werden auch bei relativ geringen Grauwertübergängen deutlich hervorgehoben.

Eigenschaft	Filtertyp	Schärfend	Filter verstärkt die Kanten, aber auch ein möglicher- weise im Bild vorhandenes Rauschen. Dies kann sogar dazu führen, dass nach der Anwendung des Filters ein Rauschen sichtbar wird, welches zuvor scheinbar nicht vorhanden war
		Matrix	Eigene Filter erstellen (3x3) oder (5x5):
			Allgemein werden bei Filtern für jeden Pixel die um-

Allgemein werden bei Filtern für jeden Pixel die umliegenden Pixel analysiert. Es ergibt sich für diesen Pixel ein berechneten Wert, der im Ausgangsbild des Filtermoduls verwendet wird.

Bei eigenen Filtern kann festgelegt werden, wie stark die Grauwerte der umliegenden Pixel gewichtet werden sollen bei der Berechnung der Pixel für das Ausgangsbild.

Beispiel eines vertikalen Kantenfilters:

Folgende Gewichtung kann beim 3x3 Filter zur Erstellung eines vertikalen Kantenfilters verwendet werden.

-1	0	1
-1	0	1
-1	0	1

Für den folgenden mittleren Pixel soll der Grauwert des Ausgangsbildes bestimmt werden. Dazu werden zunächst die Grauwerte der Umgebungspixel des Eingangsbildes untersucht.

50	120	105	
90	80	60	
80	100	100	

Bei der Berechnung wird nun jeder Grauwert mit dem Gewichtungsfaktor multipliziert, die einzelnen Werte werden aufsummiert und anschließend durch 9 geteilt. Das Ergebnis ergibt den Grauwert des mittleren Pixels für das Ausgangsbild.

Kernelgröße	Die Filtergröße kann eingestellt werden (3×3 oder 5×5).
Variante	Der angezeigt Algorithmus-Typ wird verwendet.

### 13.5 Modul Schwellwert

### 13.5.1 Übersicht

#### Ziel

Um Objekte auswerten oder zählen zu können, müssen die Bilder zur Vorbereitung in schwarz-weiße Binärbilder umgewandelt werden. Ziel ist es, den Vordergrund und Hintergrund voneinander zu trennen. Nur so kann anschließend eine einfache Auswertung der Bilder erfolgen.

### Vorgehensweise

Die Grenzen für die Grauwerte, die drüber entscheiden, welche Pixel schwarz und welche Pixel weiß werden, können festgelegt werden.

Das **Histogramm** bzw. das **Profil**, welches Helligkeitswerte bzw. -verteilung anzeigt, kann beim Schwellwertverfahren hilfreich sein.

#### 13.5.2 Einstellparameter

#### Bildbereich

Im Bildbereich erscheint eine Vorschau der Schwellwert-Analyse.

Nur in der ausgewählten "Region of Interest" wird das Schwellwertverfahren angewandt. Dabei werden die Pixel in der "Region of Interest" in Abhängigkeit von den Grauwerten und den getroffenen Einstellungen entweder schwarz oder weiß.

### Eigenschaft

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen.

Prozesszeit [µs]	Bearbeitungszeit für die Bearbeitungsschritte.
Modulstatus	Fehler-Codes zur Unterstützung bei der Fehlerdiagnose (siehe Kapitel "25.5 Modulstatus" auf Seite 378).
Pixelanzahl [Einheit]	Anzeige der in der Region of Interest gezählten weißen Pixel. Die obere und untere Schwelle des Pixelwertes kann manuell eingestellt werden.
Eingangsre- gion	Auswahl der Region für das Schwellwertverfahren.
Eingangsbild	Auswahl des Kanals für den Bildeingang.

Eig	er	isc	h	aft
	٠.			~

	T	
Einlernen	Die aktuelle Anzahl an gefundenen Pixeln wird eingelernt. Dabei bleibt die Fensterbreite zwischen Minimum und Maximum unverändert, es wird jedoch die Lage der Minimum- und Maximumwerte der Pixelanzahl so angepasst, dass sich die aktuelle Anzahl an gefundenen Pixeln in der Mitte der beiden Werte befindet.	
Modus	den.  HINV  Um  schie chen	VEIS! geringe Helligkeitsschwankungen oder unterdliche Oberflächenbeschaffenheiten auszuglei, können die Schwellwerte dynamisch nachgewerden. Mit dieser adaptiven Appassung können
	führt werden. Mit dieser adaptiven Anpassung i jedoch nur Helligkeitsunterschiede in bereits stabilen Situationen ausgeglichen werden.	
	Statisch	Die Schwellwerte werden über <b>Schwellwert Minimum</b> und <b>Schwellwert Maximum</b> fix eingestellt.
	Dynamisch durch Refe- renzflächen	Die Schwellwerte werden dynamisch für jedes Bild bestimmt. Dafür stehen zwei Referenzflächen zur Verfügung – eine Fläche für den Schwellwert Minimum und eine Fläche für den Schwellwert Maximum. Für jede Fläche wird der mittlere Grauwert der Pixel innerhalb der festgelegten Fläche ermittelt. Über den eingestellten Offset ergibt sich der Schwellwert Minimum und Maximum für jedes Bild.
	Dynamisch durch Histo- gramm	Die Schwellwerte werden dynamisch für jedes Bild ermittelt. Sie werden durch die Quantile aus dem Histogramm festgelegt.  Das Quantil für den Schwellwert Minimum legt fest, bei welchem prozentualen Wert der Grauwert für den Schwellwert Minimum liegt.  Das Quantil für den Schwellwert Maximum legt fest, bei welchem prozentualen Wert der Grauwert für den Schwellwert Maximum liegt.  HINWEIS!  Im Funktionsfeld kann hierfür das Histogramm geöffnet werden, um darin die Quantile festzulegen.  Mit den eingestellten Offset-Werten ergeben
		sich somit die Werte für Schwellwert Minimum und Maximum.

#### **Eigenschaft**

#### Schwellwert Minimum/ Schwellwert Maximum

Die untere und obere Grauwertschwelle kann im **statischen Modus** eingestellt werden:

- a) Untere Schwelle liegt unterhalb der oberen Schwelle
- Pixel mit Grauwerten zwischen den beiden Schwellen werden weiß
- Pixel mit Grauwerten unterhalb der unteren oder oberhalb der oberen Schwelle werden schwarz.
- b) Untere Schwelle liegt oberhalb der oberen Schwelle
- Pixel mit Grauwerten zwischen den beiden Schwellen werden schwarz.
- Pixel mit Grauwerten unterhalb der oberen oder oberhalb der oberen Schwelle werden weiß.

#### HINWEIS!



Das Profil bzw. das Histogramm, das die Grauwerte bzw. -verteilung angibt, erleichtert die Festlegung der Grauwertschwellen. So können durch das Profil die Grenzwerte auf beiden Seiten von Kanten festgestellt und die Schwellen dementsprechend angepasst werden. Im dynamischen Modus werden die berechneten Schwellwerte angezeigt.

#### **Funktionsfeld**

Im Funktionsfeld kann ein Fenster als Einstellhilfe für den Modus "Dynamisch durch Histogramm" geöffnet werden.



Grauer Bereich markiert Bereich für schwarze Pixel. Roter Bereich markiert Bereich für weise Pixel.

#### Zauberstab

Das Werkzeug "Zauberstab" ist eine Einstellhilfe für das "Modul Schwellwert" und "Modul Schwellwert HSV". Mit diesem Werkzeug kann eine erste Einstellung für die einzelnen Schwellwerte erzielt werden. Die Schwellwerte müssen anschließend ggf. angepasst werden.



#### Vorgehensweise:

Durch Aktivieren des Werkzeuges "Zauberstab" schaltet die Ansicht auf das Eingangsbild des Moduls um. Ein Klick auf die Stelle im Bild, die in der Anwendung als Vordergrund definiert werden soll ermittelt die Bildkoordinaten und leitet diese an den Algorithmus weiter. Der Algorithmus berechnet die neuen Binarisierungsschwellen (Schwellwert Minimum und Schwellwert Maximum). Anschließend wird das Ergebnis dargestellt.

#### Berechnung der Schwellwerte:

Schwellwert Minimum = Helligkeitswert an Klickposition – 20 Schwellwert Maximum = Helligkeitswert an Klickposition + 20 Beide Schwellwerte werden auf den Bereich [0...255] begrenzt.



#### HINWEIS!

Im Modul Schwellwert HSV werden die Schwellwerte für alle 3 Kanäle berechnet

#### 13.6 Modul Schwellwert HSV

#### 13.6.1 Übersicht

Ziel

Bestimmte Farben sollen eingelernt und von anderen Farben unterschieden werden.

Vorgehensweise

Damit Objekte verarbeitet werden können, muss ein binarisiertes Schwarz-Weiß-Bild erzeugt werden. Ziel ist es, den Vordergrund vom Hintergrund zu trennen. Hierzu werden die für die jeweilige Anwendung geeigneten Parameter (Farbton, Sättigung, Helligkeit) gewählt. Um die Möglichkeiten der Filter optimal ausnutzen zu können, wird im Folgenden eine kurze Übersicht über den HSV-Farbraum gegeben.

Im HSV Farbraum wird eine Farbe in drei Kanäle zerlegt.



- **H** (Farbton = Farbton)
- **S** (Saturation = Sättigung)
- V (Value = Helligkeitswert)

**Der Farbton H** kann Werte zwischen 0° und 360° annehmen und wird im Allgemeinen als Kreis abgebildet. Auf diesem Kreis werden alle Farben dargestellt. Bei 0° liegt die Farbe Rot, bei 120° die Farbe Grün und bei 240° die Farbe Blau. Dazwischen liegen sämtliche Farbtöne. Schwarz und Weiß werden nicht als Farbton aufgeführt. Sie werden über Sättigung und Helligkeit erreicht. Beim Vision-Sensor ist der Kreis in Schritte von 0 bis 255 aufgeteilt.

**Die Sättigung S** stellt die Leuchtkraft einer Farbe dar. Ist die Sättigung auf ihrem Maximum, erscheint eine reine Farbe. Ist die Sättigung auf ihrem Minimum-erscheint ein Grauwert, der wiederum abhängig vom aktuellen V-Wert (Helligkeitswert) ist. Zwischen diesem Maximum und Minimum liegen alle Farben zwischen Grau und der reinen Farbe.

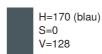
**Der Helligkeitswert V** stellt die Helligkeit einer Farbe zwischen Schwarz und einem Maximum dar. Das erreichbare Maximum wird durch die Sättigung bestimmt.

Eine Farbe, deren V-Wert 0 annimmt, erscheint unabhängig von H und S als Schwarz. Eine Farbe, deren V-Wert sein Maximum erreicht, erscheint abhängig von H und S als hellste Variante der Kombination aus H und S.

### Beispiele:









#### Vorteile für die digitale Bildverarbeitung

Für die digitale Bildverarbeitung bringt dies einen entscheidenden Vorteil. Ein Farbton kann unabhängig von seiner Helligkeit erkannt werden. Ein Blauton kann z.B. unabhängig von der Umgebungshelligkeit erkannt werden. Dies ist im RGB-Farbraum nicht möglich.

#### Anwendung

Die Einstellung des Farbfilters entscheidet darüber, welche Farben den Filter passieren und welche nicht.

Sollen aus einem bunten Bild alle roten Farben herausgefiltert werden, muss der H-Wertfilter eingesetzt werden. Die Filterschwellen müssen um den gewünschten Rot-Ton herum gesetzt werden. Alle Farben innerhalb der beiden Schwellen werden durch den Filter durchgelassen.

Sollen bei dieser Anwendung alle Rottöne innerhalb der H-Schwellen unabhängig von Sättigung und Helligkeit den Filter passieren, können der S-Filter und der V-Filter deaktiviert werden. Sollen aber nur alle leuchtenden Rottöne den Filter passieren, muss der Sättigungsfilter aktiviert werden und alle Farben ab einem bestimmten Grauwert bis zum Maximum der Sättigung müssen den Filter passieren können.

Sollen nur alle dunklen Rottöne den Filter passieren, muss der Helligkeitsfilter so eingestellt werden, dass die obere auf den hellsten gewünschten Wert steht und die untere Schwelle auf 0 (Schwarz).

Bei einer Anwendung, die ein Graubild oder einen Einfarbendruck auswerten soll, können Farbtonfilter und Sättigungsfilter nicht verwendet werden. Ein Bild, das nur aus gleichen Farbtönen unterschiedlicher Helligkeit besteht, kann nur mit dem Helligkeitsfilter analysiert werden.

Hat ein Farbbild schwarze, weiße oder graue Anteile, aber gewisse Farbtöne den Filter passieren sollen, muss auf jeden Fall der Sättigungsfilter aktiviert werden und auf Farben mit großer Sättigung eingestellt werden. Schwarz-, Weiß- und Grautöne haben keinen definierten H-Wert und werden somit irgendeiner Farbe zugeordnet. Sie müssen anhand ihres charakteristischen Sättigungswertes (= 0) aussortiert werden.

#### Beispiel:





Soll bei diesem Bild der rote Bereich erkannt werden (den Filter passieren), ist es notwendig, den H-Filter so einzustellen, dass alle Rottöne durchgelassen werden. Da in diesem Bild aber weiße Anteile (weißer Rahmen) auftreten, die ausgeblendet werden sollen, muss der Sättigungsfilter mit eingesetzt werden.

Im Folgenden werden die für die einzelnen Filter notwendigen Einstellungen beschrieben. Es können sowohl ein als auch mehrere Filter zur Erzeugung des binarisierten Schwarz-Weiß-Bildes gewählt werden.

Das **Histogramm** bzw. das **Profil**, das die Helligkeitswerte bzw. -verteilung anzeigt, kann dazu hilfreich sein.

### 13.6.2 Einstellparameter

#### Bildbereich

Im Bildbereich erscheint eine Vorschau der Schwellwert HSV-Analyse. Die Vorschau erfolgt nur für die ausgewählte Region.

### Eigenschaft

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Prozesszeit [μs]	Bearbeitungszeit für die Bearbeitungsschritte.
Modulstatus	Fehler-Codes zur Unterstützung bei der Fehlerdiagnose (siehe Kapitel "25.5 Modulstatus" auf Seite 378).
Pixelanzahl	Anzeige der in der Region of Interest gezählten weißen Pixel.
Eingangsregion	Auswahl der Region für das Schwellwertverfahren.
Eingangsbild	Auswahl des Kanals für den Bildeingang.
Einlernen	Die aktuelle Pixelanzahl wird eingelernt, indem die Minimum und Maximum-Werte für die Pixelanzahl angepasst werden.

#### **Funktionsfeld**

Im Funktionsfeld kann ein Fenster als Einstellhilfe für das Schwellwert HSV-Modul geöffnet werden

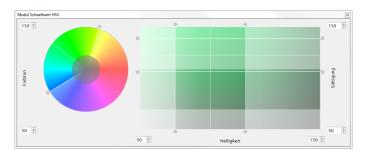


Öffnen der Einstellhilfe



Öffnen des Zauberstabs

#### Grafisches Verschieben der Grenzen



### 13.6.3 Konfiguration

Das Modul Schwellwert HSV umfasst die Konfiguration:

- Farbton
- Sättigung
- Wert

#### 13.6.3.1 Untermodul Farbton

Ziel Der Filter für den Farbton kann eingestellt werden.

Eigenschaft Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen.

Aktiv	Der Filter für den Farbton kann an- bzw. abgeschaltet werden.
Schwellwert Minimum	Untere Schwelle für den Farbton festlegen.
Schwellwert Maximum	Obere Schwelle für den Farbton festlegen.

#### 13.6.3.2 Untermodul Wert

Ziel Der Filter für die Helligkeit kann eingestellt werden

**Eigenschaft** Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen.

Aktiv	Der Filter für die Helligkeit kann an- bzw. abgeschaltet werden.
Schwellwert Minimum	Untere Schwelle für die Helligkeit festlegen.
Schwellwert Maximum	Obere Schwelle für die Helligkeit festlegen.

### 13.6.3.3 Untermodul Sättigung

Ziel Der Filter für die Sättigung kann eingestellt werden.

**Eigenschaft** Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen.

Aktiv	Der Filter für die Sättigung kann an- bzw. abgeschalten werden.
Schwellwert Minimum	Untere Schwelle für die Sättigung festlegen.
Schwellwert Maximum	Obere Schwelle für die Sättigung festlegen.

### 13.7 Modul Cluster (nur für Smart Camera)

### 13.7.1 Übersicht

Ziel Objekte sollen sicher erkannt, gezählt oder sortiert werden, um die Prüfteile auf Voll-

ständigkeit oder Qualität zu untersuchen.

Vorgehensweise Die Mindest- und Maximalanzahl von zusammengehörenden Pixeln, die einen Cluster

(Bereich) darstellen sollen, wird vorgegeben. Zudem kann bestimmt werden, wie viele Objekte maximal gezählt werden und nach welchen Kriterien die Objekte sortiert wer-

den sollen.

### 13.7.2 Einstellparameter

**Bildbereich** Gefundene Cluster werden im Bildbereich rot umrahmt.

**Eigenschaft** Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Prozesszeit [μs]	Bearbeitungszeit für das Modul.	
Modulstatus	Fehler-Codes zur Unterstützung bei der Fehlerdiagnose (siehe Kapitel "25.5 Modulstatus" auf Seite 378).	
Cluster Gefunden	Die Anzahl der Objekte im Bildbereich, die mit den entsprechenden Einstellungen erfasst werden, wird angezeigt. Die obere und untere Schwelle der Clusteranzahl kann manuell angepasst werden.	
	HINWEIS! Die Anzahl an gefundenen Clustern ist unabhängig von der Clusteranzahl Max.	
Eingangsbild	Auswahl des Kanals für den Bildeingang. Nur binäre Schwarz- Weißbilder können als Eingangsbild verlinkt werden.	
Clustergröße Min	Die Mindestanzahl zusammengehörender weißer Pixel kann festgelegt werden, damit dieser Bereich als Cluster mitgezählt wird.	
Clustergröße Max	Die Maximalanzahl zusammengehörender weißer Pixel kann festgelegt werden, damit dieser Bereich noch als Cluster mitgezählt wird.	

### Eigenschaft

### Clusterlücke

Verbunden 4

Nur weiße Pixel, die direkt benachbart sind (oben, unten, links und rechts), werden als zusammengehöriges Objekt aufgefasst.



Im Beispiel werden drei Cluster gezählt

Verbunden 8

Auch Pixel, die über Ecken miteinander verbunden sind, werden als zusammengehöriges Objekt aufgefasst.



Im Beispiel wird nur ein Cluster gezählt.

#### Clusteranzahl Max

Definiert die Größe der Clusterliste.



### **HINWEIS!**

Die Anzahl der gefundenen Cluster ist unabhängig von der Clusteranzahl Max.

### Eigenschaft

Sortierregel	Die Regelung zur	Sortierung der Cluster kann definiert werden.
	Größe	Die gefundenen Cluster können nach Größe sortiert werden, wobei die gefun- denen Cluster mit absteigender Flächen- größe in der Clusterliste aufgeführt wer- den.
	Schwerpunkt X	Die gefundenen Cluster werden nach der Lage ihrer Schwerpunkte in x-Richtung sortiert, wobei die Objekte von links nach rechts in der Clusterliste aufgeführt wer- den.
	Schwerpunkt Y	Die gefundenen Cluster werden nach der Lage ihrer Schwerpunkte in y-Richtung sortiert, wobei die Objekte von oben nach unten in der Clusterliste aufgeführt wer- den.
	Schwerpunkt YX	Die gefundenen Cluster werden nach der Lage ihrer Schwerpunkte in x- und y-Richtung sortiert, wobei die Objekte von links oben nach rechts unten in der Clusterliste aufgeführt werden.
Variante	Die Variante des v	verwendeten Algorithmus wird angezeigt.
	Varia • Auf o nur o • Bein die \ stelli • Auf o	dem weQube (online) funktioniert nur die ante A dem Windows-Rechner (offline) funktioniert die Variante B n Wechsel zwischen online und offline muss Variante beim Cluster-Modul manuell umget werden. dem Windows-Rechner mit der Variante B nen maximal 255 Cluster gefunden werden.

### 13.7.3 Konfiguration

Das Modul Cluster umfasst die Konfiguration:

· Clusterliste.

#### 13.7.3.1 Untermodul Clusterliste

	Ziel	Im Untermodul werden die gefundenen Cluster aufgelistet, um anschließend ihre Lage,
--	------	---

Pixelanzahl etc. über einen Ausgang zu übertragen.

**Eigenschaft** Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen bei einem ausgewählten Cluster:

Pixelgröße Die Pixelanzahl des Clusters wird angezeigt.

Unter Schwerpunkt werden die Koordinaten des Cluster-Schwerpunkts angezeigt.

### 13.8 Modul Blob (nur für Visionsystem)

#### 13.8.1 Übersicht

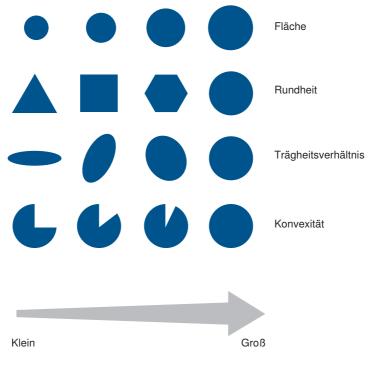
#### Ziel

Benachbarte weiße Pixel werden als Blob (Objekt) erkannt. Blobs können mit verschiedenen Kriterien (z.B. Fläche, Umfang, Konvexität) eingeschränkt werden, sodass beispielsweise nur Blobs mit einer bestimmten Fläche gefunden werden.

Die Koordinaten von Blobs oder die Anzahl an gefundenen Blobs kann zur Anwesenheits- oder Vollständigkeitskontrolle bzw. zum Koordinatenaustausch verwendet werden.

### Eigenschaft

Als Eingangsbild muss ein binäres Schwarz-Weiß-Bild verknüpft werden. Hierfür ist ein Modul im Projekt notwendig, dass solch ein binäres Bild erzeugt (z.B. Modul Schwellwert). Anschließend können die Kriterien zur Eingrenzung der Blobs aktiviert und mit passenden Minimum- und Maximum-Werten belegt werden. Somit werden nur Objekte gefunden, für welche die Kriterien zutreffen. Es können dabei mehrere Kriterien aktiviert sein. Folgende Grafik zeigt für einige Merkmale die unterschiedlichen Ausprägungen von "klein" bis "groß".



Die Anzahl an gefundenen Blobs wird ausgegeben. Ferner ist eine beliebige Sortierung der Objekte möglich. Für die gefundenen Blobs in der Blobliste werden je nach aktivem Filter verschiedene Werte (z.B. Schwerpunkt, Fläche) berechnet.

# 13.8.2 Einstellparameter

# Eigenschaft

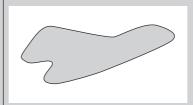
Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Prozesszeit [us]	Bearbeitungszeit für das Modul		
Modulstatus	Fehler-Codes zur Unterstützung bei der Fehlerdiagnose (siehe Kapitel "25.5 Modulstatus" auf Seite 378)		
Blobs Gefunden	Die Anzahl der gefunden Blobs, für die die Kriterien zutreffen, wird angezeigt. Der Wert kann mit minimalen und maximalen Grenzwerten belegt werden, um den Wert beispielsweise auf einen digitalen Ausgang zu legen.  HINWEIS!  Die Anzahl der gefundenen Blobs ist unabhängig vom Wert "Blobs Maximale Anzahl"		
Eingangsbild	Auswahl des Kanals für den Bildeingang. Nur binäre Schwarz-Weißbilder (z.B. vom Modul Schwellwert) können als Eingangsbild verlinkt werden.		
Blobs Maximale Anzahl	Blobs Maximale Anzahl definiert die Größe der Blobliste.  HINWEIS!  Die Anzahl an gefundenen Blobs ist unabhängig von diesem Wert!		
Konturmodus	Es kann eingestellt werden, ob alle Blobs (auch innenliegende Blobs) oder nur außenliegende Blobs erkannt werden sollen.		
Sortierregel	Die gefundenen Blobs können nach verschiedenen Kriterien sortiert werden (z.B. Fläche absteigend).		
Blob umschlie- ßende Box Orientierung	Die umschließende Box von Blobs wird durch die maximale Breite und Höhe der Blobs definiert.  Ist die Funktion nicht aktiv, so ist die umschließende Box ohne Orientierung.  Ist die Funktion aktiv, so wird die Orientierung der Blobs auch für die umschließende Box verwendet. Dann entspricht die Breite dem größten Wert und die Höhe dem kleinsten Wert des Blobs.		
Erzeuge Blob- Ausgangsbild	Wird der Haken gesetzt, so wird vom Modul Blob ein binäres Ausgangsbild erzeugt, dass alle gefundenen Blobs beinhaltet.		

# Kriterium Fläche [Einheit]

Ist das Kriterium aktiv, so können minimale und maximale Grenzwerte für die Fläche eingegeben werden. Somit werden nur noch Blobs gefunden, deren Fläche innerhalb der Grenzwerte liegt.

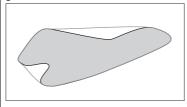
Die Fläche ist definiert als die Anzahl der zusammengehörigen weißen Pixel.



# Kriterium Fläche Hülle [Einheit]

Ist das Kriterium aktiv, so können minimale und maximale Grenzwerte für die Fläche der Hülle eingegeben werden. Somit werden nur noch Blobs gefunden, deren Fläche der Hülle innerhalb der Grenzwerte liegt.

Die Fläche der Hülle ist die Fläche eines imaginären Bandes, dass das Blob umschließt. Somit werden Einbuchtungen im Blob geschlossen.



#### Kriterium Rundheit

Ist das Kriterium aktiv, so können minimale und maximale Grenzwerte für die Rundheit eingegeben werden. Somit werden nur noch Blobs gefunden, deren Werte für die Rundheit innerhalb der Grenzwerte liegt.

Die Rundheit von Blobs ist durch folgende Formel bestimmt:

 $\frac{\text{Fläche}}{\text{Umfang}^2} \times 4~\pi$ 

Die Rundheit kann nur Werte zwischen 0 und 1 annehmen. Ein idealer Kreis hat den Wert 1.

#### Kriterium Konvexität

Ist das Kriterium aktiv, so können minimale und maximale Grenzwerte für die Konvexität eingegeben werden. Somit werden nur noch Blobs gefunden, deren Konvexität innerhalb der Grenzwerte liegt.

Die Konvexität ist definiert als Fläche geteilt durch die Fläche der Hülle. Mit dem Kriterium können beispielsweise Einbuchtungen an Blobs erkannt werden.

Die Konvexität kann nur Werte zwischen 0 und 1 annehmen. Ein idealer Kreis hat den Wert 1.

#### Kriterium Trägheitsverhältnis

Ist das Kriterium aktiv, so können minimale und maximale Grenzwerte für das Trägheitsverhältnis eingegeben werden. Somit werden nur noch Blobs gefunden, deren Trägheitsverhältnis innerhalb der Grenzwerte liegt.

Das Trägheitsverhältnis ist definiert als Streuung der beiden Hauptkomponenten im Verhältnis zueinander. Der Wert muss für Blobs experimentell ermittelt werden.

Das Trägheitsverhältnis kann nur Werte zwischen 0 und 1 annehmen. Ein idealer Kreis hat ein Trägheitsverhältnis von 1 und eine Linie hat ein Trägheitsverhältnis von 0.

Geringer Wert	Hoher Wert

# Kriterium Umfang [Einheit]

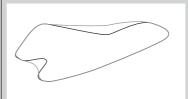
Ist das Kriterium aktiv, so können minimale und maximale Grenzwerte für den Umfang eingegeben werden. Somit werden nur noch Blobs gefunden, deren Umfang innerhalb der Grenzwerte liegt.



# Kriterium Umfang Hülle [Einheit]

Ist das Kriterium aktiv, so können minimale und maximale Grenzwerte für den Umfang der Hülle eingegeben werden. Somit werden nur noch Blobs gefunden, deren Umfang der Hülle innerhalb der Grenwerte liegt.

Der Umfang der Hülle ist der Umfang eines imaginären Bandes, dass das Blob umschließt. Somit werden Einbuchtungen im Blob geschlossen.



#### 13.8.3 Konfiguration

Das Modul Blob umfasst die Konfiguration:

Blobliste

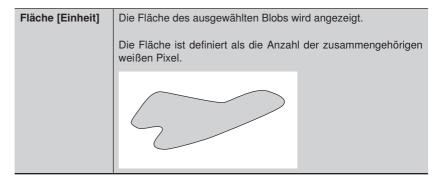
#### 13.8.3.1 Untermodul Blobliste

Ziel

Im Untermodul Blobliste werden die gefunden Blobs je nach Sortierregel aufgeführt. Zu jedem Blob werden die berechneten Ergebnisse (z.B. Fläche, Schwerpunkt) angegeben.

#### Eigenschaft

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:



Fläche Hülle [Einheit]	Die Fläche der Hülle des ausgewählten Blobs wird angezeigt.		
	Die Fläche der Hülle ist die Fläche eines imaginären Bandes, dass das Blob umschließt. Somit werden Einbuchtungen im Blob geschlossen.		
Rundheit	Die Rundheit des ausgewählten Blobs wird angezeigt.		
	Die Rundheit von Blobs ist durch folgende Formel bestimmt:		
	$\frac{\text{Fläche}}{\text{Umfang}^2} \times 4 \pi$		
	Die Rundheit kann nur Werte zwischen 0 und 1 annehmen. Ein idealer Kreis hat den Wert 1.		
Konvexität	Die Konvexität des ausgewählten Blobs wird angezeigt.		
	Die Konvexität ist definiert als Fläche geteilt durch die Fläche der Hülle. Mit dem Kriterium können beispielsweise Einbuchtungen an Blobs erkannt werden.		
	Die Konvexität kann nur Werte zwischen 0 und 1 annehmen. Ein idealer Kreis hat den Wert 1.		
Trägheits- verhältnis	Das Trägheitsverhältnis des ausgewählten Blobs wird angezeigt.		
	Das Trägheitsverhältnis ist definiert als Streuung der beiden Hauptkomponenten im Verhältnis zueinander. Der Wert muss für Blobs experimentell ermittelt werden.		
Umfang [Einheit]	Der Umfang des ausgewählten Blobs wird angezeigt.		
Umfang Hülle [Einheit]	Der Umfang der Hülle des ausgewählten Blobs wird angezeigt.		

Zusätzlich werden zu jedem Blob der Schwerpunkt inkl. Orientierung und die Ergebnisregion mit dem Ursprung, der Orientierung, der Breite und der Höhe des Blobs ausgegeben.

#### 13.9 Modul Messen

#### 13.9.1 Übersicht

#### Ziel

Maßhaltigkeitsprüfungen von Entfernungen, Längen, Durchmesser oder Winkeln festlegen und Messung vornehmen. Linien und Kreise werden mit Hilfe von Suchstrahlen gefunden. Distanzen und Winkel können zwischen gefundenen Linien oder Punkten gemessen werden.

# Vorgehensweise in Kurzform

Maßhaltigkeitsprüfung von Entfernung, Länge, Durchmesser oder Winkel festlegen und Messung vornehmen. Linien und Kreise werden mit Hilfe von Suchstrahlen gefunden. Distanzen und Winkel können zwischen gefundenen Linien oder Punkten gemessen werden.

#### 13.9.2 Einstellparameter

#### Eigenschaft

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Prozesszeit [µs]	Bearbeitungszeit für das Modul.	
Modulstatus	Fehler-Codes zur Unterstützung bei der Fehlerdiagnose (siehe Kapitel "25.5 Modulstatus" auf Seite 378).	
Eingangsbild	Auswahl des Kanals für den Bildeingang.	
Koordinatensystem	Es kann ausgewählt werden, auf welche Art die Funktionen nachgeführt werden sollen.	

#### **Funktionsfeld**

0	Punkt	Ein Punkt kann fix festgelegt werden oder aus einem anderen Modul verlinkt werden.
	Linie	Eine Linie wird aufgezogen. Anhand dieser Suchlinie wird ein Kante detektiert.
<u></u>	Kreis	Ein Kreis, der sich aus zwei Punkten definiert, wird aufgezogen. Anhand dieses Suchkreises wird eine Kante detektiert.
$\Box$	Kreis	Ein Kreis, der sich aus drei Punkten definiert, wird aufgezogen. Anhand dieses Suchkreises wird eine Kante detektiert.
لىلىا	Abstand	Der Abstand zwischen verschiedenen Punkten bzw. Linien wird berechnet.

#### **Funktionsfeld**

	Winkel	Ein Winkel wird zwischen zwei Linien ermittelt. Eine Linie ist definiert durch einen Start- und Endpunkt. Der Winkel zwischen den Linien wird hierbei von der ersten zur zweiten Linie im Uhrzeigersinn berechnet und von –180180° ausgegeben.  HINWEIS!  Positive Winkel in der x-y-Ebene sind im Uhrzeigersinn, negative Winkel in der x-y-Ebene sind gegen den Uhrzeigersinn.	
A STATE OF THE STA	Segment auf Linie	Eine Linie wird aufgezogen. Auf dieser Linie wird nach Segmenten gesucht.	
0	Segment auf Kreis	Ein Kreis, der sich aus zwei Punkten definiert, wird aufgezogen. Auf diesem Suchkreis wird nach Segmenten gesucht.	
$\bigcirc$	Segment auf Kreis- bogen	Es wird ein Kreisbogen, der sich aus Start- und Stopppunkt, sowie dem Radius, bestimmt wird. Auf diesem Kreisbogen wird nach Segmenten gesucht werden.	
- -	Eigenschaft der Geo- metrie	Besondere Punkte einer Geometrie wie Start-, Mittel- oder Endpunkte können gefunden werden.	

#### 13.9.2.1 Untermodul Punkt finden

**Ziel** Finen Punkt finden.

Vorgehensweise

Ein Punkt kann fix festgelegt werden oder von einem anderen Modul verlinkt werden.

**Eigenschaft** Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen.

-	· ·
Gefundener Punkt	Der gefundene Punkt wird angezeigt.
Eingangs- punkt	Ein Punkt kann fix festgelegt oder von einem anderen Modul verlinkt werden.

#### 13.9.2.2 Untermodul Linie, Kreis oder Kreisbogen finden

Ziel

Eine Linie, einen Kreis oder einen Kreisbogen detektieren.

Vorgehensweise

Zunächst in der Toolbar die Funktion aktivieren. Nachdem das Tool aktiviert wurde, kann die Geometrie im Bildbereich eingezeichnet werden.

Senkrecht zur Suchgeometrie werden Suchstrahlen generiert. Auf jeder dieser Suchstrahlen wird entsprechend den Einstellungen nach einer Kante gesucht. Diese gefundenen Kanten bilden eine Punktewolke, durch die nun die gesuchte Geometrie gelegt wird, für die der Abstand zur Punktewolke möglichst klein ist. Einzelne Punkte können als Ausreißer erkannt werden und beim nächsten Iterationsschritt (erneute best-fit Berechnung) ignoriert werden. Diese best-fit Berechnung wird so oft durchgeführt, wie dies bei den Anpassungsiterationen eingestellt ist.

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen.

Überein- stimmung [%]	Anteil der gültigen Punkte zu allen gefundenen Punkten.		
Kantenpolarität	Erwarteter Helligkeitsverlauf		
	Beide		Es wird nach Übergängen sowohl von hell nach dunkel als auch von dunkel nach hell gesucht.
	Hell nach Dunkel		Es wird nur nach Übergängen von hell nach dunkel gesucht.
	Dunkel nach Hell		Es wird nur nach Übergängen von dunkel nach hell gesucht.
Finden durch	Hier kann festgelegt werden, welche der gefundenen Kanten auf der Suchlinie herangezogen wird.		
	Bester Treffer	au	ei mehreren gefundenen Kantenübergängen f der Suchgeometrie wird der Übergang mit m stärksten Kontrast ausgewählt.
	Erster Treffer	au	ei mehreren gefundenen Kantenübergängen f der Suchgeometrie wird der erste Übergang Suchrichtung ausgewählt.
	Letzter Treffer	au	i mehreren gefundenen Kantenübergängen f der Suchgeometrie wird der letzte Übergang Suchrichtung ausgewählt.
Kantenbreite [Einheit]	Die "Kantenbreite" nimmt Einfluss auf die Erkennungsempfindlichkeit von Helligkeitsschwankungen. <b>Hinweis:</b>		
			on 3 Pixeln reagiert auf die kleinste Kontrast-
	<ul><li>änderung im Bild.</li><li>Eine Kantenbreite von 9 Pixeln glättet das Helligkeitsprofi</li><li>Pixel und ignoriert kleine Störungen.</li></ul>		
Schwellwert Steigung positiv	Schwellwert Steigung positiv legt die positive Steigung-Akzeptanz- schwelle fest. <b>Hinweis:</b> Die Steigung entspricht der Helligkeitsänderung von einem Pixel zum benachbarten Pixel. Je kontrastreicher eine Kante ist um so größer ist die Steigung.		
Schwellwert Steigung negativ	Schwellwert Steigung negativ legt die negative Gradienten-Akzeptanzschwelle fest. <b>Hinweis:</b> Die Steigung entspricht der Helligkeitsänderung von einem Pixel zum benachbarten Pixel. Je kontrastreicher eine Kante ist um so größer ist die Steigung.		

Schwellwert Ausreißerab- stand [Einheit]	Maximaler Abstand zur gefundenen Geometrie, den ein Punkt einhalten muss, damit er in der nächsten Iteration verwendet wird. Punkte, die diesen Abstand nicht einhalten, werden als Ausreißer behandelt.
Anpassungs- iterationen	Definiert wie häufig die Best-Fit Berechnung durchgeführt wird. Die Ausreißerpunkte einer Best-Fit-Berechnung werden bei der nächsten Best-Fit-Berechnung ignoriert. Mit einem größeren Wert kann ein genaueres Ergebnis der Best-Fit-Berechnung erzielt werden.
Suchstrahl- länge	Länge der Suchstrahlen, auf denen nach einer Kante gesucht wird.
Suchstrahl- intervall	Abstand zwischen den Suchstrahlen, auf denen nach Kanten gesucht wird. Mehr Suchstrahlen erhöhen im Allgemeinen die Genauigkeit, benötigen jedoch mehr Rechenzeit!  Hinweis: Für eine schnellere Auswertung ist die Vergrößerung des Intervalls besonders effektiv.
Orientierung	Mit dieser Einstellung kann die Richtung der Suchstrahlen um 180° gedreht
Punkte Ver-	Die Prozentzahl gibt an wie viele Punkte zur Ermittlung der Geo-
wendung [%]	metrie herangezogen werden.
wendung [%] Punkte Verwendung –	metrie herangezogen werden.  Es wird festgelegt welche Punkte zur Ermittlung der Geometrie verwendet werden sollen. Es kann zwischen ersten und letzten Punkte auf der Suchgeometrie ausgewählt werden. Die Suchrichtung ist anhand der Pfeilrichtung in der Suchgeometrie im Bild
wendung [%] Punkte Verwendung – Strategie  Maximale Geometrie	metrie herangezogen werden.  Es wird festgelegt welche Punkte zur Ermittlung der Geometrie verwendet werden sollen. Es kann zwischen ersten und letzten Punkte auf der Suchgeometrie ausgewählt werden. Die Suchrichtung ist anhand der Pfeilrichtung in der Suchgeometrie im Bild ersichtlich.  Die Suche nach Start- und Endpunkten kann an- bzw. abgeschal-

Bei den gefundenen Geometrien werden je nach Geometrie folgende Ergebnisse berechnet.

#### Für Linie:

- Punkt 1 und 2 sowie der Mittelpunkt der gefundenen Linie
- · Länge der Linie
- Der Winkel von der Suchgeometrie zur gefundenen Geometrie (positiv gegen den Uhrzeigersinn)

#### Für Kreisbogen:

- Durchmesser des gefundenen Kreisbogens
- Winkel Start und Umfang (abhängig vom Eingangskoordinatensystem; positiv im Uhrzeigersinn)
- Koordinaten vom Beginn, der Mitte und dem Endes des Kreisbogens
- · Länge des gefundenen Kreisbogens
- Winkel von der Suchgeometrie zur gefundenen Geometrie (positiv im Uhrzeigersinn). Die Orientierung der Kreisbögen ist hierbei definiert vom Mittelpunkt des Kreisbogens zur Mitte auf dem Kreisbogen.

#### Für Kreis:

Durchmesser

#### 13.9.2.3 Untermodul Distanz messen

#### Ziel

Einen Abstand zwischen zwei Punkten bzw. einem Punkt und einer Linie ermitteln.

#### Vorgehensweise

Zunächst in der Toolbar die Funktion aktivieren.

Den ersten Punkt bzw. die erste Linie anklicken, danach den zweiten Punkt bzw. die zweite Linie anklicken.

#### Eigenschaft

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen.

Ausgang Abstand [Einheit]	Der Abstand wird in Pixeln angezeigt. Der Wert kann mit beliebigen unteren und oberen Schwellen versehen werden. Hierzu den ermittelten Wert anklicken und auf den Button klicken. Im neuen Fenster den gewünschten Wert für die untere und obere Schwelle eintragen.	
Berechnungs- methode	Welche Art von Abstandsberechnung benutzt werden soll, wird festgelegt:	
	Geometrischer Abstand	Kürzeste Strecke von einem Punkt zu einer Geraden (Lot)
	Mittelpunkt zu Mittelpunkt	Kürzeste Strecke zwischen zwei Mittelpunkten.

# 13.9.2.4 Untermodul Schnittpunkt ermitteln

**Ziel** Der Winkel zwischen zwei Linien wird gemessen.

Vorgehensweise Zunächst in der Toolbar die Funktion aktivieren.

Die erste Linie anklicken und danach die zweite Linie anklicken.

**Eigenschaft** Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen.

Ausgang Schnittpunkt	Die Koordinaten des gefundenen Schnittpunkts werden angezeigt.		
Ausgang Schnittwinkel [deg]	Der Winkel zwischen den beiden Linien wird angezeigt. Eine Linie ist definiert durch einen Start- und Endpunkt. Der Winkel zwischen den Linien wird hierbei von der ersten zur zweiten Linie im Uhrzeigersinn berechnet und von –180…180° ausgegeben.		
	HINWEIS! Positive Winkel in der x-y-Ebene sind im Uhrzeigersinn und negative Winkel in der x-y-Ebene sind gegen den Uhrzeigersinn.		

# 13.9.2.5 Untermodul Segmente auf Linie, Kreisbogen oder Kreis finden

Ziel

Segmente sollen auf einer Linie, einem Kreis oder einem Kreisbogen gefunden werden.

#### Vorgehensweise

Zunächst in der Toolbar die Funktion aktivieren. Nachdem das Tool aktiviert wurde, kann eine Geometrie definiert werden.

Auf der Suchgeometrie wird entsprechend den Einstellungen nach Kantenübergängen gesucht.

Diese gefundenen Kanten bilden den Start- bzw. Endpunkt der verschiedenen Segmente. Es gibt verschiedene Parameter, welche die Anzahl und Länge der Segmente beeinflussen können.

# Eigenschaft

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen.

Segmente	Die Anzahl der gefunden Segmente wird angezeigt.	
Gefunden	HINWEIS! Die Anzahl an gefundenen Segmenten ist unabhängig von der Segmenteanzahl Max.	
Kantenbreite	Die "Kantenbreite" nimmt Einfluss auf die Erkennungsempfindlichkeit von Helligkeitsschwankungen.  Hinweis:  • Eine Kantenbreite von 3 Pixeln reagiert auf die kleinste Kontraständerung im Bild.  • Eine Kantenbreite von 9 Pixeln glättet das Helligkeitsprofil über 9  • Pixel und ignoriert kleine Störungen.	
Schwellwert Steigung positiv [GrM]	Schwellwert Gradient Pos legt die positive Gradienten-Akzeptanz- schwelle fest. <b>Hinweis:</b> Der Gradient entspricht der Helligkeitsänderung von einem Pixel zum benachbarten Pixel. Je kontrastreicher eine Kante ist um so größer ist der Gradient	
Schwellwert Steigung negativ [GrM]	Schwellwert Gradient Neg legt die negative Gradienten-Akzeptanz- schwelle fest.  Hinweis: Der Gradient entspricht der Helligkeitsänderung von einem Pixel zum benachbarten Pixel. Je kontrastreicher eine Kante ist um so größer ist der Gradient.	
Segmente- anzahl Max	Definiert die Größe der Segmenteliste.  HINWEIS!  Die Anzahl an gefundenen Segmenten ist unabhängig von der Segmenteanzahl Max.	
Minimale Segmentlänge	Minimale Länge der Segmente	
Maximale Segmentlänge	Maximale Länge der Segmente	
- cogmontarigo		

Sortierregel	Die Regelung zur Sortierung der Segmente kann definiert werden.	
	Position auf Such- strahl	Es wird anhand der Position auf dem Such- strahl sortiert. Das Ergebnis ist abhängig von der Einstellung Ausrichtung.
	Größe [Längstes zuerst]	Es wird vom längstem Segment absteigend sortiert.
	Größe [Kürzestes zuerst]	Es wird vom kürzesten Segment aufsteigend Sortiert.
Segmente Helligkeit	Diese Einstellung legt fest ob helle oder dunkle Segmente bewertet werden sollen.	
Orientierung	Mit dieser Einstellung kann die Suchrichtung um 180° gedreht werden.	

Bei den gefundenen Geometrien werden je nach Geometrie folgende Ergebnisse berechnet.

#### Für Segmente auf Linien:

- Punkt 1 und 2 sowie der Mittelpunkt der gefundenen Linie
- · Länge der Linie

#### Für Segmente auf Kreisbögen und Kreisen:

- Durchmesser des gefundenen Kreisbogens
- Winkel Start und Umfang (abhängig vom Eingangskoordinatensystem; positiv im Uhrzeigersinn)
- Koordinaten vom Beginn, der Mitte und dem Endes des Kreisbogens
- · Länge des gefundenen Kreisbogens

#### 13.10 Modul 1D-Code

#### 13.10.1 Übersicht

Ziel

Mit dem Modul 1D-Code können alle gängigen 1D-Codes sicher gelesen werden.

Folgende 1D Codes können gelesen werden: Code39, Code128, 2/5 Industrial, 2/5 Interleaved, Codabar, EAN-13, EAN-13 Add-On 2, EAN13 Add-On 5, EAN-8, EAN-8 Add-On 2, EAN-8 Add-On 5, UPC-A, UPC-A Add-On 2, UPC-A Add-On 5, UPC-E, UPC-E, Add-On 2, UPC-E, Add-On 5, Code 93, MSI, PharmaCode, RSS-14, RSS-14 Truncated, RSS-14 Stacked, RSS-14 Stacked Omnidir, RSS Limited, RSS Expanded, RSS Expanded Stacked.

Vorgehensweise

Es können verschiedene Code-Einstellungen getroffen werden, um eine sichere Code-Erkennung zu garantieren.

#### 13.10.2 Einstellparameter

#### Eigenschaft

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen.

Prozesszeit [µs]	Bearbeitungszeit für die Bearbeitungsschritte.
Modulstatus	Fehler-Codes zur Unterstützung bei der Fehlerdiagnose (siehe Kapitel "25.5 Modulstatus" auf Seite 378).
Ergebnisse Gefunden	Die Anzahl der gefundenen Codes im gelesenen Bild.
Eingangsbild	Auswahl des Kanals für den Bildeingang.
Code Typ	Die Art des Codes kann ausgewählt werden: Code39, Code128, 2/5 Industrial, 2/5 Interleaved, Codabar, EAN-13, EAN-13 Add-On 2, EAN13 Add-On 5, EAN-8, EAN- 8 Add-On 2, EAN-8 Add-On 5, UPC-A, UPC-A Add-On 2, UPC-A Add-On 5, UPC-E, UPC-E Add-On 2, UPC-E Add-On 5, Code 93, MSI, PharmaCode, RSS-14, RSS-14 Truncated, RSS-14 Stacked, RSS-14 Stacked Omnidir, RSS Limited, RSS Expanded, RSS Expanded Stacked  Mit dem Modus "Auto" kann der zu lesende Code identifiziert werden. Wurde der Code korrekt identifiziert, muss dieser gewählt werden um den dekodierten Codeinhalt zu erhalten
Maximale Lesezeit [μs]	Die Zeit, in der versucht wird, einen Code zu lesen. Wird innerhalb der Zeit nicht erfolgreich gelesen, wird der Leseversuch abgebrochen, das Leseergebnis ist dann ungültig. Die Zeit kann von 0 bis 20 s eingestellt werden. Das Abbrechen des Leseversuchs dauert ca. 20 ms. Die Mindestbearbeitungszeit des Moduls liegt somit bei 20 ms.

Ergebnisanzahl Max	Die maximal zu lesenden Codes im Bild werden festgelegt.
Qualitätseinstufung	Die Qualitätsbewertung des Codes nach ISO/IEC 15416 kann angeschaltet werden. Achtung: die Aktivierung dieser Funktion verlängert die Dekodierzeit des Moduls.  Hinweis: Die Ergebnisse der Codebewertung gemäß der Norm finden Sie in der Konfiguration Ergebnisliste.

# 13.10.3 Konfiguration

Das Modul Codelesen 1D umfasst folgende Konfiguration:

- ErgebnislisteErweiterte Parameter

# 13.10.3.1 Untermodul Ergebnisliste

# Eigenschaft

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen.

Leseergeb-	Gelesener Code.	<u> </u>
nis #0		
Qualität	unter dieser Ebene Die Bewertung de	it Grading nach ISO 15416 aktiviert ist, werden e die Ergebnisse der Qualitätsprüfung dargestellt. r Codequalität wird als Zahl zwischen 0 und 4 ander schlechteste Wert ist und 4 der beste.
	Gesamtqualität	Minimalwert aller restlichen Gradwerte
	Dekodieren	Ist auf 4 gesetzt, wenn das untersuchte Barcodesymbol gelesen werden konnte, andernfalls auf 0.
	Symbol Kontrast	Die Differenz zwischen maximalem und minima- lem Reflexionswert des Grauwertprofils; stärkerer Kontrast ergibt einen besseren Grad.
	Minimaler Reflexionsgrad	Ist auf 4 gesetzt, wenn der minimale Reflexions- wert des Grauwertprofils kleiner oder gleich 0.5 der maximale Reflexionswert ist, anderenfalls auf 0.
	Minimaler Kantenkontrast	Bewertet den minimalen Kantenkontrast im Grauwertprofil.
	Modulation	Bewertet die Amplitude zwischen den Symbol- elementen. Höhere Amplituden bedingen, dass Striche und Löcher zuverlässiger voneinander unterschieden werden können und dieser Grad höher bewertet wird.
	Defekte	Sind Unregelmäßigkeiten im Grauwertprofil in- nerhalb einzelner Symbolelemente oder der Ruhezonen. Das Vorhandensein dieser Unregel- mäßigkeiten wird mit niedrigerem Grad bewertet.
	Dekodierbarkeit	Bezeichnet Abweichungen der Symbolelement- breiten von ihrem Nominalwert, der im entspre- chenden Symbologiestandard festgelegt ist.
	Zusätzliche Anforderungen	Sind weitere symbologie-spezifische Anforderungen wie z.B.: die Ruhezonenbreite, das wide/narrow Verhältnis, inter character gaps, guarding patterns oder andere.
		re Informationen zu den Ergebnissen der Quali- Sie in der entsprechenden Norm.

# 13.10.3.2 Untermodul Erweiterte Parameter

Elementgröße Min	Die minimale Größe eines Elements, d.h. die minimale Breite aller Striche und Zwischenräume. Für sehr schmale Barcodes sollte der Wert auf 1.5 reduziert werden. Für sehr große Barcodes kann der Wert entsprechend vergrößert werden, was kürzere Laufzeiten mit sich bringt.  Typischer Wertebereich: [1.510.0] Standard: 2.0
Elementgröße Max	Die maximale Größe eines Elements, d.h. die maximale Breite aller Striche und Zwischenräume. Dieser Wert sollte groß genug sein, damit für das komplette Symbol die Kandidatenregion gefunden wird. Anderseits darf er nicht so groß gewählt werden, dass zwei benachbarte Barcodes zu einem einzelnen Kandidaten verschmelzen.  Typischer Wertebereich: [4.060.0]  Standard: 8.0
Elementhöhe Min	Die minimale Höhe der Barcode Elemente. Die Voreinstellung mit –1 bedeutet, dass intern die Höhe des Barcodes automatisch entsprechend den anderen Einstellung gewählt wird. Bei sehr flachen Barcodes mit einer Höhe von weniger als 16 Pixeln ist es sinnvoll die Höhe manuell einzustellen, damit der Barcode gefunden und gelesen werden kann. Die minimale Höhe beträgt 8 Pixel. Bei sehr hohen Barcodes, z.B. mit 70 Pixeln und mehr, kann das manuelle Setzen auf die entsprechende Höhe zu einer Beschleunigung beim Lesen führen.  Typischer Wertebereich: [–1, 864] Standard: –1

#### Anzahl der Scanlinien

Die maximale Anzahl von Scanlinien, die während des Scannens eines (Kandidat-) Symbols benutzt werden. Wenn 'Number of Scanlines' nicht gesetzt ist (der Parameter hat einen Wert von 0), wird die Anzahl der Scanlinien nach einer internen Regel bestimmt: 10 für alle einzeiligen Barcodes, 20 für RSS-14 Stacked beziehungsweise RSS-14 Stacked Omnidirectional und 55 für RSS Expanded Stacked. Durch diesen Parameter kann die Geschwindigkeit in zwei Fällen gesteigert werden. Im ersten Fall beinhaltet das Bild viele falsche Kandidaten. Während der Barcode selbst normalerweise nach ein oder zwei Scanvorgängen dekodiert werden kann (außer gestapelte Kreisbögen, siehe unten), wird ein falscher Kandidat mit dem Standardwert von 10 Scanlinien gescannt, was die Laufzeit unnötig verlängert. Folglich kann die Geschwindigkeit durch eine reduzierte Anzahl der Scanlinien erhöht werden. Generell lässt sich sagen, dass Bilder höherer Qualität weniger Scanlinien benötigen als Bilder von niedrigerer Qualität. Für ein durchschnittliches Bild sollte ein Wert zwischen 2 und 5 ausreichend sein. Sollte ein Barcode jedoch nach Verringerung der Scanlinien nicht mehr gefunden werden, so muss die Anzahl der Scanlinien wieder erhöht werden. Der zweite Fall betrifft gestapelte Barcodes (derzeit RSS-14 Stacked, RSS-14 Stacked Omnidirectional und RSS Expanded Stacked). Hier werden alle Scanlinien bewertet - im Gegensatz zu einzeiligen Barcodes (z.B. Code 128. EAN 13 oder RSS Limited), wo das Scannen nach erfolgreicher Dekodierung des Codes beendet wird. Der Scanvorgang ist eine der zeitaufwändigsten Phasen des Algorithmus. Deswegen kann die Anpassung des Parameters 'Anzahl der Scanlinien' große Geschwindigkeitsvorteile bringen. Das gilt insbesondere für RSS Expanded Stacked. Ein RSS Expanded Stacked Symbol kann in der Regel aus bis zu 11 Zeilen bestehen. Damit jede Zeile robust von jeweils 5 Scanlinien gelesen wird, sind im Operator 55 Scanlinien für den allgemeinen Fall vorgesehen. Wenn nur Symbole mit geringer Zeilenanzahl zu erwarten sind, sollte 'Number of Scanlines' auf 1.5 bis 5 Scanlinien pro erwartete Zeile reduziert werden. Typische Werte: [0, 5, 10, 20 ...]

Typische Werte: [0, 5, 10, 20 ... Standard: 0

# Minimale identische Scanlinien

Die minimale Anzahl von Scanlinien, welche dasselbe Ergebnis liefern, die nötig ist um die Dekodierung eines Symbols zu akzeptieren. Wenn dieser Parameter nicht gesetzt ist (hat einen Wert von 0) wird der Barcode dekodiert, sobald eine Scanlinie erfolgreich dekodiert wurde.

Mit diesem Parameter lässt sich die Wahrscheinlichkeit verringern, dass der Barcode falsch gelesen wird. Der Standartwert von 0 wird bei allen Barcodetypen außer 2/5 Industrial und 2/5 Interleaved empfohlen. Bei den Codearten 2/5 Industrial und 2/5 Interleaved wird ein Wert von mindestens 2 empfohlen, um eine Fehllesung zu minimieren. Den Wert auf 2 oder höher zu setzten wird ebenfalls empfohlen um zu verhindern, dass Barcodes unbeabsichtigt zu lesen, insbesondere wenn die Bildqualität schlecht ist oder die Strichkanten nicht sauber zu erkennen sind

Orientierung	Erwarteter Barcode Orientierungswinkel. Ein potentieller (Kandidat-) Barcode hat Striche ähnlicher Orientierung. Man kann die Parameter 'Ausrichtung' und 'Ausrichtung Tolerance' anpassen, um den Wertebereich ['Ausrichtung'-'Ausrichtung Tolerance', 'Ausrichtung'+'Ausrichtung Tolerance'] zu definieren. Der Barcode Algorithmus bearbeitet nur Kandidatenregionen, deren Striche einen durchschnittlichen Orientierungswinkel haben, der in dem obigen Wertebereich liegt. Falls die Barcodes nur mit einer bestimmter Orientierung in den bearbeiteten Bildern erscheinen, so kann man den Wertebereich entsprechend reduzieren, sodass falsche Kandidaten früher erkannt werden und sich so die Ausführungszeit des Operator verkürzt. Diese Strategie bringt vor allem dann Vorteile, wenn die bearbeiteten Bilder viel Hintergrundtextur mit falsch orientierten Kandidaten enthalten. Die Leserichtung wird nicht berücksichtigt und deswegen sind nur Winkel in dem Wertebereich [–90.090.0] von Interesse. Typischer Wertebereich: [–90.090.0] Standard: 0.0
Orientierung Toleranz	Toleranz der Orientierung. Siehe 'Ausrichtung' für weitere Erklärungen. Wie bereits erklärt wurde ist nur der Wertebereich [-90.090.0] berücksichtigt, was mit einem 'Ausrichtung Tolerance' von 90.0 ganz abgedeckt wird. Deswegen sind die Werte von 'Ausrichtung Tolerance' auf den Wertebereich [0.090.0] eingeschränkt. Der Wert 90.0 bedeutet, dass es keine Orientierungsbeschränkung der Kandidaten gibt. Typischer Wertebereich: [0.090.0] Standard: 90.0
Start Stopp Toleranz	Fordert ein tolerantes ('high') oder ein strenges ('low') Matchingkriterium bei der Suche nach Start-, bzw. Stoppmuster in einer Scanlinie. Ein tolerantes Kriterium erhöht die allgemeine Leserate, insbesondere in Bildern mit schlechtem Kontrast. Anderseits kann diese Einstellung zu ungültigen Dekodierungen in verrauschten Bildern, oder in Bildern mit Symbolen anderer Barcodetypen führen. Ein strenges Kriterium erhöht die Robustheit gegenüber falscher Dekodierung, kann aber auch die allgemeine Leserate mindern. Es ist zu beachten, dass momentan zwei unterschiedliche Kriterien nur für Code 128 implementiert sind.  Werte: ['high', 'low'] Standard: 'high'
Schwellwert	Innerhalb einer Scanlinie werden Kanten mit Hilfe eines Schwellwerts gefunden. 'Schwellwert' bestimmt, wie dieser Schwellwert relativ zum Dynamikbereich der Grauwerte entlang der Scanlinie berechnet wird. Liegen in der Suchregion Störungen vor oder ist das Rauschen groß, so sollte 'Schwellwert' auf größere Werte gesetzt werden. Typischer Wertebereich: [0.050.2] Standard: 0.05

#### Schwellwert Absolut

Der Parameter 'Schwellwert Absolut' wird benutzt, um die falsche Kantendetektion zu verhindern. Sollte eine Scanlinie in eine Bildregion mit zu kleinem Dynamikbereich geraten (z.B. eine überwiegend weiße Region mit Grauwerten nahe 255), wird der Schwellwert zum Kantendetektion unangemessen klein berechnet. Das führt des Öfteren zur Detektion großer Mengen falscher Kanten. Falls der Schwellwert, der auf dem Parameter 'Schwellwert' basiert, kleiner als der Wert des Parameters 'Schwellwert Absolut' ist, wird der letztere Wert als Schwellwert genommen. Standardmäßig ist 'Schwellwert Absolut' auf 5.0 gesetzt. Sollten Bilder mit höherem Rauschpegel behandelt werden, könnte ein Erhöhen des Parameterwertes nützlich sein. Anderseits, wenn rauschfreie Bilder mit niedrigem Kontrast behandelt werden, könnte dieser Parameter die Detektion richtiger Kanten stören. In solchen Fällen ist es empfehlenswert, den Parameterwert zu mindern oder den Parameter sogar zu deaktivieren (auf 0.0 setzen).

Typischer Wertebereich: [0.0...10.0] Standard: 5.0

# Maximale Orientierungsabweichung

Eine potenzielle Barcoderegion besteht aus Strichen und damit auch Kanten mit einer einheitlichen Orientierung. Die Größe 'Max Different Ausrichtung' gibt an, wie stark der Unterschied in der Orientierung benachbarter Kanten sein darf. 'Max Ausrichtungsabweichung' ist ein Differenzwinkel in Gradmaß. Ist ein Barcode ausgefranst, d.h. die Strichkanten sind gestört, so ist 'Ausrichtungsabweichung' groß zu wählen. Mit kleinen Werten dagegen kann die Anzahl falscher Barcode Kandidaten reduziert werden. Typischer Wertebereich: [2...20]

#### Prüfziffer

Dieser Parameter entscheidet, ob für einen Barcode mit fakultativem Prüfzeichen, dieses berücksichtigt und mit in der resultierenden Zeichenfolge ausgegeben wird oder nicht. Barcodes mit fakultativem Prüfzeichen sind z.B. Code 39, Codabar, 2/5 Industrial oder 2/5 Interleaved. Standardmäßig wird das Prüfzeichen als normales Datenzeichen interpretiert und in der Zeichenfolge mit ausgegeben – 'Check Character' ist dann gleich 'absent'. Weiß der Anwender, dass der gesuchte Code ein Prüfzeichen enthält, so sollte dies auch getestet werden – 'Check Character' ist auf 'present' zu setzen. Bei einem positiven Test wird das Prüfzeichen dann in der resultierenden Zeichenfolge nicht mit ausgegeben. Bei einem negativen Test des Prüfzeichens wird der entsprechende Barcode nicht als Ergebnis zurückgeliefert.

Werte: ['absent', 'present'] Standard: 'absent'

Standard: 10

# Zusammengesetzter Code

An EAN.UPC Barcodes kann eine 2D Composite Code Komponente angehängt sein. Wenn 'Composite Code' auf 'CC-A/B' gesetzt ist, wird die Composite Komponente lokalisiert und dekodiert. Standardmäßig ist 'Composite Code' auf 'nicht Verfügbar' gesetzt und so wird die Composite Komponente neben dem Barcode ignoriert. Besitzt ein Barcode des gesuchten Typs keine Composite Komponente, so wird nur das Ergebnis des Barcodes zurückgeliefert. Composite Codes werden nur zusammen mit einem Kreisbogen vom Typ RSS-14 Stacked oder RSS-14Stacked Omnidirectional unterstützt.

Werte: ['none', 'CC-A/B'] Standard: 'none'

UPCE Verschlüsselung	UPC-E-Barcodes können in verschiedenen Ausgabeformaten zurückgegeben werden. Standardmäßig ist 'UPCE Kodierung' auf 'ucc-12' gesetzt und der dekodierte String wird im UCC-12-Format (bestehend aus 12 Ziffern) zurückgegeben. Wird 'UPCE Kodierung' auf 'zero-suppressed' gesetzt, so wird das Ergebnis im Zero-Suppressed-Format (also mit unterdrückten Nullen an definierten Stellen) zurückgegeben. Dieses Format besteht aus führender Null, sechs kodierten Ziffern und einem implizit kodiertem Prüfzeichen. Dies entspricht dem Format, das von ISO/IEC 15420 gefordert wird. Werte: ['ucc-12', 'zero-suppressed']
Codelänge Min	Minimale Codelänge

# 13.11 Modul 2D-Code

#### 13.11.1 Übersicht

Ziel

Mit dem Modul Codelesen 2D können alle gängigen 2D-Codes sicher gelesen werden. Folgende 2D-Codes können gelesen werden:

- Data Matrix ECC 200
- QR Code
- PDF417

Vorgehensweise

Objekt mit entsprechendem 2D-Code wird gelesen.

#### 13.11.2 Einstellparameter

#### Eigenschaft

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen.

Prozesszeit [µs]	Bearbeitungszeit für das Modul.		
Modulstatus	Fehler-Codes zur Unterstützung bei der Fehlerdiagnose (siehe Kapitel "25.5 Modulstatus" auf Seite 378).		
Ergebnisse Gefunden	Die Anzahl der 🤇	gelesenen 2D-Codes wird angezeigt.	
Einlernen	Das Lesen des aktuellen 2D-Codes wird den jeweiligen Bedingungen angepasst.		
Eingangsbild	Auswahl des Ka	nals für den Bildeingang.	
Code Typ	Die Art des 2D-Codes kann ausgewählt werden:  Data Matrix ECC 200.  QR Code.  PDF417.		
Erkennung	Bei schlechter Code-Qualität empfiehlt sich, die Einstellung auf Enhanced vorzunehmen		
	Standard	Im Standard-Modus werden gut lesbare 2D-Codes schnell und sicher erkannt.	
	Verbessert	Schwierige 2D-Codes können im Erweiterten-Modus gelesen werden. Die Bearbeitung dauert jedoch länger.	
Maximale Lesezeit [μs]	Die Zeit, in der versucht wird, einen Code zu lesen. Wird innerhalb der Zeit nicht erfolgreich gelesen, wird der Leseversuch abgebrochen, das Leseergebnis ist dann ungültig. Die Zeit kann von 0 bis 20 s eingestellt werden. Das Abbrechen des Leseversuchs dauert ca. 20 ms. Die Mindestbearbeitungszeit des Moduls liegt somit bei 20 ms.		
Ergebnisanzahl Max	Die Anzahl der maximal gleichzeitig gelesenen Codes kann eingestellt werden. Maximal können 20 Codes während einer Bildaufnahme gelesen werden.		

Qualität	1	des Codes kann angeschaltet werden. Achtung: Funktion verlängert die Dekodierzeit des Moduls.
	None	Keine Qualitätsbewertung.
	ISO/IEC 15415	Qualitätsbewertung nach ISO/ IEC15415.
	AIM DPM-1-2006	Qualitätsbewertung nach AIM DPM-1-2006 Hinweis: Nur für ECC200 and QR Code verfügbar.
		isse der Codebewertung gemäß der en Sie in der Konfiguration Ergebnis-

# 13.11.3 Konfiguration

Das Modul Code 2D umfasst folgende Konfiguration:

- Ergebnisliste
- Erweiterte Parameter

# 13.11.3.1 Untermodul Ergebnisliste

# Eigenschaft Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Leseergeb- nis #0	Gelesener Code.	
Qualität	Gemäß dem Standard werden die einzelnen Grade mit einem Wert von 0 bis 4 bewertet, wobei 0 für den niedrigsten und 4 für den höchsten Grad steht. Es ist zu beachten, dass, obwohl sich diese Implementierung streng an den Standard hält, die Bewertung der Grade von der Datacode-Dekodierungsprozedur abhängt. Dadurch können die Bewertungsergebnisse leicht von den Ergebnissen anderer Datacodeleser (von anderen Anbietern) abweichen.	
	Gesamtqualität	Minimalwert aller restlichen Gradwerte Kontrast
	Kontrast	Unterschied der durchschnittlichen Helligkeit zwischen den schwarzen und weißen Codemodulen

Qualität	Modulation	Bewertet die Amplitude zwischen den Datacode-Modulen. Höhere Amplituden bedingen, dass dunkle von hellen Modulen zuverlässiger voneinander unterschieden werden können und dass dieser Grad höher bewertet wird. Es ist noch zu beachten, dass die Bewertung von Modulation von der Fehlerkorrekturkapazität (Error Correction Capacity) des Symbols abhängt. Das bedeutet, dass Modulation bei Symbolen mit höherer Fehlerkorrekturkapazität langsamer degradiert.
	Störung des Rahmenmus- ters	Positionskontrolle der festen Muster (L-Border, Clock- Pattern und Ruhezonen)
	Dekodieren	Wird immer auf 4 gesetzt wenn der Code gelesen werden konnte
	Axiale Ungleichförmig- keit	Normalerweise haben Datacode-Symbole quadratische Module, d.h. Breite und Höhe eines Moduls sind gleich. Ihr Verhältnis kann durch eine schräge Kameraansicht oder fehlerhaftes Erzeugen des Symbols auch ungleich werden. Diese Abweichung wird durch den Grad Axiale Ungleichförmigkeit bewertet
	Raster Ungleichförmig- keit	Wenn das Symbol neben einer affinen auch einer perspektivischer Deformation unterliegt, wird das entsprechend im Raster Ungleichförmigkeit bewertet
	Unbenutzte Fehlerkorrektur	Die ungenutzte Fehlerkorrekturkapazität des untersuchten Symbols wird im Grad unbenutzte Fehlerkorrektur berechnet. In gewisser Hinsicht bezeichnet dieser Grad die Robustheit des Dekodierungsprozesses. Es ist zu beachten, dass manche Codes mit Grad unbenutzte Fehlerkorrektur von 0 trotzdem dekodiert werden können. Das liegt daran, dass ein robusterer Dekodieralgorithmus als der Referenzdekodieralgorithmus den der Standard vorschlägt implementiert ist

Bei der Qualitätsprüfung nach AIM DPM-1-2006 erscheinen folgende Ergebnisse. Die Bewertung der Codequalität wird als Zahl zwischen 0 und 4 angegeben, wobei 0 der schlechteste Wert ist und 4 der beste.

Qua	lität
AIM	<b>DPM</b>
1-20	06

Minimalwert aller restlichen Gradwerte
Die Differenz zwischen maximalem und minimalem Reflexions- wert des Grauwertprofils. Stärkerer Kontrast ergibt einen bes- seren Grad
Bewertet die Amplitude zwischen den Datacode-Modulen. Höhere Amplituden bedingen, dass dunkle von hellen Modulen zuverlässiger voneinander unterschieden werden können und dass dieser Grad höher bewertet wird. Es ist noch zu beachten, dass die Bewertung von Modulation von der Fehlerkorrekturkapazität (Error Correction Capacity) des Symbols abhängt. Das bedeutet, dass Modulation bei Symbolen mit höherer Fehlerkorrekturkapazität langsamer degradiert
Verschlechterung oder Störung des Rahmenmusters und der benachbarten Ruhezonen wird durch den Grad Fixed Pat- tern Damage bewertet
Wird immer auf 4 gesetzt wenn der Code gelesen werden konnte
Normalerweise haben Datacode-Symbole quadratische Module, d.h. Breite und Höhe eines Moduls sind gleich. Ihr Verhältnis kann durch eine schräge Kameraansicht oder fehlerhaftes Erzeugen des Symbols auch ungleich werden. Diese Abweichung wird durch den Grad Axiale Ungleichförmigkeit bewertet
Wenn das Symbol neben einer affinen auch einer perspektivischer Deformation unterliegt, wird das entsprechend im Grad Raster Ungleichförmigkeit bewertet
Die ungenutzte Fehlerkorrekturkapazität des untersuchten Symbols wird im Grad unbenutzte Fehlerkorrektur berechnet. In gewisser Hinsicht bezeichnet dieser Grad die Robustheit des Dekodierungsprozesses. Es ist zu beachten, dass manche Codes mit Grad unbenutzte Fehlerkorrektur von 0 trotzdem dekodiert werden können. Das liegt daran, dass ein robusterer Dekodieralgorithmus als der Referenzdekodieralgorithmus den der Standard vorschlägt implementiert ist
Der Wert mittlerer Grauwert der Module ist nicht im AIM DPM-1-2006 als Grad definiert. Er ist eine Bewertung der Qualität des behandelten Bildes und wird als Mittelgrauwert der Zentren der hellen Datacodesymbolmodulen definiert. Mittlerer Grauwert der Module kann einen Wert im Bereich 0.0 bis 1.0 haben, was 0% bis 100% des maximalen Grauwerts entspricht

**Hinweis:** Detailliertere Informationen über die Qualitätsberechnung können in den entsprechenden Standards nachgelesen werden.

# 13.11.4 Allgemeine Einstellungen für alle Codearten

# **Eigenschaft** Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Polarität	Beschreibt die Polarität des Symbols im Bild und bestimmt damit, ob das Symbol im Bild dunkel vor hellem Hintergrund oder hell vor dunklem Hintergrund erscheint. Werteliste: 'dunkel auf hell', 'hell auf dunkel', 'alle'. Standard: 'dunkel auf hell' (Erweitert 'alle')
Gespiegelt	Angabe über eine mögliche Spiegelung des Symbols (entspricht einem Vertauschen von Spalten und Zeilen). Werteliste: 'Nein', 'Ja', 'Alle' Standard: 'alle'
Kontrast Min	Minimaler Kontrast zwischen dem Symbolvordergrund und dem Bildhintergrund. Dieser Wert kann nicht allein aus der Differenz der Grauwerte von Vorder- und Hintergrund bestimmt werden, er korreliert vielmehr auch mit dem Anstieg der Modulkanten und damit mit der Schärfe des Bildes. Wertebereich: [1100] Standard: 30 (Erweitert: 10)
Kleinste Modulrobustheit	Robustheit der Dekodierung gegenüber Datacodes mit sehr kleiner Modulgröße. Wird der Parameter 'Small Modules Robustness' auf 'Hoch' gesetzt, so erhöht sich die Wahrscheinlichkeit, dass Datacodes mit sehr kleinen Modulen dekodiert werden können. Zusätzlich sollte in diesem Fall auch die minimale Modulgröße entsprechend angepasst werden, d.h. 'Module Größe Min' bzw. 'Module Breite Min' (PDF417) sollte auf die angenommene minimale Modulgröße bzw. Modulbreite gesetzt werden. Ist 'kleinste Modulrobustheit' gesetzt, so kann sich der interne Speicherbedarf deutlich erhöhen. Folglich sollte 'Small Modules Robustness' im Normalfall auf 'low' gesetzt werden. Werteliste: 'low', 'Hoch' Standard: 'Niedrig' (Erweitert: 'Hoch')
Genaues Modell	Steuert das Verhalten bei der Detektion von Symbolen, die hinsichtlich der Symbolgröße nicht den Modulvorgaben entsprechen. Diese können entweder verworfen werden ('Ja') oder trotz der abweichenden Größe als Ergebnis zurückgeliefert werden ('Nein'). Werteliste: 'Ja' (strikt), 'Nein' (nicht strikt) Standard: 'Ja'

#### 13.11.5 Data Matrix ECC 200

# Eigenschaft

Symbol Spalten Min	Mindestanzahl der Spalten des Symbols in Modulen. Wertebereich: [10144] - gerade Standard: 10			
Symbol Spalten Max	Höchstanzahl der Spalten des Symbols in Modulen. Wertebereich: [10144] - gerade Standard: 144			
Symbol Zeilen Min	Mindestanzahl der Zeilen des Symbols in Modulen. Wertebereich: [8144] - gerade Standard: 8			
Symbol Zeilen Max	Höchstanzahl der Zeilen des Symbols in Modulen. Wertebereich: [8144] - gerade Standard: 144			
Symbol Form	Mögliche Einschränkungen hinsichtlich der Form des Symbols (Rechteck und/oder Quadrat). Achtung: Mit dem Setzen der Symbolform ändern sich eventuell die vorher gemachten Einschränkungen hinsichtlich der Symbolgröße. Für 'Quadrat' werden die minimalen Werte von 'Symbol Spalten Min' und 'Symbol Zeilen Min' und die maximalen Werte von 'Symbol Spalten Max' und 'Symbol Zeilen Max' verwendet. Zusätzlich gelten die Beschränkungen gemäß folgender Tabelle:			
		'alle'	'Rechteck'	'Viereck'
	'Symbol Spalten Min'	10	18	10
	'Symbol Spalten Max'	144	48	144
	'Symbol Zeilen Min'	8	8	10
	'Symbol Zeilen Max' 144 16 144		144	
Weiter wird für den Fall, dass 'Symbol Spalten Min' größer ist als bol Reihen Max' ist, 'Symbol Form' auf 'Rechteck' gesetzt. Ist 'Mu erkennungstoleranz' dagegen auf 'Hoch' oder 'Alle' gesetzt, kann Wert von 'Symbol Form' die Symbolsuche deutlich beschleunigen 'Rechteck' oder 'Quadrat' gewählt wird. Werteliste: 'Rechteck', 'Qu' 'Alle' Standard: 'Alle'			tzt. Ist 'Muster- etzt, kann der chleunigen wenn	
Modul Größe Min	Minimale Größe der Module im Bild in Pixel. Wertebereich: [1100] Standard: 6 (Erweitert: 2, Maximum: 1)			
Modul Größe Max	Maximale Größe der Module im Bild in Pixel. Wertebereich: [2100] Standard: 20 (Erweitert: 100)			
Modul Lücke Min	Minimale Lücke in Richtung der Symbolspalten und Reihen. Werteliste: 'Nein', 'Klein', 'Groß' Standard: 'Nein'			
Modul Lücke Max	Maximale Lücke in Richtung der Symbolspalten und Reihen. Werteliste: 'Nein', 'Klein', 'Groß' Standard: 'Klein' (Erweitert: 'Groß')			

Neigung Max	Maximale Abweichung des Winkels im L-förmigen Finderpattern vom (idealerweise) rechten Winkel (die Angabe erfolgt im Bogenmaß und korrespondiert mit perspektivischen Verzerrungen, die beim Druck des Symbols oder bei der Bildaufnahme auftreten können).  Wertebereich: [0.00.5235]  Standard: 0.1745 = 10° (Erweitert: 0.5235 = 30°)
Muster- erkennungs- toleranz	Toleranz der Suche gegenüber einem gestörten oder fehlenden Finderpattern. Das Finderpattern beinhaltet sowohl die L-förmige als auch die gegenüberliegende alternierende Seite. In Abhängigkeit von diesem Parameter werden verschiedene Algorithmen für die Suche verwendet. Im einen Fall ('Niedrig') wird davon ausgegangen, dass das Finderpattern zum großen Teil vorhanden ist und kaum Störungen aufweist. Im anderen Fall ('Hoch') kann das Finderpattern stark gestört sein oder komplett fehlen, ohne dass die Erkennung beeinträchtigt wird. Zu beachten ist allerdings, dass bei dieser Variante die Parameter für die Symbolsuche möglichst stark eingeschränkt werden sollten, da ansonsten eine erhöhte Rechenzeit zu erwarten ist. Zu beachten ist außerdem, dass sich beide Algorithmen leicht in ihrer Robustheit voneinander unterscheiden. Dies kann dazu führen, dass es selbst bei Symbolen mit intaktem Finderpattern in Abhängigkeit von 'Finder Pattern Tolerance' zu unterschiedlichen Ergebnissen kommt. Wenn 'high' ausgewählt wird, können z.B. nur Symbole mit festem Gitter gefunden werden (siehe unten), wodurch die Robustheit gegenüber perspektivischen Verzerrungen abnimmt. Im Fall 'Alle' werden beide Algorithmen ausgeführt. Werteliste: 'Niedrig', 'Hoch', 'Alle' Standard: 'Niedrig' (Erweitert: 'Alle')
Modulraster	Angabe darüber, ob die Größe der Module in einem gewissen Rahmen variieren darf oder nicht. In Abhängigkeit von diesem Parameter werden verschiedene Algorithmen für die Berechnung der Modulpositionen verwendet. Im einen Fall ('Fest') wird ein festes Gitter, bei dem die Abstände zwischen den Modulmittelpunkten alle gleich sind, verwendet. Im anderen Fall ('variable') wird das Gitter an der alternierenden Seite des Finderpatterns ausgerichtet. Bei 'Alle' werden beide Varianten für das Gitter nacheinander ausprobiert. Zu beachten ist, dass der Wert von 'Modulraster' ignoriert wird wenn 'Musterekennungstoleranz' auf 'high' gesetzt ist. In diesem Fall wird immer von einem festen Gitter ausgegangen. Werteliste: 'Fest', 'variable', 'Alle' Standard: 'Fest' (Erweitert: 'Alle')

# 13.11.6 QR Code

# Eigenschaft

Modelltyp	Typ des QR-Code-Modus. Unterstützt werden das ältere QR-Code-Modus 1 und das neue Modus 2. Werteliste: 1, 2, 'Alle' Default: 'Alle'
Version Min	Kleinste zu lesende Symbol-Version. Die Symbolversion korrespondiert direkt mit der Symbolgröße. Version 1 entspricht dabei einem Symbol mit 21×21 Modulen, Version 2: 25×25 Module, usw. bis Version 40: 177×177 Module. Die maximale Symbolgröße beim Modus 1 ist 73×73 bzw. Version 14. Wertebereich: [140] (Modelltyp 1: [114]) Standard: 1
Version Max	Größte zu lesende Symbol-Version: Wertebereich: [140] (Modelltyp 1: [1 14]) Standard: 40
Symbol Größe Min	Kleinste zu lesende Symbolgröße in Modulen. Dieser Parameter kann alternativ zu 'Version Min' verwendet werden: Wertebereich: [21 177] (Modustyp 1: [21 73]) Standard: 21
Symbol Größe Max	Größte zu lesende Symbolgröße in Modulen. Dieser Parameter kann alternativ zu 'Version Max' verwendet werden: Wertebereich: [21 177] (Modustyp 1: [21 73]) Standard: 177
Modul Größe Min	Minimale Größe der Module im Bild in Pixel. Wertebereich: [1 100] Standard: 6 (Erweitert: 2, Maximum: 1)
Modul röße Max	Maximale Größe der Module im Bild in Pixel. Wertebereich: [2 100] Standard: 20 (Erweitert: 100)
Modul Lücke Min	Minimale Lücke in Richtung der Symbolspalten und Reihen. Werteliste: 'Nein', 'Klein', 'Groß' Standard: 'Nein'
Modul Lücke Max	Maximale Lücke in Richtung der Symbolspalten und Reihen. Werteliste: 'Nein', 'Klein', 'Groß' Standard: 'small' (Erweitert: 'Groß')
Position Muster Min	Anzahl von Position-Detection-Patterns, die im Bild gut sichtbar sein müssen, damit ein Symbolkandidat generiert wird. Wertebereich: [2, 3] Standard: 3 (Erweitert: 2)

#### 13.11.7 PDF417

Eigenschaft	Symbol Spalten Min	Mindestanzahl der Datenspalten des Symbols in Codewords, d.h. ex- klusive der beiden Codewords des Start/Stop-Pattern sowie der beiden Codewords der Row-Indikatoren. Wertebereich: [130] Standard: 1
	Symbol Spalten Max	Höchstanzahl der Datenspalten des Symbols in Codewords, d.h. ex- klusive der beiden Codewords des Start/Stop-Pattern sowie der beiden Codewords der Row-Indikatoren. Wertebereich: [130] Standard: 20 (Erweitert: 30)
	Symbol Zeilen Min	Mindestanzahl der Zeilen des Symbols in Modulen. Wertebereich: [390] Standard: 5 (Erweitert: 3)
	Symbol Zeilen Max	Höchstanzahl der Zeilen des Symbols in Modulen. Wertebereich: [390] Standard: 45 (Erweitert: 90)
	Modul Breit Min	Minimale Breite der Module im Bild in Pixel. Wertebereich: [1100] Standard: 3 (Erweitert: 2, Maximum: 1)
	Modul Breit Max	Maximale Breite der Module im Bild in Pixel. Wertebereich: [2100] Standard: 15 (Erweitert: 100)
	Modulverhältnis Min	Minimales Seitenverhältnis der Module im Bild (Höhe zu Breite). Wertebereich: [0.520.0] Standard: 1.0
	Modulverhältnis Max	Maximales Seitenverhältnis der Module im Bild (Höhe zu Breite). Wertebereich: [0.520.0] Standard: 4.0 (Erweitert: 10.0)

# 13.12 Modul Bildvergleich

#### 13.12.1 Übersicht

#### Ziel

Mit dem Modul Bildvergleich können Bilder oder Regionen eines Bildes mit einem Referenzbild vergleichen werden. Somit können beispielsweise Defekte als Abweichungen vom Referenzbild zuverlässig erkannt werden.

#### Vorgehensweise

- 1. Das Eingangsbild für den Bildvergleich verlinken.
- Eine Eingangsregion verlinken, um den Bildvergleich nur auf einer bestimmten Region auszuführen. Die Region kann hierfür auch nachgeführt werden, indem im Modul Region ein Koordinatensystem verlinkt wird.
- 3. Ein Gutteil als Referenzobjekt in der Region positionieren und den Einlernprozess starten. Das Referenzbild kann auch aus mehreren Bildern gemittelt werden, indem die Anzahl der Einlernbilder größer als eins gewählt wird.
- 4. Nach Bedarf die Einstellungen für den Hintergrund und die Randbereiche (Kanten) anpassen, um beispielsweise unempfindlicher gegenüber geringfügigen Helligkeitsunterschieden im Hintergrund zu werden.

#### **HINWEIS!**



- Beim Bildvergleich wird das Referenzbild in Hintergrund und Randbereiche (Kanten) aufgeteilt.
- Der Randbereich (Kanten) kann durch die Kantenempfindlichkeit und die Kantenaufweitung angepasst werden.
- Die Pixelanzahl zeigt, wie groß die Abweichung ist. Zusätzlich steht auch das Ausgangsbild mit den Abweichungen zur Verfügung.

#### 13.12.2 Einstellparameter

#### Bildbereich

Im Bildbereich werden Abweichungen zum Referenzobjekt mit roten Pixeln angezeigt.



Referenzobjekt



Angezeigte Abweichung zum Referenzobjekt

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen.

Prozesszeit [us]	Bearbeitungszeit des Sensors für das Modul.
Modulstatus	Fehler-Codes zur Unterstützung bei der Fehlerdiagnose (siehe Kapitel "25.5 Modulstatus" auf Seite 378).
Pixelanzahl [Einheit]	Gibt an, bei wie vielen Pixeln es Unterschiede zum Referenzbild gibt. Je größer die Pixelanzahl, desto größer die Abweichung zum Referenzbild. Für die Pixelanzahl kann eine Toleranz eingegeben werden, damit der Wert beispielsweise auf einen digitalen Ausgang verlinkt werden kann.
Eingangsbild	Auswahl des Kanals für den Bildeingang
Eingangsregion	Auswahl der Region für den Bildvergleich. Die Region kann hierfür auch nachgeführt werden, indem im Modul Region ein Koordinatensystem verlinkt wird.
Schwellwert Hinter- grund	Schwellwert für Helligkeitsunterschiede im Hintergrund. Je größer der Wert, desto unempfindlicher ist das Modul gegenüber Helligkeitsunterschieden im Hintergrund.
Schwellwert Rand	Schwellwert für Helligkeitsunterschiede im Randbereich (bei Grauwertübergängen).
Kantenaufweiterung [Einheit]	Pixelbreite der Kanten; eine Art virtueller Schlauch wird um die Kantenübergänge gelegt.
Anzahl Einlernbilder	Anzahl der Bilder, deren Eigenschaften zu einem Referenzbild zusammengefasst werden.
Einlernen	Aktivieren des Einlernen-Vorgangs. Nach erfolgreichem Einlernen-Vorgang wird angezeigt, wie viele der ausgeführten Bildaufnahmen erfolgreich zu einem Referenzbild zusammengefasst wurden.
Kantenempfindlichkeit [%]	Einstellung, welcher Teil der gefunden Kanten als Kanten für das Referenzbild ausgewertet werden soll. Im Auslieferungszustand ist der Wert auf 20 % gesetzt.
Variante	Der Algorithmustyp A wird zur Auswertung verwendet.

# 13.12.3 Konfiguration

Das Modul Bildvergleich umfasst folgende Konfiguration:

- Ausgangsbild
- Referenzbild
- Schwellwertbild

# 13.13 Modul OCR (Klarschriftlesung)

#### 13.13.1 Übersicht

**Ziel** Buchstaben, Zahlen und Symbole zu lesen.

Vorgehensweise Zunächst den Suchbereich festlegen in dem sich die Schrift befindet. Anschließend die Einstellungen für die Segmentierung festlegen. Im nächsten Schritt muss dem gefun-

denen Zeichen ein Buchstabe oder eine Zahl zuordnet werden.

Dieses Kapitel soll grundlegende Vorgaben zur Einstellung des wenglor OCR Readers aufzeigen. Durch einige wichtige Merkmale einer Applikation kann abgeschätzt wer-

den, ob eine Applikation gelöst werden kann oder nicht.

#### **OCR-Tipps**

In der Realität gibt eine sehr große Zahl von Umgebungseinflüssen, die Auswirkung auf eine erfolgreiche Lesung haben. Hier werden nur die Themen Geometrie und Kontrast behandelt.

Die wichtigsten Merkmale sind:

- · Zeichengeometrie
- Ruhezone
- · Hintergrund / Kontrast

#### Grundregeln Zeichengeometrie

- Der OCR Reader kann ab einer Zeichenhöhe von 25 Pixeln optimal arbeiten. Dann sind in der Regel auch die Lücken zwischen den Zeichen so groß, dass die Zeichen separiert werden können.
- Der OCR Reader kann optimal arbeiten, wenn die Lücke zwischen den Zeichen eine halbe Zeichenbreite groß ist.
- Die Lücke zwischen zwei Zeichen sollte bei der Anwendung einer "nicht linearen Berechnung der Binarisierungsschwelle" nicht größer als 1 Zeichen sein. Andernfalls wird u.U. die Lücke selbst als Zeichen erkannt. Hier sollten zwei Objekte verwendet werden.
- Die Bearbeitungsdauer ist quadratisch von der Zeichengröße abhängig. Wenn eine Zeichenkette mit der Zeichenhöhe 25 Pixel 20 ms für den Lesealgorithmus benötigt, steigt diese Zeit bei Zeichengröße 50 Pixel auf 80 ms

#### Beispiele

Schrift: Arial Standard Höhe: 30 Pixel → "02" kann nicht segmentiert werden.	MHD 19.02.2011
Schrift: OCR B Höhe: 30 Pixel → Alle Zeichen können problemlos segmentiert werden.	MHD 19.02.2011
Schrift: OCR B Höhe: 30 Pixel Binarisierung: "nicht lineare Berechnung" → zu große Zwischenräume werden als eigenes Segment bewertet.	MHD 19.02.2011

#### Größe des ROI

Wenn das "Region of interest" zu groß ist, kann der Algorithmus zur Ermittlung der Binarisierungsschwelle nicht zuverlässig arbeiten.

Als Faustregel gilt:

Rand Links, Rechts:1× Zeichenbreite Rand Oben, Unten: 0,5× Zeichenhöhe

Diese "Ruhezone" sollte nicht durch andere Zeichen oder Objekte gestört werden.

Außerdem steigt bei zu großem ROI auch die Verarbeitungszeit.

Wenn die Position der zu lesenden Zeichenkette in der Praxis nicht konstant ist, ist es meist besser die Lokalisierung zu benutzen anstatt eines sehr großen ROIs. Die Rechenzeit Lokalisierung + Lesung ist dann in den meisten Fällen geringer.

#### **Beispiele**

Rand optimal eingestellt Lesezeit: 25 ms	MHD 19.02.2011
Rand zu groß → Die Segmentierung findet zusätzliche Objekte, weil auf Grund der großen Bildfläche eine falsche Binarisierungsschwelle berechnet wird.	MHD 19.02.2011
Lesezeit: 120 ms	

#### Hintergrund

In jedem Fall ist ein homogener Hintergrund ideal für die Segmentierung der Zeichen. Strukturen im Hintergrund die eine ähnliche Intensität wie die Schrift haben, führen dazu dass eine Lesung nicht möglich ist.

Wenn es um farbige Strukturen geht, können diese mit der richtigen Beleuchtungsfarbe u.U. eliminiert werden. Bei feinen Strukturen im Hintergrund kann je nach Zeichengröße ein Gauss-Filter oder leichtes "Unscharf-Stellen" der Optik helfen.

Zeichenkette mit Struktur im Hintergrund → Segmentierung nicht möglich	MHD 19.02.2011
Zeichenkette mit Struktur im Hintergrund → Segmentierung funktioniert	MHD 19.02.2011

#### Kontrast

Die Stufe "Binarisierung" muss anhand des Kontrastes im Bild eine geeignete Binarisierungsschwelle für die Trennung der Schrift vom Hintergrund finden. Dazu hat das OCR-Modul verschiedene Binarisierungsfunktionen Wenn der Kontrast (Intensitätsunterschied Zeichen / Hintergrund) über das ganze ROI konstant ist, reichen 20 Intensitätswerte zur Anzeige.

Wenn der Kontrast über das AOI unterschiedlich ist (z.B. durch inhomogene Beleuchtung), sollte ein deutlicherer Abstand zwischen Zeichen und Hintergrund vorhanden sein. Ideal kann der Sensor arbeiten, wenn das Bild so eingestellt wird, dass die Schrift "schwarz" ist (Intensität=0) und der Hintergrund grau. Dann sind Helligkeits-unterschiede innerhalb der Schrift außerhalb der Dynamik des Bildchips und die Schrift ist komplett schwarz. Andersherum kann auch versucht werden, den Hintergrund komplett zu überblenden (weiß, Intensität=Max). Dann können Strukturen im Hintergrund nicht mehr erfasst werden und nur die Schrift ist grau.

#### **Beispiele**

Dunkle Belichtung, Strukturen in der Schrift sind nicht sichtbar.	MHD	19.02.2011
Hintergrund überblendet, kleine Strukturen im Hintergrund sind nicht sichtbar.	MHD	19.02.2011

# 13.13.2 Einstellparameter

#### Eigenschaft

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Prozesszeit [µs]	Bearbeitungszeit des Sensors für das Modul.	
Modulstatus	Fehler-Codes zur Unterstützung bei der Fehlerdiagnose (siehe Kapitel "25.5 Modulstatus" auf Seite 378).	
Segmente Gefunden	Anzahl der gefundenen Zeichen	
	HINWEIS!  Die Anzahl an gefundenen Segmenten ist unabhängig von der Segmenteanzahl Max.	
Leseergebnis	Ausgabe des gesamten Leseergebnisses aller gefunden Zeilen. Die Zeilen sind durch ein (LF) voneinander separiert.	
Eingangsbild	Auswahl des Kanals für den Bildeingang	
Koordinatensystem	Es kann ausgewählt werden, auf welche Art das Modul nachgeführt werden soll.  HINWEIS!  Es muss sichergestellt werden, dass sich der Suchbereich stets vollständig im Auslesebereich der Kamera befindet, da ansonsten keine Zei-	
	chenerkennung möglich ist.	
Maximale Lesezeit [μs]	Die Zeit, in der versucht wird, Zeichen zu lesen. Wird innerhalb der Zeit nicht erfolgreich gelesen, wird der Leseversuch abgebrochen. Das Leseergebnis ist dann ungültig.	
Segmenteanzahl Max	Definiert die Größe der Segmenteliste.	
	HINWEIS! Die Segmenteanzahl Max hat keinen Einfluss auf die Anzahl an gefundenen Segmenten.	
Variante	Der verwendete Algorithmus-Typ wird angezeigt.	

# 13.13.3 Konfiguration

Das Modul OCR umfasst folgende Konfiguration:

- Ergebnisliste
- SegmentlisteSuchregion
- Zeilen Finden
- · Binarisierung
- Segmentierung
- Klassifikation
- Einsetzen

### 13.13.3.1 Ergebnisliste

## Eigenschaft

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

	l
Ergebnis #0n	Die gelesenen Zeichen der gefunden Zeilen werden angezeigt
9 0 0	Die geleeellen Eelenen der gelanden Eelen Helden angezeigt

Pro gefundene Zeile wird ein Leseergebnis ausgegeben.

## 13.13.3.2 Segmentliste

### Ziel

Im Untermodul werden die gefundenen Zeichen aufgelistet, um Informationen über das gefundene Segment. Diese Informationen können zu weiteren Optimierung der Gesamteinstellungen herangezogen werden.

## Eigenschaft

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen bei einem selektierten Segment

Zugewiesenes Zeichen	Wenn ein passendes Zeichen im Zeichensatz gefunden wurde, wird es angezeigt. Ansonsten wird das Ersatzzeichen, im Auslieferungszustand "?" angezeigt.
Unterer Schwellwert	Unter Binarisierungswert, der verwendet wurde um das Zeichen zu binarisieren.
Oberer Schwellwert	Obere Binarisierungswert, der verwendet wurde um das Zeichen zu binarisieren.
Höhe	Höhe des Zeichens
Breite	Breite des Zeichens
Trefferwert	Qualität der Zeichenerkennung

### 13.13.3.3 Zeilen Finden

Ziel

Das Modul kann mehrere Zeilen in einer Suchregion auslesen. Unter Zeilen Finden werden die Voreinstellungen zu den zu erwarteten Zeilen getroffen

## Eigenschaft

## Folgende Einstellungen/Ergebnisse stehen zu Verfügung

g g g g	
Zeilenerkennung	Die Funktion ist Initial ausgeschalten. Durch Wechsel des Modus auf Standard wird der Suchalgorithmus aktiviert.
Winkel [Grad]	Ist der Winkel Bereich auf 0 gesetzt. Berechnet das Modul selbstständig den Winkel der Reihen in Bezug zur Suchregion. Dieser Wert wird angezeigt.
Zeilen Gefunden	Anzahl an gefundenen Zeilen
Zeilenanzahl Max	Die Anzahl der erwartenden Zeilen wird vorgegeben.
Winkelbereich [Grad]	Der Winkel zwischen Suchregion und zu erwartender Zeile wird festgelegt. Ist der Wert auf 0 gestellt berechnet das Modul den Winkel selbstständig.
Zeilenhöhe Min [Einheit]	Minimale Höhe der erwartenden Zeile.
Zeilenhöhe Max [Einheit]	Maximale Höhe der erwartenden Zeile.
Zeilenabstand Min [Einheit]	Der Suchalgorithmus jeder Zeile wird um ein drittel des Zeilen- abstandswertes in positiver sowie negativer Richtung erwei- tert.

### 13.13.3.4 Binarisierung

#### Ziel

Mit Hilfe der Binarisierungsschwelle werden die Zeichen vom Hintergrund separiert. Es muss festgelegt werden um welche Art von Zeichen es sich handelt und mit welchem Modus gearbeitet werden soll. Es kann zwischen mehreren Binarisierungsmodi gewählt werden.

### Eigenschaft

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen bei einem selektierten Segment

Tolgeriae Emstellangen/E	rgebrilisse erseriente	The circum scientier orginent
Kontrast		wie die Zeichen aufgebracht wurden. Dunkle n Hintergrund oder helle Zeichen auf dunk-
Schwellwert Modus	Es stehen folgende Möglichkeiten zur Verfügung:	
	Manuell	Die Binarisierungsschwelle wird manu- ell durch Festlegung der unteren und oberen Schwellwerte gesetzt.
	Berechnet	Die Binarisierungsschwelle wird automatisch vom OCR Algorithmus berechnet.
	Linear	Dieser Modus wird verwendet wenn ein linearer Helligkeitsverlauf im Bild zu erkennen ist.
		Впанівниндзястняве
	Nicht Linear	Dieser Modus wird verwendet wenn das Bild inhomogen beleuchtet ist. Bei einer nicht linearen Berechnung der Binari- sierungsschwelle wird das Bild in fest- gelegte Abschnitte zerlegt und für jeden einzelnen Abschnitt die bestmöglichste Binarisierungsschwelle berechnet.
		sensors for lour success
Lineare / Nichtlineare	Der Wert legt fest	in wie viele Teile der Suchbereich zerlegt

wird um die einzelnen Schwellwerte zu berechnen.

Software uniVision 255

Schwellwertteilung

### 13.13.3.5 Segmentierung

### Ziel

Mit Hilfe der Segmentierung werden die Zeichen voneinander getrennt. Das Modul arbeitet mit verschiedenen automatischen Methoden. Sollten diese automatischen Methoden nicht zum gewünschten Ergebnis führen, können verschiedene Segmentierungseinstellung von Hand vorgenommen werden.

## Eigenschaft

## Folgende Einstellungen/Ergebnisse stehen zu Verfügung

Zeichenhöhe Min [Einheit]	Die minimale Höhe des zu erkennenden Zeichens wird festgelegt.
Zeichenhöhe Max [Einheit]	Die maximale Höhe des zu erkennenden Zeichens wird festgelegt.
Zeichenbreite Min [Einheit]	Die minimale Breite des zu erkennenden Zeichens wird festgelegt.
Zeichenbreite Max [Einheit]	Die maximale Breite des zu erkennenden Zeichens wird festgelegt.
Clustergröße Min [Einheit]	Die minimale Pixelanzahl die ein Segment erreichen muss um als Zeichen erkannt zu werden.
Clustergröße Max [Einheit]	Die maximale Pixelanzahl die ein Segment beinhalten darf um als Zeichen erkannt zu werden.



		max. Estationariota min. Estationabatana
Zu kleine Zeichen verwerfen	Werden die Anforderungen hinsichtlich der geforderten Höhe, Breite, Clustergröße unterschritten wird das gefundene Segment nicht beachtet.	
Zu große Zeichen verwerfen	Werden die Anforderungen hinsichtlich der geforderten Höhe, Breite, Clustergröße überschritten wird das gefundene Seg- ment nicht beachtet.	
Punktabstand Vertikal [Einheit]	Der vertikale Punktabstand von Schriftarten die durch einzelne Punkte aufgebaut sind wird festgelegt.	
Punktabstand Horizontal [Einheit]	Der Horizontale Punktabstand von Schriftarten die durch einzelne Punkte aufgebaut sind wird festgelegt.	
Aufteilung	Es stehen folgende Möglichkeiten zur Verfügung:	
	Standard	Es wird eine feste Aufteilung der Zeichen angenommen. Die Zeichenabstände und Winkel variieren nicht.
	Variabel	Die Aufteilung der Zeichen hinsichtlich Abstand, Winkel und Größe darf variieren.
	Dynamisch	Die Aufteilung der Zeichen hinsichtlich Ab-

min. Zeichenabstand

Zeichenabstand [Einheit]	Der Zeichenabstand gibt den erwartenden Zeichenabstand in Pixel zwischen den Segmenten an.
Ersatzzeichen	Kann ein gefundenes Segment nicht im eingelernten Zeichensatz finden, wird das Ersatzzeichen angezeigt.
Begradigungsmodus	Die Schrägstellung der Suchregionen für die Segmente kann automatisch ermittelt werden oder manuell eingestellt werden.
Begradigungswinkel [Grad]	Der Neigungswinkel der Zeichen kann definiert werden. Der Wert kann zwischen -45° und + 45° variieren.



### 13.13.3.6 Klassifikation

**Ziel** Die Klassifikation legt fest, ab welchem Übereinstimmungsgrad ein Zeichen aus dem Zeichensatz ausgewählt wird. Umso höher der Übereinstimmungsgrad gewählt wird, umso

genauer müssen die Zeichen übereinstimmen.

Eigenschaft Folgende Einstellungen/Ergebnisse stehen zu Verfügung

Akzeptanz Schwelle	Das aktuelle Zeichen wird mit den Zeichen aus dem Zeichensatz verglichen und die Übereinstimmung beurteilt. Um so höher der Wert ist, um so größer ist die Übereinstimmung. Der Akzeptanz Wert legt fest wie hoch der Übereinstimmungsgrad mindestens sein muss, damit das Zeichen als gelesen ausgegeben wird.
	gegesen wita.

#### 13.13.3.7 Einsetzen

Ziel Durch diese Funktion wird es möglich die gelesenen Zeichen anhand von bestimmten Kri-

terien zu filtern.

Eigenschaft Folgende Einstellungen/Ergebnisse stehen zu Verfügung

Muster	Hier wird festgelegt an welcher Stelle der Ergebnis Ausgabe welches Zeichen verwendet werden darf. Welche Zeichen
	sich hinter welchem Kürzel verbergen wird im Unterschritt Menge definiert.

Pro Stelle im Ausgabewert muss ein Buchstabe aus der definierten Menge eingetragen werden. Ist das Feld leer wird das Leseergebnis des OCR-Moduls ohne Einschränkung ausgegeben.

### Menge

Es sind folgende Muster bereits definiert:

N	0123456789
Α	ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ (groß Buchstaben)
а	abcdefghijklmnopqrstuvwxyz (kleine Buchstaben)
Н	0123456789ABCDEF (Hexadezimal groß)
h	0123456789abcdef (Hexadezimal klein)
0	1234567 (nur Oktalzahlen)
N	Eine Menge an Zeichen kann selbst definiert werden. Der Teilmenge muss ein eindeutiger Buchstaben als Eigenschaft zugeordnet werden.

#### 13.13.3.8 Zeichen einlernen

#### Ziel

Sollen Zeichen der Schriftart OCR-A oder OCR-B gelesen werden, können die mitgelieferten Schriftarten OCR-A bzw. OCR-B verwendet werden. Handelt es bei den Schriftzeichen um eine andere Schriftart, so muss diese zunächst eingelernt werden.

## **Funktionsfeld**

Neue Zeichen können in der Modul Werkzeugleiste eingelernt werden. Ein Zeichensatzeditor ermöglicht das verwalten der eingelernten Zeichen.

A	Zeilen einlernen	Alle Zeichen die sich in der Suchregion befinden, werden eingelernt
A	Zeichensatzeditor	Der Zeichensatzeditor ist ein separates Fenster mit dem es möglich ist eingelernte Zeichen zu verwalten und Schrift- arten zu speichern bzw. zu laden.

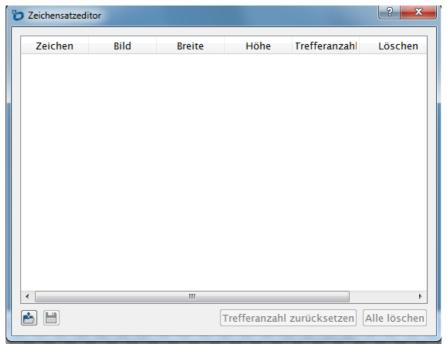
Der Zeicheneditor verwaltet den aktuell verwendeten Zeichensatz. Zu jedem Zeichen stehen zusätzliche Informationen, wie Höhe und Breite zur Verfügung. Die Trefferanzahl gibt an wie häufig das Zeichen seit dem Programmstart verwendet worden ist. Wenn gleiche Zeichen mehrfach eingelernt worden sind, ist die Information der Trefferanzahl hilfreich um herauszufinden ob ein Zeichen überhaupt notwendig für die aktuelle Applikation ist. Durch Klick auf das kleine Bild wird ein größeres Bild des eingelernten Buchstaben angezeigt.

Jedes Zeichen kann einzeln wieder aus dem Zeichensatz entfernt werden, hierzu muss auf das×in der jeweiligen Spalte geklickt werden.



#### HINWEIS!

Je kleiner der Zeichensatz ist umso schnellere Auswertegeschwindigkeiten können erreicht werden.



Der gesamte Zeichensatz kann als wenglor Zeichensatz abgespeichert werden. Zuvor gespeicherte Zeichensätze können in den Zeicheneditor geladen werden. Im weQube Installationsverzeichnis befinden sich die Standardschriftarten OCR-A und OCR-B.

## 13.14 Modul Mustervergleich

#### 13.14.1 Übersicht

Ziel

Objekte in einem Bild wiederfinden

Vorgehensweise

Zunächst das Objekt bzw. ein markanter Bestandteil des Objekt festlegen welches wieder gefunden werden soll. Im nächsten Schritt die tolerierte Drehlage festlegen. Teachen – fertig.

#### **Tipps**

Stellen Sie sicher, dass ein scharfes Bild mit hohen Kontrast vorliegt.

- Schieben Sie die Suchregion in die Mitte des Objektes. Vergrößern Sie die Suchregion so, dass das Objekt bzw. das Merkmal welches sich wiederfinden möchten eingeschlossen ist.
- Lernen Sie das Objekt ein. Es kann mehrere Sekunden dauern bis das Gerät den Lernprozess abgeschlossen hat. Die gefunden Konturen werden im Bild angezeigt. Werden zusätzliche unnötige Konturen angezeigt, welche nicht unbedingt zur Ermittlung des Objektes notwendig sind, sollten diese über den Konturmodell-Editor entfernt werden. Die Anzahl der zu suchenden Konturen verlängert die Auswertezeit erhöht jedoch die Ergebnisqualität. Das optimale Verhältnis zwischen minimalen Konturen und maximale Ergebnisqualität hängt von Anwendung zu Anwendung ab.
- Kann sich das Objekt während der Anwendung drehen? Dann sollte der Startwinkel und die Winkelumfang eingestellt werden. Kann sich ein Objekt um beispielsweise 30 % drehen, stellen Sie den Startdrehwinkel auf –15 und den Winkel Umfang auf 30. Mit diesen Einstellungen, darf sich das Objekt von –15° bis 15° von der zuvor eingelernte Lage bewegen und es wird immer noch sich erkannt. Es ist zu beachten, dass das Finden von gedrehten Objekten Rechenzeit auf dem Gerät in Anspruch nimmt. Aus diesem Grund sollte der Drehwinkel nur so groß wie nötig gewählt werden um nicht unnötig Rechenzeit zu verursachen.

Folgende Parameter haben Einfluss auf die Auswertegeschwindigkeit:

- Erhöhen sie den Wert für Übereinstimmung Min schrittweise, solange bis das Objekt nicht mehr gefunden wird. Danach gehen sie auf die zuletzt funktionierenden Wert zurück.
- Erhöhen sie den Parameter Aggressivität bis der Mustervergleich fehlschlägt, verringern Sie den Übereinstimmungswert. Wenn das nicht zum gewünschten Ergebnis führt nehmen Sie die letzten Werte wieder an, mit denen das Objekt gefunden worden ist.
- Verringern Sie den erlaubten Drehwinkel auf ein Minimum.
- Schränken Sie die Suchregion auf die Größe ein welche für die Anwendung benötigt wird.
- Achten Sie darauf, dass Sie Kontur Modelle verwenden die markante Strukturen aufweisen die sich vom Rest des Bildes unterscheiden. Bei der Aufnahme des Bildes sollte beachtet werden, das Sie die markanten Strukturen im Bild gut zu erkennen sind. Verwenden Sie eher große markante Strukturen als schwache kleine Strukturen. Dies kann die Geschwindigkeit maßgeblich beeinflussen.

## HINWEIS!



Wird das Muster verändert (z.B. Rotation, Skalierung etc.), ist es notwendig, dass alle verwendeten Muster neu eingelernt werden. Zudem wird aus Performancesicht empfohlen, zunächst die Parameter (z. B. Skalierung und Rotation) festzulegen und danach erst die Modelle einzulernen.

## 13.14.2 Einstellparameter

## **Eigenschaft** Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

	3 - 3 - 3 - 3 - 3 - 3 - 3 - 3 - 3 - 3 -	
Prozesszeit [μs]	Bearbeitungszeit des Sensors für das Modul.	
Modulstatus	Fehler Code zur Unterstützung bei der Fehlerdiagnose (siehe Kapitel "25.5 Modulstatus" auf Seite 378).	
Ergebnisse Gefunden	Die Anzahl der gefundenen Objekte wird angezeigt.	
Gerunden	HINWEIS!  Die Anzahl an gefundenen Ergebnissen ist unabhängig von Ergebnisanzahl Max.	
Eingangsbild	Auswahl des Kanals für den Bildeingang	
Maximale Lese- zeit [μs]	Die Zeit, in der versucht wird, ein Objekt zu finden. Wird innerhalb der Zeit nichts erfolgreich gefunden, wird die Suche abgebrochen, das Ergebnis auf ungültig gesetzt. Die Zeit kann von 0 bis 20 s mit der Schrittgröße von 1 $\mu$ s eingestellt werden. Das Abbrechen des Suchvorgangs dauert ca. 20 ms. Die Mindestbearbeitungszeit des Moduls liegt somit bei 20 ms.	
Ergebnisanzahl	Definiert die Größe der Ergebnisliste.	
Max	HINWEIS! Die Ergebnisanzahl Max hat keinen Einfluss auf die Anzahl an gefundenen Ergebnissen.	
Konturmodelle	Anzahl unterschiedlicher Modelle die erkannt werden sollen. Es können maximal 10 unterschiedliche Modelle eingelernt werden.	
Pyramiden- stufen	Der Algorithmus optimiert beim Wert "0" automatisch die optimale Anzahl an Modellpunkten. Der Wert 1 bestimmt, das auf dem Originalbild nach Modellpunkten gesucht wird, somit ist diese Einstellung am langsamsten. Wird der Wert auf 2 erhöht, wird die Auflösung des Originalbildes durch Subsampling reduziert. Die möglichen Modellpunkte werden somit auch reduziert und der Prozess wird schneller. Es ist zu beachten das mit steigendem Wert für Pyramidenstufen zwar die Bearbeitungsgeschwindigkeit zunimmt jedoch die Genauigkeit darunter leidet. Es wird empfohlen den Wert auf "0", also automatisch zu belassen.	
	HINWEIS!  Beim Parameter Pyramidenstufen können nicht beliebig alle Stufen gewählt werden. Der Algorithmus liefert nach einer Änderung des Wertes automatisch einen sinnvollen Wert zurück.	

## Winkel Start [deg]

Dieser Parameter legt fest in welche negative Richtung das Modell von der eingelernten Position sich drehen darf. Es beschreibt den Start-Winkel von dem der Drehwinkel aus dem Parameter Winkel Umfang aufgezogen wird. Werden z.B. folgende Werte gewählt. Winkel Start –15° und Winkel Umfang 30°, so darf das Modell sich im Bereich von –15° bis +15° bewegen.

#### HINWEIS!



Zunächst muss Winkel Umfang größer als 0° sein, damit Winkel Start eingestellt werden kann. Nach dem Ändern des Wertes ist es notwendig, dass alle verwendeten Muster erneut eingelernt werden. Beim Parameter können nicht beliebig alle Werte gewählt werden. Der Algorithmus liefert nach einer Änderung des Werts automatisch einen sinnvollen Wert zurück.

## Winkel Umfang [deg]

Winkel Umfang legt den Winkelbereich für die mögliche Rotation des Modells im Bild fest.

#### HINWEIS!



Nach dem Ändern des Wertes ist es notwendig, dass alle verwendeten Muster erneut eingelernt werden. Beim Parameter können nicht beliebig alle Werte gewählt werden. Der Algorithmus liefert nach einer Änderung des Werts automatisch einen sinnvollen Wert zurück.

## Winkel Schrittweite [deg]

Der Parameter Winkel Schrittweite bestimmt die Schrittweite innerhalb des ausgewählten Winkelbereichs. Der Parameter Winkel Schrittweite sollte aufgrund der Größe des Objekts gewählt werden. Kleinere Modelle besitzen nur Anzahl von verschiedenen diskreten Rotationen im Bild. Deshalb sollte Winkel Schrittweite für kleinere Objekte größer gewählt werden.

#### **HINWEIS!**



- Beim Parameter Winkel Schrittweite k\u00f6nnen nicht beliebig alle Werte gew\u00e4hlt werden. Der Algorithmus liefert nach einer \u00e4nderung des Wertes automatisch einen sinnvollen Wert zur\u00fcck
- Nach dem Ändern des Wertes ist es notwendig, dass alle verwendeten Muster erneut eingelernt werden.
- Bei Eingabe des Werts 0 wird automatisch ein optimaler Wert für die Winkel-Schrittweite ermittelt.

## Skalierung Min

Der Parameter bestimmt die untere Grenze des möglich Skalierungsbereich der durchsucht wird. Ein Wert von 1 entspricht der Originalgröße des Modells.

## **HINWEIS!**



Nach dem Ändern des Wertes ist es notwendig, dass alle verwendeten Muster erneut eingelernt werden. Beim Parameter können nicht beliebig alle Werte gewählt werden. Der Algorithmus liefert nach einer Änderung des Werts automatisch einen sinnvollen Wert zurück.

## **Skalierung Max**

Der Parameter bestimmt die obere Grenze des möglich Skalierungsbereich der durchsucht wird. Ein Wert von 1 entspricht der Originalgröße des Modells.

#### HINWEIS!



Nach dem Ändern des Wertes ist es notwendig, dass alle verwendeten Muster erneut eingelernt werden. Beim Parameter können nicht beliebig alle Werte gewählt werden. Der Algorithmus liefert nach einer Änderung des Werts automatisch einen sinnvollen Wert zurück.

## Skalierung Schrittweite

Skalierung Schrittweite bestimmt die Schrittweite innerhalb des Skalierungsbereich. Wie auch Winkel Schrittweite sollte Skalierung Schrittweite aufgrund der Größe des Modells gewählt werden.

#### **HINWEIS!**



- Beim Parameter Skalierung Schrittweite k\u00f6nnen nicht beliebig alle Werte gew\u00e4hlt werden. Der Algorithmus liefert nach einer \u00e4nderung des Wertes automatisch einen sinnvollen Wert zur\u00fcck.
- Nach dem Ändern des Wertes ist es notwendig, dass alle verwendeten Muster erneut eingelernt werden.
- Bei Eingabe des Werts 0 wird automatisch ein optimaler Wert für die Winkel-Schrittweite ermittelt.

## **Optimierung**

Bei besonders großen Modellen kann es sinnvoll sein, die Anzahl der Modellpunkte durch Setzen des Parameters Optimierung auf einen Wert ungleich "—" zu setzen. Bei kleineren Modellen bewirkt die Reduktion der Anzahl der Punkte keine Beschleunigung.

Auto	Die Reduktion der Punkte wird automatisch vom Algorithmus vorgenommen.		
Keine	Keine Optimierung wird vorgenommen. Alle Objektpunkte werden gespeichert.		
Punktereduzierung Min	Es gibt drei verschieden Stufen zur Redu-		
Punktereduzierung Mittel	zierung der Punktanzahl eines eingelernten Modells. Eine Reduktion der Punkte kann bei sehr großen Objekten hilfreich sein.		
Punktereduzierung Max			
Vorgenerierung	Ist dieser Parameter ausgewählt wird mit jeder Bildaufnahme ein neues Modell generiert. Es ist zu beachten dass das Neugenerieren großer Rotation bzw. Skalierungswerte den Speicherverbrauch erhöht. Ein weiterer Effekt ist, dass die Neugenerierung sehr viel Zeit in Anspruch nimmt.		
Keine Vorgenerierung	Das Neugenerieren von Modellen ist ausgeschalten.		

Metrisch	Die Einstellung Metrisch legt fest, unter welcher Bedingung das Mus im Bild noch erkannt wird.	
	Polarität – Aktiv	Das Objekt im Bild muss dieselben Kontrasteigenschaften aufweisen wie das Modell. Wenn z.B. das Modell ein helles Objekt auf dunklem Hintergrund ist, wird das Objekt im Bild nur dann gefunden, wenn es auch heller als der Hintergrund ist.
	Polarität Global – Ignorieren	Das Modell wird auch gefunden wenn die Kontrasteigenschaften genau entgegengesetzt zum eingelernten Objekt sind.
	Polarität Lokal – Ignorieren	Wird dieser Wert gesetzt, dann darf sich die Kontrastpolarität nur zwischen verschiedenen Modellteilen ändern, wohingegen die Polarität von Modellpunkten innerhalb desselben Modellteils nicht wechseln darf. Zu beachten ist, dass der Begriff Polarität Lokal – Ignorieren missverstanden werden kann. Er bedeutet, dass Polaritätswechsel zwischen benachbarten Modellteile den Score nicht beeinflussen und daher ignoriert werden.
Kontrast	des Modells besitze	trast legt fest, welchen Grauwertkontrast die Punkte en müssen. Der Kontrast ist ein Maß für die lokalen n zwischen dem Objekt und dem Hintergrund und es Objekts.
	Auto	Es wird der Kontrast sowie der obere bzw. untere Schwellwert und die Hysterese automatisch be- rechnet.
	Auto Kontrast	Nur die Kontrastwerte werden automatisch bestimmt.
	Auto Kontrast Hysterese	Die Hysterese-Schwellwerte werden automatisch bestimmt.
	Auto Minimale Größe	Die Mindestgröße des Kontrastes wird nur für die Erstellung des Modells benutzt die anderen Einflussgrößen werden nicht benützt.
	Zahlenwert	Mit diesem Wert wird der Mindestkontrastwert eines Kantenübergangs spezifiziert, der erreicht werden muss. Nur dann wird die Kante für die Modellbildung herangezogen.

Eige	nsc	ha	fl
------	-----	----	----

Kontrast Min	Es wird festgelegt, welchen Grauwertekontrast im Bild das Modell später bei der Erkennung mindestens besitzen muss. Mit anderen Worten stellt dieser Parameter eine Abgrenzung des Musters vom Rauschen im Bild dar. Ein guter Wert entspricht deshalb dem Bereich der Grauwertänderung, die durch das Rauschen im Bild verursacht wird. Falls die Grauwerte z.B. in einem Bereich von 10 Graustufen durch Rauschen schwanken, sollte der Wert auf 10 gesetzt werden. Der Wert muss kleiner sein als der Wert vom Parameter Kontrast. Bei Eingabe des Werts 0 wird automatisch ein optimaler Wert für die Winkel-Schrittweite ermittelt.	
Übereinstim- mung Min.		r Überstimmung an, je höher der Wert gewählt st die Auswertegeschwindigkeit jedoch wird die
Überlappung Max.		fest wie viel vom eingelernten Modell überdeckt hals Anwesend zu detektieren.
Subpixel	Der Parameter Subpixel beschreibt ob die Position und Orientierung des gefunden Modells in Pixel Genauigkeit oder in Sub Pixel Genauigkeit zurückgegeben wird.	
		Das Koordination und der Drehwinkel des Objektes werden mit einer Genauigkeit von max.  1 Pixel ausgegeben.
	Interpolation	Wenn Interpolation aktiviert wird, untersucht der Algorithmus den Position des Objekts anhand von Nachbarpixeln, Winkeln und Skalierungen um den besten Übereinstimmungstreffer herum. Die Genauigkeit des Ergebnisses liegt bei ~ 1/20 Pixel.  Die Interpolation ist sehr schnell und kann in den meisten Applikationen eingeschaltet sein.
	Kleinste Quadrate	Der Parameter kleinste Quadrate arbeitet ent- gegen dem Parameter "Interpolation" Diese
	Kleinste Quadrate  - Hoch	Funktion nimmt sehr viel Rechenzeit in Anspruch.
	Kleinste Quadrate  – Sehr Hoch	
	Max. Deformation 1	Manchmal werden Objekt nicht oder mit nur sehr geringem Übereinstimmungswert gefun-
	Max. Deformation 2	den, weil sie sehr deformiert zum eingelernten Modell sind. Die Parameter Max. Deformation legt fest um wie viele Pixel sich das gefundene Objekt vom eingelernten Objekt unterscheiden darf. Es kann zwischen den Parametern Max. Deformation 1
Aggressivität		Suchheuristik (0: sicher aber langsam; ches können "übersehen" werden).

## 13.14.3 Konfiguration

Das Modul Mustervergleich umfasst folgende Konfiguration:

- · Ergebnisliste
- Suchregion
- Einlernregion
- Konturmodelle

## 13.14.3.1 Untermodul Ergebnisliste

#### Eigenschaft

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Ergebnis #1	Der Name des gefunden Objekts wird angezeigt.
Trefferwert	Die angezeigte Zahl beschreibt die Übereinstimmungsqualität zwischen dem erkannten Objekt und dem eingelernten Modellen. Die Zahl kann zwischen 0 nicht erkannt und 1 komplette Übereinstimmung zum eingelernten Modell.
Koordinatensystem	Details über das Ausgangskoordinatensystem werden angezeigt.

#### 13.14.3.2 Konturmodell

## Ziel

Es können mehrere Objekte eingelernt werden. Jedes Objekt wird als eigenes Konturmodell im Sensor gespeichert.

#### Einlernen

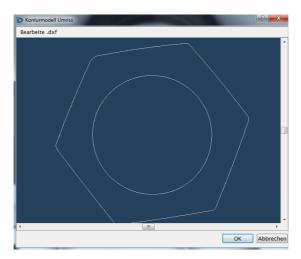
Jedes Konturmodell besitzt eine Schaltfläche "Einlernen". Durch Klicken der Schaltfläche "Einlernen" wird das aktuelle Objekt als Konturmodell eingelernt.

#### HINWEIS!

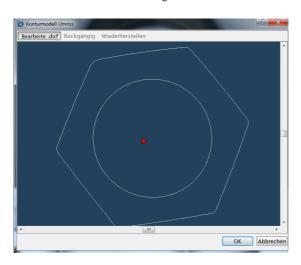


Vor dem Teachen eines Konturmodells müssen alle anderen Parameter (z.B. Winkeleinstellungen, Skalierung, Pyramidenstufen etc.) korrekt eingestellt sein, um von der internen Optimierung des Algorithmus bestmöglich zu profitieren.

Wurde ein Modell erfolgreich eingelernt so wird es im Kamerabild mit eingezeichnet. Es ist möglich das eingelernte Konturmodell im Nachgang zu bearbeiten um eventuelle Störeinflüsse zu beseitigen. Hierzu muss kann über den Parameter Konturmodell Umriss eine zusätzliches Fenster geöffnet werden. Das Fenster erscheint indem man auf das Symbol klickt. Es öffnet sich folgendes Fenster:



Durch einen Klick auf "Bearbeite .dxf" verändert sich der Mauszeiger zu einem roten Punkt. Mit diesem Punkt können einzelne Linien des gefundenen Modells gelöscht werden. Ist die Korrektur des Modells abgeschlossen, wird die neue Kontur durch klicken auf OK an den Sensor übertragen. Die Funktion "Rückgängig" revidiert die letzte Änderung. "Wiederherstellen" bewirkt das Gegenteil zur Funktion "Rückgängig" und löscht somit die wiederhergestellten Bereiche.



## 14. Software module zur Profilanalyse

## 14.1 Modul Punktewolke Koordinatensystem

## 14.1.1 Übersicht

Ziel Befindet sich das Objekt nicht immer an derselben Position, kann ein Koordinatensys-

tem zur Nachführung verwendet werden. Das Koordinatensystem kann anschließend in anderen Modulen als Eingang genutzt werden, damit z.B. Suchlinien im Messmodul

stets in Bezug zum Eingangskoordinatensystem positioniert werden.

Vorgehensweise Das Koordinatensystem kann aus einem, zwei oder drei Punkten eindeutig definiert

werden. Diese werden fix definiert, aus einem anderen Modul verlinkt oder aus einer

der vorgeschlagenen Optionen ausgewählt.

### 14.1.2 Einstellparameter

**Messbereich** Anzeige des Koordinatensystems.

**Eigenschaft** Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Prozesszeit [us]	Bearbeitungszeit für die Bearbeitungsschritte im aktuellen Modul.	
Modulstatus	Fehlercodes unterstütze	en bei der Fehlerdiagnose.
Eingangs- Punktewolke	Auswahl der Punktewolke.	
	Konstruktion des Koordi	antensystems.
	1 Pt. Ursprung	1 Punkt definiert den Ursprung des translatorischen Koordinatensystems.
	1 Pt. X-Achse, 1 Pt. Z-Achse	1 Punkt definiert die X-Achse und 1 Punkt die Z-Achse, wodurch ein translatorisches Koordinatensystem gebildet wird.
Konstruktions- methode	1 Pt. Ursprung, 1 Pt. X-Achse	1 Punkt definiert den Ursprung und 1 Punkt die X-Achse des rotatorischen Koordinatensystems.
	1 Pt. Ursprung, 1 Pt. Z-Achse	1 Punkt definiert den Ursprung und 1 Punkt die Z-Achse des rotatorischen Koordinatensystems.
	2 Pt. X-Achse, 1 Pt. Z-Achse	2 Punkte definieren die X-Achse und 1 Punkt definiert die Z-Achse des rot- atorischen Koordinatensystems.

Eig	en	SC	ha	ft
		Ju	116	

	Nur verfügbar, wenn das Koordinatensystem aus mehr als einem Punkt gebildet wird. Dabei kann festgelegt werden, ob und wie die Punkte des Koordinatensystems an einem beliebigen Punkt nachgeführt werden.		
	Nein		Die Punkte des Koordinatensystems werden nicht nachgeführt.
Nachführungs- methode	Ja		Die Punkte des Koordinatensystems werden in X- und Z-Richtung nachgeführt.
	Horizontal		Die Punkte des Koordinatensystems werden nur in X-Richtung nachgeführt.
	Vertikal		Die Punkte des Koordinatensystems werden nur in Z-Richtung nachgeführt.
Nur verfügbar, wenn das Koordinatensystem Punkten gebildet wird und die Nachführungsmeth zontal oder vertikal gestellt ist. Alle Punkte des Koordinatensystems werd ausgewählten Punkt nachgeführt.		nd die Nachführungsmethode auf ja, hori- ellt ist. oordinatensystems werden an dem	
Nachführungs- punkt	1. Pt. Alle Punkte v nachgeführt.		werden entsprechend dem ersten Punkt t.
2. Pt.		Alle Punkte werden entsprechend dem zweiten Punkt nachgeführt.	
	3. Pt. Alle Punkte werden entsprechend dem dritten nachgeführt.		•

## 14.1.3 Konfiguration

Das Modul Koordinatensystem umfasst folgende Konfiguration:

- Koordinatensystem
- Punkt 1 (2 oder 3) finden

## 14.1.3.1 Untermodul Punkt 1 (2 oder 3) finden

Ziel

Einen Punkt für die Konstruktion des Koordinatensystems festlegen. Es stehen unterschiedliche Algorithmen zur Verfügung.

Eigenschaft

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Gefundener Punkt	Die Koordinaten des gefundenen Punktes werden angezeigt.		
	Punkt (Fest oder verknüpft)	Ein Punkt kann fix bestimmt werden oder aus einem anderen Modul verlinkt werden.	
	Punkt auf Linie	Mit einer Suchlinie wird eine Linie mit Start- und Endpunkten gesucht. Der Mittel-, Start- oder Endpunkt der gefundenen Linie kann als Punkt für das Koordinatensystem verwendet werden.	
Methode finden	Punkt auf Kreisbogen	Mit einem Suchkreisbogen wird ein Kreisbogen gesucht. Der Mittel-, Start oder Endpunkt des gefundenen Kreisbogens kann als Punkt für das Koordinatensystem verwendet werden.	
	Punkt auf Kreis	Mit einem Suchkreis wird ein Kreis gesucht. Der Mittel-, Start- oder Endpunkt des gefundenen Kreises wird als Punkt für das Koordinatensystem verwendet.	

Die Einstellungen zur Suche von Linien, Kreisen und Kreisbögen entsprechen den Werten im Messmodul "14.6 Modul Punktewolke Messen" auf Seite 284.

## 14.2 Modul Punktewolke Filter

## 14.2.1 Übersicht

Ziel Störende Reflexionen in Punktewolken eliminieren, den Einfluss von einzelnen

Ausreißern unterdrücken und die Stabilität der Auswertung erhöhen.

Vorgehensweise in Kurzform

Die Eingangspunktewolke definieren und den benötigten Filtertyp auswählen. Die gefilterte Punkteurelke ist für weitere Medicle als Fingengenunkteurelke verfügber.

filterte Punktewolke ist für weitere Module als Eingangspunktewolke verfügbar.

#### HINWEIS!



Bei gewissen Filtertypen entsteht durch die Filterung des Höhenprofils ein unsortiertes Höhenprofil. Somit können mit dem gefilterten Höhenprofil keine Funktionen ausgeführt werden, die ein sortiertes Höhenprofil benötigen (u.a. Flächenberechnung im Modul Punktewolke Region).

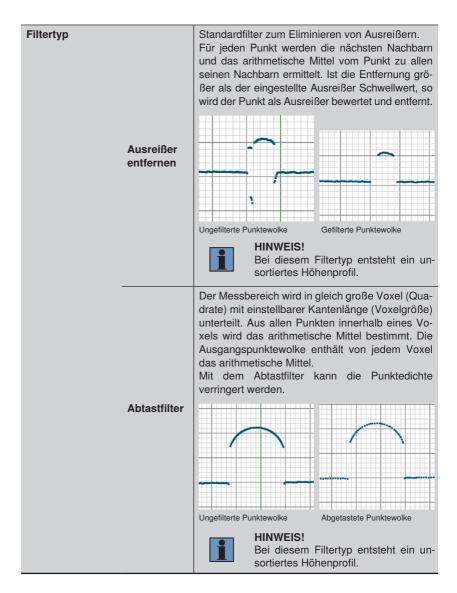
## 14.2.2 Einstellparameter

## Eigenschaft

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Prozesszeit [us]	Bearbeitungszeit für die Bearbeitungsschritte im aktuellen Modul.		
Modulstatus	Fehlercodes ur	nterstützen l	oei der Fehlerdiagnose.
Eingangs- Punktewolke	Jede verfügbare Punktewolke kann ausgewählt werden.		
	Folgende Filtertypen sind verfügbar. Je nach ausgewähltem Filtertyp erscheinen weitere Einstellparameter.		
	Aus	Ungefiltert	e Punktewolke.
Filtertyp	Mittelwert	barn das a zählt der F mit dazu. Die Filteru die x-, y- u	Punkt wird aus den nächsten Nach- arithmetische Mittel bestimmt. Dabei Punkt selbst zur Anzahl der Nachbarn ng kann nur auf die z-Werte oder auf and z-Werte angewandt werden. ten Filtertyp)
		1	HINWEIS! Bei diesem Filtertyp entsteht ein unsortiertes Höhenprofil.

Filtertyp		Analog zum Mittelwe ist die Gewichtung ei	rt. Für jeden Nachbarswert nstellbar.	
			6! em Filtertyp entsteht ein un- Höhenprofil.	
	Gewichteter Mittelwert	Filter Gewichtung #1	Gewichtung für den Punkt selbst	
		Filter Gewichtung #2	Gewichtung für den nächsten Nachbarn	
		Filter Gewichtung #3	Gewichtung für den zweit- nächsten Nachbarn	
	barn der mittlere Wert zählt der Punkt selbst mit dazu. Die Filterung kann ni		d aus den nächsten Nach- rt (Median) bestimmt. Dabei st zur Anzahl der Nachbarn nur auf die z-Werte oder z-Werte angewandt werden o).	
		HINWEIS! Bei diesem Filtertyp entsteht ein unsortiertes Höhenprofil.		
	Intensität	deren Intensitätswert Grenzen liegt. Punk größeren Intensität w Ist die untere Schw Schwelle so enthält d Punkte mit einer Inte	ewolke enthält alle Punkte, t zwischen den eingestellten te mit einer kleineren oder verden entfernt. velle größer als die obere lie gefilterte Punktewolke alle ensität größer als die untere r als die obere Schwelle	



## 14.3 Modul Punktewolke Region

#### 14.3.1 Übersicht

#### Ziel

Der relevante Bereich für die Auswertung sollte so groß wie nötig und so klein wie möglich gewählt werden.

Je einfacher die Region, desto schneller die Auswertung. Im einfachsten Fall besteht die Region lediglich aus einem Rechteck. Umso kleiner die Ausgangspunktewolke des Regionenmoduls, desto schneller ist die Auswertung der darauf folgenden Module, die diese Punktewolke als Eingangswert verlinkt haben. Zudem sind die Fläche unter- oder oberhalb der Punktewolke und der Flächenschwerpunkt verfügbar.

## Vorgehensweise in Kurzform

Durch das Hinzufügen, Abziehen oder Zuschneiden von Formen können beliebige Flächen als Region of Interest festgelegt werden. Dabei können neben den vorhandenen Standardformen auch beliebig viele verschiedene Formen hinzugefügt werden und mit einfachen Mengenoperationen verknüpft werden.

Bei Bedarf die Flächenberechnung unterhalb, oberhalb oder zwischen dem Höhenprofil aktiviert werden.

## 14.3.2 Einstellparameter

## Eigenschaft

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Prozesszeit [us]	Bearbeitungszeit für die Bearbeitungsschritte im aktuellen Modul.		
Modulstatus	Fehlercodes unterstützen bei der Fehlerdiagnose.		
Punkte innerhalb der Region	Die Anzahl der Punkte, die sich innerhalb der ausgewählten Region befinden.		
Punkte außerhalb der Region	Die Anzahl der Punkte, die sich außerhalb der ausgewählten Region befinden.		
Eingangs- Punktewolke	Jede verfügbare Punktewolke kann ausgewählt werden.		
Koordinaten- system	Das Modul kann bei Bedarf mit einem Koordinatensystem verlinkt werden. Somit werden alle Suchgeometrien im Modul am ausgewählten Koordinatensystem ausgerichtet.		
Toleranz	Je kleiner der Wert, desto genauer wird die Gesamtregion. Dies führt jedoch zu einer längeren Bearbeitungszeit. Standardwert: 0,2 Wert 0: maximal mögliche Genauigkeit mit längster Bearbeitungsdauer.  HINWEIS! Nur im erweiterten Modus verfügbar.		
	Diesem Wert liegt der Ramer-Douglas-Peucker Algorithmus zu Grunde.		

Flächen-	HINWEIS Für die F sein und ausgeles	erechnung aktiviert, so wird die Punktewolke zu erbunden. Das Polygon wird mit der gezeichneten en und die entsprechende Fläche ausgegeben.  6! lächenberechnung muss das Höhenprofil sortiert es darf nur ein Signal am 2D-/3D-Profilsensor en werden (nicht beide).  nkeiten der Flächenberechnung bestehen:	
berechnung	Aus	Die Flächenberechnung ist standardmäßig deaktiviert.	
	Oberhalb des Profils	Die Fläche oberhalb der Punktewolke wird mit der Fläche innerhalb der Region geschnitten. Ausgegeben wird die gemeinsame Schnittfläche und der Flächenschwerpunkt.	
	Unterhalb des Profils	Die Fläche unterhalb der Punktewolke wird mit der Fläche innerhalb der Region geschnitten. Ausgegeben wird die gemeinsame Schnittfläche und der Flächenschwerpunkt.	
	Eingeschlos- sen vom Profil	Die Fläche, die vom Profil umschlossen ist, wird berechnet. Hierfür werden alle Messpunkte miteinander verbunden. Der letzte Messpunkt wird dabei mit dem ersten Messpunkt verbunden.  HINWEIS!  Hierfür ist eine 360° geschlossene Kontur notwendig, die durch mehrere im Kreis angeordnete 2D-/3D-Profilsensoren im Plugin VisionApp 360 erzeugt wurde. Das Höhenprofil muss hierfür korrekt sortiert sein - nur so ist eine sinnvolle Berechnung möglich (Einstellung des Plugins VisionApp 360). Ferner darf bei allen 2D-/3D-Profilsensoren jeweils nur ein Signal (nicht beide!) ausgelesen werden.	
		Bei den Optionen für die Flächenberechnung unterhalb bzw. oberhalb des Profils kann festgelegt werden, ob der erste bzw.	

letzte Messpunkt mit dem Sensorursprung verbunden werden soll (Sensor Perspektive) oder parallel zur z-Achse des Sensorkoordinatensystems (Sensor z-Achse).

## Flächentyp



### HINWEIS!

Beim Flächentyp "Sensor Perspektive" kann verhindert werden, dass es bei der Flächenberechnung für ein sortiertes Profil zu Überschneidungen der Region kommt.

## **Funktionsfeld**

Neue Formen können aus der Modulwerkzeugliste hinzugefügt werden.

## 1. Mathematische Operation auswählen

5	Addieren	Die neue Form zur Gesamtform hinzufügen.	
	Subtrahieren	Die neue Form von der Gesamtform abziehen.	
5	Symme- trisches subtrahieren	Der gemeinsame Bereich der neuen Form und der Gesamtform ohne die Schnittmenge.	
	Schnittmenge	Die Schnittmenge der neuen Form und der Gesamtform.	



## HINWEIS!

Die Reihenfolge der Formen wird durch deren Entstehung festgelegt und kann nachträglich nicht mehr verändert werden. Dies hat zur Folge, dass zur Verrechnung von Formen stets die Gesamtform aller davor existierenden Formen verwendet wird.

### **Funktionsfeld**

## 2. Neue Form auswählen

	Rechteck über zwei Punkte  Ein Rechteck wird mit 2 Punkten gezeichnet. Du cken der linken Maustaste wird die erste Ecke de ecks im Bildbereich festgelegt. Mit dem zweiten I die gegenüberliegende Ecke des Rechtecks fest	
	Rechteck über drei Punkte  Bin Rechteck wird mit 3 Punkten gezeichnet. I ten Klick im Bildbereich wird die erste Ecke ecks festgelegt, mit dem zweiten Klick eine bezweite Ecke und mit dem dritten Klick wird diniert, die der durch die beiden Punkte festgegegenüberliegt.	
<b>©</b>	Kreis über 2 Punkte  Ein Kreis wird mit 2 Punkten gezeichnet. Der erste legt den Mittelpunkt des Kreises fest. Durch den zw Klick wird der Radius des Kreises bestimmt.	
$\Box$	Kreis über 3 Ein Kreis wird mit 3 Punkten gezeichnet. Mit 3 Mau werden 3 Punkte auf der Kreislinie festgelegt.	
M	Polygon  Ein Polygon kann durch beliebig viele Mausklicks er werden. Dabei markiert jeder Mausklick eine Eck Polygons. Die Bearbeitung der Form wird mit einem pelklick an der letzten Ecke beendet. Polygone könr Bildbereich speziell bearbeitet werden. Einzelne Pkönnen durch Drücken der Strg + Umschalt-Taste ur linken Maustaste auf dem entsprechenden Punkt ge werden. Durch Drücken der Alt + Umschalt-Taste ur linken Maustaste auf einer Seite des Polygons, kan neuer Punkt des Polygons eingefügt werden.	

## 3. Neue Form im Bildbereich wie beschrieben zeichnen.

Neu eingefügte Formen erscheinen auch in der Auflistung unter Set.

## 14.3.3 Konfiguration

Das Modul Punktewolke Region umfasst die Konfiguration:

- Ausgangspunktewolke
- Schnittfläche
- Flächenschwerpunkt
- Menge: Auflistung der einzelnen Formen

## 14.4 Modul Punktewolke Mustervergleich

#### 14.4.1 Übersicht

#### Ziel

Eine markante Stelle im Profil einlernen und in folgenden Profilen wiederfinden.

Das Modul kann zur einfachen Nachführung verwendet werden. Ferner kann das Koordinatensystem eines gefundenen Musters genutzt werden, um an dieser Stelle detaillierte Prüfungen vorzunehmen.

Auch das Zählen von gefundenen Mustern und das Unterscheiden von verschiedenen eingelernten Mustern kann mit dem Modul vorgenommen werden.

## Vorgehensweise in Kurzform

Zur Einrichtung des Moduls wie folgt vorgehen:

- 1. Eine Eingangspunktewolke verknüpfen.
- 2. Die Suchregion an eine markante Stelle im Profil legen.
- 3. Die aktuelle Suchregion einlernen. Hierfür muss das Submodul "Suchmuster" geöffnet und eines der Suchmuster ausgewählt werden.

Mit weiteren Parametern kann die Performance optimiert sowie die Robustheit und Zuverlässigkeit des Algorithmus erhöht werden:

- Mit Winkel Start, Umfang und Schreitweite kann die erlaubte Rotation des Musters eingeschränkt werden.
- Übereinstimmung Min, Aggressivität, Pyramidenstufen und Genauigkeit sind weitere Parameter zur Optimierung von Prozesszeit bzw. Robustheit.

Die Anzahl der gefundenen Muster wird ausgegeben. Zusätzlich werden in der Ergebnisliste zu jedem gefundenen Muster der Trefferwert sowie der Schwerpunkt und die Rotation des Musters ausgegeben. In anderen Modulen können diese Informationen zu jedem Muster als Eingangskoordinatensystem genutzt werden.

Innerhalb eines Moduls Punktewolke Mustervergleich können verschiedene Muster gefunden werden. Hierfür kann die Anzahl an Mustern eingestellt werden. Alle Suchmuster können separat eingelernt und eingerichtet werden.

## 14.4.2 Einstellparameter

## Eigenschaft

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Prozesszeit [us]	Bearbeitungszeit für das Modul	
Modulstatus	Fehler-Codes zur Unterstützung bei der Fehlerdiagnose (siehe Kapitel "25.5 Modulstatus" auf Seite 378)	
Muster Gefunden	Die Anzahl an gefundenen Mustern wird angezeigt. Der Wer kann mit minimalen und maximalen Grenzwerten belegt wer den, um den Wert beispielsweise auf einen digitalen Ausgang zu legen.  HINWEIS!  Die Anzahl der gefundenen Muster ist unabhängig vom Wert "Muster Maximale Anzahl".	
Eingang Punkte- wolke	Die Punktewolke eines beliebigen Moduls muss als Eingangs- punktewolke für das Modul Punktewolke Mustervergleich ver- wendet werden.	
Musteranzahl Max	Musteranzahl Max definiert die Größe der Ergebnisliste.  HINWEIS!  Die Anzahl an gefundenen Mustern ist unabhängig von diesem Wert!	
Suchmuster	Die Anzahl an verschiedenen Suchmustern, die innerhalb eines Moduls eingelernt und wiedergefunden werden sollen, kann eingestellt werden. Maximal können in einem Modul zehn verschiedene Muster eingelernt werden.	
Überlappung Max	Überlappung Max definiert wie groß die maximale Überlappung von zwei Mustern sein darf, damit beide noch als gültige Muster erkannt werden.  Relevant für die Überlappungsprüfung ist die Fläche des eingelernten Rechtecks, die auf die gefundenen Muster gelegt wird. Werden zwei Muster als überlappend erkannt, so wird ausschließlich das Muster mit dem höheren Trefferwert als gefundenes Muster gezählt und in die Ergebnisliste aufgenommen.  Die Sortierung der gefundenen Muster kann nach Trefferwert oder nach den×oder z Koordinaten des Schwerpunkts des gefundenen Musters erfolgen.	
Sortierregel		

## 14.4.3 Konfiguration

Das Modul Punktewolke Mustervergleich umfasst die Konfiguration:

- · Ergebnisliste
- Suchmuster

## 14.4.3.1 Untermodul Ergebnisliste

Ziel

In der Ergebnisliste werden alle gefundenen Muster aufgeführt. Die Anzahl der Ergebnisse in der Ergebnisliste wird durch den Wert "Musteranzahl Max" definiert.

Der Wert "Ergebnis" gibt an, zu welchem Suchmuster das ge-

## Eigenschaft

Zu jedem gefundenen Muster gibt es folgende Ergebnisse:

Ergebnis	fundene Muster gehört. Werden mehrere Muster eingelernt, so kann damit zwischen mehreren Mustern unterschieden wer- den.
Trefferwert	Der Trefferwert gibt die Übereinstimmung des gefundenen Musters mit dem eingelernten Muster an. Der Wert liegt stets zwischen 0 und 1. Das Ergebnis 1 entspricht der maximalen Übereinstimmung.
Koordinaten- system	Vom gefundenen Muster wird zusätzlich der Schwerpunkt und die Rotation ermittelt. Die Informationen liefern folglich ein Koordinatensystem, das in anderen Modulen als Eingangskoordinatensystem genutzt werden kann.  HINWEIS!  Der Schwerpunkt wird definiert durch die Messpunkte des gefundenen Musters.

### 14.4.3.2 Untermodul Suchmuster

## Ziel

In der Ergebnisliste werden alle gefundenen Muster aufgeführt. Die Anzahl der Ergebnisse in der Ergebnisliste wird durch den Wert "Musteranzahl Max" definiert.

## Eigenschaft

Zu jedem Suchmuster gibt es folgende Einstellungen:

Die aktuelle Punktewolke innerhalb des positionierten Rechtecks wird als Muster eingelernt.  Winkel Start definiert gemeinsam mit Winkel Umfang die Rotation, die bei der Mustersuche erlaubt ist.  Vom Winkel Start wird ein Winkelbereich aufgespannt, der so groß ist, wie durch Winkel Umfang definiert ist.  Wird beispielsweise ein Winkel Start von -20° und ein Winkel Umfang von 40° definiert, so darf sich das Muster im Bereich von -20° bis +20° bewegen.  HINWEIS!  In der x-z-Ebene bedeutet ein positiver Winkelwert eine Drehung gegen den Uhrzeigersinn.  Winkel Umfang definiert den Winkelbereich für die relevante Rotation des Musters. Je kleiner der Wert für Winkel Umfang desto schneller die Auswertezeit.  HINWEIS!  In der x-z-Ebene bedeutet ein positiver Winkelwert eine Drehung gegen den Uhrzeigersinn.  Winkel Schrittweite bestimmt die Schrittweite innerhalb des ausgewählten Winkelbereichs.  Der Wert hat einen sehr großen Einfluss auf die Auswertezeit. Je kleiner die Schrittweite, desto größer die Auswertezeit des Algorithmus.  Es wird empfohlen einen möglichst großen Wert einzustellen mit dem eine sichere Erkennung möglich ist. Bei Bedarf kann zur Erhöhung der Genauigkeit der Rotationslage mit anderen Modulen die Position detailliert untersucht werden.  Übereinstim-		gibt es loigende Enistellangen.		
tion, die bei der Mustersuche erlaubt ist.  Vom Winkel Start wird ein Winkelbereich aufgespannt, der so groß ist, wie durch Winkel Umfang definiert ist. Wird beispielsweise ein Winkel Start von -20° und ein Winkel Umfang von 40° definiert, so darf sich das Muster im Bereich von -20° bis +20° bewegen.  HINWEIS! In der x-z-Ebene bedeutet ein positiver Winkelwert eine Drehung gegen den Uhrzeigersinn.  Winkel Umfang definiert den Winkelbereich für die relevante Rotation des Musters. Je kleiner der Wert für Winkel Umfang desto schneller die Auswertezeit.  HINWEIS! In der x-z-Ebene bedeutet ein positiver Winkelwert eine Drehung gegen den Uhrzeigersinn.  Winkel Schrittweite bestimmt die Schrittweite innerhalb des ausgewählten Winkelbereichs.  Der Wert hat einen sehr großen Einfluss auf die Auswertezeit. Je kleiner die Schrittweite, desto größer die Auswertezeit des Algorithmus.  Es wird empfohlen einen möglichst großen Wert einzustellen mit dem eine sichere Erkennung möglich ist. Bei Bedarf kann zur Erhöhung der Genauigkeit der Rotationslage mit anderen Modulen die Position detailliert untersucht werden.  Übereinstim-	Einlernen	·		
tation des Musters. Je kleiner der Wert für Winkel Umfang desto schneller die Auswertezeit.  HINWEIS! In der x-z-Ebene bedeutet ein positiver Winkelwert eine Drehung gegen den Uhrzeigersinn.  Winkel Schrittweite bestimmt die Schrittweite innerhalb des ausgewählten Winkelbereichs.  Der Wert hat einen sehr großen Einfluss auf die Auswertezeit. Je kleiner die Schrittweite, desto größer die Auswertezeit des Algorithmus.  Es wird empfohlen einen möglichst großen Wert einzustellen mit dem eine sichere Erkennung möglich ist. Bei Bedarf kann zur Erhöhung der Genauigkeit der Rotationslage mit anderen Modulen die Position detailliert untersucht werden.  Übereinstim-		tion, die bei der Mustersuche erlaubt ist.  Vom Winkel Start wird ein Winkelbereich aufgespannt, der so groß ist, wie durch Winkel Umfang definiert ist.  Wird beispielsweise ein Winkel Start von -20° und ein Winkel Umfang von 40° definiert, so darf sich das Muster im Bereich von -20° bis +20° bewegen.  HINWEIS!  In der x-z-Ebene bedeutet ein positiver Winkelwert		
winkel Umfang [deg]  HINWEIS! In der x-z-Ebene bedeutet ein positiver Winkelwert eine Drehung gegen den Uhrzeigersinn.  Winkel Schrittweite bestimmt die Schrittweite innerhalb des ausgewählten Winkelbereichs.  Der Wert hat einen sehr großen Einfluss auf die Auswertezeit. Je kleiner die Schrittweite, desto größer die Auswertezeit des Algorithmus.  Es wird empfohlen einen möglichst großen Wert einzustellen mit dem eine sichere Erkennung möglich ist. Bei Bedarf kann zur Erhöhung der Genauigkeit der Rotationslage mit anderen Modulen die Position detailliert untersucht werden.  Übereinstim-				
winkel Schritt- weite [deg]  Der Wert hat einen sehr großen Einfluss auf die Auswertezeit.  Je kleiner die Schrittweite, desto größer die Auswertezeit des Algorithmus.  Es wird empfohlen einen möglichst großen Wert einzustellen mit dem eine sichere Erkennung möglich ist. Bei Bedarf kann zur Erhöhung der Genauigkeit der Rotationslage mit anderen Modulen die Position detailliert untersucht werden.  Übereinstim-	•	schneller die Auswertezeit.  HINWEIS! In der x-z-Ebene bedeutet ein positiver Winkelwert		
Winkel Schrittweite Geg]  Je kleiner die Schrittweite, desto größer die Auswertezeit des Algorithmus.  Es wird empfohlen einen möglichst großen Wert einzustellen mit dem eine sichere Erkennung möglich ist. Bei Bedarf kann zur Erhöhung der Genauigkeit der Rotationslage mit anderen Modulen die Position detailliert untersucht werden.  Übereinstim-				
dem eine sichere Erkennung möglich ist. Bei Bedarf kann zur Erhöhung der Genauigkeit der Rotationslage mit anderen Modulen die Position detailliert untersucht werden.  Übereinstim- Ein Muster wird nur als solches aufgeführt, wenn der Trefferwert		Je kleiner die Schrittweite, desto größer die Auswertezeit des		
		dem eine sichere Erkennung möglich ist. Bei Bedarf kann zur Erhöhung der Genauigkeit der Rotationslage mit anderen Modulen		
grober ist als die eingestellte Milidest-Obereinstillinding.	Übereinstim- mung Min	Ein Muster wird nur als solches aufgeführt, wenn der Trefferwert größer ist als die eingestellte Mindest-Übereinstimmung.		

	Aggressivität	Die Aggressivität bietet einen Schieberegler zwischen schneller Auswertung und der möglichst umfassenden Untersuchung für Pyramidenstufen größer als null.  Je größer der Wert, desto schneller die Auswertung – mit dem Effekt, dass ggf. Muster auf höheren Pyramidenstufen verworfen
		werden.  Je kleiner der Wert, desto mehr Zeit wird auf höheren Pyramidenstufen für die Suche nach möglichen Mustern verwendet.
		Mit jeder Pyramidenstufe wird zunächst die Auflösung halbiert und eine grobe Suche nach Mustern vorgenommen. Anschließend wird auf der vollen Auflösung nur noch an interessanten Stellen gesucht. Der Wert Pyramidenstufen definiert, wie viele Vorstufen für die Grobsuche mit jeweils halbierter Auflösung erfolgen soll.
	Pyramidenstufen	Durch einen hohen Wert von 3 oder 4 Pyramidenstufen kann die Auswertezeit sehr stark optimiert werden.
	Ein hoher Wert für Pyramidenstufen eignet sich speziell bei großen Mustern. Für sehr kleine Muster mit kleinen Details sollte besser ein kleiner Wert für Pyramidenstufen verwendet werden, damit die Auflösung für die Grobsuche genügt.	
		Die Genauigkeit definiert die Auflösung des Mustervergleichs. Die Genauigkeit kann Werte zwischen 0 und 1 annehmen, wobei der Wert 1 der maximalen Genauigkeit entspricht.
		Je größer die Genauigkeit, desto größer ist die Auflösung, die für den Mustervergleich verwendet wird. Eine größere Genauigkeit führt auch zu einer längeren Auswertezeit.
	Genauigkeit	Ferner hat die Genauigkeit auch einen Einfluss auf den Trefferwert, da bei einer größeren Genauigkeit der Trefferwert von Mustern abnimmt. Somit sollte bei einer größeren Genauigkeit auch ein kleinerer Wert für Winkel Schrittweite gewählt werden, um eine sichere Erkennung bei Rotationen zu ermöglichen.
		HINWEIS!  Nach der Änderung der Genauigkeit sollten die Wert für Pyramidenstufen und Aggressivität für die geänderte Situation erneut ermittelt werden.

## 14.5 Modul Punktewolke Schweißnahtführung

Das Modul Punktewolke Schweißnahtführung wird in einer separaten Anleitung erläutert. Dort sind alle relevanten Informationen zur Schweißnahtführung und zum robusten 2D-/3D-Profilsensor der MLZL-Serie beschrieben. Die Anleitung befindet sich auf <a href="www.wenglor.com">www.wenglor.com</a> auf der Produktdetailseite der MLZL-Sensoren bzw. der Control Unit BB1C009.

## 14.6 Modul Punktewolke Messen

#### 14.6.1 Übersicht

Ziel Das Profil auf Maßhaltigkeit prüfen und Kanten, Spalten oder Nahtstellen erkennen.

Toleranzen für beliebige ermittelte Maße eingeben.

## Vorgehensweise in Kurzform

Auf einem Höhenprofil nach Linien, Kreisbögen oder Kreisen suchen und die Koordinaten von gefundenen Punkten, wie Endpunkte von Linien, Mittelpunkte von Kreisen und Start- bzw. Spannwinkel von Kreisbögen ausgeben.

Zudem Segmente auf einer Linie oder einem Kreisbogen finden, sortieren und zählen. Abstände zwischen Punkten und gefundenen Linien ermitteln und Winkel und Schnittpunkte von Geometrien ermitteln. Auch Schnitte mit den Achsen des Koordinatensystems sind möglich. Werte einer Geometrie wie der Mittelpunkt der Oberfläche oder Start- und Endpunkte werden ermittelt. Ferner können Extrempunkte im Profil in Abhängigkeit vom verlinkten Koordinatensystem gefunden werden.

## 14.6.2 Einstellparameter

## Eigenschaft

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Prozesszeit [us]	Bearbeitungszeit für die Bearbeitungsschritte im aktuellen Modul.	
Modulstatus	Fehlercodes unterstützen bei der Fehlerdiagnose.	
Eingangs- Punktewolke	Jede verfügbare Punktewolke kann ausgewählt werden.	
Koordinaten- system	Das Modul kann bei Bedarf mit einem Koordinatensystem verlinkt werden. Somit werden alle Suchgeometrien im Modul am ausgewählten Koordinatensystem ausgerichtet.	

## Funktionsfeld

Punkt	Ein Punkt kann fix positioniert oder aus einem anderen Modul verlinkt werden.	
Linie	Eine Suchlinie wird aufgezogen. Alle Punkte innerhalb des Suchbereichs werden zur Linienermittlung verwendet.	
Kreisbogen	Ein Kreisbogen wird über Mittelpunkt, Start- und Endpunkt des Kreisbogens definiert. Alle Punkte innerhalb des Suchbereichs werden zur Kreisbogenermittlung verwendet.	
Kreis	Über zwei oder drei Punkte wird ein Kreis aufgezogen. Alle Punkte innerhalb des Suchbereichs werden zur Kreisermittlung verwendet.	
Liniensegmente	In dem durch Suchlinie und Suchbreite definierten Suchbereich wird nach Liniensegmenten gesucht.	
Kreisbogen- segmente	In dem durch Suchkreisbogen und Suchbreite definierter Suchbereich wird nach Kreisbogensegmenten gesucht.	
Extrempunkte	Nach Extrempunkten wie globalem Minimum und Maximum st chen.	
Abstand	Der Abstand zwischen verschiedenen Punkten bzw. Linien wird berechnet.	
Winkel  Der Schnittpunkt und der Winkel zwischen zwei Linien wittelt. Zudem kann der Winkel einer Linie zu den Achs Koordinatensystems ermittelt werden.		
Eigenschaft der Geometrie	Eigenschaften wie der Mittelpunkt einer Geometrie können ausgewählt werden.	

## 14.6.3 Konfiguration

Das Modul Messen umfasst die Konfiguration:

- Punkt finden
- · Linie finden
- Kreisbogen finden
- Kreis finden
- Segmente auf Linie finden
- Segmente auf Kreisbogen finden
- Extrempunkte finden
- · Berechnung Abstand
- Berechnung Schnittpunkt
- Eigenschaft der Geometrie

## 14.6.3.1 Untermodul Punkt finden

				•	
Eia	oη	20	na	TTC	'n

Eingangspunkt	Ein Punkt kann fix positioniert werden oder aus einem anderen Modul verlinkt werden.	
Gefundener Punkt	Die Koordinaten des gefundenen Punktes werden angezeigt.	

### 14.6.3.2 Untermodul Linie, Kreis oder Kreisbogen finden

#### Ziel

Linie, Kreis oder Kreisbogen im ausgewählten Suchbereich finden.

## Vorgehensweise in Kurzform

Zunächst in der Toolbar die Funktion aktivieren. Anschließend die Suchlinie, den Suchkreis oder Suchkreisbogen im Messbereich einzeichnen. Über die Suchbreite wird der Bereich festgelegt. Alle Punkte innerhalb des Bereichs werden zur Ermittlung der Geometrie verwendet, wobei die Einstellung zum RANSAC-Abstandsschwellwert die Robustheit des Suchalgorithmus beeinflusst.

Bei Bedarf kann die Suche nach Start und Ende der Geometrie ermittelt werden. Dabei wird vom längsten gefundenen Segment aus in beide Richtungen nach einer gewissen Anzahl an Ausreißern in Folge gesucht bzw. der Abstand von zwei aufeinander folgenden gültigen Punkten analysiert. Ist der Abstand zwischen zwei gültigen Punkten größer als der eingestellte Wert oder sind mehr Ausreißer in Folge vorhanden als toleriert, so werden dort der Start- bzw. Endpunkt festgelegt und die Parameter der gefundenen Geometrie entsprechend gesetzt.

## Eigenschaft

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen.

Übereinstim- mung [%]	Prozentwert, der das Verhältnis der gültigen Punkte zu allen Punkten innerhalb des Suchbereichs angibt  Die Unterscheidung zwischen gültigen Punkten und Ausreißern wird durch den Schwellwert Ausreißerdistanz festgelegt.		
Suchbreite [Einheit]	Die Breite der Suchgeometrie festlegen.		

Um Ausreißer bei der Ermittlung der Geometrie zu ignorieren wird zunächst der RANSAC-Abstandsschwellwert angewandt.

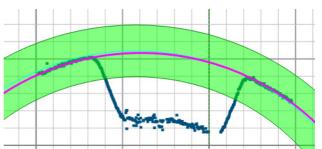
Der RANSAC-Abstandsschwellwert bestimmt die Schwelle, ab wann ein Punkt beim RANSAC-Filter als Ausreißer gilt. Der Suchalgorithmus wird so lange durchgeführt bis 80% der Punkte einen geringeren Abstand von der gefundenen Geometrie haben als die eingestellte Schwelle.

# i

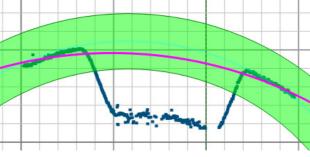
#### **HINWEIS!**

- Standardeinstellung: 2,5.
- Ein kleiner Filterwert (z.B. 0,5) erhöht die Genauigkeit des Suchalgorithmus, da mehr Ausreißerpunkte für die Suche der Geometrie ignoriert werden. Zugleich steigt jedoch auch die Dauer der Auswertung.
- Das folgende Beispiel zeigt einen Kreis mit dem RANSAC-Abstandsschwellwert von 0,1:

Schwellwert Abstand RAN-SAC [Einheit]



 Bei einem großen Pre-Filterwert (z.B. 10) gibt es weniger Ausreißerpunkte, wodurch mehr Punkte zur Ermittlung der Geometrie verwendet werden. Die Dauer der Auswertung reduziert sich. Das folgende Beispiel zeigt einen Kreis mit dem RANSAC-Abstandsschwellwert von 10:



i

## HINWEIS!

Nur im erweiterten Modus verfügbar.

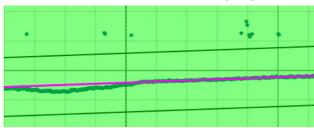
Punkte Verwendung [%]	Die Prozentzahl gibt an, wie viele Punkte zur Ermittlung der Geometrie herangezogen werden.		
Punkte Verwendung	Es wird festgelegt welche Punkte zur Ermittlung der Geometrie verwendet werden sollen. Es kann zwischen ersten und letzten Punkten auf der Suchgeometrie ausgewählt werden.		
	Aus Performancegründen ist die Suche nach dem Start- und Endpunkt einer Geometrie standardmäßig ausgeschaltet.		
Maximale Geo- metrie anpassen	Aus	Bei einer Linie werden die Schnittpunkte der gefundenen Linie mit dem Rand des Suchbereichs als Start- und Endpunkt ausgegeben.	
		Bei einem Kreis oder einem Kreisbogen wird der Startwinkel 0° und der Endwinkel 360° angegeben.	
		Weitere Parameter zur Suche nach Start und Ende der Geometrie werden sichtbar.	
	An	Start- und Endpunkt der Linie und Start- und Spannwinkel des Kreisbogens werden gefunden, wenn eine bestimmte Anzahl an Ausreißern in Folge auftritt oder wenn zwischen zwei aufeinander folgenden gültigen Punkten ein zu großer Abstand liegt.	
	1	<b>HINWEIS!</b> Dieser Wert ist bei der Suche nach einem Kreis nicht verfügbar.	

Ist der Wert "Maximale Geometrie anpassen" aktiviert, so erscheinen folgende weitere Einstellungen:

### Eigenschaft

### Schwellwert Ausreißer-Abstand [Einheit]

Erlaubter geometrischer Abstand von Punkten zur gefundenen Geometrie. Ist der Abstand des Punktes größer als der eingestellte Schwellwert, so wird der Punkt als Ausreißer gewertet. Der Schwellwert Ausreißer wird im Suchbereich angezeigt.



Diese Einstellung wird für die Übereinstimmung und die Ermittlung von Start und Ende einer Geometrie verwendet

### Maximale Lücke zwischen gültigen Punkten

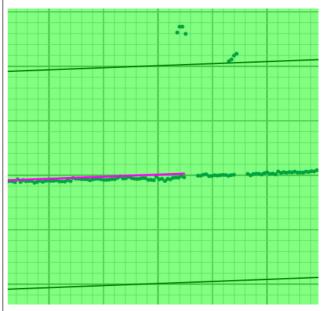
Beträgt der Abstand zwischen zwei aufeinander folgenden gültigen Punkten einen größeren Wert als eingestellt, so wird dort der Start- bzw. Endpunkt einer Linie bzw. der Start- und Spannwinkel eines Kreisbogens definiert. Relevant ist die Distanz zwischen den auf die gefundene Geometrie projizierten Punkten.

Im Beispiel ist die tolerierte Lücke zwischen zwei gültigen Punkten kleiner als die tatsächlich vorhandene Lücke. Der Endpunkt der Geometrie wird somit an der Stelle festgelegt.



### Maximale Ausreißer in Reihe

Start- und Endpunkte einer Linie bzw. Start- und Spannwinkel eines Kreisbogens können auch über eine bestimmte Anzahl an Ausreißern in Folge gefunden werden. Der Wert bestimmt wie viele Ausreißer in unmittelbarer Reihe toleriert werden. Im Beispiel werden null Ausreißer in Folge toleriert.





#### **HINWEIS!**

- Wert 0: Kein Ausreißer wird toleriert. Start und Ende der Geometrie werden beim ersten Ausreißer festgelegt.
- Wert 2 (Standardeinstellung): Zwei Ausreißer in Folge werden toleriert. Gibt es drei oder mehr Ausreißer in Folge, so wird dort der Start bzw. das Ende festgelegt.
- Durch einen großen Wert wird die Suche nach dem Start und Ende der Geometrie robuster gegenüber vielen Ausreißern in Folge.

Ausreißer werden durch den Schwellwert Ausreißer festgelegt.

Bei den gefundenen Geometrien werden je nach Geometrie folgende Ergebnisse berechnet.

#### Für Linien:

- Punkt 1 und 2 sowie der Mittelpunkt der Linie
- · Länge der Linie
- Winkel von der Suchgeometrie zur gefundenen Geometrie (positiv im Uhrzeigersinn)

### Für Kreisbögen:

- Durchmesser des gefundenen Kreisbogens
- Winkel Start und Umfang (Abhängig vom Eingangskoordinatensystem; positiv gegen den Uhrzeigersinn)
- · Koordinaten vom Beginn, der Mitte und dem Endes des Kreisbogens
- · Länge des gefundenen Kreisbogens
- Winkel von der Suchgeometrie zur gefundenen Geometrie (positiv gegen den Uhrzeigersinn). Die Orientierung der Kreisbögen ist hierbei definiert vom Mittelpunkt zur Mitte des Kreisbogens.

#### Für Kreise:

· Durchmesser des Kreises

### 14.6.3.3 Untermodul Linien- bzw. Kreisbogensegmente finden

#### Ziel

Auf einer Suchlinie oder einem Suchkreisbogen mehrere Segmente finden, sortieren und zählen.

# Vorgehensweise in Kurzform

Die Funktion in der Toolbar aktivieren. Die Suchlinie bzw. den Suchkreisbogen im Messbereich einzeichnen. Über die Suchbreite wird der Suchbereich festgelegt. Alle Punkte innerhalb des Bereichs werden zur Ermittlung der Geometrien verwendet, wobei die Einstellung zum RANSAC-Abstandsschwellwert die Robustheit des Suchalgorithmus beeinflusst.

Die Segmenteanzahl, die minimale bzw. maximale Segmentlänge und die Sortiervorschrift für die Segmente festlegen. Zu jedem Segment werden Länge, Start-, Mittel- und Endpunkt ausgegeben. Zudem ist die Anzahl an gefundenen Segmenten verfügbar.

### Eigenschaft

### Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Übereinstim- mung [%]	Prozentwert, der das Verhältnis der gültigen Punkte zu allen Punkten innerhalb des Suchbereichs angibt. Die Unterscheidung zwischen gültigen Punkten und Ausreißern wird durch den Schwellwert Ausreißerdistanz festgelegt.	
Segmente Gefunden	Anzahl der gefundenen Segmente. Die obere und untere Schwelle des Werts ist einstellbar.  HINWEIS! Die Anzahl an gefundenen Segmenten ist unabhängig vom Wert Segmenteanzahl Max	
Suchbreite [Einheit]	Die Breite der Suchgeometrie festlegen.	

### Schwellwert Abstand RANSAC [Einheit]

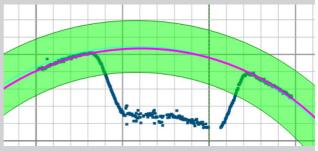
Um Ausreißer bei der Ermittlung der Geometrie zu ignorieren wird zunächst der RANSAC-Abstandsschwellwert angewandt.

Der RANSAC-Abstandsschwellwert bestimmt die Schwelle. ab wann ein Punkt beim RANSAC-Filter als Ausreißer gilt. Der Suchalgorithmus wird so lange durchgeführt bis 80% der Punkte einen geringeren Abstand von der gefundenen Geometrie haben als die eingestellte Schwelle.

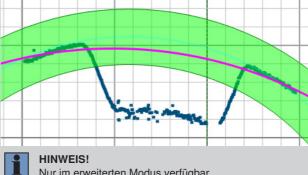


#### **HINWEIS!**

- · Standardeinstellung: 2,5.
- Ein kleiner Filterwert (z.B. 0,5) erhöht die Genauigkeit des Suchalgorithmus, da mehr Ausreißerpunkte für die Suche der Geometrie ignoriert werden. Zugleich steigt jedoch auch die Dauer der Auswertung.
- · Das folgende Beispiel zeigt einen Kreis mit dem RANSAC-Abstandsschwellwert von 0,1:



• Bei einem großen Pre-Filterwert (z.B. 10) gibt es weniger Ausreißerpunkte, wodurch mehr Punkte zur Ermittlung der Geometrie verwendet werden. Die Dauer der Auswertung reduziert sich. Das folgende Beispiel zeigt einen Kreis mit dem RANSAC-Abstandsschwellwert von 10:



Nur im erweiterten Modus verfügbar.

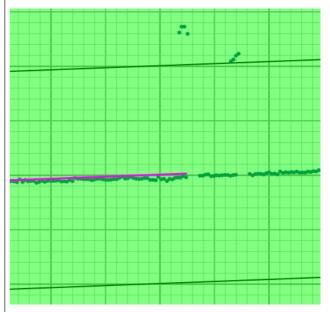
Segmenteanzahl Max	Definiert die Größe der Segmenteliste.  HINWEIS!  Die Anzahl an gefundenen Segmenten ist unabhängig von der Segmenteanzahl Max.		
Minimale Segmentlänge	Minimale Länge der Segmente.		
Maximale Segmentlänge	Maximale Länge der Segmente.		
Schwellwert Au- reißer-Abstand [Einheit]	Erlaubter geometrischer Abstand von Punkten zur gefundenen Geometrie. Ist der Abstand des Punktes größer als der eingestellte Schwellwert, so wird der Punkt als Ausreißer gewertet. Der Schwellwert Ausreißer wird im Suchbereich angezeigt.  Diese Einstellung wird für die Übereinstimmung und die Ermittlung von Start und Ende einer Geometrie verwendet.		
Maximale Lücke zwischen gülti- gen Punkten	Beträgt der Abstand zwischen zwei aufeinander folgenden gültigen Punkten einen größeren Wert als eingestellt, so wird dort der Start- bzw. Endpunkt einer Linie bzw. der Start- und Spannwinkel eines Kreisbogens definiert. Relevant ist die Distanz zwischen den auf die gefundene Geometrie projizierten Punkten.  Im Beispiel ist die tolerierte Lücke zwischen zwei gültigen Punkten kleiner als die tatsächlich vorhandene Lücke. Der Endpunkt der Geometrie wird somit an der Stelle festgelegt.		

Software uniVision 295

Eigenschaft

### Maximale Ausreißer in Reihe

Start- und Endpunkte einer Linie bzw. Start- und Spannwinkel eines Kreisbogens können auch über eine bestimmte Anzahl an Ausreißern in Folge gefunden werden. Der Wert bestimmt wie viele Ausreißer in unmittelbarer Reihe toleriert werden. Im Beispiel werden null Ausreißer in Folge toleriert.





#### HINWFIS!

- Wert 0: Kein Ausreißer wird toleriert. Start und Ende der Geometrie werden beim ersten Ausreißer festgelegt.
- Wert 2 (Standardeinstellung): Zwei Ausreißer in Folge werden toleriert. Gibt es drei oder mehr Ausreißer in Folge, so wird dort der Start bzw. das Ende festgelegt.
- Durch einen großen Wert wird die Suche nach dem Start und Ende der Geometrie robuster gegenüber vielen Ausreißern in Folge.

Ausreißer werden durch den Schwellwert Ausreißer festgelegt.

Sortierregel	Die gefundenen Segmente sortieren:	
	Größe [Längstes zuerst]	Die Segmente absteigend nach ihrer Größe sortieren.
	Größe [Kürzestes zuerst]	Die Segmente aufsteigend nach ihrer Größe sortieren.
	Position auf der Suchgeometrie	Die Segmente nach der Position auf der Suchgeometrie sortieren.

### Minimaler Segmentewinkel

Mit dem minimalen Segmentewinkel kann eingegrenzt werden welcher Mindestwinkel notwendig ist, damit ein Segment als solches erkannt wird. Damit wird verhindert, dass Segmente erkannt werden, deren Ausrichtung nicht korrekt ist.

#### **HINWEIS!**



Der Winkel von Geometrien ist definiert von der Suchgeometrie zur gefundenen Geometrie (positiv im Uhrzeigersinn). Bei Kreisbögen ist die Richtung vom Mittelpunkt des Kreises zur Mitte auf dem Kreisbogen definiert.

### Maximaler Segmentewinkel

Mit dem maximalen Segmentewinkel kann eingegrenzt werden welcher Maximalwinkel notwendig ist, damit ein Segment als solches erkannt wird. Damit wird verhindert, dass Segmente erkannt werden, deren Ausrichtung nicht korrekt ist.

#### HINWEIS!



Der Winkel von Geometrien ist definiert von der Suchgeometrie zur gefundenen Geometrie (positiv im Uhrzeigersinn). Bei Kreisbögen ist die Richtung vom Mittelpunkt des Kreises zur Mitte auf dem Kreisbogen definiert.

Bei den gefundenen Geometrien werden je nach Geometrie folgende Ergebnisse berechnet.

#### Für Linien:

- Punkt 1 und 2 sowie der Mittelpunkt der Linie
- · Länge der Linie
- Winkel von der Suchgeometrie zur gefundenen Geometrie (positiv im Uhrzeigersinn)

### Für Kreisbögen:

- Durchmesser des gefundenen Kreisbogens
- Winkel Start und Umfang (Abhängig vom Eingangskoordinatensystem; positiv gegen den Uhrzeigersinn)
- Koordinaten vom Beginn, der Mitte und dem Endes des Kreisbogens
- · Kreisbogenlänge des gefundenen Kreisbogens
- Winkel von der Suchgeometrie zur gefundenen Geometrie (positiv gegen den Uhrzeigersinn). Die Orientierung der Kreisbögen ist hierbei definiert vom Mittelpunkt des Kreises zur Mitte auf dem Kreisbogen.

# 14.6.3.4 Untermodul Extrempunkte finden

Ziel Extrempunkte wie Hoch- oder Tiefpunkte in Abhängigkeit vom verlinkten Koordinaten-

system ermitteln.

Vorgehensweise in Kurzform

Die Funktion in der Modul Werkzeugleiste aktivieren und den benötigten Extrempunkt

auswählen.

**Eigenschaft** Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Punkte Gefunden	Anzeige der Anzahl an gefundenen Punkten.		
	Folgende Ext	rempunkte sind auswählbar:	
	Globales Minimum	Der Punkt mit dem größten z-Wert in Abhängig- keit vom verlinkten Koordinatensystem.	
	Globales Maximum	Der Punkt mit dem kleinsten z-Wert in Abhängig- keit vom verlinkten Koordinatensystem.	
Methode finden	Lokales Minimum	Um jeden Punkt wird eine Suchregion gebildet, die durch den Radius definiert wird. Ist die Differenz der Höhenwerte zwischen dem relevanten Punkt und den Punkten in der Suchregion (Maximaler oder durchschnittlicher Höhenunterschied) größer als der eingestellte Schwellwert, so wird an dieser Stelle ein lokales Minima gefunden. Die lokalen Minima können nach x-Wert, z-Wert oder z-Distanz sortiert werden.	
	Lokales Maximum	Um jeden Punkt wird eine Suchregion gebildet, die durch den Radius definiert wird. Ist die Differenz der Höhenwerte zwischen den Punkten in der Suchregion (Maximaler oder durchschnittlicher Höhenunterschied) und dem relevanten Punkt größer als der eingestellte Schwellwert, so wird an dieser Stelle ein lokales Maxima gefunden. Die lokalen Maxima können nach x-Wert, z-Wert oder z-Distanz sortiert werden.	
Punkte Maximalanzahl	Maximale Anzahl an Punkten.		
Radius [Einheit]	Für lokale Minima und Maxima kann die Größe des Suchbereichs durch den Radius festgelegt werden.		
Schwellwert [Einheit]	Der Höhenunterschied, der überschritten werden muss, damit ein Punkt als lokales Minima oder Maxima erkannt wird.		
Distanzmodus	Von den Punkten im Suchbereich kann der durchschnittliche oder der maximale z-Wert verwendet werden.		
Sortierregel	Gefundene lokale Minima oder Maxima können nach x-Wert, z-Wert oder z-Distanz sortiert werden.		

### 14.6.3.5 Untermodul Berechnung Abstand

Ziel Einen Abstand zwischen zwei Punkten bzw. einem Punkt und einer Linie ermitteln.

Vorgehensweise in Kurzform

Zunächst die Funktion in der Toolbar aktivieren.

Den ersten Punkt bzw. die erste Linie anklicken. Danach den zweiten Punkt

bzw. die zweite Linie anklicken.

**Eigenschaft** Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Ausgang Abstand	Der Abstandswert wird angezeigt. Der Wert kann mit beliebigen unteren und oberen Schwellen versehen werden.	
	Die Art der Abstandsberechnung wird festgelegt:	
Berechnungs- methode	Geometrischer Abstand	Kürzeste Strecke von einem Punkt zu einer Geraden (Lot).
	Mitte zu Mitte	Kürzeste Strecke zwischen zwei Segment- mittelpunkten.

### 14.6.3.6 Untermodul Berechnung Schnittpunkt

Ziel Der Winkel und Schnittpunkt zwischen zwei Linien oder einer Linie und einer

Achse des Koordinatensystems wird gemessen.

Vorgehensweise in Kurzform

Zunächst die Funktion in der Modul Werkzeugleiste aktivieren.

Die erste Linie anklicken und danach die zweite Linie oder eine Achse des

Koordinatensystems markieren.

**Eigenschaft** Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Ausgang Schnittpunkt	Die Koordinaten des Schnittpunkts werden angezeigt.	
Ausgang Schnitt- winkel [Grad]	Der Winkel zwischen den beiden Geometrien wird angezeigt.  Die Orientierung jeder Linie ist definiert durch den Start- und Endpunkt. Der Winkel zwischen den Linien wird hierbei von der ersten zur zweiten Linie gegen den Uhrzeigersinn berechnet und von –180…180° ausgegeben.	
	HINWEIS!  Positive Winkel in der x-z-Ebene sind gegen den Uhrzeigersinn, negative Winkel in der x-z-Ebene sind im Uhrzeigersinn.	

# 14.6.3.7 Untermodul Eigenschaft der Geometrie

Ziel Besondere Eigenschaften einer Geometrie wie der Mittelpunkt der Geometrie können

ermittelt werden.

Vorgehensweise in Kurzform

Die Funktion in der Modul Werkzeugleiste aktivieren und anschließend die relevante

Geometrie anklicken.

**Eigenschaft** Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

	T	
Ausgangspunkt	Die Koordinaten des relevanten Punkts werden angezeigt.	
Eigenschaftstyp	Oberflächen- mitte	Der Mittelpunkt der Oberfläche wird gefunden.
	Oberflächen- beginn	Der Startpunkt der Geometrie wird gefunden.
	Oberflächen- ende	Der Endpunkt der Geometrie wird gefunden.
	Höchster Punkt	Der Punkt auf der Geometrie mit dem kleinsten z-Wert wird gefunden.
	Tiefster Punkt	Der Punkt auf der Geometrie mit dem größten z-Wert wird gefunden.
	Linkester Punkt	Der Punkt auf der Geometrie mit dem kleinsten x-Wert wird gefunden.
	Rechtester Punkt	Der Punkt auf der Geometrie mit dem größten x-Wert wird gefunden.

### 14.7 Modul Punktewolke Calculus

### 14.7.1 Übersicht

### Ziel

Den höchsten oder tiefsten Punkt vom ursprünglichen Sensor-Koordinatensystem ausgeben.

### **HINWEIS!**



Das globale Minimum oder Maximum in Abhängigkeit vom verlinkten Koordinatensystem wird im Messmodul unter Extrempunkte gefunden (siehe "14.6.3.4 Untermodul Extrempunkte finden", Seite 298).

Ferner können Kantenpunkte gefunden werden.

# Vorgehensweise in Kurzform

Die benötigte Funktion in der Modul Werkzeugleiste anklicken. Die Koordinaten des besonderen Punktes werden ausgegeben.

### 14.7.2 Einstellparameter

### Eigenschaft

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Prozesszeit [us]	Bearbeitungszeit für die Bearbeitungsschritte im aktuellen Modul.	
Modulstatus	Fehlercodes unterstützen bei der Fehlerdiagnose.	
Eingangs- Punktewolke	Jede verfügbare Punktewolke kann ausgewählt werden.	
Koordinatensystem	Das Modul kann bei Bedarf mit einem Koordinatensystem verlinkt werden.	

### **Funktionsfeld**

Höchsten Punkt fin- den	Der Punkt mit dem kleinsten z-Wert (höchster Punkt) wird ausgegeben.
Tiefsten Punkt finden	Der Punkt mit dem größten z-Wert (tiefster Punkt) wird ausgegeben.
Kanten finden	Kantenpunkte können auf dem Höhenprofil gefunden werden. Hierzu werden entsprechend der ersten Ableitung die z-Wertunterschiede der Messpunkte analysiert oder entsprechend der zweiten Ableitung die Ableitung der z-Wertunterschiede ausgewertet.

### 14.7.3 Konfiguration

Das Modul Calculus umfasst die Konfiguration:

· Menge

#### 14.7.3.1 Untermodul Höchsten Punkt finden

Ziel Vom Ursprungskoordinatensystem des 2D-/3D-Profilsensors wird der Punkt mit dem

kleinsten z-Wert ausgegeben.

Auch bei einem verlinkten Koordinatensystem wird diese Einstellung aus Performance-

Gründen beibehalten.

**Eigenschaft** Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Ausgabe Die Koordinaten des höchsten Punktes werden in Bezug auf das verlinkte Koordinatensystem ausgegeben.

#### 14.7.3.2 Untermodul Tiefsten Punkt finden

Ziel Vom Ursprungskoordinatensystem des 2D-/3D-Profilsensors wird der Punkt mit dem

größten z-Wert ausgegeben.

Auch bei einem verlinkten Koordinatensystem wird diese Einstellung aus Performance-

Gründen beibehalten.

**Eigenschaft** Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Ausgabe tiefster Die Koordinaten des tiefsten Punktes werden in Bezug auf das

**Punkt** verlinkte Koordinatensystem ausgegeben.

#### 14.7.3.3 Untermodul Kanten finden

#### Ziel

Vom Ursprungskoordinatensystem des 2D/3D-Sensors werden Kantenpunkte ausgegeben. Auch bei einem verlinkten Koordinatensystem wird diese Einstellung aus Performance-Gründen beibehalten. Kanten können nur auf horizontalen Höhenprofile gefunden werden, da der Algorithmus nach Unterschieden in den z-Werten unabhängig vom verlinkten Eingangskoordinatensystem sucht.

#### **HINWEIS!**



Die Funktion "Kanten finden" benötigt ein sortiertes Höhenprofil. Ferner darf nur ein Signal am 2D-/3D-Profilsensor ausgelesen werden (nicht beidel)

# Eigenschaft

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Kanten Gefunden	Die Anzahl an gefundenen Kanten wird ausgegeben.
Kantenanzahl Max	Die maximale Anzahl an Kanten, die gefunden werden sollen, ist einstellbar.
Nachbarn	Über die Anzahl an Nachbarn kann eine Filterung erzielt werden, sodass einzelne Ausreißerpunkte nicht direkt zu einer Kantenerkennung führen.
Schwellwert Steigung positiv	Positiver Schwellwert, der mindestens überschritten werden muss, damit eine Kante erkannt wird.
Schwellwert Steigung negativ	Negativer Schwellwert, der mindestens überschritten werden muss, damit eine Kante erkannt wird.
Minimale Länge	Mindestabstand zwischen Minima und Maxima des Höhenprofils (1. Ableitung) bzw. zwischen Minima und Maxima der ersten Ableitung des Höhenprofils (2. Ableitung), damit die Stelle als Kante erkannt wird.
Maximale Länge	Maximalabstand zwischen Minima und Maxima des Höhenprofils (1. Ableitung) bzw. zwischen Minima und Maxima der ersten Ableitung des Höhenprofils (2. Ableitung), damit die Stelle als Kante erkannt wird.
Kantenauswahl	Von der gefundenen Kante kann der Mittelpunkt, der Start- oder der Endpunkt ausgegeben werden.
Kantentyp	Nur steigende, nur fallende oder beide Kantentypen können ausgegeben werden.
Sortierregel	Die gefundenen Kanten können nach x-Wert, z-Wert, Kantenwert oder Einlesereihenfolge sortiert werden.
Methode	Für die Kantensuche kann die erste oder die zweite Ableitung verwendet werden.
Längenmodus	Zur Analyse der minimalen und maximalen Länge kann der x-Abstand oder der xz-Abstand verwendet werden.

# 15. Software module zur Ergebnisberechnung

### 15.1 Modul Tabellenkalkulation

#### 15.1.1 Übersicht

Ziel Mit dem Modul Tabellenkalkulation können Ergebnisse beliebig miteinander verrech-

net, verglichen oder logisch kombiniert werden. Zusätzlich können WENN/DANN-Ab-

fragen mit dem Modul realisiert werden.

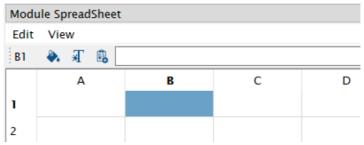
Vorgehensweise in Kurzform In die Tabellenkalkulation können Ergebnisse aus dem Projekt hinzugefügt werden. Mehrere Ergebnisse können über verschiedene Operationen verknüpft und kombiniert werden. Berechnete Ergebnisse können als Ausgang verwendet und exportiert werden. Für exportierte Zellen können ferner untere und obere Grenzwerte festgelegt werden, damit der Wert beispielsweise auf einen digitalen Ausgang verknüpft werden kann.

### 15.1.2 Einstellparameter

### **Eigenschaft** Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Bearbeitungszeit für das Modul	Bearbeitungszeit für die Bearbeitungsschritte im aktuellen Modul.
Modulstatus	Fehler-Codes zur Unterstützung bei der Fehlerdiagnose (siehe Kapitel "25.5 Modulstatus" auf Seite 378)

In der Modul-Werkzeugleiste kann mit dem Klick auf "Tabellenkalkulation öffnen" ein Tabellenblatt in einem separaten Fenster geöffnet werden.



Über die Menüleiste der Tabellenkalkulation kann der Zellinhalt kopiert, ausgeschnitten oder eingefügt werden. Ferner kann die Anzeige umgestellt werden, sodass Formeln anstelle der Ergebnisse angezeigt werden.

Für jede Zelle kann folgendes festgelegt werden:

Hintergrund- farbe	Hintergrundfarbe der Zelle	
Textfarbe	Textfarbe der Zelle	
Ergebnis hinzufügen	Nach dem Klick auf "Ergebnis hinzufügen" kann ein Ergebnis aus dem Projekt in die ausgewählte Zelle hinzugefügt werden.	
Formel-Assistent öffnen	Nach dem Klick auf "Formel-Assistent öffnen", öffnet sich der Formel-Assistent für die ausgewählte Zelle. Dort befindet sich eine Übersicht der verfügbaren Formeln und eine Eingabehilfe für die benötigte Formel.	

Über das Kontextmenü einer ausgewählten Zelle können folgende Funktionen durchgeführt werden:

Ausschneiden	Der Zellinhalt der ausgewählten Zelle wird ausgeschnitten.	
Kopieren	Der Zellinhalt der ausgewählten Zelle wird kopiert.	
Einfügen	Der davor ausgeschnittene oder kopierte Zellinhalt wird in die Zelle eingefügt.	
Löschen	Der Zellinhalt der ausgewählten Zelle wird gelöscht.	
Zeile einfügen	Oberhalb der ausgewählten Zelle wird eine neue leere Zeile eingefügt.	
Spalte einfügen	Links von der ausgewählten Zelle wird eine neue leere Spalte eingefügt.	
Zeile löschen	Die ausgewählte Zeile wird gelöscht.	
Spalte löschen	Die ausgewählte Spalte wird gelöscht.	
Ergebnis hinzufügen	Nach dem Klick auf "Ergebnis hinzufügen" kann ein Ergebnis aus dem Projekt in die ausgewählte Zelle hinzugefügt werden.	

Als Ausgang
verwenden

Den Zellinhalt exportieren. Hierfür muss ein Wert in der Zelle vorhanden sein. Anschließend wird der Zellinhalt unter Ausgabe angezeigt. Er kann anschließend in anderen Modulen verwendet werden.

# Modul-Werkzeugleiste

### Formeln:

- Formeln beginnen mit einem Gleichheitszeichen.
- Bestandteile von Formeln werden mit einem Semikolon getrennt.
- Vergleiche können mit =; >=; <=, < oder > durchgeführt werden.

### Verfügbare Formeln

Bezeichnung	Erklärung	Beispiel		
Bezug zu anderen Zellen	In einer Zelle kann ein Bezug zum Zell- inhalt von anderen Zellen erzeugt wer- den.			
Bezug zu Ergeb- nissen	Ergebnisse aus dem Projekt können in Zellen hinzugefügt werden. =INPUT("Module Application.Run Counter")			
Verketten von Zah- lenwerten	Zwei oder mehrere Zahlenwerte können verkettet werden. Standardmäßig wird mit einem Plus eine einfache Addition von Zahlenwerten ausgelöst. Mit den Hochkommazeichen können mehrere Zahlen verkettet werden.	Beispiele: =A1+""+B1 =1+""+2=12		
Vergleich von Zah- lenwerten	Zwei Werte können miteinander verglichen werden.			
Addition	Zwei oder mehrere Werte können addiert werden.			
Subtraktion	Ein Wert kann von einem anderen Wert abgezogen werden.	=(2-1)		
Negieren von Werten	Ein Wert kann negiert werden =(-3)			
Multiplizieren	Zwei oder mehrere Werte können mul- tipliziert werden. =(2*3)			
Dividieren	Ein Wert kann durch einen anderen =(4/2) Wert geteilt werden			
Modulo	Der Restwert einer Division von zwei =(8%3) Werten.			
Potenz	Der Potenzwert kann berechnet werden. =(2^3)			
Min, Max	Das Minimum bzw. Maximum von zwei =MIN(2;3;1) oder mehreren Wert ermitteln.			
PI	Den Wert Pi verwenden.	=PI()		

Bezeichnung	Erklärung	Beispiel
Sin, cos, tan, asin, acos, atan, atan2	Verschiedene trigonometrische Funktionen (z.B. sin, cos, tan) können berechnet werden. Der Winkel muss hierfür im Bogenmaß angegeben werden.   HINWEIS! Eine einfache Umrechnung von Winkeln in Grad zu Winkeln in Bogenmaß ist über folgende Formel möglich:	=SIN(10)
Sqrt, log, ln	Die Wurzel bzw. der Logarithmus von Werten wird ermittelt	=SQRT(100)
AND, OR	Logische UND bzw. ODER Funktionen von zwei oder mehreren Werten durchführen.	=AND(2>1;3>2)
NOT	Logisches Negieren von einem Wert vornehmen.	=NOT(1<2)
IF-Then-Else	Bei WENN/DANN-Abfragen wird geprüft, ob der erste Bestandteil der Formel wahr oder falsch ist. Ist die Bedingung wahr, so ist das Ergebnis der WENN/DANN-Abfrage der zweite Bestandteil. Ist die Bedingung falsch, so ist das Ergebnis der WENN/DANN-Abfrage der dritte Bestandteil der Formel.	=IF(2<3;4;5)
ISERROR	Bei der Formel ISERROR wird geprüft, ob sich ein Wert im Fehlerzustand befindet oder ob der Wert gültig ist. Das Ergebnis selbst ist immer gültig und liefert im Fehlerfall eine 1 und im gültigen Fall eine 0 zurück.  HINWEIS!  Über die ISERROR-Funktion kann ein individuell einstellbares Fehlerverhalten im Projekt für einen beliebigen Wert definiert werden. Hierfür kann beispielsweise die IF-Funktion mit der ISERROR-Funktion kombiniert werden, z.B. =IF(ISER-ROR(A1);1;0)	=ISERROR(A1)

Eine Zahl umrechr mal, binär und hex HINWEI	nen zwischen dezi- kadezimal. =DEC2BIN(A1)
HINWEIS	
DEC2BIN, DE-C2HEX, HEX2DEC, HEX2DEC, BIN-2DEC, BIN2HEX  BIN, HE muss hiden. So se maxim 255 in gewande Stellenar	S!  ximale Größe von  X und DEC Werten erfür beachtet wer- kann beispielswei- mal die Dezimalzahl eine Binärzahl um- elt werden. Wird die nzahl überschritten, ein Fehler zurückge-
ersten x Stellen vo ausgeben.	(12345;2) ausge-
LEFT, RIGHT  Formel Zeiche Somit sergebrich keine Emöglich sowird größer sowird ren Zeichen Somit sergebrich keine Emöglich sowird größer sowird ren Zeichen Somit sergebrich keine Emöglich sowird größer sowird ren Zeich	gebnis der I ist stets eine nkette (String). sind mit dem nis im Anschluss Berechnungen mehr

Eine Zahl kann durch die TEXT-For-=TEXT(A1;"0.00") mel formatiert werden. Dabei kann festgelegt werden, wie viele Stellen vor bzw. nach dem Komma ausgegeben werden. HINWEIS! · Nur DINT, REAL und BOOL Datentypen können formatiert werden (keine Zeichenketten). Die Formatierung benötigt mindestens eine Vor- und eine Nachkommastelle **TEXT** ("0.0") und die Zahl vor dem Komma muss groß genug sein für alle auftretenden Werte. Ansonsten wird ein Fehler ausgegeben. · Das Ergebnis der Formel ist stets eine Zeichenkette (String). Somit sind mit dem Ergebnis im Anschluss keine Berechnungen mehr möglich!

Folgende Fehlermeldungen können dabei erscheinen.

Bezeichnung	Erklärung	Beispiel	
ERROR_INPUT	Das in der Tabellenkalkulation hinzugefügte Ergebnis ist nicht verfügbar, da z.B. das Modul gelöscht wurde oder das Ergebnis ist im Fehlerzustand.	Die Eingangs- daten vom Modul Spreadsheet über- prüfen und ggf. neu verknüpfen oder überprüfen, worauf der Fehlerzustand zurückzuführen ist.	
ERROR_PARSER	Syntax-Fehler bei falscher Verwendung der Zeichen,z.B.: =(2+3	Die Syntax der For- mel überprüfen und korrigieren.	
ERROR_INF	Der Wert ist Plus oder Minus Unendlich.	Die mathematische Formel überprüfen.	
ERROR_NAN	Division durch 0 oder Wurzel aus negativer Zahl	Die mathematische Formel überprüfen.	
FREOR VALUE		Die Formel über- prüfen.	

# 15.1.3 Konfiguration

Das Modul Tabellenkalkulation umfasst die Konfiguration:

Ausgabe

### 15.1.3.1 Untermodul Ausgabe

Ziel Alle exportierten Werte der Tabellenkalkulation werden aufgelistet. Die Werte können

anschließend in anderen Modulen als Eingang genutzt werden.

Eigenschaft Alle exportierten Zellen werden aufgelistet. Für jeden Zahlenwert können untere und

obere Grenzwerte definiert werden, um einen Zahlenwert beispielsweise direkt auf

einen digitalen Ausgang zu verknüpfen.

# 15.2 Modul Logik

### 15.2.1 Übersicht

Ziel Mehrere Werte logisch miteinander verknüpfen.

Vorgehensweise Mehrere Werte festlegen, die miteinander verknüpft werden sollen. Es können fixe

Werte sowie Werte verwendet werden, die aus einem Ergebnis stammen.

# 15.2.2 Einstellparameter

### Eigenschaft

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Prozesszeit [us]	Bearbeitungszeit für die Bearbeitungsschritte im aktuellen Modul.	
Modulstatus	Fehlercodes unterstützen bei der Fehlerdiagnose.	
Ausgang	Das Ergebnis wird angezeigt.	
Logikfunktion	Der Typ der mathematischen Funktion wird festgelegt:     A and B     A or B     A xor B     A nand B     A nor B	
Anzahl Eingänge	Anzahl an Eingängen. Im Untermodul Eingänge erscheinen entsprechend viele Eingänge, die mit einem fixen Wert oder mit einem Ergebnis aus der Anwendung verknüpft werden können.  HINWEIS!  Werden mehr als zwei Eingänge verwendet, so wird die ausgewählte logische Funktion zunächst auf den ersten beiden Eingängen angewandt. Anschließend wird mit dessen Ergebnis und dem dritten Eingang dieselbe logische Funktion erneut ausgeführt und so weiter. Folglich ergibt sich eine Verschachtelung mit mehreren hintereinander geschalteten logischen Gattern. Wird ein einzelnes Gatter mit mehreren Eingängen benötigt, so kann dies im Modul Tabellenkalkulation realisiert werden.	

# 15.3 Modul Mathematik

### 15.3.1 Übersicht

**Ziel** Mehrere Zahlen miteinander verrechnen.

Vorgehensweise Zunächst den mathematischen Operanden festlegen, mit dem die Zahlenwerte mitei-

nander verrechnet werden. Es können fixe Werte sowie Werte verwendet werden, die

aus einem Ergebnis stammen.

# 15.3.2 Einstellparameter

# **Eigenschaft** Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Prozesszeit [us]	Bearbeitungszeit für die Bearbeitungsschritte im aktuellen Modul.	
Modulstatus	Fehlercodes unterstützen bei der Fehlerdiagnose.	
Ausgang	Das berechnete Ergebnis wird angezeigt.	
Mathematische Funktion	Der Typ der mathematischen Funktion wird festgelegt:  • A + B  • A - B  • A * B  • A/B	
Anzahl Eingänge	Anzahl an Eingängen. Im Untermodul Eingänge erscheinen ent- sprechend viele Eingänge, die mit einem fixen Wert oder mit einem Ergebnis aus der Anwendung verknüpft werden können.	

# 15.4 Modul Numerischer Vergleich

### 15.4.1 Übersicht

**Ziel** Zwei Zahlen miteinander vergleichen.

Vorgehensweise Zunächst den mathematischen Operanden festlegen, mit dem die beiden Zahlenwerte

miteinander verglichen werden. Es können fixe Werte sowie Werte verwendet werden,

die aus einem Ergebnis stammen.

# 15.4.2 Einstellparameter

### **Eigenschaft** Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Prozesszeit [us]	Bearbeitungszeit für die Bearbeitungsschritte im aktuellen Modul.	
Modulstatus	Fehlercodes unterstützen bei der Fehlerdiagnose.	
Ausgang	Das berechnete Ergebnis wird angezeigt.	
Vergleichs- Funktion	Der Typ der mathematischen Funktion wird festgelegt:  • A > B: A ist größer als B  • A < B: A ist kleiner als B  • A >= B: A ist größer oder gleich B  • A == B: A ist kleiner oder gleich B  • A != B: A ist gleich B  A ist ungleich B	
Eingang A	Fester Wert oder ein variables Ergebnis aus der Anwendung.	
Eingang B	Fester Wert oder ein variables Ergebnis aus der Anwendung.	

# 15.5 Modul Matchcode

### 15.5.1 Übersicht

Ziel Überprüfen, ob ein Wert mit dem eingelernten Matchcode übereinstimmt.

Vorgehensweise Ein Matchcode mit den entsprechenden Einstellungen kann in diesem Modul

eingegeben werden.

# 15.5.2 Einstellparameter

### Eigenschaft

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Prozesszeit [us]	Bearbeitungszeit für die Bearbeitungsschritte im aktuellen Modul.	
Modulstatus	Fehlercodes unterstützen bei der Fehlerdiagnose.	
Beliebige Über- einstimmung	Ist eine beliebige Zeichenkette identisch mit der Eingangszeichenkette, wird der Parameter auf 1 gesetzt (Checkbox aktiv).	
Keine Überein- stimmung	Wenn keine Zeichenkette mit der Eingangszeichenkette identisch ist, wird der Parameter auf 1 gesetzt (Check-Box aktiv).	
Eingangs- zeichenkette	Der Matchcode kann entweder als Text oder Text-Zeichenkom- bination statisch eingegeben werden oder er bezieht sich dyna- misch mit einem Link auf einen Parameter der Software.	
Anzahl Ele- mente	Anzahl der möglichen Vergleichstexte.	

# 15.5.3 Konfiguration

Das Modul Matchcode umfasst die Konfiguration:

Matchcode #1

# 15.5.3.1 Matchcode #1

# Eigenschaft

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Überein- stimmung	Anzeige, ob der Matchcode-Vergleich erfolgreich war. Kästchen aktiv – Auswertung erfolgreich.		
Keine Überein- stimmung	Anzeige, ob der Matchcode-Vergleich erfolgreich war. Kästchen aktiv – Auswertung nicht erfolgreich.		
Made	glichen werd	er die Zeichenkombination, auf den bzw. auf die veren soll, wird festgelegt. usätzlich folgende "Platzhalter" für Zeichen zur Ver-	
Matchcode	* ? [abc] [^A]	Beliebig viele Zeichen. Genau ein Zeichen. An dieser Stelle darf ein a, b oder c stehen. An dieser Stelle darf ein beliebiges Zeichen außer "A" stehen.	
Matchcode einlernen	Der aktuelle Text oder die Zeichenkombination wird als Matchcode übernommen.		

### 15.6 Modul Statistik

### 15.6.1 Übersicht

Ziel Aus statistischen Sensordaten können Feinanpassungen für die Anwendung

vorgenommen werden.

Vorgehensweise Es können verschiedene statistische Werte berechnet und angezeigt werden.

Dabei können bis zu 100 Werte, die zuletzt erfasst wurden, analysiert werden.

### 15.6.2 Einstellparameter

### Eigenschaft

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Prozesszeit [us]	Bearbeitungszeit für die Bearbeitungsschritte im aktuellen Modul.		
Modulstatus	Fehlercodes unterstützen bei der Fehlerdiagnose.		
Kanalanzahl	Anzahl der Parameter, die statistisch erfasst werden sollen.		

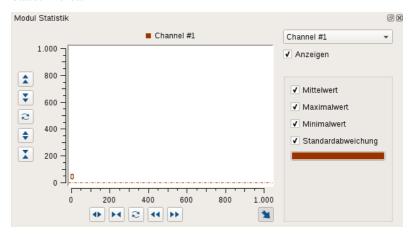
#### **Funktionsfeld**

### Hinzufügen des Statistikfeldes



Die Statistikauswertungen werden in einem Bereich angezeigt.

### Statistik Fenster



# 15.6.3 Konfiguration

Die Kanalanzahl bestimmt die Anzahl der aufgelisteten Kanäle. Im Kanal können die jeweiligen Statistik-Werte angezeigt werden.

Kanal #1

### 15.6.3.1 Untermodul Kanal#1

**Ziel** Ein bestimmter Wert kann analysiert werden.

# **Eigenschaft** Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

olgende Einstellungen/Eigebnisse erscheinen.				
Minimum	Aus den letzten beobachteten Ergebnissen des Messwertes wird da Minimum angegeben.			
Maximum	Aus den letzten beobachteten Ergebnissen des Messwertes wird das Maximum angegeben.			
Mittelwert	Aus den letzten beobachteten Ergebnissen des Messwertes wird das arithmetische Mittel berechnet.			
Median	Alle Werte werden nach der Größe sortiert. Der Wert an der mittleren (zentralen) Stelle wird als Median ausgegeben.			
Standard- abweichung	Aus den letzten beobachteten Ergebnissen des Messwertes wird die Standardabweichung bestimmt. Die Standardabweichung ist die Quadratwurzel aus der Summe der quadrierten Differenzen vom Mittelwert geteilt durch die Anzahl der Werte. $s = \sqrt{\frac{1}{n} * \sum_{i=1}^{n} (x_i - \bar{x})^2}$			
Trend	Alle beobachteten Ergebnisse des Messwertes werden durch das Tendenzverhältnis jeweils hälftig in alte und neue Ergebnisse unterteilt. Aus den alten Messwerten wird das arithmetische Mittel bestimmt, ebenso aus den neuen Messwerten. Die Differenz zwischen dem arithmetischem Mittelwert der neuen Messwerte und dem arithmetischen Mittel der alten Messwerte ergibt den Trend.  HINWEIS!  Liegt der Trend nahe bei 0, so ist der Messwert im beobachteten Zeitraum relativ konstant.			
Gut	Aus den letzten beobachteten Ergebnissen des Messwertes wird ermittelt, wie häufig sich der Messwert innerhalb der Toleranz befindet. Der Gut-Anteil wird in Prozent ausgegeben – bezogen auf alle analysierten Werte.			

Zu überwachender Eingang	Ein variables Ergebnis der Anwendung kann zur statistischen Auswertung verlinkt werden.					
Statistik zurücksetzen	Alle zuletzt beobachteten Ergebnisse des Messwertes, die unter Ergebniswerte aufgeführt sind, werden gelöscht.					
	Alle beobachteten Ergebnisse des Messwertes werden jeweils hälftig in alte und neue Ergebnisse unterteilt. Das Verhältnis der Anzahl an alten Ergebnissen zur Anzahl an neuen Ergebnissen wird durch das Tendenzverhältnis angegeben. Standardmäßig ist das Verhältnis auf 1 gesetzt. Beispiel für das Tendenzverhältnis von 1,5 bei 5 beobachteten Werten:					
	Vergangenheit Wert #0					
Tendenz- verhältnis	Ergebnisse alt  Wert #1 Wert #2  Ergebnisse neu  Wert #3 Wert #4  Gegenwart  Diese Einstellung wird für die Berechnung des Trends verwendet.					
	HINWEIS!  Je größer das Tendenzverhältnis, desto stärker wirken sich einzelne Ausreißer auf den Trend aus.					
Anzahl an Werten	Die Anzahl der zu beobachtenden letzten Ergebnisse festlegen.					

### 15.7 Modul Zähler

### 15.7.1 Übersicht

Ziel

Gut- und Schlechtteile beliebig zählen.

Vorgehensweise

- 1. Die Anzahl an Zähler definieren.
- Für jeden Zähler ein Ereignis verlinken. Der Status des verlinkten Werts wird verwendet, um Gutteile (innerhalb der Toleranz bzw. aktiv), Schlechtteile (außerhalb der Toleranz bzw. inaktiv) und Fehler (im Fehlerzustand) zu zählen.
- 3. Den Zählmodus und die Zählmethode definieren.

### 15.7.2 Einstellparameter

### Eigenschaft

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Prozesszeit (us)	Bearbeitungszeit für das Modul in $\mu$ s.		
Modulstatus	Fehlercodes unterstützen bei der Fehlersuche		
Globaler Reset	Alle Zähler des Moduls können über den globalen Reset zur selben Zeit zurückgesetzt werden. Das Zurücksetzen erfolgt, wenn der Wert aktiv ist.		
Anzahl an Zählern	Die Anzahl an Zählern kann definiert werden. Pro Modul stehen maximal 10 verschiedene Zähler zur Verfügung.		

### 15.7.3 Konfiguration

Das Modul Zähler umfasst die Konfiguration

- Zähler
  - Zähler #1

### 15.7.3.1 Zähler #1

# Eigenschaft

# Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

roigende Einsteildrigen/Ergebnisse erscheinen.				
	Der aktuelle Zählerwert wird angezeigt.			
Zählerwert	i	HINWEIS!  Nach dem maximalen Zählerwert von 2.147.483.647 erfolgt ein Überlauf und der Zählerwert beginnt erneut bei 0. Nach einem Gerätestart, einem Projektwechsel und dem Zurücksetzen des Zählerwerts wird der Zählerwert auf den Standard-Zählerwert (standardmäßig: 0) zurückgesetzt.		
Zähler Ereignis	Werts wird	nis für den Zähler verlinken. Der Status des verlinkten d verwendet, um Gutteile (innerhalb der Toleranz bzw. hlechtteile (außerhalb der Toleranz bzw. inaktiv) und Fehlerzustand) zu zählen.		
	1	HINWEIS!  Das Starten des Zählers beginnt erst, wenn ein Zähler Ereignis verlinkt ist.		

# Eigenschaft

Zurücksetzen	Den Zählerwert des ausgewählten Zählers zurücksetzen. Das Zurücksetzen erfolgt, wenn der Wert aktiv ist.				
Zählmethode	Das Zählen kann zunehmend oder abnehmend erfolgen.				
	Folgende Zählmodi	sind verfügbar:			
	Alle	Alle Triggersignale werden gezählt.			
	Innerhalb der Toleranz	Ist das verlinkte Zähler Ereignis innerhalb der Toleranz oder aktiv, so wird der Zählerwert um eins erhöht oder erniedrigt.			
Zählmodus	Außerhalb der Toleranz Ist das verlinkte Zähler Ereignis au der Toleranz oder inaktiv, so wird dierwert um eins erhöht oder erniedri				
	Fehler Ist das verlinkte Zähler Ereignis im Fehler- zustand, so wird der Zählerwert um eins er- höht oder erniedrigt.				
Standard Zähler- wert	Der Standardzählerwert, der beim Gerätestart, beim Projekt- wechsel und nach dem Zurücksetzen des Zählers angewandt wird, kann definiert werden. Standardmäßig beginnt jeder Zähler nach einem Gerätestart, einem Projektwechsel und dem Zurück- setzen des Zählers bei 0.				

# 16. Software module zur Datenausgabe

# 16.1 Modul Gerät Eingang und Ausgang (nur weQube)

# 16.1.1 Übersicht

Ziel Die Ein- und Ausgänge der Smart Camera weQube können konfiguriert werden, um

festzulegen, welche Aktion auf ein bestimmtes Ereignis erfolgen soll.

Vorgehensweise Beliebige Ergebnisse können einem Ausgang zugeordnet werden.

Ferner können beliebige Eingänge konfiguriert werden.

### 16.1.2 Einstellparameter

# **Eigenschaft** Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Prozesszeit [µs]	Bearbeitungszeit des Sensors für das Modul.
Modulstatus	Fehler-Codes zur Unterstützung bei der Fehlerdiagnose (siehe Kapitel "25.5 Modulstatus" auf Seite 378).
Fehlerbehandlung	Verhalten der nachfolgenden Ausgabemöglichkeiten, wie z.B. einem Ausgang, im Fehlerfall

### 16.1.3 Konfiguration

Das Modul Gerät E/A umfasst die Konfiguration:

- E/A-Timings
- Digitaler E/A #1
- Digitaler E/A #2
- Digitaler E/A #3
- Digitaler E/A #4
- Digitaler E/A #5Digitaler E/A #6
- Fehlerbehandlung

Die Digital E/A sind beim initialen Hinzufügen zum Projekt wie folgt voreingestellt:

Digital E/A	Nr.	Тур	Polarität	Modus	Verlinkung/Funktion
	1	Ausgang	Positiv	PNP	-
	2	Eingang	Positiv	-	Eingang Pegel
	3	Ausgang	Positiv	PNP	-
	4	Ausgang	Positiv	PNP	Ausgang Prozess
	5	Eingang	Positiv	-	Trigger
	6	Ausgang	Negativ	PushPull	Blitzausgang (externe Beleuchtung)

### 16.1.3.1 IO Timings

# Ziel

Die Zeiteinstellungen können für die digitalen Ein- und Ausgänge festgelegt werden.

### Eigenschaft

Prozesszeit [µs]   Bearbeitungszeit des Sensors für das Modul.		-				
(siehe Kapitel "25.5 Modulstatus" auf Seite 378).  Zeiteinheit  Millisekunden/Quadraturimpuls Wird "Zeiteinheit" auf Quadraturimpuls eingestellt, sind alle anderen Timing-Werte nicht in Zeiteinheiten, sondern in Impulsen anzugeben. Der interne Zähle wird entweder von einem ms-Tick oder von Quadratur-Impulsen getriggert.  Trigger Verzögerung  Die Verzögerung zwischen dem Triggersignal und der Bildaufnahme kann von 0 bis 10.000 ms oder Impulsen eingestellt werden.  Zeitcher Ablauf im Trigger-Betrien mit Triggerzeitverzögerung  Trigger Delay 20 Duput-Process Zeit [ms]  Duput-Capture  Output-Process Zeit [ms]  Die Verzögerung zwischen dem Triggersignal und der Bildaufnahme kann von 0 bis 10.000 ms oder Impulsen eingestellt werden.  Zeitcher Ablauf im Trigger-Delay  Trigger Delay  Duput-Capture  Output-Process Zeit [ms]  Die Verzögerung zwischen dem Triggersignal und der Bildaufnahme kann von 0 bis 10.000 ms oder Impulsen eingestellt werden.  Zeitcher Ablauf im Trigger-Delay  Die Verzögerung zwischen dem Triggersignal und der Bildaufnahme kann von 0 bis 10.000 ms oder Impulsen eingestellt werden.  Zeitcher Ablauf im Trigger-Delay  Die Verzögerung zwischen dem Triggersignal und der Bildaufnahme kann von 0 bis 10.000 ms oder Impulsen eingestellt werden.  Zeitcher Ablauf im Trigger-Delay  Die Verzögerung zwischen dem Triggersignal und der Bildaufnahme kann von 0 bis 10.000 ms oder Impulsen eingestellt werden.  Zeitcher Ablauf im Trigger-Delay  Die Verzögerung zwischen dem Triggersignal und der Bildaufnahme kann von 0 bis 10.000 ms oder Impulsen eingestellt werden.  Zeitcher Ablauf im Trigger-Delay  Die Verzögerung zwischen dem Triggersignal und der Bildaufnahme kann von 0 bis 10.000 ms oder Impulsen eingestellt werden.  Zeitcher Ablauf im Trigger-Delay  Die Verzögerung zwischen dem Triggersignal und der Bildaufnahme kann von 0 bis 10.000 ms oder Impulsen eingestellt werden.  Zeitcher Ablauf im Trigger Delay  Die Verzögerung zwischen dem Triggersignal und der Bildaufnahme kann von 0 bis 10.000 ms oder Impulsen eingestel	Prozesszeit [µs]	Bearbeitungszeit des Sensors für das Modul.				
Wird "Zeiteinheit" auf Quadraturimpuls eingestellt, sind alle anderen Timing-Werte nicht in Zeiteinheiten, sondern in Impulsen anzugeben. Der interne Zähle wird entweder von einem ms-Tick oder von Quadratur-Impulsen getriggert.  Trigger Verzögerung zwischen dem Triggersignal und der Bildaufnahme kann von 0 bis 10.000 ms oder Impulsen eingestellt werden.  Zeitiche Ablauf im Trigger-Betrieb mit Triggerzeitverzögerung  Trigger Delay = 20 Output Hold Time = 0 Event 1 Delay = 0  Output-Process Zeit [ms]  Output-Process Zeit [ms]  Did 2 0 40 60 80 100 120 140 160 180 200 220 240 260 280 300 320 340 360 380 400	Modulstatus					
Verzögerung  kann von 0 bis 10.000 ms oder Impulsen eingestellt werden.  Zeitlicher Ablauf im Trigger-Betrieb mit Triggerzeitverzögerung  Trigger Dalay = 20 Output Hold Time = 0 Event 1 Dalay = 0 Trigger Bildaufnahme Bildaufnahme Bildaufnahme Output-Capture Output-Process Zeit [ms]  O 20 40 60 80 100 120 140 160 180 200 220 240 260 280 300 320 340 360 380 400  Bild 1 Bild 2	Zeiteinheit	Wird "Zeiteinheit" auf Quadraturimpuls eingestellt, sind alle anderen Timing-Werte nicht in Zeiteinheiten, sondern in Impulsen anzugeben. Der interne Zähle wird entweder von einem ms-Tick oder von Quadratur-Im-				
		kann von 0 bis 10.000 ms oder Impulsen eingestellt werden.  Zeitlicher Ablauf im Trigger-Betrieb mit Triggerzeitverzögerung  Trigger Delay = 20  Cutput Hold Time = 0  Event 1 Delay = 0  Trigger  Bildaufnahme  Bildaufnahme  Bildaufnahme  Derechnung Ergebnis  Ausgang  Output-Capture  Output-Capture  Output-Process  Zeet [res]				
	Ausgang	Die Ausgang Haltedauer gibt die zeitliche Dauer des Ausgangssignals				

### Ausgang Haltedauer

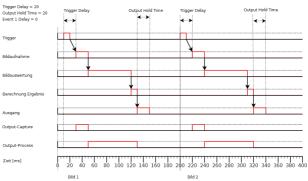
Die Ausgang Haltedauer gibt die zeitliche Dauer des Ausgangssignals an. Ausgangssignale können zwischen 0 und 10.000 ms anliegen.

HINWEIS!

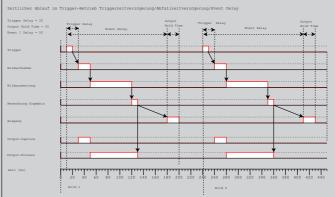


Bei der standardmäßig eingestellten Ausgang Haltedauer von 0 behält der Ausgang seinen Status bis eine folgende Berechnung eine Statusänderung des Ausgangs bewirkt.

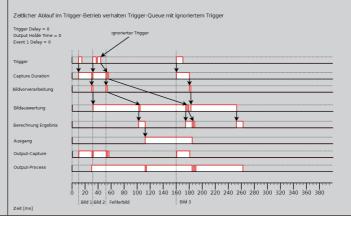
Zeitlicher Ablauf im Trigger-Betrieb Triggerzeitverzögerung/Abfallzeitverzögerung



Ereignis 1 Verzögerung Die Verzögerung des Ausgangssignals kann Werte von 0 bis 10.000 ms oder Pulsen (beim Drehgebereingang) betragen. Dazu muss der Ausgang mit dem entsprechenden Ereignis verlinkt sein. Es können maximal 4 verschiedene Verzögerungen eingestellt werden, die beliebig häufig mit entsprechenden Ausgängen verknüpft werden können.



Hinweis: Im Triggerbetrieb kann es vorkommen, dass bereits das nächste Triggersignal zur erneuten Bildaufnahme kommt, während der Sensor noch mit der Bildauswertung oder der Berechnung beschäftigt ist. Das Ausgang-Prozesssignal ist in diesem Fall noch nicht zurück auf "0" gesetzt, wodurch solch ein Triggersignal beim Sensor keine erneute Bildaufnahme auslöst. Es wird ein "leeres" Bild erzeugt, dass den kompletten Bildverarbeitungsprozess durchläuft und somit zu einem negativen Ergebnis führt. Mit diesem Verhalten wird sichergestellt, dass es zu jedem Triggerimpuls ein Ergebnis gibt.



# 16.1.3.2 Untermodul Digitale E/A 1 bis 6

**Ziel** Die digitalen Ein- und Ausgänge können konfiguriert werden.

Εi				

Prozesszeit [μs]	Bearbeitungszeit des Sensors für das Modul.				
Modulstatus	Modulstatus Fehler-Codes zur Unterstützung bei der Fehlerdiagnose (siehe Kapitel "25.5 Modulstatus" auf Seite 378).				
E/A Wert	Der Zustand des Eingangs wird angezeigt. Bei einem Ausgang kann dieser Wert mit einem Ergebnis aus der Anwendung verlinkt werden.				
Е/А Тур	Der Typ des Ein- oder Ausgangs kann festgelegt werden: Type nicht verwendet. Type Eingang. Type Ausgang.				
E/A Logik	Die Logik wird fest Logik positiv. Logik negativ.	gelegt.			
E/A Funktion	Die Funktion wird	festgelegt.			
	Ausgang	Der Ausgang kann fix definiert werden oder mit einem Ergebnis aus dem Projekt verlinkt werden.			
	Ausgang Blitz	Der Ausgang Blitz ist während der Belichtung des Bildchips aktiv, um externe Beleuchtungen im Blitz- betrieb zu synchronisieren.			
	Ausgang Prozess	Der Ausgang Prozess ist während der Auswertung von Bildern aktiv. Die Smart Camera ist während dieser Zeit bereit für neue Triggersignale.			
	Ausgang Bild- aufnahme	Der Ausgang Bildaufnahme ist während der Bildaufnahme aktiv. Wird ein Triggerimpuls während dieser Zeit gesendet, wird ein leeres Bild erzeugt und ein interner Fehler generiert. Dieses Fehlerbild wird an die nachfolgenden Prozesse weitergegeben. Es wird sichergestellt, dass kein Triggerimpuls verloren geht.			
	Ausgang Pro- jektauswahl	Dieser Ausgang dient zur Quittierung des erfolgreichen Projektwechsel.			
	Eingang Pegel	Ein digitaler Eingang kann am Gerät als Prozessdateneingang verwendet werden. Bei "Eingang Pegel" wird der Zustand des digitalen Eingangs zum Zeit-			

### **HINWEIS!**

initiert wird, ausgelesen.



Der digitale Eingang kann anschließend z.B. zum Teachen oder Vergleichen in anderen Modulen verlinkt werden.

punkt jeder Bildauswertung, die durch einen Trigger

## Eigenschaft E/A Funktion

## **Eingang Flanke**

Ein digitaler Eingang kann am Gerät als Prozessdateneingang verwendet werden. Bei "Eingang Flanke" wird zum Zeitpunkt jeder Bildauswertung, die durch einen Trigger initiert wird, ausgelesen, ob eine Flankenänderung am digitalen Eingang seit der letzten Bildauswertung erfolgt ist.

#### HINWEIS!



Der digitale Eingang kann anschließend z.B. zum Teachen oder Vergleichen in anderen Modulen verlinkt werden.

### **Eingang Trigger**

Der Sensor löst eine Bildaufnahme aus, sobald ein Triggerimpuls am Eingang registriert wird. Dieser Input ist exklusiv für die Bildaufnahme verantwortlich.

### HINWEIS!



Wird während der Bildaufnahme (Ausgang Bildaufnahme aktiv) bereits das nächste Triggersignal an die Smart Camera geschickt, so ist die Smart Camera noch nicht zur nächsten Bildaufnahme bereit und sie erzeugt ein "leeres" Bild. Die Bildauswertung resultiert in einer entsprechenden Fehlerbehandlung. Somit ist sichergestellt, dass es zu jedem Triggersignal ein Ergebnis gibt.

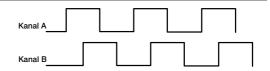
## Eingang Quadratur

Der Eingang wird für den Drehgebereingang verwendet. **Hinweis:** Bei einem Drehgeber werden zwei Signale ausgegeben, die zueinander phasenverschoben sind.

## Eigenschaft

E/A Funktion

## Eingang Quadratur



Diese beiden Signale müssen mit zwei Pins des Sensors verbunden werden unabhängig von der Reihenfolge. In der Software weQube müssen die gewählten Pins auf Eingang Quadratur gelegt werden. Weiterhin muss bei den IO Timings die Zeiteinheit auf die Einheit Quadraturimpulse gestellt werden. Nun werden alle IO Timings in Pulsen und nicht mehr in Millisekunden angezeigt.

Beispiel: Sie können nun einen weiteren Pin als Hardware-Triggereingang verwenden und mit den Einstellungen der Triggerverzögerung eingeben, wie viele Impulse nach dem Hardware Triggersignal die Bildaufnahme auslösen soll. Zudem können Sie mit einem Verzögerungsereignis einrichten, nach wie vielen Impulsen bestimmte Ausgänge schalten sollen.

# Eingang Projektwechsel

Der Eingang dient zum Projektwechsel, er reagiert auf die Pulsfolge zum Projektwechsel.

#### **HINWEIS!**



Details zum Projektwechsel über digitale Eingänge befinden sich in Kapitel "19. Projektwechsel über digitale Ein- und Ausgänge" auf Seite 363.

## Ausgabemodus

Die Polarität des Ausgangs wird festgelegt.

- PNP.
- NPN.
- PushPull.

## Ereignis-Verknüpfung

Der Ausgang kann mit einem der 4 Ereignisse verlinkt werden. Dadurch schaltet der Ausgang um die bei den IO Timings eingestellte Zeit verzögert.

## 16.1.3.3 Fehlerbehandlung

Durch diese Einstellungen kann das Verhalten der Ausgänge festgelegt werden, wenn ein verlinktes Ergebnis einen Fehlerstatus aufweist.

## Eigenschaft

Folgende Einstellungen erscheinen:

Typen durch	Ist das Kontrollkästchen aktiv, werden alle Ergebnisse des Typs Bool, durch den Wert aktiv ersetzt, wenn der verlinkte	
	Datentyp einen Fehler aufweist.	

## 16.2 Modul Gerät Eingang und Ausgang (Control Units)

### 16.2.1 Übersicht

Ziel Die Ein- und Ausgänge an der Control Unit einrichten.

Vorgehensweise in Kurzform

Beliebige Ergebnisse können einem Ausgang zugeordnet werden. Ferner können die Eingänge konfiguriert werden.

### HINWEIS!



Das Modul Gerät Eingang und Ausgang kann in mehreren Applikationen genutzt werden,wobei für jede Applikation unterschiedliche Ausgänge genutzt werden müssen. Derselbe digitale Ausgang darf nicht zur selben Zeit in mehreren Applikationen verknüpft sein.

### 16.2.2 Einstellparameter

## **Eigenschaft** Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Prozesszeit [us]	Bearbeitungszeit für die Bearbeitungsschritte im aktuellen Modul.
Modulstatus	Fehlercodes unterstützen bei der Fehlerdiagnose.
Fehlerbehandlung	Verhalten der nachfolgenden Ausgabemöglichkeiten wie z.B. einem Ausgang im Fehlerfall.

### 16.2.3 Konfiguration

Das Modul Gerät E/A umfasst die Konfiguration:

- E/A-Timings Digitaler Ausgang #1
- Digitaler Eingang #1
   Digitaler Ausgang #2
- Digitaler Eingang #2 Digitaler Ausgang #3
- Digitaler Eingang #3
  Digitaler Ausgang #4
- Digitaler Elligating #5 Digitaler Adsgating #4
- Digitaler Eingang #4
   Digitaler Ausgang #5
- Digitaler Eingang #5
   Digitaler Ausgang #6
- Digitaler Eingang #6
   Digitaler Ausgang #7
- Digitaler Eingang #7
   Digitaler Ausgang #8
- Digitaler Eingang #8
   Fehlerbehandlung

## 16.2.3.1 E/A-Timings

## Ziel Eigenschaft

Die Zeiteinstellungen können für die digitalen Ein- und Ausgänge festgelegt werden. Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Prozesszeit (us)	Bearbeitungszeit für das Modul		
Modulstatus	Fehler-Codes zur Unterstützung bei der Fehlerdiagnose (siehe Kapitel "25.5 Modulstatus" auf Seite 378).		
Zeiteinheit	Die Zeit wird in der Einheit Millisekunden angezeigt.		
	Die Ausgangshaltedauer gibt die zeitliche Dauer des Ausgangssignals an. Sie wird angewandt auf digitale Ausgänge mit der E/A-Funktion "Ausgang".  HINWEIS!  • Standardmäßig ist die Ausgangshaltedauer auf 0 gesetzt. Somit behalten alle digitalen Ausgänge den Status bei bis das nächste Ergebnis verfügbar ist.		
Ausgangshalte- dauer	Trigger  Datensufnihme  Datensuswertung  Ausgang		
	Wird eine Ausgangshaltedauer ungleich 0 verwendet, so werden die digitalen Ausgänge nach der eingestellten Zeit zurückgesetzt. Damit kann einfach ausgewertet werden, wenn neue Ergebnisse verfügbar sind.  Aufahre 1 Ausgangfeltedauer Aufahre 2 Ausgangfeltedauer		
	Trigger		
	Dateradriahme		
	Datenubertragung  Datenubertragung		
	Ausgang		

## 16.2.3.2 Untermodul Digitaleingang 1-8

**Ziel** Die digitalen Eingänge können einstellen.

**Eigenschaft** Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

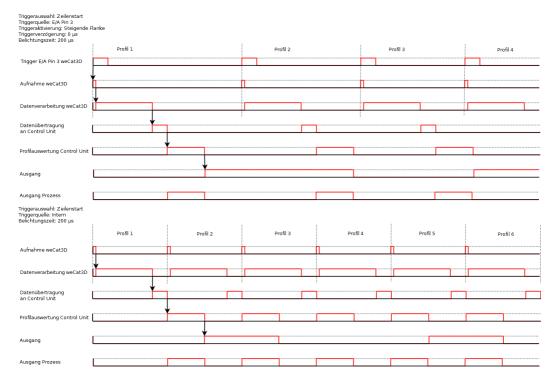
Prozesszeit [us]	Bearbeitungszeit dul.	t für die Bearbeitungsschritte im aktuellen Mo-	
Modulstatus	Fehlercodes unt	erstützen bei der Fehlerdiagnose.	
E/A-Wert	Der Zustand des	Eingangs wird angezeigt.	
E/A-Typ	Eingang		
E/A-Logik	Die Logik des Ei Logik positiv Logik negativ	ngangs wird festgelegt:	
E/A-Funktion	Eingang Pegel	Ein digitaler Eingang kann an der Control Unit als Prozessdateneingang verwendet werden. Bei "Eingang Pegel" wird der Zustand des digitalen Eingangs zum Zeitpunkt jeder Datenauswertung (Bild- oder Profilauswertung), die durch einen Trigger initiert wird, ausgelesen.  HINWEIS!  Der digitale Eingang kann anschließend z.B. zum Teachen oder Vergleichen in anderen Modulen verlinkt werden.	
	Eingang Projektwechsel	Der digitale Eingang kann über eine Impulsfolge zum Projektwechsel verwendet werden. Nur die digitalen Eingänge 1 und 2 können an der Control Unit für den Projektwechsel verwendet werden. Details hierzu befinden sich in Kapitel "19. Projektwechsel über digitale Ein- und Ausgänge" auf Seite 363.	

## 16.2.3.3 Untermodul Digitalausgang 1-8

#### Ziel

Die digitalen Ausgänge einstellen.

Die Grafiken zeigen das Schaltverhalten der digitalen Ausgänge für verschiedene Triggermodi.



## Eigenschaft

## Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

	1		
Prozesszeit [us]	Bearbeitungszeit für die Bearbeitungsschritte im aktuellen Modul.		
Modulstatus	Fehlercodes ui	nterstützen bei der Fehlerdiagnose.	
E/A-Wert		Der Ausgangswert kann manuell auf high oder low gesetzt werden oder mit einem Ergebnis der Auswertung verknüpft werden.	
Е/А-Тур	Auswahlmöglichkeit zwischen nicht verwendet und Typ Ausgang. Wird ein digitaler Ausgang in einer anderen uniVision-Applikation bereits verwendet, so sollte der entsprechende Ausgang in allen anderen uniVision-Applikationen auf nicht verwendet gesetzt werden.		
E/A-Logik	Die Logik des Ausgangs wird festgelegt:  Logik positiv  Logik negativ		
Die Funktion des Ausgang		es Ausgangs wird festgelegt:	
E/A-Funktion	Ausgang	Der Ausgang kann fix definiert werden oder mit einem Ergebnis aus dem Projekt verlinkt werden. Bei jeder Bild- oder Profilauswertung wird der digitale Ausgang entsprechend dem Ergebnis gesetzt.	
	Ausgang Prozess	Ausgang ist aktiv, solange eine Auswertung erfolgt.	

E/A-Funktion	Betriebs- bereit	Ausgang ist aktiv, sobald die Control Unit gestartet ist und das Startprojekt vollständig geladen ist. Während des Projektladezyklus ist das Betriebsbereit-Signal inaktiv und signalisiert durch die steigende Flanke anschließend, wann die Applikation wieder bereit ist, Triggersignale zu empfangen.  Mögliche Gründe dafür, dass die Applikation nicht betriebsbereit ist:  Control Unit bootet noch oder hat das Startprojekt noch nicht vollständig geladen.  Ein Projekt wird aktuell in der uniVision-Applikation geladen.  Keine Netzwerkverbindung zwischen dem Aufnahmegerät (z.B. Machine Vision Camera) und der Control Unit  Die Stromversorgung des Aufnahmegeräts (z.B. Machine Vision Camera) ist ausgeschaltet.  Die uniVision-Applikation kann keine Verbindung mit dem Aufnahmegerät herstellen, weil eine offene Verbindung von einer anderen uniVision-Applikation besteht.  Im uniVision-Projekt ist kein Aufnahmegerät ausgewählt.
	Ausgang Projekt- wechsel	Ein digitaler Ausgang an der Control Unit kann zur Quittierung des erfolgreichen Projektwech- sels verwendet werden. Details hierzu befin- den sich in Kapitel "19. Projektwechsel über digitale Ein- und Ausgänge" auf Seite 363.
Modus	PNP	

## 16.2.3.4 Untermodul Fehlerbehandlung

Ziel Durch diese Einstellung kann das Verhalten festgelegt werden, wenn ein verlinktes Ergebnis einen Fehlerstatus aufweist.

#### Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen: Eigenschaft

### 16.3 Modul Gerät Industrial Ethernet

Das Modul Gerät Industrial Ethernet wird in einer separaten Schnittstellenbeschreibung erklärt.





Die Schnittstellenbeschreibung befindet sich auf der wenglor Website im Download-Bereich des jeweiligen Produkts. Im jeweiligen Schnittstellenprotokoll wird ebenfalls beschrieben, welche Mindest-Firmware-Version für welches Protokoll notwendig ist.

## 16.4 Modul Gerät Display (nur weQube)

#### 16.4.1 Übersicht

Ziel Das OLED-Display kann an die individuellen Bedürfnisse angepasst werden.

Vorgehensweise Nachdem die Art der Display-Anzeige festgelegt wurde, können gewünschte Werte oder Ergebnisse je nach gewählter Einstellung im Display angezeigt werden.

#### HINWEIS!



Nach dem Gerätestart, dem Projektwechsel oder dem Ändern des Displaymodus wird das OLED-Display erst nach der Auswertung des ersten Triggersignals aktualisiert. Die maximale Zeichenanzahl zur Anzeige auf dem OLED-Display darf nicht überschritten werden. Zudem können nur normale Zeichen (keine Sonderzeichen) auf dem Display angezeigt werden.

#### 16.4.2 Einstellparameter

### Eigenschaft

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Prozesszeit [μs]	Bearbeitungszeit des Sensors für das Modul.
Modulstatus	Fehler-Codes zur Unterstützung bei der Fehlerdiagnose (siehe Kapitel "25.5 Modulstatus" auf Seite 378).
Ausgabemodus	Die Ergebnisse können formatiert oder unformatiert ausgegeben werden.
Fehlerbehandlung	Ist ein verlinkter Wert im Fehlerzustand, so kann festgelegt werden, durch welchen Wert das Ergebnis ersetzt wird.

### 16.4.3 Konfiguration

Das Modul Display umfasst die Konfiguration:

- Text
- Anzeige
- Numerisch
- Matchcode
- Finlernen
- Formatiert
- Fehlerbehandlung

#### 16.4.3.1 Untermodul Text

### Ziel

Im Display können individuelle Texte und bestimmte Ergebnisse angezeigt werden.

## Eigenschaft

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

1 digorido Emeteriangen Engentinese disententen.		
Text 1	Die Zeile 1 kann statisch eingetragen werden oder mit einem Wert der Software verlinkt werden.	
Text 2	Die Zeile 2 kann statisch eingetragen werden oder mit einem Wert der Software verlinkt werden.	
Text 3	Die Zeile 3 kann statisch eingetragen werden oder mit einem Wert der Software verlinkt werden.	
Text 4	Die Zeile 4 kann statisch eingetragen werden oder mit einem Wert der Software verlinkt werden.	

## 16.4.3.2 Untermodul Anzeige

#### Ziel

Im Display können sechs verschiedene bool'sche Zustände, wie z.B. der Schaltzustand von Ausgängen angezeigt werden.

## Eigenschaft

Anzeige 1	Verlinken zum gewünschten Parameter.
Anzeige 2	Verlinken zum gewünschten Parameter.
Anzeige 3	Verlinken zum gewünschten Parameter.
Anzeige 4	Verlinken zum gewünschten Parameter.
Anzeige 5	Verlinken zum gewünschten Parameter.
Anzeige 6	Verlinken zum gewünschten Parameter.

## 16.4.3.3 Untermodul Numerisch

### Ziel

Im Display können eine Textzeile und ein numerischer Wert inklusive eines Balkendiagramms angezeigt werden.

## Eigenschaft

Beschreibung	Ein Beschreibungstext oder ein gewünschter Parameter können eingetragen werden.
Wert	Verlinken zum gewünschten Parameter.

#### 16.4.3.4 Untermodul Matchcode

## Eigenschaft

Element zu-	Verlinkung zum gewünschten Matchcode-Ergebnis.
ordnen	

#### 16.4.3.5 Untermodul Einlernen

#### Ziel

Über das OLED-Display können einzelne Werte nachgeteacht werden. Ändert sich beispielsweise die Pixelanzahl im Modul Schwellwert durch geänderte Fertigungsbedingungen, so können die Grenzen für die Pixelanzahl über das OLED-Display einfach nachgeteacht werden.

Hierfür muss zunächst im jeweiligen Modul unter Einlernen einer der sechs Einlern-Eingänge des OLED-Display verknüpft werden. Beispielsweise kann unter "Einteachen" im Modul Schwellwert "Einlernen 1" des Moduls Gerät Display verknüpft werden. Anschließend kann über das OLED-Display durch Teachen von "Einlernen 1" der verknüpfte Wert eingelernt werden.

### Eigenschaft

Einlernen 1	Wert 1 zum Einlernen eines Wertes
Einlernen 2	Wert 2 zum Einlernen eines Wertes
Einlernen 3	Wert 3 zum Einlernen eines Wertes
Einlernen 4	Wert 4 zum Einlernen eines Wertes
Einlernen 5	Wert 5 zum Einlernen eines Wertes
Einlernen 6	Wert 6 zum Einlernen eines Wertes

### 16.4.3.6 Formatierungsoptionen

Ziel

Die Formatierung der Zeichen vornehmen.

## **HINWEIS!**



Für eine korrekte Funktion der Formatierung muss die Anzahl an Stellen (vor dem Komma) mindestens so groß eingestellt werden wie die maximale Anzahl an Stellen (vor dem Komma) für die verwendeten Ergebnisse (bzw. deren Fehler-Ersatzwerten).

## Eigenschaft

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Ganze Zahl	Die Anzahl an Stellen kann festgelegt werden. Zusätzlich kann bei Bedarf das Vorzeichen ausgegeben werden.
Fließkomma	Die Anzahl an Stellen vor und nach dem Komma kann festgelegt werden. Zusätzlich kann bei Bedarf das Vorzeichen ausgegeben werden.
Boolesch	Ein boolescher Wert kann als 0/1 oder als true/false ausgegeben werden.

## 16.4.3.7 Fehlerbehandlung

Durch diese Einstellungen kann das Verhalten der Eigenschaft festgelegt werden, wenn ein verlinktes Ergebnis einen Fehlerstatus aufweist.

## Eigenschaft

Folgende Einstellungen erscheinen:

Ersetze BOOL Typen durch	Ist das Kontrollkästchen aktiv, werden alle Propertys des Typs Bool, durch den Wert aktiv ersetzt, wenn der Verlinkte Daten- typ einen Fehler aufweist.
Ersetze INT Typen durch	Es kann der Zahlenwert festgelegt werden, der bei einem fehlerhaften verlinkten Datentyp, als Ersatzwert eingesetzt wird.
Ersetze STRING Typen durch	Es wird der Text festgelegt, der als Ersatztext eingesetzt wird, wenn der verlinkte Datentyp fehlerhaft ist.

## 16.5 Modul Gerät Indikator (nur weQube)

### 16.5.1 Übersicht

Ziel Die Signal-LEDs können zur Visualisierung von Parameterzuständen dienen wie z.B.

Korrektheit oder Fehlerhaftigkeit von Objekten.

Hinweis Zur Nutzung der Signal-LEDs am weQube muss der Beleuchtungsmodus auf Blitzlicht

gestellt sein (siehe Kapitel "12.1.2 Einstellparameter" auf Seite 133). Im kontinuierlichen Beleuchtungsmodus sind die Signal LEDs inaktiv, um eine Beeinflussung der

Bildaufnahme zu vermeiden.

Vorgehensweise Den roten und grünen Signal-LEDs der internen Sensorbeleuchtung kann ein Ereignis

zugeordnet werden, bei dem sie aufleuchten sollen.



### HINWEIS!

Die Indikator-LEDs werden nach dem Gerätestart oder dem Projektwechsel erst nach der Auswertung des ersten Triggersignals aktualisiert.

## 16.5.2 Einstellparameter

### Eigenschaft

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Prozesszeit [µs]	Bearbeitungszeit des Sensors für das Modul.
Modulstatus	Fehler-Codes zur Unterstützung bei der Fehlerdiagnose (siehe Kapitel "25.5 Modulstatus" auf Seite 378).
Anzeigewert Grün	Die grüne LED kann statisch permanent ein- oder ausgeschalten werden. Die dynamische Verlinkung mit anderen Projektdaten zur Visualisierung ist ebenfalls möglich.
Anzeigewert Rot	Die rote LED kann statisch permanent ein- oder ausgeschalten werden. Die dynamische Verlinkung mit anderen Projektdaten zur Visualisierung ist ebenfalls möglich.
Logik Grün	Die Logik für die grüne LED kann bearbeitet werden.  Logik positiv.  Logik negativ.
Logik Rot	Die Logik für die rote LED kann bearbeitet werden.  Logik positiv.  Logik negativ.

## 16.5.3 Fehlerbehandlung

Durch diese Einstellungen kann das Verhalten der Eigenschaft festgelegt werden, wenn ein verlinktes Ergebnis einen Fehlerstatus aufweist.

## Eigenschaft

Folgende Einstellungen erscheinen:

Types by	Ist das Kontrollkästchen aktiv, werden alle Propertys des Typs Bool, durch den Wert aktiv ersetzt, wenn der Verlinkte Daten-
	typ einen Fehler aufweist.

## 16.6 Modul Gerät RS232 (nur weQube)

### 16.6.1 Übersicht

Ziel

Die Kommunikation des Sensors gibt vor, wie Daten an den Sensor übermittelt werden können und wie der Sensor Daten sendet.

## Eigenschaft

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Prozesszeit [μs]	Bearbeitungszeit des Sensors für das Modul.
Modulstatus	Fehler-Codes zur Unterstützung bei der Fehlerdiagnose (siehe Kapitel "25.5 Modulstatus" auf Seite 378).
Präambel	Den "Output"-Daten werden die hier angegebenen Zeichen vorangestellt.
Postamble	Den "Output"-Daten werden die hier angegebenen Zeichen nachgestellt.
Seperator	Das Trennzeichen, welches die einzelnen Datenpakete von- einander trennen soll, wird hier festgelegt.
Ausgang	Vorschau über den Outputwert, der sich aus Preambel, Delimiter und Postambel zusammensetzt, wird dargestellt.
Zeichenanzahl	Die Anzahl der Zeichenketten kann festgelegt werden. Maximal 100 Zeichenketten können ausgegeben.
Ausgabemodus	Die Ergebnisse können formatiert oder unformatiert ausgegeben werden.
Fehlerbehandlung	lst ein verlinkter Wert im Fehlerzustand, so kann festgelegt werden, durch welchen Wert das Ergebnis ersetzt wird.

### 16.6.2 Konfiguration

#### 16.6.2.1 Zeichenkette

**Ziel** Ergebnisse über die Schnittstelle ausgeben.

Eigenschaft Abhängig von der Zeichenanzahl enthält die Liste entsprechend viele Elemente:

Zeichenkette #1 Einen Wert statisch eintragen oder ein Ergebnis aus der Applika-

tion verlinken.

## 16.6.2.2 Formatierungsoptionen

**Ziel** Die Formatierung der Zeichen vornehmen.

### **HINWEIS!**



Für eine korrekte Funktion der Formatierung muss die Anzahl an Stellen (vor dem Komma) mindestens so groß eingestellt werden wie die maximale Anzahl an Stellen (vor dem Komma) für die verwendeten Ergebnisse (bzw. deren Fehler-Ersatzwerten).

## **Eigenschaft** Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Ganze Zahl	Die Anzahl an Stellen kann festgelegt werden. Zusätzlich kann bei Bedarf das Vorzeichen ausgegeben werden.
Fließkomma	Die Anzahl an Stellen vor und nach dem Komma kann fest- gelegt werden. Zusätzlich kann bei Bedarf das Vorzeichen ausgegeben werden.
Boolesch	Ein boolescher Wert kann als 0/1 oder als true/false ausgegeben werden.

### 16.7 Modul Gerät FTP

#### 16.7.1 Übersicht

#### Ziel

Prozessdaten (z.B. Bilder, Profile oder Text-Dateien) können lokal auf dem Gerät (z.B. Smart Camera oder Control Unit) oder auf einem FTP-Server im Netzwerk abgespeichert werden. Zu jeder Bild- oder Profilauswertung ausgelöst durch ein Triggersignal werden somit je nach Einstellung Prozessdaten abgespeichert.

Prozessdaten im lokalen Ordner "output" speichern:

- 1. Gerät FTP zum Projekt hinzufügen.
- 2. Eingangsbild, -punktewolke oder Zeichenketten für Textdatei verlinken.
- Über den "Beobachter" wird die Bedingung definiert, wann Prozessdaten gespeichert werden.
- Die Prozessdaten liegen im lokalen Ordner "output" ab. Der Zugriff ist u.a. über FTP möglich (siehe Kapitel "20. FTP Server" auf Seite 365).

### Prozessdaten im FTP-Server speichern:

- FTP Server auf einem beliebigen Gerät (z.B. Windows PC) mit Benutzername, Passwort und Ordner einrichten (z.B. mit Software FileZilla Server). Für den Benutzername müssen die Schreibrechte aktiviert werden.
- 2. Über die Software uniVision die Geräteeinstellungen (z.B. Smart Camera oder uniVision Applikation) in der Geräteliste öffnen.
- 3. Die FTP-Remote-IP-Adresse, den FTP-Remote Benutzername und das FTP-Remote Passwort eintragen. Hier muss die IP-Adresse des Geräts eingetragen werden, auf dem der FTP-Server läuft sowie der Benutzername und das Passwort, das im FTP-Server verwendet wurde (siehe Kapitel "8.2.2.3 Smart Camera weQube" auf Seite 102).
- 4. Mit der Software uniVision eine Verbindung zum Gerät (Smart Camera, uniVision Applikation) aufbauen.
- 5. Das Gerät FTP zum Projekt hinzufügen
- 6. Eingangsbild, -punktewolke oder Zeichenketten für Textdatei verlinken
- Über den "Beobachter" wird die Bedingung definiert, wann Prozessdaten gespeichert werden.
- 8. Die Prozessdaten liegen auf dem FTP-Server im definierten Ordner ab.

#### HINWEIS!



Zum Speichern von Prozessdaten über FTP werden die Standardports 20 und 21 verwendet. Speichern über SFTP wird nicht unterstützt - nur Speichern über FTP.

### **HINWEIS!**



- Es kann nicht sichergestellt werden, dass speziell bei schnellen Aufnahmefrequenzen alle Prozessdaten über das Gerät FTP abgespeichert werden. War aus Performance-Gründen keine Speicherung der Daten möglich, so wird dies im Modulstatus bei einer der nächsten Auswertungen sowie im Gerätestatus angezeigt.
- Ist der Speicherplatz auf dem Gerät oder auf dem FTP-Server voll, so können keine weiteren Daten abgespeichert werden. Der Nutzer muss sicherstellen, dass genügend Speicherplatz zur Verfügung steht und der Speicherplatz regelmäßig geleert wird.

## Eigenschaft

Prozesszeit [μs]	Bearbeitungszeit des Sensors für das Modul.
Modulstatus	Fehler-Codes zur Unterstützung bei der Fehlerdiagnose.
	HINWEIS!  Ist der Zugriff auf den Speicherort nicht möglich oder ist aus Performance-Gründen keine Speicherung der Prozessdaten möglich (z.B. zu schnelle Datenaufnahme bzwauswertung), so signalisiert dies der Modulstatus in einer der nächsten Auswertungen:  1112: Fehler bezüglich der SD-Karte oder der SSD-Festplatte  1113: Fehler in der FTP-Schnittstelle
Dateiname	Der Dateiname für Bild-, Profil oder Textdateien setzt sich zusammen aus:  • Fixe Datums- und Zeitinformation (um eindeutige Dateinamen sicherzustellen)  • Flexibler Teil des Dateinamens: Es kann ein fixer Wert manuell eingetragen werden oder ein Ergebnis aus dem Projekt verlinkt werden (Standard manueller Wert: Aufzeichnen).  HINWEIS!  Von der Control Unit wird die Datum- und Zeitinformation verwendet. Von der Smart Camera wird die interne Zeit genutzt. Fixe und flexible Bestandsteile des Namens werden durch einen Unterstrich getrennt. Somit ergibt sich beispielsweise bei der Control Unit "20210401_134349702_Record.bmp" als Dateiname.
Eingang Punkte- wolke	Eine im Projekt verfügbare Punktewolke, die abgespeichert werden soll, kann ausgewählt werden.
Beobachter	Der Wert "Beobachter" definiert, ob die Prozessdaten des Moduls FTP gespeichert werden sollen oder nicht. Ist der Wert inaktiv, so werden Prozessdaten gespeichert. Ist der Wert aktiv, so werden keine Prozessdaten gespeichert.
Präambel	Wert, der in der Textdatei den Zeichenketten vorangestellt wird.
Postambel	Wert, der in der Textdatei ans Ende der Zeichenkette gestellt wird.
Separator	Wert, der in der Textdatei zwischen die Zeichenketten gestellt wird.
Zeichenanzahl	Anzahl an Werten, die in der Textdatei gespeichert werden sollen.

## Eigenschaft

Ausgabemodus	Die Zeichenketten, die in der Textdatei gespeichert werden, können formatiert oder unformatiert gespeichert werden. Unter Formatierungsoptionen kann für jeden Datentyp die Anzahl an Zeichen vor bzw. nach dem Komma definiert werden.
Fehlerbehandlung	Ist ein Wert, der als Zeichenkette in der Textdatei verlinkt ist, im Fehlerzustand, so kann über die Fehlerbehandlung festgelegt werden, welcher Ersatzwert ausgegeben wird.
	Ein im Projekt verfügbares Bild, das abgespeichert werden soll, kann ausgewählt werden.
Eingangsbild	HINWEIS!  Ist der Bildtyp "Farbbild 32 Bit" ausgewählt, so können BGRA-Bilder von Farbkameras gespeichert werden. Hierfür ist es notwendig, dass eine Kamera mit colorem Bildchip verwendet wird und unter dem Gerät Kamera (für Smart Camera) bzw. dem Gerät Machine Vision Camera die Berechnung des BGRA-Bilds aktiviert ist.
Datensenke	Die Prozessdaten können entweder im lokalen Ordner "output" oder auf einem FTP-Server abgespeichert werden. Der Zugriff auf die Prozessdaten ist u.a. über FTP möglich (siehe Kapitel "20. FTP Server" auf Seite 365).
Bildtyp speichern	Bilder können als monochrome 8 Bit-Bilder oder als 32 Bit-Farbbilder gespeichert werden.
Bildkompression speichern	Bilder können im BMP oder im komprimierten JPG-Format abgespeichert werden.  HINWEIS!  Im BMP-Format ist ein anschließendes Hinzufügen der Bilder in eine Teachplus-Datei offline möglich. Bei komprimierten JPG-Bildern ist dies nicht möglich. Durch das Speichern im JPG-Format wird der Speicherbedarf und im Falle des Abspeicherns auf einem FTP-Server auch die Netzlast reduziert.

### 16.7.2 Konfiguration

#### 16.7.2.1 Zeichenanzahl

**Ziel** Zeichenketten für Textdatei auswählen.

Eigenschaft Abhängig von der Zeichenanzahl enthält die Liste entsprechend viele Elemente:

Zeichenkette #1 Einen Wert statisch eintragen oder ein Ergebnis aus dem Projekt

verlinken.

### 16.7.2.2 Fehlerbehandlung

Das Verhalten kann festgelegt werden, wenn ein verlinktes Ergebnis einen Fehlerstatus aufweist.

**Eigenschaft** Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Ersetze STRING	Es wird der Text festgelegt, der als Ersatztext eingesetzt
Typen durch	wird, wenn der verlinkte Datentyp im Fehlerzustand ist.

## 16.7.2.3 Formatierungsoptionen

## **Ziel** Die Formatierung der Zeichenketten vornehmen.

#### HINWEIS!



Für eine korrekte Funktion der Formatierung muss die Anzahl an Stellen (vor dem Komma) mindestens so groß eingestellt werden wie die maximale Anzahl an Stellen (vor dem Komma) für die verwendeten Ergebnisse (bzw. deren Fehler-Ersatzwerten).

## **Eigenschaft** Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Ganze Zahl	Die Anzahl an Stellen kann festgelegt werden. Zusätzlich kann bei Bedarf das Vorzeichen ausgegeben werden.
Fließkomma	Die Anzahl an Stellen vor und nach dem Komma kann festgelegt werden. Zusätzlich kann bei Bedarf das Vorzeichen ausgegeben werden.
Bool	Ein BOOL-Wert kann als 0/1 oder als true/false ausgegeben werden.

## 16.8 Modul Gerät TCP

### 16.8.1 Übersicht

Ziel

Prozessdaten über TCP/IP einrichten.

Vorgehensweise in Kurzform

Das Format zur Datenübermittlung einstellen und die Ergebniswerte verknüpfen. Die uniVision-Applikation verhält sich als TCP-Server. Prozessdaten können über den eingestellten Port (Standardmäßig: 32002) empfangen werden. Hierzu eine Verbindung zur jeweiligen Applikation aufbauen.



### HINWEIS!

Die IP-Adresse der Applikation befindet sich in der Geräteliste.

#### HINWEIS!



Nach dem Systemstart oder Projektwechsel muss die Verbindung erneut hergestellt werden, damit Prozessdaten über das Gerät TCP empfangen werden können.

### 16.8.2 Einstellparameter

### Eigenschaft

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Prozesszeit [us]	Bearbeitungszeit für die Bearbeitungsschritte im aktuellen Modul.
Modulstatus	Fehlercodes unterstützen bei der Fehlerdiagnose.
Schnittstellentyp	TCP
Ausgang	Vorschau über den Ausgangswert, der sich aus Präambel, verlinktem Wert, Separator und Postambel zusammensetzt.
Präambel	Den Ausgangsdaten werden die hier angegebenen Zeichen vorangestellt.
Postamble	Den Ausgangsdaten werden die hier angegebenen Zeichen nachgestellt.
Separator	Das Trennzeichen, das die einzelnen Datenpakete voneinander trennt, wird festgelegt.
Zeichenanzahl	Die Anzahl der gewünschten Werte, die zu übertragen sind, wird definiert.  Zeichenzahl: 1100  Jeder Wert kann statisch eingestellt oder mit einem Wert aus der Auswertung verknüpft werden. Dieser Wert wird dann über die Schnittstelle gesendet.
Fehlerbehandlung	Verhalten der nachfolgenden Ausgabemöglichkeiten im Fehlerfall.

## Eigenschaft

Verbindungen	Anzahl an erlaubten Verbindungen zum Empfangen von Prozessdaten über TCP.		
TCP Port	Port zum Verschicken der TCP-Prozessdaten (Standardmäßig: 32002).		
Sperrmodus	Ist der Sperrmodus aktiv, so wird versucht jedes Ergebnis zu versenden. Somit kann sichergestellt werden, dass alle Informationen verschickt werden.  Ist der Sperrmodus nicht aktiv, so werden ggf. Daten nicht verschickt. Dies kann passieren, wenn das Netzwerk zum Beispiel sehr langsam ist.		
	HINWEIS!  Ist der Sperrmodus aktiv und kein TCP/IP Client verbunden oder können die Daten nicht verschickt werden, so geht die Applikation in einen fatalen Fehlerzustand.		

## 16.8.3 Konfiguration

Das Modul Gerät TCP umfasst die Konfiguration:

- Zeichenanzahl
- · Fehlerbehandlung
- Formatierungsoptionen

## 16.8.3.1 Untermodul Zeichenanzahl

**Ziel** Ergebnisse aus der Applikation über die Schnittstelle ausgeben.

**Eigenschaft** Abhängig von der Zeichenanzahl enthält die Liste entsprechend viele Elemente:

	Einen Wert statisch eintragen oder ein Ergebnis aus der Applikation verklinken.
	Kation verklinken.

## 16.8.3.2 Untermodul Fehlerbehandlung

**Ziel** Das Verhalten für einen Fehlerzustand definieren.

Eigenschaft Festlegen, mit welchem Wert verlinkte String-Typen im Fehlerfall ersetzt werden.

Ersetze STRING	Es wird der Text festgelegt, der als Ersatztext eingesetzt
Typen durch	wird, wenn der verlinkte Datentyp fehlerhaft ist.

## 16.8.3.3 Formatierungsoptionen

**Ziel** Die Formatierung der Zeichen vornehmen.

### **HINWEIS!**



Für eine korrekte Funktion der Formatierung muss die Anzahl an Stellen (vor dem Komma) mindestens so groß eingestellt werden wie die maximale Anzahl an Stellen (vor dem Komma) für die verwendeten Ergebnisse (bzw. deren Fehler-Ersatzwerten).

## **Eigenschaft** Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Ganze Zahl	Die Anzahl an Stellen kann festgelegt werden. Zusätzlich kann bei Bedarf das Vorzeichen ausgegeben werden.	
Fließkomma	Die Anzahl an Stellen vor und nach dem Komma kann fest- gelegt werden. Zusätzlich kann bei Bedarf das Vorzeichen ausgegeben werden.	
Bool	Ein BOOL-Wert kann als 0/1 oder als true/false ausgegeben werden.	

## 16.9 Modul Gerät UDP

## 16.9.1 Übersicht

**Ziel** Prozessdaten über UDP einrichten.

Vorgehensweise in Kurzform

Das Format zur Datenübermittlung einstellen und die Ergebniswerte verknüpfen. UDP-Prozessdaten werden über den nicht veränderbaren Port 32002 verschickt.

#### HINWEIS!



Zusätzlich wird der Status des Geräts per UDP über den Port 32002 übertragen. Je nach eingestelltem UDP Statusintervall wird vom Gerät regelmäßig ein Lebenssignal geschickt. Details hierzu befinden sich in Kapitel "8.2.2 Eigenschaften" auf Seite 100.

## 16.9.2 Einstellparameter

## Eigenschaft

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Prozesszeit [us]	eit [us] Bearbeitungszeit für die Bearbeitungsschritte im aktuellen Modul.	
Modulstatus	Fehlercodes unterstützen bei der Fehlerdiagnose.	
Schnittstellentyp	UDP	
Ausgang	Vorschau über den Ausgangswert, der sich aus Präambel, verlinktem Wert, Separator und Postambel zusammensetzt.	
Präambel	Den Ausgangsdaten werden die hier angegebenen Zeichen vorangestellt.	
Postambel  Den Ausgangsdaten werden die hier angegebenen Zanachgestellt.		
Separator	Das Trennzeichen, das die einzelnen Datenpakete voneinander trennt, wird festgelegt.	
Zeichenanzahl	Die Anzahl der gewünschten Werte, die zu übertragen sind, wird definiert.  Zeichenzahl: 1100  Jeder Wert kann statisch eingestellt oder mit einem Wert aus der Auswertung verknüpft werden. Dieser Wert wird dann über die Schnittstelle gesendet.	
Fehlerbehandlung	lung Verhalten der nachfolgenden Ausgabemöglichkeiten im Fehlerfall.	

### 16.9.3 Konfiguration

Das Modul Gerät UDP umfasst die Konfiguration:

- Zeichenanzahl
- Fehlerbehandlung
- · Formatierungsoptionen

#### 16.9.3.1 Untermodul Zeichenanzahl

Ziel Ergebnisse aus der Applikation über die Schnittstelle ausgeben.

Eigenschaft

Abhängig von der Zeichenanzahl enthält die Liste entsprechend viele Elemente:

	Zeichenkette #1	Einen Wert statisch eintragen oder ein Ergebnis aus der Appli-
Zeichenkeile #1	kation verlinken.	

### 16.9.3.2 Untermodul Fehlerbehandlung

**Ziel** Das Verhalten für einen Fehlerzustand definieren.

**Eigenschaft** Festlegen, mit welchem Wert verlinkte String-Typen im Fehlerfall ersetzt werden.

Ersetze STRING	Es wird der Text festgelegt, der als Ersatztext eingesetzt
Typen durch	wird, wenn der verlinkte Datentyp fehlerhaft ist.

### 16.9.3.3 Formatierungsoptionen

**Ziel** Die Formatierung der Zeichen vornehmen.

#### HINWEIS!



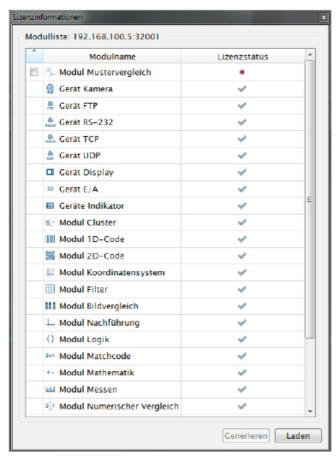
Für eine korrekte Funktion der Formatierung muss die Anzahl an Stellen (vor dem Komma) mindestens so groß eingestellt werden wie die maximale Anzahl an Stellen (vor dem Komma) für die verwendeten Ergebnisse (bzw. deren Fehler-Ersatzwerten).

## **Eigenschaft** Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Ganze Zahl	Die Anzahl an Stellen kann festgelegt werden. Zusätzlich kann bei Bedarf das Vorzeichen ausgegeben werden.	
Fließkomma	Die Anzahl an Stellen vor und nach dem Komma kann fest- gelegt werden. Zusätzlich kann bei Bedarf das Vorzeichen ausgegeben werden.	
Bool	Ein BOOL-Wert kann als 0/1 oder als true/false ausgegeben werden.	

## 17. Lizenzverwaltung

Je nach Gerätetyp sind unterschiedliche Module lizenziert bzw nicht lizenziert. Ist eine Verbindung der uniVision-Software zum Gerät vorhanden, so kann die Lizenzverwaltung über -> Hilfe -> Lizenzen aufgerufen werden.



350 Lizenzverwaltung

## 17.1 Bestellnummern

Bestellnummer	Für Produkt	Module
ZNN1004	PC-Lizenz	Für den Offline-Betrieb der folgenden Module auf einem Windows-PC:  • Modul 1D-Code  • Module 2D-Code  • Modul Mustervergleich
DNNL001	weQube	Modul Messen     Modul Cluster     Modul Bildvergleich
DNNL002	weQube	Modul 1D-Code     Modul 2D-Code
DNNL003	weQube	Modul OCR
DNNL006	weQube	Modul Mustervergleich
DNNL009	Control Unit	Modul Punktewolke Region     Modul Punktewolke Koordinatensystem     Modul Punktewolke Filter     Modul Punktewolke Messen     Modul Punktewolke Calculus     Modul Punktewolke Mustervergleich
DNNL010	Control Unit	Modul Region     Modul Koordinatensystem     Modul Nachführung     Modul Filter     Modul Messen     Modul Blob     Modul Schwellwert     Modul Schwellwert HSV     Modul Bildvergleich     Modul OCR
DNNL011	Control Unit	Modul 1D-Code     Modul 2D-Code     Modul Mustervergleich
DNNL015	weCat3D im Betriebsmodus "Smart"	Modul Punktewolke Region     Modul Punktewolke Koordinatensystem     Modul Punktewolke Filter     Modul Punktewolke Messen     Modul Punktewolke Calculus     Modul Punktewolke Mustervergleich
DNNL016	Control Unit	Modul Punktewolke Schweißnahtführung
DNNL017	weCat3D im Betriebsmodus "Smart"	Modul Punktewolke Schweißnahtführung



#### HINWEIS

Lizenzen der Control Unit sind für alle auf der Control Unit laufenden uniVision-Applikationen gültig.

## 17.2 Vorgehen zum Bestellen von Lizenzdateien

- 1. Mit der uniVision-Software eine Verbindung zum Gerät aufbauen.
- 2. Unter -> Hilfe -> Lizenzen die Lizenzverwaltung aufrufen.
- 3. Die benötigten Lizenzdateien auswählen und hierfür Lizenzanforderungsdateien generieren.
- Die \*.u\_k-Dateien gemeinsam mit der Bestellung per Email an die wenglor-Kundenbetreuung (order@wenglor.com) schicken.



#### **HINWEIS!**

Die Bearbeitung der Lizenzdateien kann ca. eine Arbeitswoche benötigen. Sie erhalten die lizenzierten Dateien per Email zurück.

- 5. Nach dem Erhalt der \*.u\_I-Dateien erneut die Lizenzverwaltung aufrufen.
- 6. Auf Laden klicken und die \*.u I-Dateien auswählen.
- 7. Die Lizenzen der entsprechenden Module sind nun verfügbar.

## 17.3 Lizenz für die Offline-Nutzung der Software uniVision für Windows

Für den Offline-Betrieb der Module 1D-Code, 2D-Code und Mustervergleich mit der Software uniVision für Windows kann der USB-Dongel ZNN1004 gekauft werden.

- 1. Den USB-Dongel am PC einstecken.
- 2. Die Software uniVision für Windows starten und ein Projekt im Offline-Betrieb öffnen (z.B. Beispielprojekt).
- 3. Unter -> Hilfe -> Lizenzen die Lizenzverwaltung aufrufen.
- 4. Auf Laden klicken und die \*.u\_l-Dateien, die sich auf der beiliegenden CD befinden, auswählen.
- 5. Die Lizenzen der entsprechenden Module sind nun verfügbar.



#### HINWEIS!

Für alle anderen Module ist keine Lizenz für die Offline-Nutzung der Software uniVision für Windows notwendig.

352 Lizenzverwaltung

## 18. Geräte-Webseite

Auf Smart Camera, des 2D-/3D-Profilsensors und uniVision-Applikationen von Control Units läuft ein Webserver, der zur Visualisierung von Ergebnissen und zum Ändern von Werten (z.B. Projektwechsel) verwendet werden kann. Jede uniVision-Applikation auf einer Control Unit hat dabei einen eigenen Webserver. Mit einem Webbrowser kann die Webseite der Geräte geöffnet werden. Folgende Mindestversionen der unterstützen Webbrowser sind notwendig:

- · Internet Explorer 11
- · Microsoft Edge 38
- · Chrome 59
- Firefox 52
- · Chromium 59



#### HINWEIS!

- Die Mindestversionen der Webbrowser sind getestet auf den Plattformen Windows 7 und Windows 10 sowie auf der Control Unit.
- Die unterstützte Minimumauflösung zur Darstellung der Webseite beträgt 1280 x 1024 Pixel.

## Vorgehen zum Öffnen der Webseite:

- 1. Webbrowser starten.
- 2. IP-Adresse der Smart Camera bzw. der uniVision-Applikation eingeben.

Beispiel mit Standardeinstellungen der Smart Camera und des 2D-/3D-Profilsensors: http://192.168.100.1

Beispiel mit Standardeinstellungen der ersten uniVision-Applikation auf einer Control Unit: http://192.168.100.251

3. Benutzername und Passwort eingeben.

Beispiel mit Standardeinstellungen:

- · Benutzername: admin
- · Passwort: admin

## **HINWEIS!**



- Details zur Webseite des 2D-/3D-Profilsensors befinden sich in der Anleitung des jeweiligen Sensors
- Das Passwort kann auf der Webseite oder in den Eigenschaften der Smart Camera, des 2D-/3D-Profilsensors bzw. der uniVision-Applikation über die Geräteliste in der uniVision-Software geändert werden. (siehe Kapitel "8.2.2 Eigenschaften" auf Seite 100).

Smart Cameras und 2D-/3D-Profilsensoren besitzen eine fixe, projektunabhängige Webseite. Für die Smart Camera, den 2D-/3D-Profilsensor und die uniVision-Applikationen gibt es zudem eine flexible, projektabhängige Webseite zur Visualisierung von Ergebnissen.

## 18.1 Fixe Geräte-Webseite der Smart Camera

Die Smart Camera besitzt eine fixe, projektunabhängige Webseite für grundlegende Geräteeinstellungen (z.B. Netzwerkeinstellungen) und zur Anzeige des Livebildes.



Mit dem Klick auf eine der Kategorien können weitere Unterseiten erreicht werden.

- Gerät allgemein: Übersichtsseite mit allgemeinen Informationen zur Smart Camera
- · Gerät Einstellungen: Netzwerk- und Displayeinstellungen
- · Projekte: Einstellungen zur Projektverwaltung
- Teach: Teach+ aufnehmen und Smart Camera einlernen
- · Livebild: Kamerabild anzeigen
- Visualisierung: Flexible, projektabhängige Webseite erstellen (siehe Kapitel "18.3 Flexible, projektabhängige Geräte-Webseite zur Visualisierung" auf Seite 360)
- Browser-Daten: Die Browser-Informationen werden angezeigt.

Über die Sprachauswahl kann die Webseite von Englisch (Auslieferungszustand) auf weitere Sprachen umgestellt werden.

Der Inhalt des OLED-Displays der Smart Camera wird zudem auf der Webseite angezeigt.

354 Geräte-Webseite

## 18.1.1 Gerät allgemein



Bestellnummer	Artikelnummer der Smart Camera	
Produktversion Firmwareversion der Smart Camera		
Hersteller	eller Hersteller der Smart Camera	
Beschreibung Gerätename		
Seriennummer	Seriennummer Einmalige Seriennummer der Smart Camera	
MAC-Adresse Einmalige MAC-Adresse der Smart Camera		

## 18.1.2 Gerät Einstellungen



### Netzwerkeinstellungen

Die Netzwerkeinstellungen der Smart Camera können festgelegt werden. Eine statische IP-Adresse kann eingegeben werden oder über einen DHCP-Server im Netzwerk kann der Smart Camera eine IP-Adresse zugewiesen werden. Zur Kommunikation müssen sich die Smart Camera und die Gegenstelle (z.B. PC mit Browser) im selben Netzwerkbereich befinden (Details zur Netzwerkkonfiguration befinden sich in Kapitel "8.1 Netzwerkeinstellungen" auf Seite 88).



#### HINWEIS!

Eine fehlerhafte Netzwerkkonfiguration kann dazu führen, dass das Gerät im Netzwerk nicht mehr erreichbar ist.

356 Geräte-Webseite

IP-Adresse automatisch beziehen	DHCP an der Smart Camera ist aktiviert. Ein DHCP-Server im Netzwerk weißt der Smart Camera eine gültige Netzwerkkonfiguration zu.		
Folgende IP-Adresse verwenden:	Eine statische Netzwerkeinstellung verwenden:		
	IP-Adresse	IP-Adresse der Smart Camera	
	Subnetzmaske Subnetzmaske der Smart Camera		
	Standardgateway Standardgateway der Smart Camera		
	Nach dem Ändern der Netzwerkkonfiguration ist ein Neustart der Smart Camera notwendig.  Die Netzwerkeinstellungen können auf den Auslieferungszustand zurückgesetzt werden und werden nach dem nächsten Neustart gesetzt:  • IP-Adresse: 192.168.100.1  • Subnetzmaske: 255.255.255.0  • Standardgateway: 192.168.100.254		

## Display Einstellungen

Sprache Die Sprache des OLED-Displays einstellen.	
Display drehen Die Ausrichtung des OLED-Displays ändern.	
Display Intensität Die Display-Intensität einstellen.	
Display Modus Den Modus des OLED-Displays einstellen.	

## Konfiguration

Projektunabhängige Geräteeinstellungen können für den Gerätetausch auf der SD-Karte des Geräts gespeichert und von der SD-Karte geladen werden. Hierzu zählen die Netzwerkkonfiguration und weitere allgemeine, projektunabhängige Einstellungen (z.B. Startprojekt). Alle projektunabhängigen Parameter können von der uni-Vision-Software auch über die Eigenschaften der Geräte in der Geräteliste bearbeitet werden.

Laden von SD-Karte	Die gespeicherten projektunabhängigen Geräteeinstellungen können von der SD-Karte geladen werden.
Speichern auf SD-Karte	Die projektunabhängigen Geräteeinstellungen können auf der SD-Karte gespeichert werden.

#### Webserver Passwort

Das Passwort der Webseite kann verändert werden. Hierfür muss das Passwort zur Bestätigung der korrekten Eingabe zweimal eingetragen werden.

## 18.1.3 Projekte



Aktuelles Projekt	Das aktuell geladene Projekt wird angezeigt.	
Projekt laden	Ein beliebiges Projekt auf der SD-Karte kann ausgewählt und auf der Smart Camera geladen werden.	
Startprojekt	Das aktuelle Startprojekt wird angezeigt. Das Projekt wird beim Systemstart geladen.	
Setze Startprojekt	Ein Projekt auf der SD-Karte kann als Startprojekt definiert werden. Nach dem Systemstart wird das definierte Startprojekt geladen.	

## 18.1.4 Teach

Teach +		
Bildanzahl	10	Start Abbruch
Teach-In		
Auswahl	Teach-In1 ▼	AusfÃ1/4hren
Teach⁺	Die Anzahl an Bildern, die bei einer Teach <sup>+</sup> aufgenommen werden, kann festgelegt werden. Ferner kann eine Teach <sup>+</sup> mit dem Klick auf Start aufgezeichnet werden. Die Teach <sup>+</sup> wird auf der SD-Karte der Smart Camera im Ordner "teach-plus" abgespeichert. Über FTP oder die Software uniVision kann die Datei an einen PC übertragen werden. Details hierzu befinden sich in Kapitel "10.3 Teach+ aufnehmen und abspielen" auf Seite 128.	
Teach-In	Ein im Projekt verknüpfter Wert kann über das OLED-Display oder die Webseite eingelernt werden, um diesen Wert nach der Projektkonfiguration an geänderte Umgebungsbedingungen anzupassen. Somit lassen sich beispielsweise die Schwellwerte der Pixelanzahl im Modul Schwellwert schnell und ohne Software anpassen.	
	Details zum Einlernen über das Ol Kapitel "16.4.3.5 Untermodul Einle	LED-Display oder die Webseite befinden sich in ernen" auf Seite 336.

358 Geräte-Webseite

#### 18.1.5 Livebild

Das Livebild der Smart Camera wird angezeigt. Die Anzeige kann gestoppt und wieder gestartet werden.

## 18.1.6 Visualisierung

Details hierzu befinden sich in Kapitel "18.3 Flexible, projektabhängige Geräte-Webseite zur Visualisierung" auf Seite 360.

#### 18.1.7 Browser-Daten

Die Daten des verwendeten Browers können zu Supportzwecken aufgerufen werden.

## 18.2 Fixe Geräte-Webseite des 2D-/3D-Profilsensors

Die 2D-/3D-Profilsensoren weCat3D besitzen eine fixe Geräte-Webseite zum Ändern von Einstellungen. Details hierzu befinden sich in der Betriebsanleitung der jeweiligen Sensoren.



#### HINWEIS!

Sensorparameter dürfen ausschließlich in der uniVision-Software eingestellt werden (und nicht auf der Sensor-Webseite), damit sie im uniVision-Projekt mit abgespeichert werden können.

## 18.3 Flexible, projektabhängige Geräte-Webseite zur Visualisierung

Für jedes Projekt kann individuell eine Visualisierung erstellt werden und gemeinsam mit dem Projekt abgespeichert werden. Somit lassen sich beliebige Ergebnisse projektabhängig auf einem Bildschirm oder PC darstellen. Auf der Visualisierung werden die Daten zu regelmäßigen Zeitpunkten aktualisiert.

#### Ablauf zum Öffnen der Webseite:

- 1. Webbrowser starten.
- 2. IP-Adresse des Gerätes eingeben + /Visualization

Beispiel mit Standardeinstellungen der Smart Camera:

http://192.168.100.1/visualization

Beispiel mit Standardeinstellungen des smarten 2D-/3D-Profilsensors:

http://192.168.100.1:8080/visualization

Beispiel mit Standardeinstellungen der ersten uniVision-Applikation auf einer Control Unit: http://192.168.100.251/visualization

## Ablauf zum Erstellen der flexiblen Visualisierung:

- 1. Den Livemodus der Visualisierung verlassen und in den Bearbeitungsmodus wechseln.
- 2. Elemente aus dem Werkzeugkasten per Drag & Drop in den Visualisierungsbereich ziehen.
- 3. Das Projekt mit der Visualisierung speichern. (z.B. über die Webseite oder die Software uniVision)

## Elemente des Werkzeugkastens:

Fixe Elemente		
Text	Ein Textfeld im Visualisierungsbereich hinzufügen und einen fixen Text eingeben. (z.B. Projektname)	
Datum und Uhrzeit	Das Datum und die Uhrzeit des PCs werden im Visualisierungsbereich angezeigt.	
Statisches Bild	Ein statisches Bild oder OK/NOK Bilder können im Visualisierungsbereich angezeigt werden.	
Ergebnisse		
OK/NOK	Eine Rot-/Grün-LED signalisiert den Zustand eines OK/NOK-Ergebnisses. Hierfür kann ein beliebiger Wert aus dem Projekt verknüpft werden.  Beispielsweise kann der Wert "Pixelanzahl" des Moduls Schwellwert verknüpft werden. Befindet sich der aktuelle Wert für die Pixelanzahl zwischen dem eingestellten minimalen und maximalen Grenzwert, so leuchtet die grüne LED.	
	Befindet er sich außerhalb der Grenzwerte, so leuchtet die rote LED.	
Ergebnis	Ein Ergebnis aus dem Projekt wird angezeigt. Hierfür kann ein beliebiger Wert aus dem Projekt verknüpft werden.  Beispielsweise kann der gelesen Code aus dem Modul 2D-Code verknüpft werden.	

360 Geräte-Webseite

#### Bild/Punktewolke

Ein Bild oder eine Punktewolke werden angezeigt. Hierfür kann ein beliebiges Bild bzw. eine beliebige Punktewolke aus dem Projekt verknüpft werden. Beispielsweise kann das Kamerabild aus dem Modul Gerät Kamera angezeigt werden. Es kann aber beispielsweise auch das gefilterte Bild aus dem Modul Filter verwendet werden.

Zudem kann die Rahmenfarbe um das Bild bzw. die Punktewolke fix definiert oder mit einem Ergebnis aus dem Projekt verlinkt werden, um eine dynamische Gut-/Schlechtdarstellung mit den Farben rot und grün zu erzielen. Außerdem können im Bild und Profil Overlays hinzugefügt werden. Folgende

Overlays stehen zur Verfügung:

- Punkt
- Linie
- Kreisbogen
- Kreis
- Koordinatensystem
- Rechteck
- Box
- Polygon
- Bild
- Fläche

Bei jedem Overlay kann aus den im Projekt verfügbaren Geometrien ausgewählt werden (z.B. für den Punkt werden alle im Projekt verfügbaren Punkte angezeigt). Zudem können die Darstellung, die Größe und die Farbe des Overlays beliebig definiert werden. Zu bestimmten Overlays kann auch ein fixer oder verknüpfter Text hinzugefügt werden.

#### **Parameter**

## Aktualisieren/Einfrieren

Den Button "Aktualisieren/Einfrieren" hinzufügen.

Wird der Button im Livemodus der Webseite angeklickt, so werden die aktuellen Werte zur Analyse von zusammengehörigen Ergebnissen eingefroren. Durch einen Klick auf "Aktualisieren" werden wieder aktuelle Daten regelmäßig abgerufen.

# Trigger

Den Button "Trigger" hinzufügen.

Wird der Button im Livemodus der Webseite angeklickt, so wird bei korrekt ausgewähltem Triggermodus ein Triggerbefehl an das Gerät geschickt.

#### **Smart Camera:**

Beim Triggermodus "Trigger" wird ein Triggerbefehl an die Smart Camera gesendet und ein neues Ergebnis auf der Visualisierung angezeigt. Im Triggermodus "Stopp" wird der Triggerbefehl ignoriert.

#### uniVision-Applikation:

Beim Triggermodus "Software" wird ein Triggerbefehl an Machine Vision Cameras oder 2D-/3D-Profilsensoren geschickt und ein neues Ergebnis auf der Visualisierung angezeigt. In allen anderen Triggermodi wird der Triggerbefehl ignoriert.

Projekt öffnen	Den Button "Projekt öffnen" hinzufügen.	
	Wird der Button im Livemodus der Webseite angeklickt, so öffnet sich eine List mit allen auf dem Gerät verfügbaren Projekten. Ein Projekt davon kann ausgewählt und auf dem Gerät geladen werden.	
	HINWEIS!  Nach dem Projektwechsel öffnet sich die Visualisierung des geladenen Projekts auf der Webseite.	

# Einstellungen

Projekt speichern	Das Projekt inklusive der Visualisierung abspeichern.
Sprache auswählen	Die Sprache der Webseite auswählen.
Passwort ändern	Das Passwort der Webseite ändern.

## Webbrowser Firefox auf der Control Unit

Die Visualisierung kann auch über den auf der Control Unit installierten Webbrowser Firefox eingestellt oder eingerichtet werden. Details hierzu befinden sich in Kapitel "24.6 Webbrowser" auf Seite 370.

# Webbrowser mit Touch-Unterstützung

Um die Visualisierung auf Geräten mit Touch-Unterstützung (z.B. Tablet) bearbeiten zu können, müssen ggf. browserabhängige Einstellungen angepasst werden.

#### Chrome:

- 1. Den Webbrowser Chrome öffnen.
- 2. In die Adresszeile folgendes eingeben: chrome://flags
- 3. "Touch Events AP" und "Touch initiated drag and drop" aktivieren.

362 Geräte-Webseite

# 19. Projektwechsel über digitale Ein- und Ausgänge

An den Control Units BB1C0xx, BB1C1xx, BB1C4xx und der Smart Camera kann ein Projektwechsel über digitale Ein- und Ausgänge vorgenommen werden. Über einen digitalen Eingang löst eine Impulsfolge einen Projektwechsel am Gerät aus und an einem digitalen Ausgang kann die erfolgreiche Projektumschaltung über eine Impulsfolge bestätigt werden.

Alle Projektnamen der relevanten Projekte müssen im Format "xxx\_testproject.u\_p" (x: beliebige Ganzzahl von 0 bis 9) abgespeichert werden. Es können maximal 255 Projekte über die digitalen Eingänge angesprochen werden.

Beispiel: 01\_testproject.u\_p

#### HINWEIS!

- In allen relevanten Projekten muss derselbe digitale Eingang als Projektwechsel Eingang eingestellt sein und derselbe digitale Ausgang als Projektwechsel Ausgang eingerichtet sein.
   Beispielsweise wird Eingang 3 in allen Projekten als Eingang Projektwechsel definiert und Ausgang 4 in allen Projekten als Ausgang Projektwechsel.
- Erst wenn der Projektwechsel über den digitalen Ausgang bestätigt wurde, ist die Applikation bereit zur Datenauswertung. Befehle, die in der Zwischenzeit an das uniVision-Gerät geschickt werden, werden ignoriert.
- Das Laden von nicht verfügbaren uniVision-Projekten wird ignoriert und das zuletzt geladene Projekt bleibt geöffnet.
- Beim Laden von ungültigen Projekt (z.B. inkompatiblen Projekten) wird ein leeres Projekt (standardmäßig ohne Geräte Eingang und Ausgang) erzeugt und das Gerät geht in einen fatalen Fehlerzustand. In diesem Zustand werden weitere Eingangssequenzen am digitalen Eingang ignoriert.

# Vorgehen zur korrekten Projektkonfiguration:

- 1. Die Software uniVision öffnen.
- 2. Eine Verbindung zum Gerät aufbauen.
- 3. In allen Projekten denselben digitalen Eingang als "Eingang Projektwechsel" definieren.
- 4. In allen Projekten denselben digitalen Ausgang als "Ausgang Projektwechsel" definieren.

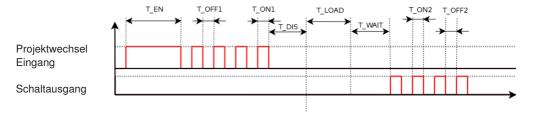
# HINWEIS!



- Die Einrichtung der digitalen Ein- und Ausgänge wird im Modul Gerät E/A vorgenommen. (siehe Kapitel "16.1 Modul Gerät Eingang und Ausgang (nur weQube)" auf Seite 321 und Kapitel "16.2 Modul Gerät Eingang und Ausgang (nur Control Unit)" auf Seite 328.
- An der Control Unit können nur die digitalen Eingänge 1 und 2 als Eingänge zum Proiektwechsel über digitale Eingänge verwendet werden.

# Ablauf zum Projektwechsel über digitale Ein- und Ausgänge:

- Spannung (> 7 V) für die Zeit T\_EN am digitalen Eingang zum Projektwechsel anlegen. Der Projektwechselmodus ist nun aktiv.
- 2. Im Projektwechselmodus wird jede positive Flanke gezählt. (Eine positive Flanke = Projekt 1, zwei positive Flanken = Projekt 2 usw.), bis an dem Projektwechsel Eingang für die Zeit T\_DIS eine Spannung von < 2 V anliegt.</p>
- 3. Wurde ein Ausgang als Ausgang Projektwechsel eingestellt, so wird an diesem Ausgang die Projektauswahl durch Impulse mit der Anzahl der Projektnummer ausgegeben.



Benennung	Typisch	Min	Max
T_EN	2000 ms	1050 ms	5000 ms
T_OFF1	250 ms	150 ms	1000 ms
T_ON1	250 ms	150 ms	1000 ms
T_DIS	1000 ms	1000 ms	-
T_LOAD	Geräteabhängig	Geräteabhängig	Geräteabhängig
T_WAIT	1000 ms	-	-
T_OFF2	250 ms	-	-
T_ON2	250 ms	-	-

# 20. FTP Server

Auf Smart Cameras, smarten 2D-/3D-Profilsensoren und Control Units läuft ein FTP-Server. Damit können Dateien über Netzwerk zwischen PC und Gerät ausgetauscht werden. Beispielsweise können Projektdateien mit dem Gerät ausgetauscht werden.



#### HINWEIS!

Hierfür müssen sich PC und Gerät im selben Netzwerk befinden. Details zur Netzwerkkonfiguration befinden sich in Kapitel "8.1 Netzwerkeinstellungen" auf Seite 88.

# 20.1 Smart Camera

# Vorgehen zum Austausch von Dateien:

- · Auf dem Windows-PC den Dateimanager öffnen.
- Im Pfad ftp:// + IP-Adresse des Geräts eingeben.

# Beispiel mit Standardeinstellungen der Smart Camera: ftp://192.168.100.1

- · Benutzername und Passwort eingeben (nicht änderbar).
  - Benutzername: ftpuser
  - Das Passwort muss leer gelassen werden
- · Den relevanten Ordner auswählen und die Dateien austauschen.



#### HINWEIS!

Das ftp Passwort wird nicht überprüft.

# 20.2 Smarter 2D-/3D-Profilsensor

#### Vorgehen zum Austausch von Dateien:

- · Auf dem Windows-PC den Dateimanager öffnen.
- Im Pfad ftp://ftpuser@ + IP-Adresse des Geräts eingeben.

## Beispiel mit Standardsteinstellungen des smarten 2D-/3D-Profilsensors: ftp://ftpuser@192.168.100.1

- · Benutzername und Passwort eingeben (nicht änderbar).
  - Benutzername: ftpuser
  - Passwort: ftpvision
- · Den relevanten Ordner auswählen und die Dateien austauschen.

# **HINWEIS!**



Mit smarten 2D-/3D-Profilsensoren kann über den Firmware-Ordner und einen Geräteneustart kein Firmwareupdate vorgenommen werden! Firmware-Updates beim 2D-/3D-Profilsensor erfolgen über die Geräte-Webseite (s. Kapitel "9.3 Firmware des 2D-/3D-Profilsensors aktualisieren" auf Seite 107).

# 20.3 Control Unit

# Vorgehen zum Austausch von Dateien:

- · Auf dem Windows-PC den Dateimanager öffnen.
- Im Pfad ftp:// + IP-Adresse des Geräts eingeben.

# Beispiel mit Standardeinstellungen der Control Unit: ftp://192.168.100.252

- Benutzername und Passwort eingeben (nicht änderbar).
  - Benutzername: ftpuser
  - Passwort: ftpvision
- Den relevanten Ordner auswählen und die Dateien austauschen.

366 FTP Server

# 21. LIMA-Schnittstelle

Die LIMA-Schnittstelle für Smart Cameras, smarte 2D-/3D-Profilsensoren und uniVision-Applikationen auf Control Units ist im separaten Schnittstellenprotokoll erläutert. Sie befindet sich auf www.wenglor.com auf der Produktdetailseite von DNNF020 (Software uniVision für Windows) im Download-Bereich.

# 22. Plugin Roboterschnittstellen

Die Plugins für die Roboterschnittstellen können auf der Control Unit installiert werden, um den in der uniVision-Applikation gefundenen Führungspunkt (Tracking Punkt) für robotergeführte Schweißanwendungen direkt an die Robotersteuerung zu übertragen und allgemein die Kommunikation zwischen der uniVision Applikation und der Robotersteuerung zu übernehmen.

Für folgende Robotertypen gibt es ein Plugin:

- · DNNP007: Plugin für Fanuc-Roboter
- · DNNP008: Plugin für Yaskawa-Roboter
- DNNP009: Plugin für KUKA-Roboter
- · DNNP010: Plugin für ABB-Roboter

Zur Nutzung der Plugins ist eine Lizenz nötig, die für die jeweilige Control Unit bestellt werden muss.



#### INWEIS

Eine separate Anleitung für die Roboterplugins befindet sich auf der wenglor Webseite im Download-Bereich des jeweiligen Roboter-Plugins.

# 23. Plugin VisionApp 360 für vereinte Höhenprofile

Das Plugin VisionApp 360 kann auf der Control Unit installiert werden, um die Höhenprofile von mehreren 2D-/3D-Profilsensoren zueinander zu kalibrieren und zu vereinen. Das vereinte Höhenprofil wird an die uniVision Applikation für eine flexible Auswertung übertragen.

Auf bestimmten Control Units ist die Lizenz für das Plugin VisionApp 360 bereits vorinstalliert. Alternativ kann die Lizenz auch nachträglich über folgende Bestellnummer aktiviert werden: DNNP011: Lizenz Plugin VisionApp 360



#### HINWEIS!

Eine separate Anleitung für das Plugin befindet sich auf der wenglor Webseite im Download-Bereich des jeweiligen Produkts.

# 24. Weitere Einstellungen der Control Unit

# 24.1 Monitorverwendung

An die Control Unit kann ein Monitor über entweder Displayport oder DVI oder VGA angeschlossen werden.

#### HINWEIS!



- Der Monitor muss vor dem Start der Control Unit angeschlossen sein, damit das System mit der korrekten Auflösung startet.
- Mehr Informationen zur minimalen Bildschirmauflösung befinden sich in Kapitel "3. Technische Daten" auf Seite 17.

# 24.2 Auf Werkseinstellungen zurücksetzen





Vor dem Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen müssen die vorhandenen Lizenzdateien gesichert werden. Die Lizenzdateien befinden sich auf der Control Unit im Dateisystem unter: /var/opt/wenglor.com-univision/licenses/

Sind Monitor, Tastatur und Maus an die Control Unit angeschlossen, so kann während der Bootphase der Control Unit der Sicherungsmodus aufgerufen werden.

# Vorgehen zum Zurücksetzen auf Werkseinstellungen:

- 1. Während der Bootphase kann mit der Pfeiltaste nach unten der Systemstart verhindert werden und der Sicherungsmodus gestartet werden.
- 2. Folgende Möglichkeiten können ausgewählt werden:
  - Nur die Netzwerkeinstellungen auf den Auslieferungszustand zurücksetzen.
  - Das System auf den Auslieferungszustand zurücksetzen (ohne Netzwerkeinstellungen)
  - Das System vollständig in den Auslieferungszustand zurücksetzen.
- 3. Nutzername und Passwort zur Bestätigung des Zurücksetzens eingeben:
  - Nutzername: support
  - Passwort: helpAT
- 4. Das Zurücksetzen auf Werkseinstellungen dauert einige Minuten.
- Nach dem erfolgreichen Zurücksetzen auf Werkseinstellungen ist ein erneuter Neustart der Control Unit nötig (Menü → Neustart)

Die gesicherten Lizenzdateien (falls nicht mehr vorhanden) im Dateisystem auf der Control Unit ablegen unter: /var/opt/wenglor.com-univision/licenses/

# 24.3 Auto Start der Control Unit

Die Control Unit startet standardmäßig, sobald die Control Unit mit Strom versorgt wird. Die Einstellung kann im Bootmenü geändert werden:

- 1. Monitor, Maus und Tastatur an die Control Unit anschließen.
- 2. Die Control Unit neu starten.
- 3. Während des Startvorgangs an der Tastatur die Taste F7 drücken.
- 4. Auf "Enter Setup" klicken und "Advanced" auswählen.
- Unter "Super IO Configuration" das Auto Start Verhalten der Control Unit definieren (Standard: Set to Power On).

#### 24 4 VNC

Auf der Control Unit läuft ein VNC-Server. Somit kann von einem beliebigen PC mit VNC Client auf die Control Unit zugegriffen werden.



#### HINWEIS!

Hierfür müssen sich PC und Control Unit im selben Netzwerk befinden. Details zur Netzwerkkonfiguration befinden sich in Kapitel "8.1 Netzwerkeinstellungen" auf Seite 88.

# Vorgehen zum Aufbau einer VNC-Verbindung:

- 1. VNC-Client (z.B. VNC Viewer) an beliebigem PC starten.
- 2. IP-Adresse der Control Unit eingeben. (Beispiel mit den Standardeinstellungen der Control Unit: 192.168.100.252)
- 3. Passwort eingeben (nicht veränderbar): vision
- 4. Ggf. die Einstellungen des VNC-Clients anpassen, um die Anzeige zu optimieren.

#### **HINWEIS!**



- Wird ein Monitor an der Control Unit angeschlossen und gleichzeitig VNC verwendet, so muss der Monitor bereits zum Systemstart angeschlossen sein, damit die Auflösung des Monitors auch für die VNC-Verbindung verwendet wird.
- Ist kein Monitor angeschlossen, dann wird die fixe Auflösung 1240×1024 für die VNC-Verbindung verwendet.

## 24.5 TeamViewer

Bei technischen Fragen oder Problemen kann sich der technische Support von wenglor per Fernzugriff über TeamViewer auf die Control Unit verbinden. Hierzu sind eine Internetverbindung der Control Unit und die aktive Genehmigung des Fernzugriffs notwendig.

# Vorgehen zur Nutzung von TeamViewer:

- 1. In der Software uniVision die Geräteliste öffnen.
- 2. Die Control Unit auswählen und deren Einstellungen öffnen.
- Die Einstellung "Bridge" von "LAN1 + LAN2" auf "LAN2" stellen. Somit erhält LAN1 eine separate Netzwerkkonfiguration und kann für die Nutzung von TeamViewer verwendet werden.
- 4. DHCP an LAN1 aktivieren.
- 5. Die geänderten Einstellungen speichern.
- LAN1 an das Firmennetz mit vorhandenem DHCP-Server anschließen. (LAN1 erhält eine gültige Netzwerkkonfiguration vom DHCP-Server)
- 7. LAN2 zum Anschluss von Sensoren (Machine Vision Cameras, 2D-/3D-Profilsensoren) nutzen.
- 8. SOS wenglor support Button anklicken.
- 9. Kundenname und Beschreibung eingeben und den wenglor-Support telefonisch kontaktieren.
- 10. Den Fernzugriff vom wenglor-Support genehmigen.



#### HINWEIS!

Details zur Netzwerkkonfiguration der Control Unit befinden sich in Kapitel "8.1.3 Control Unit" auf Seite 91.

# 24.6 Webbrowser

Auf der Control Unit ist der Webbrowser Chrome installiert. Er kann zur Anzeige der Webseite der uniVision-Applikationen oder der 2D-/3D-Profilsensoren verwendet werden. Standardmäßig wird beim Starten des Webbrowsers die Visualisierung der ersten uniVision-Applikation angezeigt (gültig für die Standard-Netzwerkeinstellungen der Control Unit).

# Beispiele mit den Standard-Netzwerkeinstellungen der Control Unit:

- Adresse für Webseite der ersten uniVision-Applikation: http://192.168.100.251
- Adresse für Webseite des ersten 2D-/3D-Profilsensors: http://192.168.100.250

# Die Startseite des Webbrowsers kann geändert werden:

- 1. Den Webbrowser Chrome auf der Control Unit starten.
- 2. Auf "Settings" klicken.
- 3. Unter "On startup" kann die Adresse festgelegt werden, die beim Starten des Webbrowsers geöffnet wird.

# Der Webbrowser kann zum Autostart hinzugefügt werden:

- 1. Auf "Menu" -> "Settings" -> "Settings Manager" klicken.
- 2. "Session and Startup" auswählen.
- 3. "Application Autostart" auswählen.
- 4. Den Haken bei "Google Chrome (Browser)" setzen.

# 24.7 Programm zum Aufzeichnen des Bildschirms

Auf der Control Unit ist das Programm "RecordMyDesktop" zum Aufzeichnen von Bildschirmen installiert.

# Vorgehen zum Aufzeichnen von Bildschirmen:

- 1. Die Software "RecordMyDesktop" auf der Control Unit starten.
- 2. Ggf. auf "Save As" klicken und einen Speicherort und einen Dateinamen festlegen.
- Ggf. den Bereich des Bildschirms für die Aufzeichnung einschränken, ansonsten wird der gesamte Bildschirm aufgezeichnet.
- 4. Auf "Record" klicken, um die Aufzeichnung zu starten.
- 5. Die Aufzeichnung des Bildschirms vornehmen.
- In der Taskleiste auf den roten Punkt klicken, um die Aufzeichnung zu beenden. Die Datei wird automatisch abgespeichert.

#### HINWEIS!



- Standardmäßig werden die Dateien im Reports-Ordner abgelegt.
- Auf der Control Unit können die Bildschirmaufzeichnungen mit dem Browser Chrome abgespielt werden.

# 25. Anhang

# 25.1 Änderungsverzeichnis Betriebsanleitung

Version	Datum	Beschreibung/Änderungen	Zugehörige Soft- ware Version
1.0.0	31.08.2016	Offizielle Version zur Markteinführung	Software: 1.0.0
1.1.0	27.03.2017	Systemübersicht Softwaresprache DE Netzwerk-Protokolle Sensorverbindung Modul Gerät weCat3D Modul Punktewolke Filter Modul Punktewolke Messen (Segmente finden, Extrempunkte) Modul Punktewolke Region (Fläche, Schwerpunkt) Gerätetausch und -erweiterung an einer Control Unit	Software: 1.1.0
2.0.0	13.07.2018	uniVision für Smart Cameras:  Neue Produkte werden unterstützt: Smart Camera weQube  Templates und uniVision-Assistant für bestimmte Module  Module Messen: Tool Punkt finden  Module Messen/Koordinatensystem: Maximale Geometrie anpassen  Modul Gerät TCP  uniVision für 2D-/3D-Profilsensoren:  Modul Gerät weCat3D: Weitere Sensorparameter und Sensordaten  Templates  Teach* aufzeichnen und Offline-Bearbeiten von Projekten  uniVision für Windows, um uniVision-Applikationen zu bearbeiten  Modul Punktewolke Messen: Tool Punkt finden  Modul Punktewolke Messen: Punkte Verwendung bei den Tools Linie und Kreisbogen finden  Modul Punktewolke Messen: Lokale Minima und Maxima  Modul Calculus: Kanten finden  Zusätzliche Sprachen	Software: 2.0.0
2.0.1	05.10.2018	Kleine Fehlerbehebungen	Software 2.0.1
2.0.2	08.02.2019	Anpassung des Änderungsverzeichnisses	Software 2.0.2
2.0.3	21.03.2019	Anpassung Changelog	Software 2.0.3
2.0.4	28.10.2019	Aktualisierung der verwendeten Softwarelizenzen von Drittanbietern.	Software 2.0.4

Version	Datum	Beschreibung/Änderungen	Zugehörige Soft- ware Version
2.1.0	31.07.2019	Beschreibung der neuen Software-Funktionen (siehe Changelog Software)     Ausführliche Beschreibung der folgenden Kapitel:     Systemübersicht	Software 2.1.0
		- Schnittstellenübersicht	
		- Montage	
		- Elektrischer Anschluss	
		- Verbindungsaufbau	
		Bugfixes	
2.1.1	28.10.2019	<ul> <li>Aktualisierte Minimumzeiten für den Projektwechsel über digitale Ein- und Ausgänge</li> <li>Kleinere Fehlerbehebungen</li> </ul>	Software 2.1.1
2.1.2	24.03.2020	Kleinere Fehlerbehebungen     Aktualisierung Änderungsverzeichnis	Software 2.1.2
2.2.0	28.05.2020	Beschreibung der neuen Software-Funktionen (siehe Changelog Software)     Bugfixes	Software 2.2.0
2.3.0	20.10.2020	Beschreibung der neuen Software-Funktionen (siehe Changelog Software)     Bugfixes	Software 2.3.0
2.4.0	10.05.2021	Beschreibung der neuen Software-Funktionen (siehe Changelog Software)     Bugfixes	Software 2.4.0
2.5.0	03.01.2022	Beschreibung der neuen Software-Funktionen (siehe Changelog Software)     Bugfixes	Software 2.5.0
2.5.1	22.06.2022	Kleinere Fehlerbehebungen	Software 2.5.1
2.6.0	05.09.2022	Beschreibung der neuen Software-Funktionen (siehe Changelog Software)     Kleinere Fehlerbehebungen	Software 2.6.0
2.6.0	27.04.2023	Ergänzung in Kapitel "7.6.3 Anschlussübersicht von Trigger, Machine Vision Camera und Beleuchtung im Blitzbetrieb" auf Seite 84	Software 2.6.0
2.6.1	26.05.2023	Ergänzung der Control Units BB1C4xx und BB1C5xx     Kleinere Korrekturen	Software 2.6.1
2.6.1	12.06.2023	Kleinere Korrekturen	Software 2.6.1
2.6.1	30.10.2023	BB1C4 Control Units entfernt     B50 Eigenschaften: "Start Focus Value" auf "nicht unterstützt" gesetzt	Software 2.6.1

# 25.2 Statusinformationen

Die Statusinformationen von uniVision-Geräten werden als Hex-Zahl ausgegeben. Die Hex-Zahl muss in eine Binärzahl umgerechnet werden, damit der Fehlercode entschlüsselt werden kann. Anschließend die Bitstellen von hinten mit 0 beginnend durchnummerieren. An den Bitstellen, an denen eine 1 ausgegeben wird, liegt der jeweilige Fehlerfall vor, der in den folgendenen Tabellen beschrieben ist.

## Beispiel:

Wird die Hex-Zahl 2002 als Fehlercode ausgegeben, so entspricht dies der Binärzahl 10 0000 0000 0010.

Bit 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 Binärzahl 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0

Bei Bit 1 und bei Bit 13 wird jeweils eine 1 ausgegeben. Es liegt folglich eine Warnung vor und es gibt ein Problem mit der FTP-Schnittstelle - beispielsweise durch zu schnelle Datenaufnahme.

# 25.2.1 Häufige Fehler-Statusinformationen und Ursachen

Anbei werden die häufigsten Fehler-Statusinformationen, deren Ursachen und mögliche Lösungen aufgezeigt.

Fehler-Statusinformation	Mögliche Ursache	Mögliche Lösung
Hex: 2002 Binär: 10 0000 0000 0010	Fehler in der FTP-Schnittstelle durch folgende mögliche Ursachen:  • FTP-Server ist nicht verfügbar oder nicht erreichbar  • Keine Schreibrechte für den FTP-Nutzer im entsprechenden Ordner  • Zu schnelle Datenaufnahme und -auswertung, sodass nicht alle Daten über Gerät FTP gespeichert werden können	<ul> <li>Prüfen, ob der FTP-Server verfügbar ist</li> <li>Sicherstellen, dass Schreibrechte für den FTP-Nutzer aktiviert sind</li> <li>Die Geschwindigkeit der Datenaufnahme bzw. –auswertung verringern durch z.B. Verringerung der Aufnahmefrequenz, kürzere Auswertung im uniVision-Projekt, Datenkompression durch JPG-Format oder durch Anpassung des Beobachters im Modul Gerät FTP.</li> </ul>
Hex: 4 0008 Binär: 0100 0000 0000 0000 1000	Kompatibilitätsfehler durch folgende mögliche Ursachen:  • Update der Firmware ohne Projektkonvertierung	Sicherstellen, dass Firmware- und Projektversion kompatibel sind durch z.B.: • Up-/Downgrade der Firmware • Das Projekt konvertieren

#### 25.2.2 Smart Camera weQube

Über die UDP-Schnittstelle wird im eingestellten Intervall der Gerätestatus verschickt. Zusätzlich wird der Status auf dem OLED-Display des Gerätes angezeigt.

Bit	Section	Signal	Description
0	General	Information	Busy
1		Warning	There is at least one bit set, level = Warning
2		Critical Error	There is at least one bit set, level = Critical Error
3		Fatal Error	There is at least one bit set, level = Fatal Error
6	Peripheral	TCP/IP	There is an error concerning the TCP/IP socket
7		UDP	There is an error concerning the UDP socket
8		Industrial Ethernet	There is an error concerning industrial ethernet
12		UART	There is an error concerning the UART device
13		FTP	There is an error concerning the FTP interface.
14	Memory	Flash	There is an error concerning the flash access
15		RAM	There is an error concerning the RAM access
16		SD-Card	There is an error concerning the SD card access
17		File access	There is an error concerning a general file access.
18		Compatibility	There is an error concerning the version of the loaded
			project
19		reserved	for future use, value=0
24	Image Processing	Sequencing	There is an error concerning IData vision engine
25		Processing	There is an error concerning a vision module.
26		Trigger	There is an error concerning HW trigger

# 25.2.3 uniVision-Applikation

Über die UDP-Schnittstelle wird im eingestellten Intervall der Gerätestatus der uniVision-Applikation verschickt.

Bit	Section	Signal	Description
0	General	Information	Busy
1		Warning	There is at least one bit set, level = Warning
2		Critical Error	There is at least one bit set, level = Critical Error
3		Fatal Error	There is at least one bit set, level = Fatal Error
6	Peripheral	TCP/IP	There is an error concerning the TCP/IP socket
7		UDP	There is an error concerning the UDP socket
8		Industrial Ethernet	There is an error concerning industrial ethernet
13	Memory	FTP	There is an error concerning the FTP interface.
14		Flash	There is an error concerning the flash access
15		RAM	There is an error concerning the RAM access
16		SSD	There is an error concerning the SSD access
18		Compatibility	There is an error concerning the version of the loaded
			project.
24	Image Processing	Sequencing	There is an error concerning IData vision engine
25		Processing	There is an error concerning a vision module.
26		Trigger	There is an error concerning HW trigger

# 25.2.4 Control Unit

Über die UDP-Schnittstelle wird im eingestellten Intervall der Gerätestatus der Control Unit verschickt.

Bit	Section	Signal	Description
0	General	Information	Busy
1		Warning	There is at least one bit set, level = Warning
2		Critical Error	There is at least one bit set, level = Critical Error
3		Fatal Error	There is at least one bit set, level = Fatal Error
6	Peripheral	TCP/IP	There is an error concerning the TCP/IP socket
7		UDP	There is an error concerning the UDP socket
14	Memory	Flash	There is an error concerning the flash access
15		RAM	There is an error concerning the RAM access
16		SSD	There is an error concerning the SSD access

# 25.3 Glossar

uniVision-Software	Software zum Parametrieren von weQube und Control Unit (konkret: uniVision-Applikationen)
	Unterscheidung nach Betriebssystemen:
	uniVision für Windows: für Laptop/PC
	• uniVision für Linux: in der Firmware der Control Unit bereits enthalten
	Unterscheidung nach Geräten:
	uniVision für Smart Cameras
	uniVision für 2D-/3D-Profilsensoren
uniVision-Applikation	Anwendung (Engine) zum Auswerten von Bildern oder Punktewolken (lauffähig auf smarten Geräten oder auf der Control Unit).
uniVision-Projekt	Prüfaufgabe, die von der uniVision-Applikation ausgeführt wird.
Template	Vorgefertigtes Projekt für bestimmte Standardanwendungen
	(z. B. Anwesenheitskontrolle, höchsten Punkt finden)
	Templates zur Bildanalyse (für weQube)
	Templates zur Profilanalyse (für weCat3D)
uniVision Assistant	Schritt-für-Schritt-Erklärung eines Moduls.
Control Unit	Markenname des wenglor-IPCs.
Firmware weQube	Firmware-Updatedatei für weQube.
Firmware Control Unit	Firmware-Updatedatei für die Control Unit.
Firmware Machine Vision Camera	Firmware-Updatedatei für die Machine Vision Camera
Firmware 2D-/3D-Profilsensoren	Firmware-Updatedatei für die 2D-/3D-Profilsensoren
Bildanalyse	Auswertung von Bildern mit Bildverarbeitungsalgorithmen.
Profilanalyse	Auswertung von Höhenprofilen mit den Algorithmen für Punktewolken.
Modul	Werkzeug in der uniVision-Software für eine spezielle Aufgabe (z. B.
	Messmodul, 1D-Code-Modul).
Lizenz	Datei zum Aktivieren eines Moduls.
Plugin	Software-Erweiterung, die auf einem uniVision-Gerät installiert werden kann, um zusätzliche Funktionalität außerhalb von uniVision zu nutzen.

# 25.4 Verwendete Softwarelizenzen von Drittanbietern

Die in uniVision verwendeten Softwarelizenzen von Drittanbietern befinden sich auf dem Produkt und auf der Webseite unter:

https://www.wenglor.com/license/

# 25.5 Modulstatus

Folgende Modul-Stati sind in uniVision verfügbar:



21214

21215

21216 21217

21218

## **HINWEIS!**

In Kapitel "5.4.2 uniVision-Projekt, Modulstatus und Fehlerbehandlung" auf Seite 46 sind die wichtigsten Modulstati mit entsprechenden Erklärungen und Lösungsvorschlägen aufgelistet.

0	No error
1001	Undefined
1010	Input value error
1011	Return value error
1012	Internal data error
1020	Alignement error
1030	Function not implemented
1040	Image not linked
1041	Pointcloud not linked
1050	Invalid operation
1060	Module Timeout
1098	Exception bad allocation
1099	Exception
1100	Module unlincensed
1101	Module init failed
1102	Device not available
1103	Data Loss
1104	Module not taught
1105	Unsupported pixel format
1111	Module configuration error
1112	There is an error concerning the SD card access or the SSD access.
1113	There is an error concerning the FTP interface
1114	There is an error concerning the TCP interface
10000-19999	Internal error of Data structur
21201	Wrong type of control parameter: 1
21202	Wrong type of control parameter: 2
21203	Wrong type of control parameter: 3
21204	Wrong type of control parameter: 4
21205	Wrong type of control parameter: 5
21206	Wrong type of control parameter: 6
21207	Wrong type of control parameter: 7
21208	Wrong type of control parameter: 8
21209	Wrong type of control parameter: 9
21210	Wrong type of control parameter: 10
21211	Wrong type of control parameter: 11
21212	Wrong type of control parameter: 12
21213	Wrong type of control parameter: 13

Wrong type of control parameter: 14 Wrong type of control parameter: 15

Wrong type of control parameter: 16

Wrong type of control parameter: 17

Wrong type of control parameter: 18

21219	Wrong type of control parameter: 19
21220	Wrong type of control parameter: 20
21301	Wrong value of control parameter: 1
21302	Wrong value of control parameter: 2
21303	Wrong value of control parameter: 3
21304	Wrong value of control parameter: 4
21305	Wrong value of control parameter: 5
21306	Wrong value of control parameter: 6
21307	Wrong value of control parameter: 7
21308	Wrong value of control parameter: 8
21309	Wrong value of control parameter: 9
21310	Wrong value of control parameter: 10
21311	Wrong value of control parameter: 11
21312	Wrong value of control parameter: 12
21313	Wrong value of control parameter: 13
21314	Wrong value of control parameter: 14
21315	Wrong value of control parameter: 15
21316	Wrong value of control parameter: 16
21317	Wrong value of control parameter: 17
21318	Wrong value of control parameter: 17 Wrong value of control parameter: 18
21319	Wrong value of control parameter: 19
21320	Wrong value of control parameter: 19 Wrong value of control parameter: 20
21350	Wrong value of component (see reset_obj_db())
21351	Wrong value of gray value component (see reset_obj_db())
21401	
21402	Wrong number of values of control parameter: 1
21402	Wrong number of values of control parameter: 2 Wrong number of values of control parameter: 3
21404	
21405	Wrong number of values of control parameter: 4
21405	Wrong number of values of control parameter: 5
21406	Wrong number of values of control parameter: 6
	Wrong number of values of control parameter: 7
21408	Wrong number of values of control parameter: 8
21409	Wrong number of values of control parameter: 9
21410	Wrong number of values of control parameter: 10
21411	Wrong number of values of control parameter: 11
21412	Wrong number of values of control parameter: 12
21413	Wrong number of values of control parameter: 13
21414	Wrong number of values of control parameter: 14
21415	Wrong number of values of control parameter: 15
21416	Wrong number of values of control parameter: 16
21417	Wrong number of values of control parameter: 17
21418	Wrong number of values of control parameter: 18
21419	Wrong number of values of control parameter: 19
21420	Wrong number of values of control parameter: 20
21500	Number of input objects too big
21501	Wrong number of values of object parameter: 1
21502	Wrong number of values of object parameter: 2
21503	Wrong number of values of object parameter: 3
21504	Wrong number of values of object parameter: 4
21505	Wrong number of values of object parameter: 5

21506	Wrong number of values of object parameter: 6
21507	Wrong number of values of object parameter: 7
21508	Wrong number of values of object parameter: 8
21509	Wrong number of values of object parameter: 9
21510	Number of output objects too big
22000	Wrong specification of parameter (error in file: xxx.def)
22001	Initialize Halcon: reset_obj_db (Breite, Höhe, Components)
22002	Used number of symbolic object names too big
22002	No license found
22004	Lost connection to license server
22005	No modules in license (no VENDOR_STRING)
22006	No license for this operator
22007	Time zone offset from GMT is > 24 hours
22008	Vendor keys do not support this platform
22009	Bad vendor keys
22010	Unknown vendor key type
22010	malloc() call failed
22012	Vendor keys have expired
22013	Second call to lc_init() (multiple jobs), and vendor keys do not support multiple jobs
22014	Vendor key data not supplied
22015	Imclient.h/libImgr.a version mismatch
22016	Networking software not available on this machine
22017	Old vendor keys supplied
22018	License key in license file does not match other data in file
22019	Encryption handshake with daemon failed
22020	'key' structure is incorrect type, or feature Err:520 NULL, or num_licenses Err:520 0
22021	System clock has been set back. This error can only occur when the FEATURE line contains an
	expiration date
22022	Version argument is invalid floating point format
22023	License server busy starting another copy of itself -0 retry
22024	Cannot establish a connection with a license server
22025	Feature is gueued. Ic status will determine when it is available
22026	Vendor keys do not support this function
22027	Checkout request filtered by the vendor-defined filter routine
22028	Checkout exceeds MAX specified in options file
22029	All licenses in use
22030	No license server specified for counted license
22031	Can not find feature in the license file
22032	Server has different license file than client -0 client's license has feature, but server's does not
22033	License file does not support a version this new
22034	This platform not authorized by license -0 running on platform not included in PLATFORMS list
22035	License server busy -0 the request should be retried. (This is a rare occourence.)
22036	could not find license.dat
22037	Invalid license file syntax
22038	Cannot connect to a license server
22039	No TCP license service exists
22040	No socket connection to license manager server
22041	Invalid host
22042	Feature has expired
22043	Invalid date format in license file

22044	Invalid returned data from license server
22045	Cannot find SERVER hostname in network database
22046	Cannot read data from license server
22047	Cannot write data to license server
22048	Error in select system call
22049	Feature checkin failure detected at license
22050	Users are gueued for this feature
22051	License server does not support this version of this feature
22052	Request for more licenses than this feature supports
22053	Cannot read /dev/kmem
22054	Cannot read /vmunix
22055	Cannot find ethernet device
22056	Cannot read license file
22057	Feature not yet available (wrong time/date set?)
22058	No such attribute
22059	
	Clock differecen too large between client and server
22060	Feature database corrupted in daemon
22061	Duplicate selection mismatch for this feature
22062	User/host on EXCLUDE list for feature
22063	User/host not on INCLUDE list for feature
22064	Feature was never checked out
22065	Invalid FLEXIm key data supplied
22066	Clock setting check not available in daemon
22067	Date too late for binary format
22068	FLEXIm not initialized
22069	Server did not respond to message
22070	Request rejected by vendor-defined filter
22071	No FEATURESET line present in license file
22072	Incorrect FEATURESET line in license file
22073	Cannot compute FEATURESET line
22074	socket() call failed
22075	setsockopt() failed
22076	Message checksum failure
22077	Cannot read license file from server
22078	Not a license administrator
22079	Imremove request too soon
22080	Attempt to read beyond the end of LF path
22081	SYS\$SETIMR call failed
22082	Internal FLEXIm Error -0 Please report to Globetrotter Software
22083	FLEXadmin API functions not avilable
22084	Invalid PACKAGE line in license file
22085	Server FLEXIm version older than client's
22086	Incorrect number of USERS/HOSTS INCLUDED in options file – see server log
22087	Server doesn't support this request
22088	This license object already in use
22089	Future license file format or misspelling in license file
22090	Feature removed during Imreread or wrong SERVER line hostid
22091	This feature is available in a different license pool
22091	Network connect to THIS_HOST failed
22093	Server node is down or not responding
22000	ociver house to down or not responding

22094	The desired vendor daemon is down
22095	The decimal format license is typed incorrectly
22096	All licenses are reserved for others
22097	Terminal Server remote client not allowed
22098	Cannot borrow that long
22099	License server out of network connections
22100	Wrong index for output object parameter
22101	Wrong index for input object parameter
22102	Wrong index for image object (too big or too small)
22103	Wrong number region/image component (see: HGetComp)
22104	Wrong relation name
22105	Access to undefined gray value component
22106	Wrong image width
22107	Wrong image height
22108	Undefined gray value component
22200	Inconsistent data of data base (typing)
22201	Wrong index for input control parameter
22202	Data of data base not defined (internal error)
22203	Number of operators too big
22205	User extension not properly installed
22206	Number of packages too large
22207	No such package installed
22300	
22300	Dongle not attached, or can't read dongle
22302	Missing Dongle Driver
	FLEXIock checkouts attempted
22303	SIGN= attribute required
22304	CRO not supported for this platform
22305	BORROW failed
22306	BORROW period has expired
22307	FLOAT_OK license must have exactly one dongle hostid
22308	Unable to delete local borrow info
22309	Support for returning aborrowed license early is not enabled
22310	Error returning borrowed license on server
22311	Error when trying to checkout just a PACKAGE(BUNDLE)
22312	Composite Hostid not initialized
22313	An item needed for Composite Hostid missing or invalid
22314	Borrowed license doesn't match Alle known server license
22315	Error enabling event log
22316	Event logging is disabled
22317	Error writing to event log
22318	Timeout
22319	Bad message command
22320	Error writing to socket, peer has closed socket
22321	Attempting to generate version specific license tied to a single hostid, which is composite
22322	Version-specific signatures are not supported for uncounted licenses
22323	License template contains redundant signature specifiers
22324	Invalid V71_LK signature
22325	Invalid V71_SIGN signature
22326	Invalid V80_LK signature
22327	Invalid V80_SIGN signature

22328	Invalid V81_LK signature
22329	Invalid V81_SIGN signature
22330	Invalid V81_SIGN2 signature
22331	Invalid V84_LK signature
22332	Invalid V84_SIGN signature
22333	Invalid V84_SIGN2 signatur
22334	License key required but missing from the license certificate
22335	Bad AUTH= signature
22336	TS record invalid
22337	Cannot open TS
22338	Invalid Fulfillment record
22339	Invalid activation request received
22340	No fulfillment exists in trusted storage which matches the request
22341	Invalid activation response received
22342	Can't return the fulfillment
22343	Return would exceed max count(s)
22344	No repair count left
22345	Specified operation is not allowed
22346	User/host on EXCLUDE list for entitlement
22347	User/host not in INCLUDE list for entitlement
22348	Activation error
22349	Invalid date format in trusted storage
22350	Message encryption failed
22351	Message decryption failed
22352	Bad filter context
22353	SUPERSEDE feature conflict
22354	Invalid SUPERSEDE_SIGN syntax
22355	SUPERSEDE_SIGN does not contain a feature name and license signature
22356	ONE_TS_OK is not supported in this Windows Platform
22357	Internal error -178
22358	
	Only one terminal server remote client checkout is allowed for this feature
22359 22360	Internal error -180 Internal error -181
22361	Internal error -182
22362	More than one ethernet hostid not supported in composite hostid definition
22363	The number of characters in the license file paths exceeds the permissible limit
22364	Invalid TZ keyword syntax
22365	Invalid time zone override specification in the client
22366	The time zone information could not be obtained
22367	License client time zone not authorized for license rights
22368	Invalid syntax for VM_PLATFORMS keyword
22369	Feature can be checked out from physical machine only
22370	Feature can be checked out from virtual machine only
22371	Vendor keys do not support Virtualization feature
22372	Checkout request denied as it exceeds the MAX limit specified in the options file
22373	Binding agent API -0 Internal error
22374	Binding agent communication error
22375	Invalid Binding agent version
22452	HALCON id out of range
22800	Wrong hardware knowledge file format

2	22801	Wrong hardware knowledge file version
2	22802	Error while reading the hardware knowledge
2	22803	Error while writing the hardware knowledge
2	22804	Tag in hardware knowledge file not found
	22805	No cpu information in hardware knowledge file found
	22806	No aop information in hardware knowledge file found
	22807	No aop information for this HALCON variant found
	22808	No aop information for this HALCON architecture found
	22809	No app information for specified Operator found
	22810	Unknown aop model
	22811	Wrong tag derivate in hardware knowledge file
	22812	Internal error while processing hardware knowledge
	22813	Optimizing aop was canceled
	22830	Wrong access to global variable
	22831	
	22832	Used global variable does not exist
	22835	Used global variable not accessible via GLOBAL_ID
	22033 22837	Halcon server to terminate is still working on a job
		No such HALCON software agent
	22838	Hardware check for parallelization not possible on a single-processor machine
	22839	Sequential HALCON does not support parallel hardware check (use Parallel HALCON instead)
	22840	Initialization of agent failed
	22841	Termination of agent failed
	22842	Inconsistent hardware description file
	22843	Inconsistent agent information file
	22844	Inconsistent agent knowledge file
2	22845	The file with the parallelization information does not match to the currently HALCON version/
,	00040	revision
	22846	The file with the parallelization information does not match to the currently used machine
	22847	Inconsistent knowledge base of HALCON software agent
	22848	Unknown communication type
	22849	Unknown message type for HALCON software agent
	22850	Error while saving the parallelization knowledge
	22851	Wrong type of work information
	22852	Wrong type of application information
	22853	Wrong type of experience information
	22854	Unknown name of HALCON software agent
	22855	Unknown name and communication address of HALCON software agent
	22856	cpu representative (HALCON software agent) not reachable
	22857	cpu refuses work
	22858	Description of scheduling resource not found
	22859	Not accessible function of HALCON software agent
	22860	Wrong type: HALCON scheduling resource
	22861	Wrong state: HALCON scheduling resource
	22862	Unknown parameter type: HALCON scheduling resource
	22863	Unknown parameter value: HALCON scheduling resource
	22864	Wrong post processing of control parameter
	22867	Error while trying to get time (time query)
	22868	Error while trying to get the number of processors
	22869	Error while accessing temporary file
2	22900	Error while forcing a context switch

22901	Error while accessing the cpu affinity
22902	Error while setting the cpu affinity
22950	Wrong synchronization object
22952	Wrong thread object
22953	Input Object was not initialized
22954	Input control parameter is not initialized
22955	Output Object parameter is not initialized
22956	Output control parameter is not initialized
22970	creation of pthread failed
22971	pthread-detach failed
22972	pthread-join failed
22973	Initialization of mutex variable failed
22974	Deletion of mutex variable failed
22975	Lock of mutex variable failed
22976	Unlock of mutex variable failed
22977	failed to signal pthread condition variable
22978	failed to wait for pthread condition variable
22979	failed to init pthread condition variable
22980	failed to destroy pthread condition variable
22981	failed to signal event
22982	failed to signal event
22983	failed to init an event
22984	
22985	failed to destroy an event
22986	failed to create a tsd key
	failed to set a tsd key
22987	failed to get a tsd key
22988	failed to free a tsd key
22989	aborted waiting at a barrier
22990	'Free list' is empty while scheduling
22991	Communication partner not checked in
22992	you can not start the communication system while running it
22993	Communication partner not checked in
23010	Region completely outside of the image domain
23011	Region (partially) outside of the definition range of the image
23012	Intersected definition range region / image empty
23013	Image with empty definition range (=> no gray values)
23014	No common image point of two images
23015	Wrong region for image (first row < 0)
23016	Wrong region for image (column in last row >= image width)
23017	Number of images unequal in input parameters
23018	Image height too small
23019	Image width too small
23020	Internal error: multiple call of HRLInitSeg()
23021	Internal error: HRLSeg() not initialized
23022	Wrong size of filter for Gauss
23033	Filter size exceeds image size
23034	Filter size have to be odd
23035	Filter is too big
23036	Input region is empty
23040	Row value of a coordinate > 2^15-1

23041	Row value of a coordinate < -2^15
23042	Column value of a coordinate > 2^15-1
23043	Column value of a coordinate < -2^15
23100	Wrong segmentation threshold
23101	Unknown feature
23102	Unknown gray value feature
23103	Internal error in HContCut
23104	Error in HContToPol: distance of points too big
23105	Error in HContToPol: contour too long
23106	Too mAlle rows (IPImageTransform)
23107	Scaling factor = 0.0 (IPImageScale)
23108	Wrong range in transformation matrix
23109	Internal error in IPvvf: no element free
23110	Number of input objects is zero
23111	At least one input object has an empty region
23112	Operation allowed for rectangular images 2**n only
23113	Too mAlle relevant points (IPHysterese)
23114	Number of labels in image too big
23115	No labels with negative values allowed
23116	Wrong filter size (too small ?)
23117	Images with different image size
23118	Target image too wide or too far on the right
23119	Target image too narrow or too far on the left
23120	Target image too high or too far down
23121	Target image too low or too far up
23122	Number of channels in the input parameters are different
23123	Wrong color filter array type
23124	Wrong color filter array interpolation
23125	Homogeneous matrix does not represent an affine transformation
23126	Inpainting region too close to the image border
23127	Source and destination differ in size
23128	To mAlle Features
23129	Reflection axis undefined
23131	Coocurrence Matrix: too little columns for quantisation
23132	Coocurrence Matrix: too little rows for quantisation
23133	Wrong number of columns
23134	Wrong number of rows
23135	Number has too mAlle digits
23136	Matrix is not symmetric
23137	Matrix is too big
23138	Wrong structure of file
23139	Lesser than 2 matrices
23140	Not enough memory
23141	Can not read the file
23142	Can not open file for writing
23143	Too mAlle lookup table colors
23145	Too mAlle Hough points (lines)
23146	Target image has got wrong height (not big enough)
23147	Wrong interpolation mode
23148	Region not compact or not connected

23170	Wrong filter index for filter size 3
23171	Wrong filter index for filter size 5
23172	Wrong filter index for filter size 7
23173	Wrong filter size; only 3/5/7
23175	Number of suitable pixels too small to reliably estimate the noise
23200	Different number of entries/exits in HContCut
23250	Wrong XLD type
23252	Internal error: border point is set to FG
23253	Internal error: maximum contour length exceeded
23254	Internal error: maximum number of contours exceeded
23255	Contour too short for fetch_angle_xld
23256	Regression parameters of contours already computed
23257	Regression parameters of contours not yet entered! Please compute them by calling regress_
	cont xld
23258	Data base: XLD object has been deleted
23259	Data base: object has no XLD-ID
23260	Internal error: wrong number of contour points allocated
23261	Contour attribute not defined
23262	Ellipse fitting failed
23263	Circle fitting failed
23264	All points classified as outliers (ClippingFactor too small)
23265	Quadrangle fitting failed
23266	No points found for at least one side of the rectangle
23267	A contour point lies outside of the image
23274	Not enough valid points for fitting the model
23275	No ARC/INFO world file
23276	No ARC/INFO generate file
23278	Unexpected end of file while reading DXF file
23279	Cannot read DXF-group code from file
23280	Inconsistent number of attributes per point in DXF file
23281	Inconsistent number of attributes and names in DXF file
23282	Inconsistent number of global attributes and names in DXF file
23283	Cannot read attributes from DXF file
23284	Cannot read global attributes from DXF file
23285	Cannot read attribute names from DXF file
23286	Wrong generic parameter name
23289	Internal DXF I/O error: Wrong data type
23290	Isolated point while contour merging
23291	Constraints (MaxError/MaxDistance) cannot be fulfilled
23300	Syntax error in file for training
23301	Maximum number of attributes per example exceeded
23302	Not possible to open file for training
23303	Too mAlle data sets for training
23304	Wrong key for data for training
23305	Too mAlle examples for one data set for training
23306	Too mAlle classes
23307	Maximum number of cuboids exceeded
23308	Not possible to open classificator's file
23309	Error while saving the classificator
23310	Not possible to open protocol file
	Francis to their biograph in

23311	Classificator with this name is already existent
23312	Maximum number of classificators exceeded
23313	Name of classificator is too long, >= 20
23314	Classificator with this name is not existent
23315	Current classificator is not defined
23316	Wrong id in classification file
23317	The version of the classifier is not supported
23318	Serialized item does not contain a valid classifier
23330	Wrong covariance initialization
23331	The version of the GMM training samples is not supported
23332	Wrong training sample format
23333	Invalid file format for Gaussian Mixture Model (GMM)
23334	The version of the Gaussian Mixture Model (GMM) is not supported
23335	Internal error while training the GMM
23336	Singular covariance matrix
23337	No samples for at least one class
23338	Too few samples for at least one class
23340	GMM has not been trained yet
23341	No training samples stored in the classifier
23342	Serialized item does not contain a valid Gaussian Mixture Model (GMM)
23350	Unknown output function
23351	Target vector not in 0-1 encoding
23352	No training samples stored in the classifier
23353	Invalid file format for MLP training samples
23354	The version of the MLP training samples is not supported
23355	Wrong training sample format
23356	MLP is not a classifier; use OutputFunction = 'softmax' in create_class_mlp
23357	Invalid file format for multilayer perceptron (MLP)
23358	The version of the multilayer perceptron (MLP) is not supported
23359	Wrong number of image channels
23360	Number of MLP parameters too large
23361	Serialized item does not contain a valid multilayer perceptron (MLP)
23370	Wrong number of image channels
23371	A look-up table can be build only for a 2 or 3 channel classifier
23372	Cannot create a look-up table. Please choose a larger 'bit_depth' or select 'fast' for 'class_se-
	lection'.
23380	No training samples stored in the classifier
23381	Invalid file format for SVM training samples
23382	The version of the SVM training samples is not supported
23383	Wrong training sample format
23384	Invalid file format for support vector machine (SVM)
23385	The version of the support vector machine (SVM) is not supported
23386	Wrong class
23387	Nu was chosen too big
23388	SVM training failed
23389	Old SVM and new SVM do not match
23390	SVM contains no trained support vectors
23391	Kernel is not an RBF kernel
23392	Train data does not contain all classes

23393

SVM not trained

23394	Classifier not trained
23395	Serialized item does not contain a valid support vector machine (SVM)
23401	Wrong rotation number
23402	Wrong letter for Golay element
23403	Wrong reference point
23404	Wrong number of iterations
23405	Mophology: system error
23406	Wrong type of boundary
23407	Morphology: wrong number of input objects
23408	Morphology: wrong number of output objects
23409	Morphology: wrong number of input control parameter
23410	Morphology: wrong number of output control parameter
23411	Morphology: structuring element is infinite
23412	Morphology: wrong name for structuring element
23500	Wrong number of run length rows (chords): smaller than 0
23501	Number of chords too big. Increase 'current_runlength_number' using set_system!
23502	Run length row with negative length
23502	Run length row >= image height
23503	
23504	Run length row < 0
23506	Run length column >= image width
	Run length column < 0
23507	For CHORD_TYPE: Number of row too big
23508	For CHORD_TYPE: Number of row too small
23509	For CHORD_TYPE: Number of column too big
23510	Exceeding the maximum number of run lengths while automatical expansion
23511	Internal error: Region->compl neither TRUE/FALSE
23512	Internal error: Region->max_num < Region->num
23513	Internal error: number of chords too big for num_max
23514	Operator cannot be implemented for complemented "
23520	Image width < 0
23521	Image width > MAX_FORMAT
23522	Image height < 0
23523	Image height > MAX_FORMAT
23524	Image width <= 0
23525	Image height <= 0
23550	Too mAlle segments
23551	'int8' images are available on 64 bit systems only
23600	Point at infinity cannot be converted to a Euclidean point
23601	Covariance matrix could not be determined
23602	RANSAC algorithm didn't find enough point correspondences
23603	RANSAC algorithm didn't find enough point correspondences
23604	Internal diagnosis: fallback method had to be used
23605	Projective transformation is singular
23606	Mosaic is under-determined
23607	Input covariance matrix is not positive definite
23620	Inconsistent number of point correspondences
23621	At least one image cannot be reached from the reference image
23622	The image with specified index does not exist
23623	Matrix is not a camera matrix
23624	Skew is not zero

23625	Illegal focal length
23626	Distortion is not zero
23627	It is not possible to determine all parameters for variable camera parameters
23628	No valid implementation selected
23629	Kappa can only be determined with the gold-standard method
23630	Conflicting number of images and projection mode
23631	Error in projection: Point not in Alle cube map
23632	No solution found
23640	Illegal combination of estimation method and parameters to be determined
23650	Invalid file format for FFT optimization data
23651	The version of the FFT optimization data is not supported
23652	Optimization data was created with a different HALCON variant (Sequential HALCON / Parallel
20002	HALCON)
23653	Storing of the optimization data failed
23654	Serialized item does not contain valid FFT optimization data
23660	No contours suitable for self-calibration found
23661	No stable solution found: please change the inlier threshold or select contours manually
23662	Instable solution: please choose more or different contours
23663	Not enough contours for calibration: please select contours manually
23700	Epipoles are within the image domain: no rectification possible.
23701	Fields of view of both cameras do not intersect each other.
23750	Invalid sheet-of-light handle
23751	No sheet-of-light model available
23752	Wrong input image size (width)
23753	Wrong input image size (height)
23754	The bounding-box around the profile region does not fit the domain of definition of the input
	image
23755	Calibration extend not set
23756	Undefined disparity image
23757	Undefined domain for disparity image
23758	Undefined camera parameter
23759	Undefined pose of the lightplane
23760	Undefined pose of the camera coordinate system
23761	Undefined transformation from the coordinate system of the camera to the coordinate system of
	the lightplane
23762	Undefined movement pose for xyz calibration
23763	Wrong value of scale parameter
23764	Wrong parameter name
23765	Wrong type of parameter method
23766	Wrong type of parameter ambiguity
23767	Wrong type of parameter score
23768	Wrong type of parameter calibration
23769	Wrong type of parameter number_profiles
23770	Wrong type of element in parameter camera_parameter
23771	Wrong type of element in pose
23772	Wrong value of parameter method
23773	Wrong type of parameter min_gray
23774	Wrong value of parameter ambiguity
23775	Wrong value of parameter score_type
23776	Wrong value of parameter calibration

23777	Wrong value of parameter number_profiles
23778	Wrong type of camera
23780	Wrong number of values of pose
23850	The light source positions are linearly dependent
23851	No sufficient image indication
23852	Internal error: Function has equal signs in HZBrent
23900	Kalman: Dimension n,m or p has got a undefined value
23901	Kalman: File does not exist
23902	Kalman: Error in file (row of dimension)
23903	Kalman: Error in file (row of marking)
23904	Kalman: Error in file (value is no float)
23905	Kalman: Matrix A is missing in file
23906	Kalman: Matrix C is missing in file
23907	Kalman: Matrix Q is missing in file
23908	Kalman: Matrix R is missing in file
23909	Kalman: G or u is missing in file
23910	Kalman: Covariant matrix is not symmetric
23911	Kalman: Equation system is singular
24050	Image data management: object is a object tupel
24051	Image data management: object is a object taper  Image data management: object has been deleted already
24051	Image data management: wrong object-ID
24053	Image data management: object tupel has been deleted already
24054	Image data management: wrong object tupel-ID
	Image data management: wrong object tuper-ib
24055	
24056	Image data management: object-ID is NULL (0)
24057	Image data management: object-ID outside the valid range
24058	Image data management: access to deleted image
24059	Image data management: access to image with wrong key
24060	Image data management: access to deleted region
24061	Image data management: access to region with wrong key
24062	Image data management: wrong value for image channel
24063	Image data management: index too big
24064	Image data management: index not defined
24100	No OpenCL available
24101	OpenCL Error occured
24102	No compute device available
24104	Out of compute device memory
24105	Invalid work group shape
24106	Invalid compute device
25100	Wrong (logical) window number
25101	Error while opening the window
25102	Wrong window coordinates
25103	It is not possible to open another window
25104	Device resp. operator not available
25105	Unknown color
25106	No window has been opened for desired action
25107	Wrong filling mode for regions (fill or margin)
25108	Wrong gray value (0255)
25109	Wrong pixel value (use value of get_pixel(P) only)
25110	Wrong line width (see: query_line_width(Min,Max))

25111	Wrong name of cursor
25112	Wrong color table (see: query_lut(Name)
25113	Wrong representation mode (see: query_insert(Mode))
25114	Wrong representation color (see: query_color(List))
25115	Wrong dither matrix (binary image representation)
25116	Wrong image transformation (name or image size)
25117	Unsuitable image type for image transformation
25118	Wrong zooming factor for image transformation
25119	Wrong representation mode
25120	Wrong code of device
25121	Wrong number for father window
25122	Wrong window size
25123	Wrong window type
25124	No current window has been set
25125	Wrong color combination or range (RGB)
25126	Wrong number of pixels set
25127	Wrong value for comprise (object or image)
25128	set fix with 1/4 image levels and static not valid
25129	set lut not valid in child windows
25130	Number of concurrent used color tables is too big
25131	Wrong device for window dump
25132	Wrong window size for window dump
25133	System variable DISPLAY (setenv) not defined
25134	Wrong thickness for window margin
25135	System variable DISPLAY has been set wrong ( <host>:0.0)</host>
25136	Too mAlle fonts loaded
25137	Wrong font name
25137	No valid cursor position
25139	Window is not a textual window
25140	Window is not a image window  Window is not a image window
25140	•
	String too long or too high
25142 25143	Too little space in the window rightwards
	Window is not suitable for the mouse
25144	Here Windows on a equal machine is permitted only
25145	Wrong mode while opening a window
25146	Wrong window mode for operation
25147	Operation not possible with fixed pixel
25148	Color tables for 8 image levels only
25149	Wrong mode for pseudo real colors
25150	Wrong pixel value for LUT
25151	Wrong image size for pseudo real colors
25152	Error in procedure HRLUT
25153	Wrong number of entries in color table for set_lut
25154	Wrong values for image area
25155	Wrong line pattern
25156	Wrong number of parameters for line pattern
25157	Wrong number of colors
25158	Wrong value for mode of area creation (0,1,2)
25159	Spy window is not set (set_spy)
25160	No file for spy has been set (set_spy)

25161	Wrong parameter output depth (set_spy)
25162	Wrong window size for window dump
25163	Wrong color table: wrong file name or query_lut()
25164	Wrong color table: empty string?
25165	Using this hardware set_lut('default') is allowed only
25166	Error while calling online help
25167	Row can not be projected
25168	Operation is unsuitable using a computer with fixed color table
25169	Computer represents gray scales only (no colors)
25170	LUT of this display is full
25171	Internal error: wrong color code
25172	Wrong type for window attribute
25173	Wrong name for window attribute
25174	Negative height of area (or 0)
25175	Negative width of area (or 0)
25176	Window not completely visible
25177	Font not allowed for this operation
25178	Operation not possible (window was created in different thread)
25179	Depth was not stored with window
25179	Internal error: only RGB-Mode
25181	No more (image-)windows available
25182	Object index was not stored with window
25183	Operator does not support primitives without point coordinates
25184	Operator not available with Windows Remote Desktop
25185	No OpenGL support available
25186	No depth information available
25187	!
	OpenGL error occurred
25188	Required framebuffer object is unsupported  OpenGL accelerated hidden surface removal not supported on this machine
25189 25190	Invalid window parameter
25190	
	Invalid value for window parameter
25192	Unknown mode
25195	Invalid value for navigation mode
25196	Internal file error
25197	Error while file synchronization
25198	Insufficient rights on file
25199	Bad file descriptor
25200	File not found
25201	Error while writing image data (sufficient memory ?)
25202	Error while writing image descriptor (sufficient memory ?)
25203	Error while reading image data (format of image too small?)
25204	Error while reading image data (format of image too big ?)
25205	Error while reading image descriptor: file too small
25206	Image matrices are different
25207	Help file not found (setenv HALCONROOT <halcon- homedirectory="">)</halcon->
25208	Help index not found (setenv HALCONROOT <halcon- homedirectory="">)</halcon->
25209	File <standard_input> can not be closed</standard_input>
25210	<standard_output error=""> can not be closed</standard_output>
25211	File can not be closed
25212	Error while writing to file

25213	Exceeding of maximum number of files
25214	Wrong file name
25215	Error while opening the file
25216	Wrong file mode
25217	Wrong type for pixel (e.g. byte)
25218	Wrong image width (too big ?)
25219	Wrong image height (too big ?)
25220	File already exhausted before reading an image
25221	File exhausted before terminating the image
25222	Wrong value for resolution (dpi)
25223	Wrong output image size (width)
25224	Wrong output image size (height)
25225	Wrong number of parameter values: format description
25226	Wrong parameter name for operator
25227	Wrong slot name for parameter
25228	Operator class is missing in help file
25229	Wrong or inconsistent help/*.idx or help/*.sta
25230	File help/*.idx not found (setenv HALCONROOT <halcon- homedirectory="">)</halcon->
25231	File help/*.sta not found (setenv HALCONROOT < Halcon-Homedirectory>)
25232	Inconsistent file help/*.sta
25233	No explication file (.exp) found
25234	No file found in known graphic format
25235	Wrong graphic format
25236	Inconsistent file halcon.num
25237	File not a TIFF file
25238	Wrong file format
25239	gnuplot could not be started
25240	Output file for gnuplot could not be opened
25241	Not a valid gnuplot output stream
25242	No PNM format
25243	Inconsistent or old help file (\$HALCONROOT/help)
25244	Wrong file handle
25245	File not open
25246	No files in use so far (none opened)
25247	Invalid file format for regions
25248	Error while reading region data: Format of region too big.
25250	Invalid handle for a serial connection
25251	Serial port not open
25252	No serial port available
25253	Could not open serial port
25254	Could not close serial port
25255	Could not get serial port attributes
25256	Could not set serial port attributes
25257	Wrong baud rate for serial connection
25258	Wrong number of data bits for serial connection
25259	Wrong flow control for serial connection
25260	Could not flush serial port
25261	Error during write to serial port
25262	Error during read from serial port
25270	Serialized item does not contain valid regions

25271	The version of the regions is not supported
25272	Serialized item does not contain valid images
25273	The version of the images is not supported
25274	Serialized item does not contain valid XLD objects
25275	The version of the XLD objects is not supported
25276	Serialized item does not contain valid objects
25277	The version of the objects is not supported
25280	File has not been opened in text format
25281	File has not been opened in binary file format
25282	Cannot create directory
25283	Cannot remove directory
25300	No image acquisition device opened
25301	Image acquisition: wrong color depth
25302	Image acquisition: wrong device
25303	Image acquisition: determination of video format not possible
25304	Image acquisition: no video signal
25305	Unknown image acquisition device
25306	Image acquisition: failed grabbing of an image
25307	Image acquisition: wrong resolution chosen
25308	Image acquisition: wrong image part chosen
25309	Image acquisition: wrong pixel ratio chosen
25310	Image acquisition: handle not valid
25311	Image acquisition: instance not valid (already closed?)
25312	Image acquisition: device cannot be initialized
25313	Image acquisition: external triggering not supported
25314	Image acquisition: wrong camera input line (multiplex)
25315	Image acquisition: wrong color space
25316	Image acquisition: wrong port
25317	Image acquisition: wrong camera type
25318	Image acquisition: maximum number of acquisition device classes exceeded
25319	Image acquisition: device busy
25320	Image acquisition: asynchronous grab not supported
25321	Image acquisition: unsupported parameter
25322	Image acquisition: timeout
25323	Image acquisition: invalid gain
25324	Image acquisition: invalid field
25325	Image acquisition: invalid parameter type
25326	Image acquisition: invalid parameter value
25327	Image acquisition: function not supported
25328	Image acquisition: incompatible interface version
25329	Image acquisition: could not set parameter value
25330	Image acquisition: could not set parameter value
25331	Image acquisition: could not query parameter setting  Image acquisition: parameter not available in current configuration
25332	Image acquisition: parameter not available in current configuration
25333	Image acquisition: device could not be closed property  Image acquisition: camera configuration file could not be opened
25334	Image acquisition: camera configuration life could not be opened  Image acquisition: callback type not supported
25335	Image acquisition: caliback type not supported Image acquisition: device lost
25335 25400	Image acquisition: device lost Image type is not supported
25400 25401	Image type is not supported Invalid pixel format
25401 25402	·
20402	Internal JPEG-XR error

25403	Invalid format string
25404	Maximum number of channels exceeded
25405	Unspecified error in JPEG-XR library
25406	Bad magic number in JPEG-XR library
25407	Feature not implemented in JPEG-XR library
25408	File read/write error in JPEG-XR library
25409	Invalid file format in JPEG-XR library
25500	Error while closing the image file
25501	Error while opening the image file
25502	Premature end of the image file
25503	Image dimensions too large for this file format
25504	Image too large for this HALCON version
25505	Too mAlle iconic objects for this file format
25510	File is no PCX-File
25511	PCX: unknown encoding
25512	PCX: More than 4 image plains
25513	PCX: Wrong magic in color table
25514	PCX: Wrong number of bytes in span
25515	PCX: Wrong number of bits/pixels
25516	PCX: Wrong number of plains
25520	File is no GIF-File
25521	GIF: Wrong version (not 87a/89a)
25522	GIF: Wrong descriptor
25523	GIF: Wrong color table
25524	GIF: Premature end of file
25525	GIF: Wrong number of images ';'
25526	GIF: Wrong image extension '!'
25527	GIF: Wrong left top width
25528	GIF: Cyclic index of table
25529	GIF: Wrong image data
25530	File is no Sun-Raster-File
25531	SUN-Raster: Wrong header
25532	SUN-Raster: Wrong image width
25533	SUN-Raster: Wrong image height
25534	SUN-Raster: Wrong color map
25535	SUN-Raster: Wrong image data
25536	SUN-Raster: Wrong type of pixel
25540	XWD: Wrong type of pixel
25541	XWD: Wrong visual class
25542	XWD: Wrong X10 header
25543	XWD: Wrong X11 header
25544	XWD: Wrong X10 colormap
25545	XWD: Wrong X11 colormap
25546	XWD: Wrong pixmap
25547	XWD: unknown version
25548	XWD: Error while reading an image
25550	TIFF: Error while reading a file
25551	TIFF: Wrong colormap
25552	TIFF: Too mAlle colors
25553	TIFF: Wrong photometric interpretation
	2 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2

25554	TIFF: Wrong photometric depth
25555	TIFF: Image is no binary file
25556	TIFF: Image format not supported by HALCON
25557	TIFF: Wrong specification of the TIFF file format
25558	TIFF: TIFF file is corrupt
25559	TIFF: A required TIFF tag is missing the the TIFF file
25560	File is no BMP-File
25561	BMP: Premature end of file
25562	BMP: Incomplete header
25563	BMP: Unknown bitmap format
25564	BMP: Unknown compression format
25565	BMP: Wrong color table
25566	BMP: Write error on output
25567	BMP: File does not contain a binary image
25570	JPEG: wrong number of components in image
25571	JPEG: unknown error from libjpeg
25572	JPEG: no implementet feature in libipeg
25573	JPEG: file access error in libjpeg
25574	JPEG: tmp file access error in libjpeg
25575	JPEG: memory error in libjpeg
25576	JPEG: Error in input image
25580	PNG: File is not a PNG file
25581	PNG: Unknown interlace type
25582	PNG: Unsupported color type
25583	PNG: Image is no binary file
25590	JPEG-2000: File corrupt
25590	JPEG-2000: File corrupt  JPEG-2000: Image has more than 28 significant bits
25592	JPEG-2000: Error while encoding
25600	Socket can not be set to block
25601	Socket can not be set to unblock
25602	
	Received data is no tuple
25603	Received data is no image
25604	Received data is no region
25605	Received data is no xld object
25606	Error while reading from socket
25607	Error while writing to socket
25608	Illegal number of bytes with get_rl
25609	Buffer overflow in read_data
25610	Socket can not be created
25611	Bind on socket failed
25612	Socket information is not available
25613	Socket cannot listen for incoming connections
25614	Connection could not be accepted
25615	Connection request failed
25616	Hostname could not be resolved
25617	No data on socket
25618	Unknown tuple type on socket
25619	Timeout occured on socket
25620	No more sockets available
25621	Socket is not initialized

25622 Invalid socket 25624 Received data type is too large 25625 Wrong socket protocol 25626 Received data data does not contain packed data 25627 Error when handling the parameter 25628 Format specification does not match the data 25629 Invalid format specification 25630 Received data is no serialized item 25678 XLD object data can only be read by HALCON XL 25700 Too mAlle contours/polygons for this file format 25751 The version of the quaternion is not supported 25752 The version of the homogeneous matrix is not supported 25753 Serialized item does not contain a valid quaternion 25754 The version of the homogeneous matrix is not supported 25755 Serialized item does not contain a valid homogeneous matrix 25754 The version of the homogeneous 3D matrix is not supported 25755 Serialized item does not contain a valid homogeneous 3D matrix 25756 The version of the tuple is not supported 25757 Serialized item does not contain a valid type 25758 Tuple data can only be read on 64-bit systems 25759 The version of the camera parameters (pose) is not supported 25760 Serialized item does not contain a valid tuple 25760 Serialized item does not contain valid camera parameters (pose) 25761 The version of the internal camera parameters (pose) 25762 Serialized item does not contain valid camera parameters (pose) 25763 The version of the internal camera parameters is not supported 25764 Serialized item does not contain valid camera parameters (pose) 25765 The version of the internal camera parameters (pose) 25761 The version of the internal camera parameters (pose) 25762 Serialized item does not contain valid internal camera parameters 26001 Not enough memory available 26002 Memory partition on heap has been overwritten 26003 Tmp-memory management: Call freeing memory although nothing had been allocated 26004 Tmp-memory management: Call freeing memory element 26005 Tmp-memory management: Call freeing memory element 26006 Tmp-memory management: Null pointer while freeing 26007 Memory parameter for memory-allocated 27008 Verong		
25624 Received data type is too large 25625 Wrong socket protocol 25626 Received data does not contain packed data 25627 Error when handling the parameter 25628 Format specification does not match the data 25628 Invalid format specification 25630 Received data is no serialized item 25637 XLD object data can only be read by HALCON XL 25700 Too mAlle contours/polygons for this file format 25750 The version of the quaternion is not supported 25751 Serialized item does not contain a valid quaternion 25752 The version of the homogeneous matrix is not supported 25753 Serialized item does not contain a valid paternion 25754 The version of the homogeneous 3D matrix is not supported 25755 Serialized item does not contain a valid homogeneous 3D matrix 25756 The version of the homogeneous 3D matrix is not supported 25757 Serialized item does not contain a valid homogeneous 3D matrix 25756 The version of the tuple is not supported 25757 Serialized item does not contain a valid tuple 25758 Tuple data can only be read on 64-bit systems 25759 The version of the camera parameters (pose) 25760 Serialized item does not contain valid camera parameters (pose) 25761 The version of the camera parameters (pose) 25762 Serialized item does not contain valid camera parameters (pose) 25763 Serialized item does not contain valid camera parameters (pose) 25764 Serialized item does not contain valid camera parameters (pose) 25765 Serialized item does not contain valid camera parameters (pose) 25760 Serialized item does not contain valid camera parameters (pose) 25761 The version of the internal camera parameters is not supported 25762 Serialized item does not contain valid nemal camera parameters 26000 Access to undefined memory area 26001 Not enough memory available 26002 Tmp-memory management: Call freeing memory although nothing had been allocated 26003 Tmp-memory management: Call freeing memory although nothing had been allocated 26004 Not enough video memory available 26005 Tmp-memory management: Call freeing memory element 26006 Memor	25622	Invalid socket
25625 Wrong socket protocol 25626 Received data does not contain packed data 25627 Error when handling the parameter 25628 Format specification does not match the data 25629 Invalid format specification 25630 Received data is no serialized item 25631 Received data is no serialized item 25752 Too mAlle contours/polygons for this file format 25750 The version of the quaternion is not supported 25751 Serialized item does not contain a valid quaternion 25752 The version of the homogeneous matrix is not supported 25753 Serialized item does not contain a valid homogeneous matrix 25754 The version of the homogeneous 3D matrix is not supported 25755 Serialized item does not contain a valid homogeneous matrix 25756 The version of the tuple is not supported 25757 Serialized item does not contain a valid homogeneous 3D matrix 25756 The version of the tuple is not supported 25757 Serialized item does not contain a valid property 25758 Tuple data can only be read on 64-bit systems 25759 The version of the camera parameters (pose) is not supported 25760 Serialized item does not contain valid camera parameters (pose) 25761 The version of the internal camera parameters is not supported 25762 Serialized item does not contain valid camera parameters (pose) 25763 The version of the internal camera parameters is not supported 25764 Serialized item does not contain valid internal camera parameters 26000 Access to undefined memory area 26001 Not enough memory available 26002 Memory partition on heap has been overwritten 26003 HAlloc: 0 bytes requested 26004 Tmp-memory management: Call freeing memory although nothing had been allocated 26005 Tmp-memory management: word memory allocated 26006 Tmp-memory management: word memory selement 26007 Memory parameter for memory-allocation inconsistent 26008 Not enough video memory available 26009 Vorng inques for output control parameter (see: HPut*Par) 27000 Wrong index for output control parameter 27001 Wrong inque byte parameter (see: HPut*Par) 27002 Wrong data type for object key (input ob	25623	Socket is NULL
Received data does not contain packed data Error when handling the parameter Format specification does not match the data Invalid format specification Received data is no serialized item XLD object data can only be read by HALCON XL Too mAlle contours/polygons for this file format The version of the quaternion is not supported Sorialized item does not contain a valid quaternion Sorialized item does not contain a valid pungteneous matrix Forso The version of the homogeneous matrix is not supported Sorialized item does not contain a valid pungteneous matrix The version of the homogeneous 3D matrix is not supported Sorialized item does not contain a valid homogeneous 3D matrix The version of the homogeneous 3D matrix is not supported Sorialized item does not contain a valid homogeneous 3D matrix The version of the tuple is not supported Sorialized item does not contain a valid tuple Tuple data can only be read on 64-bit systems The version of the carera parameters (pose) is not supported Sorialized item does not contain valid camera parameters (pose) The version of the camera parameters (pose) is not supported Sorialized item does not contain valid internal camera parameters Sorialized item does not contain valid internal camera parameters Sorialized item does not contain valid internal camera parameters Access to undefined memory area Mot enough memory available Memory partition on heap has been overwritten Halloc: 0 bytes requested Tmp-memory management: Call freeing memory although nothing had been allocated Tmp-memory management: wong memory type allocated Access to the mode and the find memory element Memory management: wong memory type allocated Not enough video memory available Vistem parameter for memory-allocation inconsistent No memory block allocated at last Formation and the proper parameter (see: HPut*Par) Wrong input control parameter (see: HPut*Par) Wrong input object parameter (see: HPut*Par) Wrong input	25624	Received data type is too large
25626 Received data does not contain packed data 25627 Error when handling the parameter 25628 Format specification does not match the data 25629 Invalid format specification 25630 Received data is no serialized item 25631 XLD object data can only be read by HALCON XL 25700 Too mAlle contours/polygons for this file format 25751 Serialized item does not contain a valid quaternion 25752 The version of the quaternion is not supported 25753 Serialized item does not contain a valid punternion 25754 The version of the homogeneous matrix is not supported 25755 Serialized item does not contain a valid homogeneous matrix 25754 The version of the homogeneous 3D matrix is not supported 25755 Serialized item does not contain a valid punternion 25756 The version of the tuple is not supported 25757 Serialized item does not contain a valid tomogeneous 3D matrix 25758 Tuple data can only be read on 64-bit systems 25759 The version of the toamera parameters (pose) is not supported 25760 Serialized item does not contain valid camera parameters (pose) 25761 The version of the internal camera parameters is not supported 25762 Serialized item does not contain valid internal camera parameters 26000 Access to undefined memory area 26001 Access to undefined memory area 26002 Memory partition on heap has been overwritten 26003 HAlloc: 0 bytes requested 26004 Tmp-memory management: Call freeing memory although nothing had been allocated 26005 Tmp-memory management: Null pointer while freeing 26006 Tmp-memory management: Could not find memory element 26007 Memory management: wong memory type allocated 26008 Not enough video memory available 26009 Not enough video memory available 26000 Not enough video memory available 26001 Not enough video memory available 26002 Not enough video memory available 26003 Halloc: 0 bytes requested 26004 Not enough video memory available 26005 Not enough video memory available 26006 Tmp-memory management: Voll not find memory element 26007 Memory province of the province of the province of the province of t	25625	Wrong socket protocol
25627 Error when handling the parameter 25628 Format specification does not match the data 15629 Invalid format specification 25630 Received data is no serialized item 25730 Too mAlle contours/polygons for this file format 25750 The version of the quaternion is not supported 25751 Serialized item does not contain a valid quaternion 25752 The version of the homogeneous matrix is not supported 25753 Serialized item does not contain a valid homogeneous matrix 25754 The version of the homogeneous 3D matrix is not supported 25755 Serialized item does not contain a valid homogeneous and matrix 25756 The version of the thomogeneous 3D matrix is not supported 25757 Serialized item does not contain a valid homogeneous 3D matrix 25756 The version of the tuple is not supported 25757 Serialized item does not contain a valid thomogeneous 3D matrix 25758 Tuple data can only be read on 64-bit systems 25759 The version of the camera parameters (pose) is not supported 25760 Serialized item does not contain valid camera parameters (pose) 25761 The version of the internal camera parameters is not supported 25762 Serialized item does not contain valid camera parameters 26000 Access to undefined memory area 26001 Not enough memory available 26002 Memory partition on heap has been overwritten 26004 Tmp-memory management: Call freeing memory although nothing had been allocated 26005 Tmp-memory management: Will pointer while freeing 26006 Tmp-memory management: wrong memory type allocated 26007 Memory parameter for memory-allocation inconsistent 26008 Not enough video memory available 26009 Wrong index for output control parameter 26000 Wrong index for output control parameter 26001 Wrong number of values: output control parameter (see: HPut*Par 27001 Wrong number of values: output control parameter (see: HPut*Par 27002 Wrong index for output control parameter (see: HPut*Par 27004 Range for integer had been passed 27005 Inconsistent Halcon version 27006 Inconsistent Halcon version 27007 Internal error: Proc is NULL 27100 Wrong input c	25626	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
25628 Format specification does not match the data 25629 Invalid format specification 25630 Received data is no serialized item 25638 XLD object data can only be read by HALCON XL 25700 Too mAlle contours/polygons for this file format 25750 The version of the quaternion is not supported 25751 Serialized item does not contain a valid quaternion 25752 The version of the homogeneous matrix is not supported 25753 Serialized item does not contain a valid homogeneous matrix 25754 The version of the homogeneous 3D matrix is not supported 25755 Serialized item does not contain a valid homogeneous 3D matrix 25756 The version of the tuple is not supported 25757 Serialized item does not contain a valid homogeneous 3D matrix 25758 The version of the tuple is not supported 25759 Serialized item does not contain a valid tuple 25759 The version of the camera parameters (pose) is not supported 25760 Serialized item does not contain valid camera parameters (pose) 25761 The version of the internal camera parameters is not supported 25762 Serialized item does not contain valid camera parameters (pose) 25762 Serialized item does not contain valid internal camera parameters 26000 Access to undefined memory area 26001 Memory partition on heap has been overwritten 26002 Memory partition on heap has been overwritten 26003 HAlloc: 0 bytes requested 26004 Tmp-memory management: Call freeing memory although nothing had been allocated 26005 Tmp-memory management: Could not find memory element 26006 Memory parameter for memory-allocation inconsistent 26007 Not enough video memory available 26008 Vistem parameter for memory-allocation inconsistent 26009 Nore indiex for output control parameter 27001 Wrong index for output control parameter 27001 Wrong index for output control parameter (see: HPut*Par) 27002 Wrong times rough and been passed 27005 Inconsistent Halcon version 27006 Not enough memory for strings allocated 27007 Internal error: Proc is NULL 27100 Wrong input control parameter (already bound) 27102 Wrong output object parameter	25627	'
25629   Invalid format specification   Received data is no serialized item	25628	
25630 Received data is no serialized item 25678 XLD object data can only be read by HALCON XL 25700 Too mAlle contours/polygons for this file format 25750 The version of the quaternion is not supported 25751 Serialized item does not contain a valid quaternion 25752 The version of the homogeneous matrix is not supported 25753 Serialized item does not contain a valid homogeneous matrix 25754 The version of the homogeneous 3D matrix is not supported 25755 Serialized item does not contain a valid homogeneous 3D matrix 25756 The version of the tuple is not supported 25757 Serialized item does not contain a valid homogeneous 3D matrix 25758 Tuple data can only be read on 64-bit systems 25759 Tuple data can only be read on 64-bit systems 25760 Serialized item does not contain valid camera parameters (pose) 25761 The version of the internal camera parameters (pose) 25762 Serialized item does not contain valid camera parameters (pose) 25763 The version of the internal camera parameters is not supported 25764 Serialized item does not contain valid internal camera parameters 25765 Serialized item does not contain valid internal camera parameters 25760 Access to undefined memory area 25761 The version of the internal camera parameters is not supported 25762 Serialized item does not contain valid internal camera parameters 25760 Access to undefined memory area 25760 Access to undefined memory area 25761 Memory partition on heap has been overwritten 25762 Memory partition on heap has been overwritten 25763 The rememory management: Call freeing memory although nothing had been allocated 25764 The rememory management: Call freeing memory element 25765 Memory management: wrong memory type allocated 25766 The rememory management: wrong memory type allocated 25767 Not enough video memory available 25768 Serialized item does not control parameter (see: HPut*Par 25769 Wrong type: output control parameter (see: HPut*Par 25769 Mrong index for output control parameter (see: HPut*Par 25769 Mrong index for output control parameter (see:	25629	·
25678 XLD object data can only be read by HALCON XL 25700 Too mAlle contours/polygons for this file format 25751 The version of the quaternion is not supported 25751 Serialized item does not contain a valid quaternion 25752 The version of the homogeneous matrix is not supported 25753 Serialized item does not contain a valid payoneneous matrix 25754 The version of the homogeneous 3D matrix is not supported 25755 Serialized item does not contain a valid homogeneous 3D matrix 25756 The version of the tuple is not supported 25757 Serialized item does not contain a valid homogeneous 3D matrix 25757 Serialized item does not contain a valid tuple 25758 Tuple data can only be read on 64-bit systems 25759 The version of the camera parameters (pose) is not supported 25760 Serialized item does not contain valid camera parameters (pose) 25761 The version of the internal camera parameters (pose) 25762 Serialized item does not contain valid internal camera parameters 25763 Serialized item does not contain valid internal camera parameters 25764 Serialized item does not contain valid internal camera parameters 25765 Serialized item does not contain valid internal camera parameters 25760 Access to undefined memory area 25761 The version of the internal camera parameters (pose) 25762 Serialized item does not contain valid internal camera parameters 26000 Access to undefined memory available 26001 Not enough memory available 26002 Memory partition on heap has been overwritten 26003 HAlloc: 0 bytes requested 26004 Tmp-memory management: Call freeing memory although nothing had been allocated 26004 Tmp-memory management: Wull pointer while freeing 26006 Tmp-memory management: wrong memory type allocated 26007 Memory management: wrong memory type allocated 26008 Not enough video memory available 26009 Vorong index for output control parameter 26010 Wrong index for output control parameter 26021 Wrong data type for object key (input objects) 27004 Range for integer had been passed 27005 Inconsistent Halcon version 27006 Not enough me		'
Too mÁlle contours/polygons for this file format 15750 The version of the quaternion is not supported 15751 Serialized item does not contain a valid quaternion 15752 The version of the homogeneous matrix is not supported 15753 Serialized item does not contain a valid homogeneous matrix 15754 The version of the homogeneous 3D matrix is not supported 15755 Serialized item does not contain a valid homogeneous 3D matrix 15756 The version of the tuple is not supported 15757 Serialized item does not contain a valid tuple 15758 Tuple data can only be read on 64-bit systems 15759 The version of the camera parameters (pose) is not supported 15760 Serialized item does not contain a valid camera parameters (pose) 15761 The version of the internal camera parameters is not supported 15762 Serialized item does not contain valid camera parameters (pose) 15762 Serialized item does not contain valid internal camera parameters 15763 Access to undefined memory area 15764 Memory partition on heap has been overwritten 15765 Memory partition on heap has been overwritten 15766 Halloc: 0 bytes requested 15767 Trp-memory management: Call freeing memory although nothing had been allocated 15768 Trp-memory management: could not find memory element 15769 Memory parameter for memory available 15760 Trp-memory management: wrong memory type allocated 15760 Trp-memory block allocated at last 15760 Vorense reation failed 15760 Wrong index for output control parameter (see: HPut*Par 15760 Wrong type: output control parameter (see: HPut*Par 15760 Memory block allocated at last 15760 Trp-memory block all		
The version of the quaternion is not supported Serialized item does not contain a valid quaternion The version of the homogeneous matrix is not supported Serialized item does not contain a valid homogeneous matrix Serialized item does not contain a valid homogeneous matrix Serialized item does not contain a valid homogeneous 3D matrix Serialized item does not contain a valid homogeneous 3D matrix The version of the tuple is not supported Serialized item does not contain a valid homogeneous 3D matrix The version of the tuple is not supported Serialized item does not contain a valid tuple Serialized item does not contain a valid tuple The version of the camera parameters (pose) is not supported Serialized item does not contain valid camera parameters (pose) Serialized item does not contain valid camera parameters (pose) Serialized item does not contain valid internal camera parameters Serialized item does not contain valid internal camera parameters Serialized item does not contain valid internal camera parameters Access to undefined memory area Serialized item does not contain valid internal camera parameters Access to undefined memory area Serialized item does not contain valid internal camera parameters Access to undefined memory area Serialized item does not contain valid internal camera parameters Access to undefined memory area Serialized item does not contain valid internal camera parameters Access to undefined memory area Serialized item does not contain valid internal camera parameters Access to undefined memory available Serialized item does not contain valid internal camera parameters Access to undefined memory available Serialized item does not contain valid internal ermory element Serialized item does not contain valid unternal ermory element Serialized item does not contain valid unternal ermory element Serialized item does not contain valid unternal ermory element Serialized item does not contain valid unternal ermory element Serialized item does not contain valid unternal ermory element Serialized		
25751 Serialized item does not contain a valid quaternion 25752 The version of the homogeneous matrix is not supported 25753 Serialized item does not contain a valid homogeneous matrix 25754 The version of the homogeneous 3D matrix is not supported 25755 Serialized item does not contain a valid homogeneous 3D matrix 25756 The version of the tuple is not supported 25757 Serialized item does not contain a valid tuple 25758 Tuple data can only be read on 64-bit systems 25759 The version of the camera parameters (pose) is not supported 25760 Serialized item does not contain valid camera parameters (pose) 25761 The version of the internal camera parameters (pose) 25762 Serialized item does not contain valid camera parameters (pose) 25763 The version of the internal camera parameters is not supported 25764 Serialized item does not contain valid internal camera parameters 25765 Serialized item does not contain valid internal camera parameters 25760 Access to undefined memory area 25760 Access to undefined memory area 25760 Memory partition on heap has been overwritten 25760 Memory partition on heap has been overwritten 25760 Memory management: Call freeing memory although nothing had been allocated 25760 Tmp-memory management: Null pointer while freeing 25760 Tmp-memory management: wrong memory type allocated 25760 Memory management: wrong memory type allocated 25760 Not enough video memory available 25760 System parameter for memory-allocation inconsistent 25760 Not enough video memory available 27700 Wrong index for output control parameter 27700 Wrong index for output control parameter 27700 Wrong type: output control parameter (see: HPut*Par) 27700 Wrong index for output control parameter (see: HPut*Par) 27700 Wrong index for object key (input objects) 27700 Hange for integer had been passed 27700 Internal error: Proc is NULL 27700 Wrong input control parameter (not bound) 27710 Wrong input object parameter (not bound) 27710 Wrong output object parameter (already bound)		
25752 The version of the homogeneous matrix is not supported 25753 Serialized item does not contain a valid homogeneous matrix 25754 The version of the homogeneous 3D matrix is not supported 25755 Serialized item does not contain a valid homogeneous 3D matrix 25756 The version of the tuple is not supported 25757 Serialized item does not contain a valid tuple 25758 Tuple data can only be read on 64-bit systems 25759 The version of the camera parameters (pose) is not supported 25760 Serialized item does not contain valid camera parameters (pose) 25761 The version of the internal camera parameters is not supported 25762 Serialized item does not contain valid nemera parameters 25763 Serialized item does not contain valid nemera parameters 25764 Access to undefined memory area 25765 Serialized item does not contain valid internal camera parameters 25766 Access to undefined memory area 25760 Access to undefined memory area 25761 Not enough memory available 25762 Memory partition on heap has been overwritten 25763 Halloc: 0 bytes requested 25764 Tmp-memory management: Call freeing memory although nothing had been allocated 25765 Tmp-memory management: Null pointer while freeing 25766 Memory management: wrong memory type allocated 25767 Memory management: wrong memory type allocated 25768 Not enough video memory available 25769 Not enough video memory available 25760 Serialized item does not contain parameter 25760 Wrong index for output control parameter (see: HPut*Par) 27700 Wrong index for output control parameter (see: HPut*Par) 27700 Wrong type: output control parameter (see: HPut*Par) 27700 Wrong data type for object key (input objects) 27700 Range for integer had been passed 27700 Internal error: Proc is NULL 27700 Wrong list structure using input objects 27701 Wrong input object parameter (not bound) 27702 Wrong input control parameter (already bound) 27703 Wrong output control parameter (already bound)		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
Serialized item does not contain a valid homogeneous matrix The version of the homogeneous 3D matrix is not supported Serialized item does not contain a valid homogeneous 3D matrix The version of the tuple is not supported Serialized item does not contain a valid homogeneous 3D matrix Tuple data can only be read on 64-bit systems Tuple data can only be read on 64-bit systems Serialized item does not contain valid camera parameters (pose) The version of the camera parameters (pose) is not supported Serialized item does not contain valid camera parameters (pose) The version of the internal camera parameters is not supported Serialized item does not contain valid camera parameters Serialized item does not contain valid internal camera parameters Serialized item does not contain valid internal camera parameters Serialized item does not contain valid internal camera parameters Serialized item does not contain valid internal camera parameters Serialized item does not contain valid internal camera parameters Serialized item does not contain valid internal camera parameters Serialized item does not contain valid internal camera parameters Serialized item does not contain valid internal camera parameters Serialized item does not contain valid internal camera parameters Serialized item does not contain valid internal camera parameters Serialized item does not contain valid internal camera parameters Serialized item does not contain valid camera parameters Serialized item does not contain valid camera parameters Serialized item does not contain valid camera parameters (see: all parameter (s		•
25754 The version of the homogeneous 3D matrix is not supported 25755 Serialized item does not contain a valid homogeneous 3D matrix 25756 The version of the tuple is not supported 25757 Serialized item does not contain a valid tuple 25758 Tuple data can only be read on 64-bit systems 25759 The version of the camera parameters (pose) is not supported 25760 Serialized item does not contain valid camera parameters (pose) 25761 The version of the internal camera parameters is not supported 25762 Serialized item does not contain valid camera parameters 26000 Access to undefined memory area 26001 Not enough memory available 26002 Memory partition on heap has been overwritten 26003 HAlloc: 0 bytes requested 26004 Tmp-memory management: Call freeing memory although nothing had been allocated 26005 Tmp-memory management: Null pointer while freeing 26006 Tmp-memory management: vorong memory type allocated 26007 Memory management: wrong memory type allocated 26008 Not enough video memory available 26040 System parameter for memory-allocation inconsistent 26041 No memory block allocated at last 26500 Process creation failed 27000 Wrong index for output control parameter 27001 Wrong number of values: output control parameter (see: HPut*Par 27002 Wrong type: output control parameter (see: HPut*Par 27003 Wrong data type for object key (input objects) 27004 Range for integer had been passed 27005 Inconsistent Halcon version 27006 Not enough memory for strings allocated 27007 Internal error: Proc is NULL 27100 Wrong input object parameter (not bound) 27102 Wrong output control parameter (already bound) 27104 Wrong output control parameter (already bound)		
Serialized item does not contain a valid homogeneous 3D matrix The version of the tuple is not supported Serialized item does not contain a valid tuple Serialized item does not contain valid camera parameters (pose) Serialized item does not contain valid camera parameters (pose) Serialized item does not contain valid camera parameters (pose) Serialized item does not contain valid camera parameters Serialized item does not contain valid internal camera parameters Serialized item does not contain valid internal camera parameters Serialized item does not contain valid internal camera parameters Serialized item does not contain valid internal camera parameters Serialized item does not contain valid internal camera parameters Serialized item does not contain valid internal camera parameters Serialized item does not contain valid internal camera parameters Serialized item does not contain valid internal camera parameters Serialized item does not contain valid internal camera parameters Serialized item does not contain valid internal camera parameters Serialized item does not contain valid internal camera parameters Serialized item does not contain valid internal camera parameters Serialized item does not contain valid internal camera parameters Serialized item does not contain valid internal camera parameters Serialized item does not contain valid internal camera parameters Serialized item does not contain valid internal camera parameters Serialized item does not contain valid internal camera parameter (seeing mamerameter Serialized item does not contain valid internal camera parameter (seeing mamerameter (seeing mameramete		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
25756 The version of the tuple is not supported 25757 Serialized item does not contain a valid tuple 25758 Tuple data can only be read on 64-bit systems 25759 The version of the camera parameters (pose) is not supported 25760 Serialized item does not contain valid camera parameters (pose) 25761 The version of the internal camera parameters is not supported 25762 Serialized item does not contain valid internal camera parameters 26000 Access to undefined memory area 26001 Not enough memory available 26002 Memory partition on heap has been overwritten 26003 HAlloc: 0 bytes requested 26004 Tmp-memory management: Call freeing memory although nothing had been allocated 26005 Tmp-memory management: Null pointer while freeing 26006 Tmp-memory management: could not find memory element 26007 Memory management: wrong memory type allocated 26008 Not enough video memory available 26009 System parameter for memory-allocation inconsistent 26000 Not enough video memory available 26000 Wrong index for output control parameter 26000 Wrong index for output control parameter (see: HPut*Par 27000 Wrong index for output control parameter (see: HPut*Par 27001 Wrong output control parameter (see: HPut*Par) 27002 Wrong type: output control parameter (see: HPut*Par) 27003 Inconsistent Halcon version 27004 Range for integer had been passed 27005 Inconsistent Halcon version 27006 Not enough memory for strings allocated 27100 Wrong iiput object parameter (not bound) 27100 Wrong iiput control parameter (not bound) 27101 Wrong output control parameter (already bound) 27102 Wrong output control parameter (already bound)		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
Serialized item does not contain a valid tuple Tuple data can only be read on 64-bit systems The version of the camera parameters (pose) is not supported Serialized item does not contain valid camera parameters (pose) The version of the internal camera parameters is not supported Serialized item does not contain valid camera parameters Serialized item does not contain valid internal camera parameters Serialized item does not contain valid internal camera parameters Common Access to undefined memory area Serialized item does not contain valid internal camera parameters Common Access to undefined memory area Common Not enough memory available Common Halloc: 0 bytes requested Common Hall		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
Tuple data can only be read on 64-bit systems The version of the camera parameters (pose) is not supported Serialized item does not contain valid camera parameters (pose) The version of the internal camera parameters is not supported Serialized item does not contain valid internal camera parameters Serialized item does not contain valid internal camera parameters Access to undefined memory area Reform Not enough memory available Reform Memory partition on heap has been overwritten Memory partition on heap has been overwritten Memory management: Call freeing memory although nothing had been allocated Tmp-memory management: Null pointer while freeing Tmp-memory management: would not find memory element Memory management: wrong memory type allocated Memory management: wrong memory type allocated Not enough video memory available Not enough video memory available Reform Not enough refor output control parameter Reform Not enough index for output control parameter (see: HPut*Par) Reform Not enough memory for strings allocated Reform Inconsistent Halcon version Not enough memory for strings allocated Internal error: Proc is NULL Reform Internal error into parameter (already bound) Reform Internal error into parameter (already bound) Reform Internal error into parameter (already bound)		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
The version of the camera parameters (pose) is not supported Serialized item does not contain valid camera parameters (pose) The version of the internal camera parameters is not supported Serialized item does not contain valid internal camera parameters Serialized item does not contain valid internal camera parameters Access to undefined memory area  Not enough memory available Memory partition on heap has been overwritten HAlloc: 0 bytes requested Tmp-memory management: Call freeing memory although nothing had been allocated Tmp-memory management: Null pointer while freeing Tmp-memory management: would not find memory element Memory management: would not find memory element Memory management: wong memory type allocated System parameter for memory-allocation inconsistent No memory block allocated at last Process creation failed Wrong index for output control parameter Wrong umber of values: output control parameter (see: HPut*Par Wrong number of values: output control parameter (see: HPut*Par) Wrong type: output control parameter (see: HPut*Par) Range for integer had been passed Inconsistent Halcon version Inconsistent Halcon version Not enough memory for strings allocated Internal error: Proc is NULL Wrong input object parameter (not bound) Wrong input object parameter (not bound) Wrong output object parameter (already bound) Wrong output control parameter (already bound)		·
Serialized item does not contain valid camera parameters (pose) The version of the internal camera parameters is not supported Serialized item does not contain valid internal camera parameters Serialized item does not contain valid internal camera parameters Serialized item does not contain valid internal camera parameters Serialized item does not contain valid internal camera parameters Serialized item does not contain valid internal camera parameters Serialized item does not contain valid internal camera parameters Serialized item does not contain valid internal camera parameters Serialized item does not contain valid internal camera parameters Serialized item does not contain valid internal camera parameters Serialized item does not contain valid internal camera parameters Serialized item does not contain valid internal camera parameters Serialized item does not contain valid internal camera parameters Serialized item does not contain valid internal camera parameters Serialized item does not contain valid internal camera parameters Serialized item does not contain valid internal camera parameters Serialized item does not contain valid internal ereing Serialized item does not contain valid internal ereing had been parameter Serialized item does not contain valid memory serial libration memory serial parameter (see: HPut*Par System parameter parameter (see: HPut*Par) Serialized item does not contain parameters (see: HPut*Par) Seria		
The version of the internal camera parameters is not supported Serialized item does not contain valid internal camera parameters Access to undefined memory area Not enough memory available Memory partition on heap has been overwritten Memory partition on heap has been overwritten Tmp-memory management: Call freeing memory although nothing had been allocated Tmp-memory management: Null pointer while freeing Tmp-memory management: could not find memory element Memory management: wrong memory type allocated Not enough video memory available Not enough video memory-allocation inconsistent No memory block allocated at last Process creation failed Wrong index for output control parameter Wrong type: output control parameter (see: HPut*Par Wrong type: output control parameter (see: HPut*Par) Wrong data type for object key (input objects) Range for integer had been passed Inconsistent Halcon version Not enough memory for strings allocated Troud Wrong list structure using input objects Wrong input object parameter (not bound) Wrong output control parameter (already bound) Wrong output object parameter (already bound) Wrong output control parameter (already bound)		1 , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,
Serialized item does not contain valid internal camera parameters Access to undefined memory area Not enough memory available Memory partition on heap has been overwritten Memory partition on heap has been overwritten Memory management: Call freeing memory although nothing had been allocated Tmp-memory management: Null pointer while freeing Tmp-memory management: could not find memory element Memory management: wrong memory type allocated Not enough video memory available Not enough video memory available Not enough video memory-allocation inconsistent No memory block allocated at last Process creation failed Wrong index for output control parameter Wrong type: output control parameter (see: HPut*Par Wrong type: output control parameter (see: HPut*Par) Wrong data type for object key (input objects) Range for integer had been passed Inconsistent Halcon version Not enough memory for strings allocated Internal error: Proc is NULL Wrong input object parameter (not bound) Wrong output control parameter (already bound) Wrong output object parameter (already bound) Wrong output object parameter (already bound)		
Access to undefined memory area  Not enough memory available  Memory partition on heap has been overwritten  Halloc: 0 bytes requested  Tmp-memory management: Call freeing memory although nothing had been allocated  Tmp-memory management: Null pointer while freeing  Tmp-memory management: oculd not find memory element  Memory management: wrong memory type allocated  Not enough video memory available  System parameter for memory-allocation inconsistent  No memory block allocated at last  Process creation failed  Wrong index for output control parameter  Wrong type: output control parameter (see: HPut*Par  Wrong type: output control parameter (see: HPut*Par)  Wrong data type for object key (input objects)  Range for integer had been passed  Inconsistent Halcon version  Not enough memory for strings allocated  Internal error: Proc is NULL  Wrong input object parameter (not bound)  Wrong output control parameter (already bound)  Wrong output control parameter (already bound)		
26001 Not enough memory available 26002 Memory partition on heap has been overwritten 26003 HAlloc: 0 bytes requested 26004 Tmp-memory management: Call freeing memory although nothing had been allocated 26005 Tmp-memory management: Null pointer while freeing 26006 Tmp-memory management: could not find memory element 26007 Memory management: wrong memory type allocated 26021 Not enough video memory available 26040 System parameter for memory-allocation inconsistent 26041 No memory block allocated at last 26500 Process creation failed 27000 Wrong index for output control parameter 27001 Wrong number of values: output control parameter (see: HPut*Par 27002 Wrong type: output control parameter (see: HPut*Par) 27003 Wrong data type for object key (input objects) 27004 Range for integer had been passed 27005 Inconsistent Halcon version 27006 Not enough memory for strings allocated 27007 Internal error: Proc is NULL 27100 Wrong list structure using input objects 27101 Wrong input object parameter (not bound) 27102 Wrong input control parameter (not bound) 27103 Wrong output object parameter (already bound) 27104 Wrong output control parameter (already bound)		·
Memory partition on heap has been overwritten HAlloc: 0 bytes requested Tmp-memory management: Call freeing memory although nothing had been allocated Tmp-memory management: Null pointer while freeing Tmp-memory management: could not find memory element Memory management: wrong memory type allocated Not enough video memory available System parameter for memory-allocation inconsistent No memory block allocated at last Process creation failed Wrong index for output control parameter Wrong number of values: output control parameter (see: HPut*Par Wrong type: output control parameter (see: HPut*Par) Wrong data type for object key (input objects) Range for integer had been passed Inconsistent Halcon version Not enough memory for strings allocated Internal error: Proc is NULL Wrong input object parameter (not bound) Wrong output control parameter (already bound) Wrong output control parameter (already bound)		
HAlloc: 0 bytes requested Tmp-memory management: Call freeing memory although nothing had been allocated Tmp-memory management: Null pointer while freeing Tmp-memory management: could not find memory element Memory management: wrong memory type allocated Not enough video memory available System parameter for memory-allocation inconsistent No memory block allocated at last Process creation failed Wrong index for output control parameter Wrong number of values: output control parameter (see: HPut*Par Wrong type: output control parameter (see: HPut*Par) Wrong data type for object key (input objects) Range for integer had been passed Inconsistent Halcon version Not enough memory for strings allocated Internal error: Proc is NULL Wrong input object parameter (not bound) Wrong output control parameter (already bound) Wrong output control parameter (already bound)		· ·
Tmp-memory management: Call freeing memory although nothing had been allocated Tmp-memory management: Null pointer while freeing Tmp-memory management: could not find memory element Memory management: wrong memory type allocated Not enough video memory available System parameter for memory-allocation inconsistent No memory block allocated at last Process creation failed Wrong index for output control parameter Wrong number of values: output control parameter (see: HPut*Par Wrong type: output control parameter (see: HPut*Par) Wrong data type for object key (input objects) Range for integer had been passed Inconsistent Halcon version Not enough memory for strings allocated Internal error: Proc is NULL Wrong input object parameter (not bound) Wrong output control parameter (already bound) Wrong output control parameter (already bound)		
Tmp-memory management: Null pointer while freeing Tmp-memory management: could not find memory element Memory management: wrong memory type allocated Not enough video memory available System parameter for memory-allocation inconsistent No memory block allocated at last Process creation failed Wrong index for output control parameter Wrong number of values: output control parameter (see: HPut*Par Wrong type: output control parameter (see: HPut*Par) Wrong data type for object key (input objects) Range for integer had been passed Inconsistent Halcon version Not enough memory for strings allocated Internal error: Proc is NULL Wrong input object parameter (not bound) Wrong output control parameter (already bound) Wrong output control parameter (already bound)		
Tmp-memory management: could not find memory element  Memory management: wrong memory type allocated  Not enough video memory available  System parameter for memory-allocation inconsistent  No memory block allocated at last  Process creation failed  Wrong index for output control parameter  Wrong number of values: output control parameter (see: HPut*Par  Wrong type: output control parameter (see: HPut*Par)  Wrong data type for object key (input objects)  Range for integer had been passed  Inconsistent Halcon version  Not enough memory for strings allocated  Internal error: Proc is NULL  Wrong input object parameter (not bound)  Wrong output control parameter (already bound)  Wrong output control parameter (already bound)  Wrong output control parameter (already bound)		, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,
Memory management: wrong memory type allocated Not enough video memory available System parameter for memory-allocation inconsistent No memory block allocated at last Process creation failed Wrong index for output control parameter Wrong number of values: output control parameter (see: HPut*Par Wrong type: output control parameter (see: HPut*Par) Wrong data type for object key (input objects) Wrong transistent Halcon version Range for integer had been passed Inconsistent Halcon version Not enough memory for strings allocated Internal error: Proc is NULL Wrong input object parameter (not bound) Wrong output control parameter (already bound) Wrong output control parameter (already bound) Wrong output control parameter (already bound)		, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,
Not enough video memory available System parameter for memory-allocation inconsistent No memory block allocated at last Process creation failed Wrong index for output control parameter Wrong number of values: output control parameter (see: HPut*Par Wrong type: output control parameter (see: HPut*Par) Wrong data type for object key (input objects) Range for integer had been passed Inconsistent Halcon version Not enough memory for strings allocated Internal error: Proc is NULL Wrong input object parameter (not bound) Wrong output control parameter (already bound) Wrong output control parameter (already bound) Wrong output control parameter (already bound)		
System parameter for memory-allocation inconsistent No memory block allocated at last Process creation failed Wrong index for output control parameter Wrong number of values: output control parameter (see: HPut*Par Wrong type: output control parameter (see: HPut*Par Wrong data type for object key (input objects) Range for integer had been passed Inconsistent Halcon version Not enough memory for strings allocated Internal error: Proc is NULL Wrong list structure using input objects Wrong input object parameter (not bound) Wrong output object parameter (already bound) Wrong output control parameter (already bound) Wrong output control parameter (already bound)		, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,
26041 No memory block allocated at last 26500 Process creation failed 27000 Wrong index for output control parameter 27001 Wrong number of values: output control parameter (see: HPut*Par 27002 Wrong type: output control parameter (see: HPut*Par) 27003 Wrong data type for object key (input objects) 27004 Range for integer had been passed 27005 Inconsistent Halcon version 27006 Not enough memory for strings allocated 27007 Internal error: Proc is NULL 27100 Wrong list structure using input objects 27101 Wrong input object parameter (not bound) 27102 Wrong input control parameter (already bound) 27104 Wrong output control parameter (already bound)		,
Process creation failed Wrong index for output control parameter Wrong number of values: output control parameter (see: HPut*Par Wrong type: output control parameter (see: HPut*Par) Wrong data type for object key (input objects) Range for integer had been passed Inconsistent Halcon version Not enough memory for strings allocated Internal error: Proc is NULL Wrong list structure using input objects Wrong input object parameter (not bound) Wrong output object parameter (already bound) Wrong output control parameter (already bound) Wrong output control parameter (already bound)	26040	System parameter for memory-allocation inconsistent
27000 Wrong index for output control parameter 27001 Wrong number of values: output control parameter (see: HPut*Par 27002 Wrong type: output control parameter (see: HPut*Par) 27003 Wrong data type for object key (input objects) 27004 Range for integer had been passed 27005 Inconsistent Halcon version 27006 Not enough memory for strings allocated 27007 Internal error: Proc is NULL 27100 Wrong list structure using input objects 27101 Wrong input object parameter (not bound) 27102 Wrong input control parameter (already bound) 27104 Wrong output control parameter (already bound)	26041	No memory block allocated at last
27001 Wrong number of values: output control parameter (see: HPut*Par 27002 Wrong type: output control parameter (see: HPut*Par) 27003 Wrong data type for object key (input objects) 27004 Range for integer had been passed 27005 Inconsistent Halcon version 27006 Not enough memory for strings allocated 27007 Internal error: Proc is NULL 27100 Wrong list structure using input objects 27101 Wrong input object parameter (not bound) 27102 Wrong input control parameter (already bound) 27104 Wrong output control parameter (already bound)	26500	Process creation failed
Wrong type: output control parameter (see: HPut*Par) Wrong data type for object key (input objects) Range for integer had been passed Inconsistent Halcon version Not enough memory for strings allocated Internal error: Proc is NULL Wrong list structure using input objects Wrong input object parameter (not bound) Wrong input control parameter (already bound) Wrong output control parameter (already bound) Wrong output control parameter (already bound)	27000	Wrong index for output control parameter
27003 Wrong data type for object key (input objects) 27004 Range for integer had been passed 27005 Inconsistent Halcon version 27006 Not enough memory for strings allocated 27007 Internal error: Proc is NULL 27100 Wrong list structure using input objects 27101 Wrong input object parameter (not bound) 27102 Wrong input control parameter (already bound) 27103 Wrong output object parameter (already bound) 27104 Wrong output control parameter (already bound)	27001	Wrong number of values: output control parameter (see: HPut*Par
27004 Range for integer had been passed 27005 Inconsistent Halcon version 27006 Not enough memory for strings allocated 27007 Internal error: Proc is NULL 27100 Wrong list structure using input objects 27101 Wrong input object parameter (not bound) 27102 Wrong input control parameter (not bound) 27103 Wrong output object parameter (already bound) 27104 Wrong output control parameter (already bound)	27002	Wrong type: output control parameter (see: HPut*Par)
27005 Inconsistent Halcon version 27006 Not enough memory for strings allocated 27007 Internal error: Proc is NULL 27100 Wrong list structure using input objects 27101 Wrong input object parameter (not bound) 27102 Wrong input control parameter (not bound) 27103 Wrong output object parameter (already bound) 27104 Wrong output control parameter (already bound)	27003	Wrong data type for object key (input objects)
27006 Not enough memory for strings allocated 27007 Internal error: Proc is NULL 27100 Wrong list structure using input objects 27101 Wrong input object parameter (not bound) 27102 Wrong input control parameter (not bound) 27103 Wrong output object parameter (already bound) 27104 Wrong output control parameter (already bound)	27004	Range for integer had been passed
27007 Internal error: Proc is NULL 27100 Wrong list structure using input objects 27101 Wrong input object parameter (not bound) 27102 Wrong input control parameter (not bound) 27103 Wrong output object parameter (already bound) 27104 Wrong output control parameter (already bound)	27005	Inconsistent Halcon version
27100 Wrong list structure using input objects 27101 Wrong input object parameter (not bound) 27102 Wrong input control parameter (not bound) 27103 Wrong output object parameter (already bound) 27104 Wrong output control parameter (already bound)	27006	Not enough memory for strings allocated
27101 Wrong input object parameter (not bound) 27102 Wrong input control parameter (not bound) 27103 Wrong output object parameter (already bound) 27104 Wrong output control parameter (already bound)	27007	Internal error: Proc is NULL
27101 Wrong input object parameter (not bound) 27102 Wrong input control parameter (not bound) 27103 Wrong output object parameter (already bound) 27104 Wrong output control parameter (already bound)	27100	Wrong list structure using input objects
27102 Wrong input control parameter (not bound) 27103 Wrong output object parameter (already bound) 27104 Wrong output control parameter (already bound)		
27103 Wrong output object parameter (already bound) 27104 Wrong output control parameter (already bound)		
Wrong output control parameter (already bound)		
3 - 4		

27200         Wrong number of output object parameter           27300         Wrong number of input parameter           27401         System error: output type <string> expected           27402         System error: output type <float> expected           27403         Object parameter is a zero pointer ('_' not allowed)           27404         Tupel had been deleted; values are not valid Alle more           27430         CPP-interface internal error: wrong object mode           27431         Wrong number of regions (&gt; 1) for type HRegion           27432         Wrong number of images (&gt; 1) for type HImage           27433         Tupel with undefined values           27500         No contact to RPC server           27501         Error in remote procedure call           27600         Parameter value is neither a list nor a atom           28001         Unknown operator name           28002         Unknown operator class           28101         convol/mask: error while opening the file           28102         convol/mask: premature end of file           28103         convol/mask: conversion error           28104         convol/mask: conversion error           28105         convol/mask: wrong row-/column number           28106         convol/mask: wrong remained           <td< th=""><th></th><th></th></td<></float></string>		
27400 System error: output type <string> expected 27401 System error: output type <long> expected 27402 System error: output type <long> expected 27403 Object parameter is a zero pointer ('_' not allowed) 27404 Tupel had been deleted; values are not valid Alle more 27430 CPP-interface internal error: wrong object mode 27431 Wrong number of regions (&gt; 1) for type HRegion 27432 Wrong number of images (&gt; 1) for type HRegion 27433 Tupel with undefined values 275500 No contact to RPC server 27501 Error in remote procedure call 27600 Parameter value is neither a list nor a atom 27600 Unknown operator name 27601 Unknown operator class 27611 convol/mask: error while opening the file 27602 convol/mask: error while opening the file 27603 convol/mask: error while opening the file 27604 convol/mask: wrong row-/column number 27605 convol/mask: wrong row-/column number 27606 convol/mask: wrong row-/column number 27607 convol/mask: wrong row-/column number 27608 convol/mask: wrong row-/column number 27609 convol/mask: wrong row-/column number 27610 convol/mask: wrong row-/column number 277610 convol/mask: wrong margin type 277610 convol/mask: wrong margin type 277610 convol/mask: wrong row-/column number 277610 convol/mask: wrong row-/column number 277610 convol/mask: wrong number of</long></long></string>	27200	
27401 System error: output type <longs (="" ('_'="" 27402="" 27403="" 27404="" 27430="" 27431="" a="" alle="" allowed)="" are="" been="" cfloats="" cpp-interface="" deleted;="" error:="" expected="" had="" internal="" is="" mode="" more="" not="" number="" object="" of="" output="" parameter="" pointer="" regions="" system="" tupel="" type="" valid="" values="" wrong="" zero=""> 1) for type HRegion 27432 Wrong number of images (&gt; 1) for type HRegion 27433 Tupel with undefined values 27500 No contact to RPC server 27501 Error in remote procedure call 27600 Parameter value is neither a list nor a atom 28000 Unknown operator name 28001 register_comp_used is not activated (see set_system) 28002 Unknown operator class 28101 convol/mask: error while opening the file 28102 convol/mask: premature end of file 28103 convol/mask: conversion error 28104 convol/mask: morng row-/column number 28105 convol/mask: morng row-/column number 28106 convol/mask: morng row-/column number 28107 convol: wrong margin type 28108 convol: wrong margin type 28109 convol: wrong margin type 28110 convol: wrong margin type 28111 convol: inconsistent number of weights 28111 convol: inconsistent number of weights 28112 rank: wrong rank value 28113 convol/rank: error while handling margin 28114 Error while parsing filter mask file 28120 Wrong number of coefficients for convolution (sigma too big?) 28200 No valid ID for data set 28201 No data set active (set_bg_esti) 28202 ID already used for data set (is not poosible) 28204 No data set created (create_bg_esti) 28205 Not possible to pass an object list 28206 Up-date-region is bigger than background image in data set 28207 Up-date-region is bigger than background image 28208 Number of statistic data sets is too small 28209 Wrong value for frame mode 28200 Maximum number of fonts exceeded 28201 Wrong value for frame mode 28202 Mrong value for frame mode 28203 OCR internal error: wrong ID 28304 No font activated 28305 OCR internal error: wrong threshold in angle determination 28306 OCR internal error: wrong threshold in angle determination 28306 OCR internal error: wrong thre</longs>	27300	Wrong number of input parameter
System error: output type ≺float> expected Dipect parameter is a zero pointer ("_' not allowed) Tupel had been deleted; values are not valid Alle more CPP-interface internal error: wrong object mode Wrong number of regions (> 1) for type HRegion Wrong number of images (> 1) for type HImage Tydaya Wrong number of images (> 1) for type HImage Tydaya Tupel with undefined values No contact to RPC server Tydaya Parameter value is neither a list nor a atom Unknown operator name Region Parameter value is neither a list nor a atom Unknown operator class Unknown operator class Unknown operator class Unknown operator class Convol/mask: error while opening the file Convol/mask: premature end of file Convol/mask: wrong row-/column number Convol/mask: wrong row-/column number Convol/mask: wrong row-/column number Convol/mask: mask size overflow Convol/mask: too mAlle elements entered Convol: wrong margin type Convol: wrong margin type Convol: wrong margin type Convol: wrong margin type Convol: wrong rank value Convol/rank: error while handling margin Fark: wrong rank value Convol/rank: error while handling margin Error while parsing filter mask file Wrong number of coefficients for convolution (sigma too big?) No valid ID for data set No data set active (set_bg_esti) Dalready used for data set (is not poosible) No data set created (create_bg_esti) No data set created (create_bg_esti) No data set created (create_bg_esti) Wrong value for adapt mode Wrong value for adapt mode Wrong value for farme mode Maximum number of fonts exceeded Wrong value for frame mode Maximum number of font sexceeded Wrong value for frame mode Cor internal error: wrong ID Cor internal error: wrong threshold in angle determination Cor internal error: wrong attribute The version of the OCR classifier is not supported	27400	System error: output type <string> expected</string>
Object parameter is a zero pointer (' not allowed) Tupel had been deleted; values are not valid Alle more CPP-interface internal error: wrong object mode Wrong number of regions (> 1) for type HRegion Wrong number of images (> 1) for type HRegion Wrong number of images (> 1) for type HImage Tupel with undefined values Wrong number of images (> 1) for type HImage Tupel with undefined values Wrong number of regions (> 1) for type HImage Tupel with undefined values Wrong number of images (> 1) for type HImage Tupel with undefined values Wrong number of images (> 1) for type HImage Tupel with undefined values Wrong number of images (> 1) for type HImage Tupel with undefined values Wrong under value is neither a list nor a atom Unknown operator name register_comp_used is not activated (see set_system) Unknown operator class Convol/mask: error while opening the file Convol/mask: premature end of file Convol/mask: conversion error Convol/mask: conversion error Convol/mask: wrong row-(column number Convol/mask: mask size overflow Convol/mask: mask size overflow Convol: wrong margin type Convol: wrong rank value Convol/mak: error while handling margin Error while parsing filter mask file Wrong number of coefficients for convolution (sigma too big?) No valid ID for data set Wrong under of rodata set Death a set created (create_bg_esti) No data set active (set_bg_esti) No data set created (create_bg_esti) Wrong value for data sets is too small Wrong value for adapt mode Wrong value for adapt mode Wrong value for frame mode Maximum number of fonts exceeded Wrong value for frame mode Maximum number of font was read in No font activated OCR internal error: wrong threshold in angle determination COR internal error: wrong threshold in angle determination COR internal error: wrong attribute The version of the OCR classifier is not supported	27401	
Tupel had been deleted; values are not valid Alle more CPP-interface internal error: wrong object mode Wrong number of regions (> 1) for type HRegion Wrong number of images (> 1) for type HRegion Wrong number of images (> 1) for type HImage Tupel with undefined values No contact to RPC server Error in remote procedure call Parameter value is neither a list nor a atom Unknown operator name register_comp_used is not activated (see set_system) Unknown operator class convol/mask: error while opening the file convol/mask: premature end of file convol/mask: conversion error convol/mask: wrong row-/column number convol/mask: wrong row-/column number convol/mask: too mAlle elements entered convol: wrong margin type convol: weight factor is 0 convol: weight factor is 0 convol/rank: error while handling margin Error while parsing filter mask file Wrong number of coefficients for convolution (sigma too big?) No data set active (set_bg_esti) D already used for data set (is not poosible) No data set created (create_bg_esti) D already used for data sets is too small wrong value for adapt mode Wrong value for adapt mode Wrong value for frame mode Maximum number of fonts exceeded Wrong value for frame mode Maximum number of font sexceeded Wrong value for frame mode Maximum number of coff in the sexeeded Wrong value for frame mode OCR internal error: wrong threshold in angle determination OCR internal error: wrong threshold in angle determination OCR internal error: wrong threshold in angle determination OCR internal error: wrong attribute The version of the OCR classifier is not supported	27402	System error: output type <float> expected</float>
Tupel had been deleted; values are not valid Alle more CPP-interface internal error: wrong object mode Wrong number of regions (> 1) for type HRegion Wrong number of images (> 1) for type HRegion Wrong number of images (> 1) for type HImage Tupel with undefined values No contact to RPC server Error in remote procedure call Parameter value is neither a list nor a atom Unknown operator name register_comp_used is not activated (see set_system) Unknown operator class convol/mask: error while opening the file convol/mask: premature end of file convol/mask: conversion error convol/mask: wrong row-/column number convol/mask: wrong row-/column number convol/mask: too mAlle elements entered convol: wrong margin type convol: weight factor is 0 convol: weight factor is 0 convol/rank: error while handling margin Error while parsing filter mask file Wrong number of coefficients for convolution (sigma too big?) No data set active (set_bg_esti) D already used for data set (is not poosible) No data set created (create_bg_esti) D already used for data sets is too small wrong value for adapt mode Wrong value for adapt mode Wrong value for frame mode Maximum number of fonts exceeded Wrong value for frame mode Maximum number of font sexceeded Wrong value for frame mode Maximum number of coff in the sexeeded Wrong value for frame mode OCR internal error: wrong threshold in angle determination OCR internal error: wrong threshold in angle determination OCR internal error: wrong threshold in angle determination OCR internal error: wrong attribute The version of the OCR classifier is not supported	27403	Object parameter is a zero pointer ('_' not allowed)
27431 Wrong number of regions (> 1) for type HRegion 27432 Wrong number of images (> 1) for type HImage 27433 Tupel with undefined values 27500 No contact to RPC server 27501 Error in remote procedure call 27600 Parameter value is neither a list nor a atom 28000 Unknown operator name 28001 register_comp_used is not activated (see set_system) 28002 Unknown operator class 28101 convol/mask: error while opening the file 28102 convol/mask: premature end of file 28103 convol/mask: conversion error 28104 convol/mask: wrong row-/column number 28105 convol/mask: mask size overflow 28106 convol/mask: too mAlle elements entered 28107 convol: wrong margin type 28108 convol: wrong margin type 28110 convol: Weight factor is 0 28111 convol: inconsistent number of weights 28112 rank: wrong rank value 28113 convol/rank: error while handling margin 28114 Error while parsing filter mask file 28120 Wrong number of coefficients for convolution (sigma too big?) 28201 No data set active (set_bg_esti) 28202 ID already used for data set (is not poosible) 28204 No data set created (create_bg_esti) 28205 Not possible to pass an object list 28206 Image has other size than the background image in data set 28207 Up-date-region is bigger than background image in data set 28208 Urong value for adapt mode 28209 Wrong value for adapt mode 28209 Wrong value for fame mode 28200 Moximum number of fonts exceeded 28201 Wrong ID (Number) for font 28302 OCR internal error: wrong ID 28303 OCR not initialised: no font was read in 28304 No font activated 28305 OCR internal error: wrong threshold in angle determination 28306 OCR internal error: wrong attribute 28307 The version of the OCR classifier is not supported	27404	Tupel had been deleted; values are not valid Alle more
27432 Wrong number of images (> 1) for type HImage 27433 Tupel with undefined values 27500 No contact to RPC server 27501 Error in remote procedure call 27600 Parameter value is neither a list nor a atom 28000 Unknown operator name 28001 register_comp_used is not activated (see set_system) 28002 Unknown operator class 28101 convol/mask: error while opening the file 28102 convol/mask: premature end of file 28103 convol/mask: conversion error 28104 convol/mask: wrong row-/column number 28105 convol/mask: too mAlle elements entered 28107 convol/mask: too mAlle elements entered 28108 convol: wrong margin type 28108 convol: wrong margin type 28110 convol: wrong margin type 28111 convol: inconsistent number of weights 28111 convol: inconsistent number of weights 28112 rank: wrong rank value 28113 convol/rank: error while handling margin 28114 Error while parsing filter mask file 28120 Wrong number of coefficients for convolution (sigma too big?) 28201 No data set active (set_bg_esti) 28202 ID already used for data set (is not poosible) 28204 No data set active (set_bg_esti) 28205 Not possible to pass an object list 28206 Image has other size than the background image in data set 28207 Up-date-region is bigger than background image 28208 Number of statistic data sets is too small 28209 Wrong value for data mode 28200 Wrong value for frame mode 28201 Wrong value for frame mode 28202 Maximum number of fonts exceeded 28301 Wrong ID (Number) for font 28302 OCR internal error: wrong ID 28303 OCR not initialised: no font was read in 28304 No font activated 28305 OCR internal error: wrong threshold in angle determination 28306 OCR internal error: wrong attribute 28307 The version of the OCR classifier is not supported	27430	CPP-interface internal error: wrong object mode
Tupel with undefined values No contact to RPC server P7501 Error in remote procedure call P7600 Parameter value is neither a list nor a atom Unknown operator name P8001 Unknown operator class P8101 convol/mask: error while opening the file P8102 convol/mask: premature end of file P8103 convol/mask: wrong row-/column number P8104 convol/mask: wrong row-/column number P8105 convol/mask: wrong row-lolumn number P8106 convol/mask: too mAlle elements entered P8107 convol: wrong margin type P8108 convol: wrong margin type P8108 convol: no mask object has got empty region P8110 convol: wrong rank value P8111 convol: inconsistent number of weights P8112 rank: wrong rank value P8113 convol/rank: error while handling margin P8114 Error while parsing filter mask file P8120 Wrong number of coefficients for convolution (sigma too big?) P8200 No valid ID for data set P8201 No data set active (set_bg_esti) P8202 ID already used for data set (is not poosible) P8204 No data set created (create_bg_esti) P8205 Not possible to pass an object list P8206 Image has other size than the background image in data set P9207 Up-date-region is bigger than background image P8208 Number of statistic data sets is too small P8209 Wrong value for data sets is too small P8209 Wrong value for frame mode P8200 Maximum number of fonts exceeded P8301 Wrong ID (Number) for font P8302 OCR internal error: wrong ID P8303 OCR not initialised: no font was read in P8304 No font activated P8305 OCR internal error: wrong threshold in angle determination P9306 OCR internal error: wrong attribute P8307 The version of the OCR classifier is not supported	27431	
No contact to RPC server  27501 Error in remote procedure call 27600 Parameter value is neither a list nor a atom  28000 Unknown operator name 28001 Unknown operator class 28101 convol/mask: error while opening the file 28102 convol/mask: premature end of file 28103 convol/mask: wrong row-/column number 28104 convol/mask: wrong row-/column number 28105 convol/mask: mask size overflow 28106 convol/mask: too mAlle elements entered 28107 convol: wrong margin type 28108 convol: No mask object has got empty region 28110 convol: Weight factor is 0 28111 convol: inconsistent number of weights 28112 rank: wrong rank value 28113 convol/rank: error while handling margin 28114 Error while parsing filter mask file 28120 Wrong number of coefficients for convolution (sigma too big?) 28200 No valid ID for data set 28201 No data set active (set_bg_esti) 28202 ID already used for data set (is not poosible) 28204 No data set created (create_bg_esti) 28205 Not possible to pass an object list 28206 Image has other size than the background image in data set 28207 Up-date-region is bigger than background image 28208 Number of statistic data sets is too small 28209 Wrong value for adapt mode 28200 Wrong value for frame mode 28201 Wrong ID (Number) for font 28302 OCR internal error: wrong ID 28303 OCR not initialised: no font was read in 28304 No font activated 28305 OCR internal error: wrong threshold in angle determination 28306 OCR internal error: wrong attribute 28307 The version of the OCR classifier is not supported	27432	Wrong number of images (> 1) for type HImage
Error in remote procedure call Parameter value is neither a list nor a atom Unknown operator name 28001 register_comp_used is not activated (see set_system) 28002 Unknown operator class 28101 convol/mask: error while opening the file 28102 convol/mask: premature end of file 28103 convol/mask: wrong row-/column number 28104 convol/mask: wrong row-/column number 28105 convol/mask: too mAlle elements entered 28106 convol/mask: too mAlle elements entered 28107 convol: wrong margin type 28108 convol: no mask object has got empty region 28110 convol: inconsistent number of weights 28111 convol: inconsistent number of weights 28112 rank: wrong rank value 28113 convol/rank: error while handling margin 28114 Error while parsing filter mask file 28120 Wrong number of coefficients for convolution (sigma too big?) 28201 No valid ID for data set 28201 No data set active (set_bg_esti) 28202 ID already used for data set (is not poosible) 28204 No data set created (create_bg_esti) 28205 Not possible to pass an object list 28206 Image has other size than the background image in data set 28207 Up-date-region is bigger than background image 28208 Number of statistic data sets is too small 28209 Wrong value for radept mode 28210 Wrong value for frame mode 28210 OCR internal error: wrong ID 28301 OCR not initialised: no font was read in 28302 OCR internal error: wrong threshold in angle determination 28303 OCR internal error: wrong attribute 28306 OCR internal error: wrong attribute 28307 The version of the OCR classifier is not supported	27433	Tupel with undefined values
Parameter value is neither a list nor a atom Unknown operator name register_comp_used is not activated (see set_system) Unknown operator class 28101 convol/mask: error while opening the file 28102 convol/mask: premature end of file 28103 convol/mask: wrong row-/column number 28104 convol/mask: wrong row-/column number 28105 convol/mask: wask size overflow 28106 convol/mask: do mAlle elements entered 28107 convol: wrong margin type 28108 convol: wrong margin type 28108 convol: no mask object has got empty region 28110 convol: Weight factor is 0 28111 convol: inconsistent number of weights 28112 rank: wrong rank value 28113 convol/rank: error while handling margin 28114 Error while parsing filter mask file 28120 Wrong number of coefficients for convolution (sigma too big?) 28201 No valid ID for data set 28201 No data set active (set_bg_esti) 28202 ID already used for data set (is not poosible) 28204 No data set created (create_bg_esti) 28205 Not possible to pass an object list 28206 Image has other size than the background image in data set 28207 Up-date-region is bigger than background image 28208 Number of statistic data sets is too small 28209 Wrong value for radept mode 28210 Wrong value for frame mode 28301 Wrong ID (Number) for font 28302 OCR internal error: wrong ID 28303 OCR not initialised: no font was read in 28304 No font activated 28305 OCR internal error: wrong attribute 28306 OCR internal error: wrong attribute 28307 The version of the OCR classifier is not supported	27500	No contact to RPC server
Parameter value is neither a list nor a atom Unknown operator name register_comp_used is not activated (see set_system) Unknown operator class 28101 convol/mask: error while opening the file 28102 convol/mask: premature end of file 28103 convol/mask: wrong row-/column number 28104 convol/mask: wrong row-/column number 28105 convol/mask: mask size overflow 28106 convol/mask: too mAlle elements entered 28107 convol: wrong margin type 28108 convol: no mask object has got empty region 28110 convol: Weight factor is 0 28111 convol: inconsistent number of weights 28112 rank: wrong rank value 28113 convol/rank: error while handling margin 28114 Error while parsing filter mask file 28120 Wrong number of coefficients for convolution (sigma too big?) 28201 No valid ID for data set 28201 No data set active (set_bg_esti) 28202 ID already used for data set (is not poosible) 28204 No data set created (create_bg_esti) 28205 Not possible to pass an object list 28206 Image has other size than the background image in data set 28207 Up-date-region is bigger than background image 28208 Number of statistic data sets is too small 28209 Wrong value for radept mode 28210 Wrong value for frame mode 28210 Wrong value for frame mode 28210 Wrong value for frame mode 28301 Wrong ID (Number) for font 28302 OCR internal error: wrong ID 28303 OCR not initialised: no font was read in 28304 No font activated 28305 OCR internal error: wrong attribute 28306 The version of the OCR classifier is not supported	27501	Error in remote procedure call
28000 Unknown operator name 28001 register_comp_used is not activated (see set_system) 28002 Unknown operator class 28101 convol/mask: error while opening the file 28102 convol/mask: premature end of file 28103 convol/mask: conversion error 28104 convol/mask: wrong row-/column number 28105 convol/mask: too mAlle elements entered 28107 convol: wrong margin type 28108 convol: no mask object has got empty region 28110 convol: Weight factor is 0 28111 convol: Weight factor is 0 28112 rank: wrong rank value 28113 convol/rank: error while handling margin 28114 Error while parsing filter mask file 28120 Wrong number of coefficients for convolution (sigma too big?) 28200 No valid ID for data set 28201 No data set active (set_bg_esti) 28202 ID already used for data set (is not poosible) 28204 No data set created (create_bg_esti) 28205 Not possible to pass an object list 28206 Image has other size than the background image in data set 28207 Up-date-region is bigger than background image 28208 Number of statistic data sets is too small 28209 Wrong value for frame mode 28200 Maximum number of fonts exceeded 28301 Wrong value for frame mode 28300 Maximum number of fonts exceeded 28301 Wrong ID (Number) for font 28302 OCR internal error: wrong ID 28303 OCR not initialised: no font was read in 28304 No font activated 28305 OCR internal error: wrong threshold in angle determination 28306 OCR internal error: wrong attribute 28307 The version of the OCR classifier is not supported	27600	
register_comp_used is not activated (see set_system)  Unknown operator class  convol/mask: error while opening the file  convol/mask: premature end of file  convol/mask: premature end of file  convol/mask: conversion error  28104 convol/mask: wrong row-/column number  convol/mask: mask size overflow  convol/mask: too mAlle elements entered  convol: wrong margin type  convol: wrong margin type  convol: weight factor is 0  convol: weight factor is 0  convol: mo mask object has got empty region  convol: weight factor is 0  convol: weight factor is 0  convol: wrong rank value  convol/rank: error while handling margin  Error while parsing filter mask file  Wrong number of coefficients for convolution (sigma too big?)  No valid ID for data set  Resolution  No data set active (set_bg_esti)  Dalready used for data set (is not poosible)  No data set created (create_bg_esti)  Not possible to pass an object list  lmage has other size than the background image in data set  up-date-region is bigger than background image  Number of statistic data sets is too small  Wrong value for adapt mode  Wrong value for frame mode  Maximum number of fonts exceeded  Wrong value for frame mode  Maximum number of fonts exceeded  Wrong ID (Number) for font  OCR internal error: wrong ID  OCR not initialised: no font was read in  No font activated  OCR internal error: wrong attribute  The version of the OCR classifier is not supported		
28002 Unknown operator class 28101 convol/mask: error while opening the file 28102 convol/mask: premature end of file 28103 convol/mask: conversion error 28104 convol/mask: wrong row-/column number 28105 convol/mask: mask size overflow 28106 convol/mask: too mAlle elements entered 28107 convol: wrong margin type 28108 convol: no mask object has got empty region 28110 convol: Weight factor is 0 28111 convol: inconsistent number of weights 28112 rank: wrong rank value 28113 convol/rank: error while handling margin 28114 Error while parsing filter mask file 28120 Wrong number of coefficients for convolution (sigma too big?) 28200 No valid ID for data set 28201 No data set active (set_bg_esti) 28202 ID already used for data set (is not poosible) 28204 No data set created (create_bg_esti) 28205 Not possible to pass an object list 28206 Image has other size than the background image in data set 28207 Up-date-region is bigger than background image 28208 Number of statistic data sets is too small 28209 Wrong value for adapt mode 28210 Wrong value for adapt mode 28210 Wrong value for frame mode 28300 Maximum number of fonts exceeded 28301 Wrong ID (Number) for font 28302 OCR internal error: wrong ID 28303 OCR not initialised: no font was read in 28304 No font activated 28305 OCR internal error: wrong attribute 28306 OCR internal error: wrong attribute 28307 The version of the OCR classifier is not supported		· ·
28101 convol/mask: error while opening the file 28102 convol/mask: premature end of file 28103 convol/mask: conversion error 28104 convol/mask: wrong row-/column number 28105 convol/mask: wrong row-/column number 28106 convol/mask: too mAlle elements entered 28107 convol: wrong margin type 28108 convol: no mask object has got empty region 28110 convol: Weight factor is 0 28111 convol: inconsistent number of weights 28112 rank: wrong rank value 28113 convol/rank: error while handling margin 28114 Error while parsing filter mask file 28120 Wrong number of coefficients for convolution (sigma too big?) 28200 No valid ID for data set 28201 No data set active (set_bg_esti) 28202 ID already used for data set (is not poosible) 28204 No data set created (create_bg_esti) 28205 Not possible to pass an object list 28206 Image has other size than the background image in data set 28207 Up-date-region is bigger than background image 28208 Number of statistic data sets is too small 28209 Wrong value for adapt mode 28210 Wrong value for adapt mode 28210 Wrong value for frame mode 28210 Wrong value for frame mode 28300 Maximum number of fonts exceeded 28301 Wrong ID (Number) for font 28302 OCR internal error: wrong ID 28303 OCR not initialised: no font was read in 28304 No font activated 28305 OCR internal error: wrong attribute 28306 The version of the OCR classifier is not supported		
28102 convol/mask: premature end of file 28103 convol/mask: conversion error 28104 convol/mask: wrong row-/column number 28105 convol/mask: mask size overflow 28106 convol/mask: too mAlle elements entered 28107 convol: wrong margin type 28108 convol: weight factor is 0 28110 convol: Weight factor is 0 28111 convol: inconsistent number of weights 28112 rank: wrong rank value 28113 convol/rank: error while handling margin 28114 Error while parsing filter mask file 28120 Wrong number of coefficients for convolution (sigma too big?) 28200 No valid ID for data set 28201 No data set active (set_bg_esti) 28202 ID already used for data set (is not poosible) 28204 No data set created (create_bg_esti) 28205 Not possible to pass an object list 28206 Image has other size than the background image in data set 28207 Up-date-region is bigger than background image 28208 Number of statistic data sets is too small 28209 Wrong value for adapt mode 28210 Wrong value for frame mode 28210 Wrong value for frame mode 28300 Maximum number of fonts exceeded 28301 Wrong ID (Number) for font 28302 OCR internal error: wrong ID 28303 OCR not initialised: no font was read in 28304 No font activated 28305 OCR internal error: wrong attribute 28307 The version of the OCR classifier is not supported		·
28103 convol/mask: conversion error 28104 convol/mask: wrong row-/column number 28105 convol/mask: mask size overflow 28106 convol/mask: too mAlle elements entered 28107 convol: wrong margin type 28108 convol: no mask object has got empty region 28110 convol: Weight factor is 0 28111 convol: with inconsistent number of weights 28112 rank: wrong rank value 28113 convol/rank: error while handling margin 28114 Error while parsing filter mask file 28120 Wrong number of coefficients for convolution (sigma too big?) 28200 No valid ID for data set 28201 No data set active (set_bg_esti) 28202 ID already used for data set (is not poosible) 28204 No data set created (create_bg_esti) 28205 Not possible to pass an object list 28206 Image has other size than the background image in data set 28207 Up-date-region is bigger than background image 28208 Number of statistic data sets is too small 28209 Wrong value for adapt mode 28210 Wrong value for rame mode 28210 Wrong value for frame mode 28300 Maximum number of fonts exceeded 28301 Wrong ID (Number) for font 28302 OCR internal error: wrong ID 28303 OCR not initialised: no font was read in 28304 No font activated 28305 OCR internal error: wrong attribute 28307 The version of the OCR classifier is not supported		· · ·
28104 convol/mask: wrong row-/column number 28105 convol/mask: mask size overflow 28106 convol/mask: too mAlle elements entered 28107 convol: wrong margin type 28108 convol: wrong margin type 28110 convol: Weight factor is 0 28111 convol: inconsistent number of weights 28112 rank: wrong rank value 28113 convol/rank: error while handling margin 28114 Error while parsing filter mask file 28120 Wrong number of coefficients for convolution (sigma too big?) 28200 No valid ID for data set 28201 No data set active (set_bg_esti) 28202 ID already used for data set (is not poosible) 28204 No data set created (create_bg_esti) 28205 Not possible to pass an object list 28206 Image has other size than the background image in data set 28207 Up-date-region is bigger than background image 28208 Number of statistic data sets is too small 28209 Wrong value for adapt mode 28200 Maximum number of fonts exceeded 28301 Wrong value for frame mode 28300 Maximum number of fonts exceeded 28301 Wrong ID (Number) for font 28302 OCR internal error: wrong ID 28303 OCR not initialised: no font was read in 28304 No font activated 28305 OCR internal error: wrong attribute 28307 The version of the OCR classifier is not supported		·
28105 convol/mask: mask size overflow 28106 convol/mask: too mAlle elements entered 28107 convol: wrong margin type 28108 convol: no mask object has got empty region 28110 convol: Weight factor is 0 28111 convol: inconsistent number of weights 28112 rank: wrong rank value 28113 convol/rank: error while handling margin 28114 Error while parsing filter mask file 28120 Wrong number of coefficients for convolution (sigma too big?) 28200 No valid ID for data set 28201 No data set active (set_bg_esti) 28202 ID already used for data set (is not poosible) 28204 No data set created (create_bg_esti) 28205 Not possible to pass an object list 28206 Image has other size than the background image in data set 28207 Up-date-region is bigger than background image 28208 Number of statistic data sets is too small 28209 Wrong value for radapt mode 28210 Wrong value for frame mode 28210 Wrong value for frame mode 28300 Maximum number of fonts exceeded 28301 Wrong ID (Number) for font 28302 OCR internal error: wrong ID 28303 OCR not initialised: no font was read in 28304 No font activated 28305 OCR internal error: wrong attribute 28307 The version of the OCR classifier is not supported		
28106 convol/mask: too mAlle elements entered 28107 convol: wrong margin type 28108 convol: no mask object has got empty region 28110 convol: Weight factor is 0 28111 convol: inconsistent number of weights 28112 rank: wrong rank value 28113 convol/rank: error while handling margin 28114 Error while parsing filter mask file 28120 Wrong number of coefficients for convolution (sigma too big?) 28200 No valid ID for data set 28201 No data set active (set_bg_esti) 28202 ID already used for data set (is not poosible) 28204 No data set created (creat_bg_esti) 28205 Not possible to pass an object list 28206 Image has other size than the background image in data set 28207 Up-date-region is bigger than background image 28208 Number of statistic data sets is too small 28209 Wrong value for radapt mode 28210 Wrong value for frame mode 28210 Wrong value for frame mode 28300 Maximum number of fonts exceeded 28301 Wrong ID (Number) for font 28302 OCR internal error: wrong ID 28303 OCR not initialised: no font was read in 28304 No font activated 28305 OCR internal error: wrong attribute 28307 The version of the OCR classifier is not supported		<u> </u>
28107 convol: wrong margin type 28108 convol: no mask object has got empty region 28110 convol: Weight factor is 0 28111 convol: inconsistent number of weights 28112 rank: wrong rank value 28113 convol/rank: error while handling margin 28114 Error while parsing filter mask file 28120 Wrong number of coefficients for convolution (sigma too big?) 28200 No valid ID for data set 28201 No data set active (set_bg_esti) 28202 ID already used for data set (is not poosible) 28204 No data set created (create_bg_esti) 28205 Not possible to pass an object list 28206 Image has other size than the background image in data set 28207 Up-date-region is bigger than background image 28208 Number of statistic data sets is too small 28209 Wrong value for adapt mode 28210 Wrong value for frame mode 28300 Maximum number of fonts exceeded 28301 Wrong ID (Number) for font 28302 OCR internal error: wrong ID 28303 OCR not initialised: no font was read in 28304 No font activated 28305 OCR internal error: wrong threshold in angle determination 28306 OCR internal error: wrong attribute 28307 The version of the OCR classifier is not supported		
28108 convol: no mask object has got empty region 28110 convol: Weight factor is 0 28111 convol: inconsistent number of weights 28112 rank: wrong rank value 28113 convol/rank: error while handling margin 28114 Error while parsing filter mask file 28120 Wrong number of coefficients for convolution (sigma too big?) 28200 No valid ID for data set 28201 No data set active (set_bg_esti) 28202 ID already used for data set (is not poosible) 28204 No data set created (create_bg_esti) 28205 Not possible to pass an object list 28206 Image has other size than the background image in data set 28207 Up-date-region is bigger than background image 28208 Number of statistic data sets is too small 28209 Wrong value for adapt mode 28210 Wrong value for frame mode 28300 Maximum number of fonts exceeded 28301 Wrong ID (Number) for font 28302 OCR internal error: wrong ID 28303 OCR not initialised: no font was read in 28304 No font activated 28305 OCR internal error: wrong threshold in angle determination 28306 OCR internal error: wrong attribute 28307 The version of the OCR classifier is not supported		
28110 convol: Weight factor is 0 28111 convol: inconsistent number of weights 28112 rank: wrong rank value 28113 convol/rank: error while handling margin 28114 Error while parsing filter mask file 28120 Wrong number of coefficients for convolution (sigma too big?) 28200 No valid ID for data set 28201 No data set active (set_bg_esti) 28202 ID already used for data set (is not poosible) 28204 No data set created (create_bg_esti) 28205 Not possible to pass an object list 28206 Image has other size than the background image in data set 28207 Up-date-region is bigger than background image 28208 Number of statistic data sets is too small 28209 Wrong value for adapt mode 28210 Wrong value for frame mode 28300 Maximum number of fonts exceeded 28301 Wrong ID (Number) for font 28302 OCR internal error: wrong ID 28303 OCR not initialised: no font was read in 28304 No font activated 28305 OCR internal error: wrong threshold in angle determination 28306 OCR internal error: wrong attribute 28307 The version of the OCR classifier is not supported		
28111 convol: inconsistent number of weights 28112 rank: wrong rank value 28113 convol/rank: error while handling margin 28114 Error while parsing filter mask file 28120 Wrong number of coefficients for convolution (sigma too big?) 28200 No valid ID for data set 28201 No data set active (set_bg_esti) 28202 ID already used for data set (is not poosible) 28204 No data set created (create_bg_esti) 28205 Not possible to pass an object list 28206 Image has other size than the background image in data set 28207 Up-date-region is bigger than background image 28208 Number of statistic data sets is too small 28209 Wrong value for adapt mode 28210 Wrong value for frame mode 28300 Maximum number of fonts exceeded 28301 Wrong ID (Number) for font 28302 OCR internal error: wrong ID 28303 OCR not initialised: no font was read in 28304 No font activated 28305 OCR internal error: wrong threshold in angle determination 28306 OCR internal error: wrong attribute 28307 The version of the OCR classifier is not supported		
28112 rank: wrong rank value 28113 convol/rank: error while handling margin 28114 Error while parsing filter mask file 28120 Wrong number of coefficients for convolution (sigma too big?) 28200 No valid ID for data set 28201 No data set active (set_bg_esti) 28202 ID already used for data set (is not poosible) 28204 No data set created (create_bg_esti) 28205 Not possible to pass an object list 28206 Image has other size than the background image in data set 28207 Up-date-region is bigger than background image 28208 Number of statistic data sets is too small 28209 Wrong value for adapt mode 28210 Wrong value for frame mode 28300 Maximum number of fonts exceeded 28301 Wrong ID (Number) for font 28302 OCR internal error: wrong ID 28303 OCR not initialised: no font was read in 28304 No font activated 28305 OCR internal error: wrong threshold in angle determination 28306 OCR internal error: wrong attribute 28307 The version of the OCR classifier is not supported		· ·
28113 convol/rank: error while handling margin 28114 Error while parsing filter mask file 28120 Wrong number of coefficients for convolution (sigma too big?) 28200 No valid ID for data set 28201 No data set active (set_bg_esti) 28202 ID already used for data set (is not poosible) 28204 No data set created (create_bg_esti) 28205 Not possible to pass an object list 28206 Image has other size than the background image in data set 28207 Up-date-region is bigger than background image 28208 Number of statistic data sets is too small 28209 Wrong value for adapt mode 28210 Wrong value for frame mode 28300 Maximum number of fonts exceeded 28301 Wrong ID (Number) for font 28302 OCR internal error: wrong ID 28303 OCR not initialised: no font was read in 28304 No font activated 28305 OCR internal error: wrong attribute 28306 OCR internal error: wrong attribute 28307 The version of the OCR classifier is not supported		•
28114 Error while parsing filter mask file 28120 Wrong number of coefficients for convolution (sigma too big?) 28200 No valid ID for data set 28201 No data set active (set_bg_esti) 28202 ID already used for data set (is not poosible) 28204 No data set created (create_bg_esti) 28205 Not possible to pass an object list 28206 Image has other size than the background image in data set 28207 Up-date-region is bigger than background image 28208 Number of statistic data sets is too small 28209 Wrong value for adapt mode 28210 Wrong value for frame mode 28300 Maximum number of fonts exceeded 28301 Wrong ID (Number) for font 28302 OCR internal error: wrong ID 28303 OCR not initialised: no font was read in 28304 No font activated 28305 OCR internal error: wrong threshold in angle determination 28306 OCR internal error: wrong attribute 28307 The version of the OCR classifier is not supported		· ·
Wrong number of coefficients for convolution (sigma too big?) No valid ID for data set No data set active (set_bg_esti) ID already used for data set (is not poosible) No data set created (create_bg_esti) Not possible to pass an object list Image has other size than the background image in data set Up-date-region is bigger than background image Number of statistic data sets is too small Wrong value for adapt mode Wrong value for frame mode Maximum number of fonts exceeded Wrong ID (Number) for font OCR internal error: wrong ID OCR not initialised: no font was read in No font activated OCR internal error: wrong threshold in angle determination OCR internal error: wrong attribute The version of the OCR classifier is not supported		0 0
28200 No valid ID for data set 28201 No data set active (set_bg_esti) 28202 ID already used for data set (is not poosible) 28204 No data set created (create_bg_esti) 28205 Not possible to pass an object list 28206 Image has other size than the background image in data set 28207 Up-date-region is bigger than background image 28208 Number of statistic data sets is too small 28209 Wrong value for adapt mode 28210 Wrong value for frame mode 28300 Maximum number of fonts exceeded 28301 Wrong ID (Number) for font 28302 OCR internal error: wrong ID 28303 OCR not initialised: no font was read in 28304 No font activated 28305 OCR internal error: wrong threshold in angle determination 28306 OCR internal error: wrong attribute 28307 The version of the OCR classifier is not supported		
28201 No data set active (set_bg_esti) 28202 ID already used for data set (is not poosible) 28204 No data set created (create_bg_esti) 28205 Not possible to pass an object list 28206 Image has other size than the background image in data set 28207 Up-date-region is bigger than background image 28208 Number of statistic data sets is too small 28209 Wrong value for adapt mode 28210 Wrong value for frame mode 28300 Maximum number of fonts exceeded 28301 Wrong ID (Number) for font 28302 OCR internal error: wrong ID 28303 OCR not initialised: no font was read in 28304 No font activated 28305 OCR internal error: wrong threshold in angle determination 28306 OCR internal error: wrong attribute 28307 The version of the OCR classifier is not supported		, ,
28202 ID already used for data set (is not poosible) 28204 No data set created (create_bg_esti) 28205 Not possible to pass an object list 28206 Image has other size than the background image in data set 28207 Up-date-region is bigger than background image 28208 Number of statistic data sets is too small 28209 Wrong value for adapt mode 28210 Wrong value for frame mode 28300 Maximum number of fonts exceeded 28301 Wrong ID (Number) for font 28302 OCR internal error: wrong ID 28303 OCR not initialised: no font was read in 28304 No font activated 28305 OCR internal error: wrong threshold in angle determination 28306 OCR internal error: wrong attribute 28307 The version of the OCR classifier is not supported		
28204 No data set created (create_bg_esti) 28205 Not possible to pass an object list 28206 Image has other size than the background image in data set 28207 Up-date-region is bigger than background image 28208 Number of statistic data sets is too small 28209 Wrong value for adapt mode 28210 Wrong value for frame mode 28300 Maximum number of fonts exceeded 28301 Wrong ID (Number) for font 28302 OCR internal error: wrong ID 28303 OCR not initialised: no font was read in 28304 No font activated 28305 OCR internal error: wrong threshold in angle determination 28306 OCR internal error: wrong attribute 28307 The version of the OCR classifier is not supported		· - 0- /
28205 Not possible to pass an object list 28206 Image has other size than the background image in data set 28207 Up-date-region is bigger than background image 28208 Number of statistic data sets is too small 28209 Wrong value for adapt mode 28210 Wrong value for frame mode 28300 Maximum number of fonts exceeded 28301 Wrong ID (Number) for font 28302 OCR internal error: wrong ID 28303 OCR not initialised: no font was read in 28304 No font activated 28305 OCR internal error: wrong threshold in angle determination 28306 OCR internal error: wrong attribute 28307 The version of the OCR classifier is not supported		, , ,
28206 Image has other size than the background image in data set 28207 Up-date-region is bigger than background image 28208 Number of statistic data sets is too small 28209 Wrong value for adapt mode 28210 Wrong value for frame mode 28300 Maximum number of fonts exceeded 28301 Wrong ID (Number) for font 28302 OCR internal error: wrong ID 28303 OCR not initialised: no font was read in 28304 No font activated 28305 OCR internal error: wrong threshold in angle determination 28306 OCR internal error: wrong attribute 28307 The version of the OCR classifier is not supported		· = <b>3</b> = /
28207 Up-date-region is bigger than background image 28208 Number of statistic data sets is too small 28209 Wrong value for adapt mode 28210 Wrong value for frame mode 28300 Maximum number of fonts exceeded 28301 Wrong ID (Number) for font 28302 OCR internal error: wrong ID 28303 OCR not initialised: no font was read in 28304 No font activated 28305 OCR internal error: wrong threshold in angle determination 28306 OCR internal error: wrong attribute 28307 The version of the OCR classifier is not supported		
28208 Number of statistic data sets is too small 28209 Wrong value for adapt mode 28210 Wrong value for frame mode 28300 Maximum number of fonts exceeded 28301 Wrong ID (Number) for font 28302 OCR internal error: wrong ID 28303 OCR not initialised: no font was read in 28304 No font activated 28305 OCR internal error: wrong threshold in angle determination 28306 OCR internal error: wrong attribute 28307 The version of the OCR classifier is not supported		
28209 Wrong value for adapt mode 28210 Wrong value for frame mode 28300 Maximum number of fonts exceeded 28301 Wrong ID (Number) for font 28302 OCR internal error: wrong ID 28303 OCR not initialised: no font was read in 28304 No font activated 28305 OCR internal error: wrong threshold in angle determination 28306 OCR internal error: wrong attribute 28307 The version of the OCR classifier is not supported	28207	
28210 Wrong value for frame mode 28300 Maximum number of fonts exceeded 28301 Wrong ID (Number) for font 28302 OCR internal error: wrong ID 28303 OCR not initialised: no font was read in 28304 No font activated 28305 OCR internal error: wrong threshold in angle determination 28306 OCR internal error: wrong attribute 28307 The version of the OCR classifier is not supported	28208	
28300 Maximum number of fonts exceeded 28301 Wrong ID (Number) for font 28302 OCR internal error: wrong ID 28303 OCR not initialised: no font was read in 28304 No font activated 28305 OCR internal error: wrong threshold in angle determination 28306 OCR internal error: wrong attribute 28307 The version of the OCR classifier is not supported	28209	Wrong value for adapt mode
28301 Wrong ID (Number) for font 28302 OCR internal error: wrong ID 28303 OCR not initialised: no font was read in 28304 No font activated 28305 OCR internal error: wrong threshold in angle determination 28306 OCR internal error: wrong attribute 28307 The version of the OCR classifier is not supported	28210	Wrong value for frame mode
28302 OCR internal error: wrong ID 28303 OCR not initialised: no font was read in 28304 No font activated 28305 OCR internal error: wrong threshold in angle determination 28306 OCR internal error: wrong attribute 28307 The version of the OCR classifier is not supported	28300	Maximum number of fonts exceeded
28303 OCR not initialised: no font was read in 28304 No font activated 28305 OCR internal error: wrong threshold in angle determination 28306 OCR internal error: wrong attribute 28307 The version of the OCR classifier is not supported	28301	Wrong ID (Number) for font
28304 No font activated 28305 OCR internal error: wrong threshold in angle determination 28306 OCR internal error: wrong attribute 28307 The version of the OCR classifier is not supported	28302	OCR internal error: wrong ID
28305 OCR internal error: wrong threshold in angle determination OCR internal error: wrong attribute 28307 The version of the OCR classifier is not supported	28303	OCR not initialised: no font was read in
28306 OCR internal error: wrong attribute 28307 The version of the OCR classifier is not supported	28304	No font activated
28306 OCR internal error: wrong attribute 28307 The version of the OCR classifier is not supported	28305	OCR internal error: wrong threshold in angle determination
28307 The version of the OCR classifier is not supported	28306	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	28307	
	28308	·

28309 OCR File: File too short	
28310 OCR: internal error 1	
28311 OCR: internal error 2	
28312 Wrong type of OCR tool (no 'box' or 'net')	
28313 The version of the OCR training characters is not suppor	ted
28314 Image too large for training file	
28315 Region too large for training file	
28316 Protected training file	
28317 Wrong password for protected training file	
28318 Serialized item does not contain a valid OCR classifier	
28320 Invalid file format for MLP classifier	
28321 The version of the MLP classifier is not supported	
28322 Serialized item does not contain a valid MLP classifier	
28330 Invalid file format for SVM classifier	
28331 The version of the SVM classifier is not supported	
28332 Serialized item does not contain a valid k-NN classifier	
28333 Invalid file format for k-NN classifier	
28340 Invalid text model	
28341 Invalid text result	
28350 OCV system not initialized	
28351 The version of the OCV tool is not supported	
28353 Wrong name for an OCV object	
28354 Training has already been applied	
28355 No training has been applied to the character	
28356 Serialized item does not contain a valid OCV tool	
28370 Wrong number of function points	
28371 List of values is not a function	
28372 Wrong ordering of values (not ascending)	
28373 Illegal distance of function points	
28374 Function is not monotonic	
28375 Wrong function type	
28400 You have to indicate at least 3 calibration points	
No calibration table found	
28403 Error while reading calibration table description file	
28404 Minimum threshold while searching for ellipses	
28405 Read error / format error in calibration table description fi	le
28406 Error in projection: $s_x = 0$ or $s_y = 0$ or $z = 0$	
28407 Error in inverse projection	
Not possible to open camera parameter file	
28409 Format error in file: no colon	
28410 Format error in file: 2. colon is missing	
28411 Format error in file: semicolon is missing	
Not possible to open camera parameter (pose) file	
28413 Format error in camera parameter (pose) file	
Not possible to open calibration target description file	
Not possible to open postscript file of calibration target	
28416 Error while norming the vector	
28417 Fitting of calibration target failed	
28418 No next mark found	
Normal equation system is not solvable	

28420	Average quadratic error is too big for 3D position of mark
28421	Non elliptic contour
28422	Wrong parameter value slvand()
28423	Wrong function results slvand()
28424	Distance of marks in calibration target description file is not possible
28425	Specified flag for degree of freedom not valid
28426	Minimum error did not fall below
28427	Wrong type in Pose (rotation / translation)
28428	Image size does not match the measurement in camera parameters
28429	Point could not be projected into linescan image
28430	Diameter of calibration marks could not be determined
28431	Orientation of calibration plate could not be determined
28432	Calibration plate does not lie completely inside the image
28433	Wrong number of calibration marks extracted
28434	Unknown name of parameter group
28435	Focal length must be non-negative
28436	Function not available for cameras with telecentric lenses
28437	Function not available for line scan cameras
28438	
28439	Ellipse is degenerated to a point  No orientation mark found
28440	
	Camera calibration did not converge
28441	Error in calibration data, try to recalibrate with improved input data!
28442	Point cannot be distorted
28451	Model not optimized yet -0 no results can be queried
28452	Model not postprocessed yet -0 no auxiliary results can be queried
28453	Calibration setup: fields of view do not intersect
28454	Camera type and camera parameters incompatible
28455	Calibration setup: incompatible camera types
28456	Camera type not supported
28457	Invalid camera index
28458	Invalid calibration object index
28459	Invalid calibration object pose index
28460	Undefined camera
28461	Indices: ambiguous observation index
28462	Undefined calibration object
28463	Invalid file format for calibration data model
28464	The version of the calibration data model is not supported
28465	Zero-motion in line scan camera parameters
28466	Calibration setup: multiple cameras and/or calibration objects not supported for camera type
28467	Incomplete observation data
28468	Invalid file format for camera setup model
28469	The version of the camera setup model is not supported
28470	Full HALCON calibration plate description required
28471	Invalid observation index
28472	Serialized item does not contain a valid camera setup model
28473	Serialized item does not contain a valid calibration data model
28474	Invalid tool pose index
28475	Undefined tool pose
28476	Feature or operation not supported for current calibration data model type
28490	Feature or operation not supported for current stereo model type

28491	Feature or operation available only in 'persistent' mode
28492	Invalid bounding box
28493	Image sizes must be identical with the corresponding camera parameters from the camera setup
28494	Bounding box lies partially or completely behind the base line of at least one camera pair
28495	Ambigious calibration: Please, recalibrate with improved input data!
28496	Pose of calibration plate could not be determined!
28500	Invalid file format for template
28501	The version of the template is not supported
28502	Error during changing the file mode (t/b)
28503	Inconsistent match file: coordinates out of range
28505	The image(s) is not a pyramid (wrong zooming factor?)
28506	Number of template points too small
28507	Template data can only be read by HALCON XL
28508	Serialized item does not contain a valid NCC model
28509	Serialized item does not contain a valid template
28510	Number of shape model points too small
28511	Gray-value-based and color-based shape models cannot be searched simultaneously
28512	Shape model data can only be read by HALCON XL
28513	Shape model was not created from XLDs
28514	Serialized item does not contain a valid shape model
28530	Initial components have different region types
28531	Solution of ambiguous matches failed
28532	Computation of the incomplete gamma function not converged
28533	Too mAlle nodes while computing the minimum spanning arborescence
28534	Component training data can only be read by HALCON XL
28535	Component model data can only be read by HALCON XL
28536	Serialized item does not contain a valid component model
28537	Serialized item does not contain a valid component training result
28540	Size of the training image and the variation model differ
28541	Variation model has not been prepared for segmentation
28542	Invalid variation model training mode
28543	Invalid file format for variation model
28544	The version of the variation model is not supported
28545	Training data has already been cleared
28546	Serialized item does not contain a valid variation model
28550	No more measure objects available
28551	Measure object is not initialized
28552	Invalid measure object
28553	Measure object is NULL
28554	Measure object has wrong image size
28555	Invalid file format for measure object
28556	The version of the measure object is not supported
28557	Measure object data can only be read by HALCON XL
28558	Serialized item does not contain a valid measure object
28570	Metrology model is not initialized
28571	Invalid metrology model
28572	Invalid metrology object
28573	Not enough valid measures for fitting the metrology object
28575	Invalid file format for metrology model

28576	The version of the metrology model is not supported
28577	Fuzzy function is not set
28578	Serialized item does not contain a valid metrology model
28600	Dynamic library could not be opened
28601	Dynamic library could not be closed
28602	Symbol not found in dynamic library
28650	Not enough information for radiometric calibration
28700	Unknown bar code
28701	Wrong number of modules
28702	Wrong number of elements
28703	Unknown character (for this code)
28705	wrong name for attribute in barcode descriptor
28706	Wrong thickness of element
28707	No region found
28708	Wrong type of bar code
28720	Invalid bar code handle
28721	List of bar code models is empty
28722	Training cannot be done for multiple bar code types
28723	Cannot get bar code type specific parameter with get_bar_code_param. Use get_bar_code_
20723	param_specific
28724	Cannot get this object for multiple bar code types. Try again with single bar code type
28725	Invalid file format for bar code model
28726	The version of the bar code model is not supported
28800	1.1
28801	Specified code type is not supported
28802	Wrong foreground specified
28803	Wrong matrix size specified
	Wrong symbol shape specified
28804	Wrong generic parameter name
28805	Wrong generic parameter value
28806	Wrong symbol printing mode
28807	Symbol region too near to image border
28808	No rectangular modul boundings found
28809	Couldn't identify symbol finder
28810	Symbol region with wrong dimension
28811	Classification failed
28812	Decoding failed
28813	Reader programing not supported
28820	General 2d data code error
28821	Corrupt signature of 2d data code handle
28822	Invalid 2d data code handle
28823	List of 2d data code models is empty
28825	Invalid 'Candidate' parameter
28829	Unexpected 2d data code error
28830	Invalid parameter value
28831	Unknown parameter name
28832	Invalid value for 'polarity'
28833	Invalid value for 'symbol_shape'
28834	Invalid symbol size
28835	Invalid module size
28836	Invalid value for 'module_shape'

28837	Invalid value for 'orientation'
28838	Invalid value for 'contrast_min'
28839	Invalid value for 'measure_thresh'
28840	Invalid value for 'alt_measure_red'
28841	Invalid value for 'slant max'
28842	Invalid value for 'L dist max'
28843	Invalid value for 'L length min'
28844	Invalid module gap
28845	Invalid value for 'default_parameters'
28846	Invalid value for 'back texture'
28847	Invalid value for 'mirrored'
28848	Invalid value for 'classificator'
28849	Invalid value for 'persistence'
28850	Invalid model type
28851	Invalid value for 'module_roi_part'
28852	Invalid value for 'finder_pattern_tolerance'
28853	Invalid value for 'mod_aspect_max'
28854	Invalid value for 'small modules robustness'
28863	Invalid module aspect ratio
28864	Invalid layer num
28865	Wrong data code model file version
28866	Serialized item does not contain a valid 2D data code model
28900	Unknown parameter name
28901	Invalid value for 'num_levels'
28902	Invalid value for 'optimization'
28903	Invalid value for 'metric'
28904	Invalid value for 'min_face_angle'
28905	Invalid value for 'min_idoo_arigio
28910	The projected model is too large "
28920	Invalid value for 'longitude_min'
28921	Invalid value for 'longitude_max'
28922	Invalid value for 'latitude_min'
28923	Invalid value for 'latitude_max'
28924	Invalid value for 'cam roll min'
28925	Invalid value for 'cam_roll_max'
28926	Invalid value for 'dist min'
28927	Invalid value for 'dist_min'
28928	Invalid value for 'num matches'
28929	Invalid value for 'max_overlap'
28933	Invalid value for 'hida_ovenap'
28940	Pose is not well-defined
28941	Invalid file format for 3D shape model
28960	Invalid file format for descriptor model
28961	The version of the descriptor model is not supported
28962	Invalid value for 'radius'
28963	Invalid value for 'check_neighbor'
28964	Invalid value for 'min_check_neighbor_diff'
28965	Invalid value for 'min_cneck_neighbor_din
28966	Invalid value for 'hiir_score' Invalid value for 'sigma_grad'
28967	Invalid value for 'sigma_smooth'
20001	mivana valde for signia_smooth

28968	Invalid value for 'alpha'
28969	Invalid value for 'threshold'
28970	Invalid value for 'depth'
28971	Invalid value for 'number_trees'
28972	Invalid value for 'min_score_descr'
28973	Invalid value for 'patch_size'
28974	Invalid value for 'tilt'
28975	Invalid value for 'guided_matching'
28976	Invalid value for 'subpix'
28977	Too few feature points can be found
28978	Invalid value for 'min_rot'
28979	Invalid value for 'max_rot'
28980	Invalid value for 'min_scale'
28981	Invalid value for 'max_scale'
28982	Invalid value for 'mask_size_grd'
28983	Invalid value for 'mask_size_smooth'
28984	Model broken
28985	Invalid value for 'descriptor_type'
28986	Invalid value for 'matcher'
28987	Too mAlle point classes -0 model storing in a file is not possible
28988	Serialized item does not contain a valid descriptor model
29000	Function not implemented on this machine
29001 29002	Image to process has wrong gray value type  Wrong image companyet (cool get system (chi images III))
29002	Wrong image component (see: get_system(obj_images,H))
29003	Undefined gray values Wrong image format for operation (too big or too small)
29004	Wrong number of image components for image output
29006	String is too long (max. 1024 characters)
29007	Wrong pixel type for this operation
29008	Operation not realized yet for this pixel type
29009	Image is no color image with three channels
29010	Image acquisition devices are not supported in the demo version
29011	Packages are not supported in the demo version
29020	Internal error: Unknown value
29021	Image domain too small.
29022	Input dimension too small
29023	Draw operator has been canceled
29050	Operator is not available in this restricted version of HALCON
29051	Packages are not available in this restricted version of HALCON
29052	The selected image acquisition interface is not available in this restricted version of HALCON
29100	Too mAlle unknown variables in linear equation
29101	No (unique) solution for the linear equation
29102	Too little equations in linear equation
29200	Matrix is not invertible
29201	Singular value decomposition did not converge
29202	Matrix has too few rows for singular value partition
29203	Eigenvalue computation did not converge
29204	Eigenvalue computation did not converge
29205	Matrix is singular
29206	Function matching did not converge

29207	Input matrix undefined
29208	Input matrix with wrong dimension
29209	Input matrix is not quadratic
29210	Matrix operation failed
29211	Matrix is not positive definite
29212	One element of the matrix is zero: Division by zero
29213	Matrix is not an upper triangular matrix
29214	Matrix is not a lower triangular matrix
29215	One element of the matrix is negative
29216	Matrix file: Invalid character
29217	Matrix file: Matrix incomplete
29218	Invalid file format for matrix
29219	Resulting matrix has complex values
29220	Wrong value in matrix of exponents
29221	The version of the matrix is not supported
29222	Serialized item does not contain a valid matrix
29230	Internal error: wrong Node
29231	Inconsistent red black tree
29250	Internal error: Wrong LAPACK parameter
29260	Number of points too small for spherical triangulation
29261	First three points are collinear in spherical triangulation
29262	Spherical triangulation contains identical input points
29263	Internal error: array not allocated large enough for spherical triangulation
29264	Spherical Voronoi diagram contains degenerate triangle
29265	Internal error: inconsistent spherical triangulation
29266	Spherical Voronoi diagram contains self-intersecting polygon
29267	1 0 0 0 1 70
29268	Internal error: inconsistent spherical polygon data Internal error: Ambiguous great circle arc intersection
29269	· ·
29270	Internal error: Ambiguous great circle arc Internal error: Illegal parameter
29280	
	Not enough points for planar triangular meshing
29281	The first three points of the triangular meshing are collinear
29282	Planar triangular meshing contains identical input points
29283	Invalid points for planar triangular meshing
29284	Internal error: allocated array too small for planar triangular meshing
29285	Internal error: planar triangular meshing inconsistent
29300	Eye point and reference point coincide
29400	Timeout occurred
29401	Invalid value for timeout
29450	Invalid value for 'sub_object_size'
29451	Invalid value for 'min_size'
29452	Invalid number of least-squares iterations
29453	Invalid value for 'angle_step'
29454	Invalid value for 'scale_r_step'
29455	Invalid value for 'scale_c_step'
29456	Invalid value for 'max_angle_distortion'
29457	Invalid value for 'max_aniso_scale_distortion'
29458	Invalid value for 'min_size'
29459	Invalid value for 'cov_pose_mode'
29460	Model contains no calibration information

29461	Generic parameter name does not exist
29462	Provided camera parameters have different resolution than image
29463	Invalid file format for deformable model
29464	The version of the deformable model is not supported
29465	Invalid 'deformation_smoothness'
29466	Invalid 'expand_border'
29467	Model origin outside of axis-aligned bounding rectangle of template region
29468	Serialized item does not contain a valid deformable model
29500	3D Object Model has no points
29501	3D Object Model has no faces
29502	3D Object Model has no normals
29506	Invalid file format for 3D surface model
29507	The version of the 3D surface model is not supported
29508	Serialized item does not contain a valid 3D surface model
29510	Invalid 3D file
29511	Invalid 3D object model
29512	Unknown file type
29513	The version of the 3D object model is not supported
29514	Required attribute missing in 3D object model
29515	Required points missing in 3D object model
29516	Required normals missing in 3D object model
29517	Required triangulation missing in 3D object model
29518	Required polylines missing in 3D object model
29519	Required triangle neighborhood missing in 3D object model
29520	Required polygons missing in 3D object model
29521	Required 2D mapping missing in 3D object model
29522	Required primitive missing in 3D object model
29523	Required 3D shape model missing in 3D object model
29524	Required extended attribute missing in 3D object model
29525	Serialized item does not contain a valid 3D object model
29526	Primitive in 3D object model has no extended data
29527	Operation invalid, 3D object model already contains triangles
29528	Operation invalid, 3D object model already contains lines
29529	Operation invalid, 3D object model already contains faces or polygons
29530	For at least one input 3D object model no neighbor with sufficient surface overlap is available.
29531	All components of points must be set at once
29532	All components of normals must be set at once
29533	Number of values doesn't correspond to number of already existing points
29534	Number of values doesn't correspond to number of already existing normals
29535	Number of values doesn't correspond to already existing triangulation
29536	Number of values doesn't correspond to length of already existing polygons
29537	Number of values doesn't correspond to length of already existing polylines
29538	Number of values doesn't correspond to already existing 2D mapping
29539	Number of values doesn't correspond to already existing extended attribute
29550	Triangles of the 3D object model are not suitable for this operator
29551	Too few suitable 3D points in the 3D object model
29580	Invalid file format for serialized items
29581	Serialized item: premature end of file
29600	Invalid value for 'image_resize_method'
29601	Invalid value for 'image_resize_value'

29602	Invalid value for 'rating_method'
29603	At least one type of image information must be added
29604	Sample identifier does not contain color information
29605	Sample identifier does not contain texture information
29606	Sample image does not contain enough information
29607	Sample identifier does not contain unprepared data (use add_sample_identifier_preparation_
	data)
29608	Sample identifier has not been prepared yet (use prepare_sample_identifier)
29609	Sample identifier does not contain untrained data (use add_sample_identifier_training_data)
29610	Sample identifier has not been trained yet (use train_sample_identifier)
29611	Sample identifier does not contain result data
29612	Sample identifier must contain at least two training objects (use add_sample_identifier_train-
20012	ing_data)
30000	no error
30001	Input invalid
30002	Input negative
30003	Input exceeded range
30004	Memory exceeded boundary
30004	Memory allocation failure
30006	Memory pointer null
30007	DMA failure
30008	File open failure
30009	File read failure
30010	File write failure
30011	File close failure
30012	File format failure
30013	Warning low memory
40000	No error occurred in camera device.
40001	Initialization of image chip driver failed.
40002	Converting image to RGB or HSV failed.
40003	The capture process timed out.
40004	Arming video driver failed -> driver is in error state.
40005	Setting up image chip failed while changing size.
40006	Setting up video driver failed while changing size.
40007	Setting up image chip failed while changing brightness.
40008	Setting light mode failed -> typically UART communication.
40009	Setting focus pos. failed -> typically UART communication.
40010	Auto focus process failed -> typically UART communication.
50001	Indicates the configuration is invalid.
50002	Indicates the configuration API was not initialized.
50003	Indicates the configuration API was already initialized.
50004	Indicates that a function argument was invalid.
50005	Indicates a channel was defined twice.
50006	One has tried to define more than 2 quadrature channels.
50007	Indicates that more than 1 TRIGGER inputs is defined.
50008	Indicates that more than 1 READY signal is defined.
50009	Indicates that more than 1 FLASH output is defined.
50010	Indicates that more than 1 PROCESS output is defined.
50011	Indicates that more than 1 CAPTURE output is defined.
50012	Indicates that more than 1 PROJECT_SELECT feedback output defined.

50040	ledicates that were there 4 PDO IFOT OF FOT is 1. 1. 1. 1.
50013	Indicates that more than 1 PROJECT_SELECT intput is defined.
50014	Indicates invalid configuration of timer/quadrature.
50015	Indicates PRU couldn't started.
50016	Brief error regarding the queue
50017	If event delay <= trigger delay -> error
70010	Frame dropped because the queue was full
70011	Frame lost in the GigE interface
70020	Payload type not supported
70021	Pixel format not supported
70030	Receive timeout
70031	Too many GigE resend requests sent
70032	Failed to recover frame
70040	Frame partially received
70041	Frame not received
70050	File load error
70051	File format error
70052	Frame unavailable
80001	Invalid pointer
80002	Timeout
80003	Not initialized
80004	No cameras
80005	Bad index
80006	Bad category
80007	Bad feature
80008	Bad feature type
80009	Bad value
80010	Out of range
80011	Socket error
80012	Bad reply
80013	Access denied
80014	Exception
80015	Overload
80016	Unknown error
80017	No more features
80017	No more enums
00010	NO INOTE CHAINS