DE

B50
C50

Smart Camera / Vision-Sensor / 1D-/2D-Code-Scanner

Bedienungsanleitung

Technische Änderungen vorbehalten.
Version 1.2.2
12.06.2015
www.wenglor.com

DE

Inhaltsverzeichnis

1. Bestimmungsgemäße Verwendung 8

2. Allgemeine Sicherheitshinweise 8

3. EG-Konformitätserklärung 8

4. Technische Daten 9

4.1. Verfügbare Sensorarten von weQube 9
4.1.1. Sensoren mit monochromem Bildchip 9
4.1.2. Sensoren mit Color-Bildchip 9
4.2. Auflistung der technischen Daten 9
4.3. Anschlussbild 11
4.4. Gehäuseabmessung 12
4.5. Bedienfeld 12

5. Montage und Anschluss 13

5.1. Allgemeine Montagehinweise 13
5.2. Systemübersicht 13
5.3. Ergänzende Produkte 14
5.3.1. Passende Befestigungstechnik 14
5.3.2. Passende Anschlusstechnik 14
5.3.2.1. Anschlussleitung 14
5.3.2.2. Verbindungsleitung 14
5.4. LED-Anzeige 16
5.5. Inbetriebnahme 17
5.5.1. Kabelanschluss 17
5.5.2. Sensor Netzwerkeinstellungen 17
5.5.2.1. Sensor Netzwerkeinstellungen manuell anpassen 17
5.5.2.2. Sensor Netzwerkeinstellungen durch DHCP Server automatisch vornehmen 18
5.5.2.3. Inbetriebnahme des weQubes an einer Steuerung 18
5.6. Auslieferungszustand 19

6. Funktionsbeschreibung OLED-Display 20

6.1. Run 21
6.2. Teach-In 21
6.3. Teach+ 22
6.4. Display 23
6.4.1. Intensität 23
6.4.2. Modus 24
6.5. Assistent 25
6.6. Projekte 26
6.6.1. Aktuelles Projekt 26
6.6.2. Projekt laden 26
6.6.3. Setze Startprojekt 27
6.7. Konfiguation 27
6.8. Schnittstelle 27
6.8.1. Serielle Schnittstelle 27
6.8.2. Ethernet 28
6.8.2.1. DHCP 28
6.8.2.2. IP Adresse 28
6.8.2.3. MAC-Adresse 29

6.8.2.4. Netzwerk-Reset 29
6.9. Sprache 29
6.10. Info 29
6.11. Neustart 30
6.12. Reset 30
6.13. Passwort 30
6.14. Statusinformationen 31
7. Installation und Aktualisierung der Software 31
7.1. Minimalanforderungen 31
7.2. Vorgehensweise bei der Installation 31
7.3. Software aktualisieren 31
8. Firmware aktualisieren 32
8.1. Firmware-Update über Software weQube 32
8.2. Firmware-Update über FTP-Schnittstelle 33
9. Lizenzverwaltung 34
10. Allgemeiner Aufbau der Software weQube 35
10.1. Startbildschirm 35
10.1.1. Sensor-Verbindung herstellen 36
10.1.1.1. Device list 36
10.1.1.2. Netzwerksuchfenster 37
10.1.1.3. Dateimanager 39
10.1.1.4. Eigenschaften 39
10.1.2. Öffnen 41
10.1.2.1. Projektdatei 41
10.1.2.2. Teach+ Datei 41
10.1.2.3. Template Datei 41
10.1.3. Demoprojekte 42
10.2. Bedienoberfläche 44
10.2.1. Gemeinsamkeiten bei der Anordnung der Bereiche 45
10.2.2. Menüleiste 46
10.2.2.1. Datei 46
10.2.2.2.Benutzerkonten 47
10.2.2.3. Einstellungen 49
10.2.2.4. Ansicht 50
10.2.2.5. Hilfe 51
10.2.2.6. Usermode 51
10.2.2.7. Schließen des Projekts 51
10.2.3. Veränderbare Fenster und Bereiche 52
10.2.3.1. Navigationsbereich, Einstellungen/Ergebnisse 52
10.2.3.2. Image-Container-Viewer 53
10.2.3.3. Profil 55
10.2.3.4. Histogramm 55
10.2.3.5. Tool-Box 56
10.2.3.6. Netzwerkwerkzeuge 57
10.2.3.7. Prozesszeiten 57
10.2.3.8. Projektwerkzeuge 57
10.2.3.9. Modul Werkzeugleiste 60
10.2.3.10.Modul Online Data Monitoring 60
10.2.4. Bildbereich 62

10.2.5. Statusleiste 62

11. Software-Module 63

11.1. Modul-Device-Camera 63
11.1.1. Übersicht 63
11.1.2. Einstellparameter 63
11.1.3. Konfiguration 68
11.1.3.1. Untermodul Image Sensor 68
11.1.3.2. Untermodul Readout-Box 69
11.1.3.3. Untermodul Auto Focus Box 69
11.2. Module Localizer 70
11.2.1. Übersicht 70
11.2.2. Einstellparameter 71
11.2.3. Konfiguration 72
11.2.3.1. Untermodul Coordinate System 72
11.2.3.2. Untermodul Search-Box 72
11.2.3.3. Untermodul Teach Image 73
11.2.3.4. Untermodul Teach-Box 73
11.3. Modul Coordinate-System 74
11.3.1. Übersicht 74
11.3.2. Einstellparameter 75
11.3.3. Konfiguration 76
11.3.3.1. Untermodul Coordinate System 76
11.3.3.2. Untermodul Construction-Method 77
11.4. Module Region 87
11.4.1. Übersicht 87
11.4.2. Einstellparameter 88
11.4.3. Konfiguration 90
11.4.3.1. Untermodul Region 90
11.4.3.2. Untermodul Set 91
11.5. Module Filter 93
11.5.1. Übersicht 93
11.5.2. Einstellparameter 93
11.5.3. Konfiguration 95
11.5.3.1. Untermodul Output Image 95
11.6. Module Threshold 96
11.6.1. Übersicht 96
11.6.2. Einstellparameter 96
11.6.2.1. Magic Wand 99
11.6.3. Konfiguration 99
11.6.3.1. Untermodul Output Image 99
11.7. Module Threshold HSV 100
11.7.1. Übersicht 100
11.7.2. Einstellparameter 102
11.7.3. Konfiguration 103
11.7.3.1. Untermodul Output Image 103
11.7.3.2. Untermodul Hue 103
11.7.3.3. Untermodul Value 104
11.7.3.4. Untermodul Saturation 104
11.8. Module Cluster 104
11.8.1. Übersicht 104

11.8.2. Einstellparameter 105
11.8.3. Konfiguration 106
11.8.3.1. Untermodul Cluster-List 107
11.9. Module Measure 107
11.9.1. Übersicht 107
11.9.2. Einstellparameter 108
11.9.2.1. Untermodul Find Line 109
11.9.2.2. Untermodul Find Circle 111
11.9.2.3. Untermodul Measure Distance 113
11.9.2.4. Untermodul Measure Intersection 114
11.9.2.5.Untermodul Measure Segment auf Linie 114
11.9.2.6. Untermodul Measure Segment auf Kreis 116
11.9.2.7.Untermodul Measure Segment auf Kreisbogen 117
11.10. 1D Code-Modul 118
11.10.1. Übersicht 118
11.10.2. Einstellparameter 119
11.10.3. Konfiguration 119
11.10.3.1. Untermodul Reading List 120
11.10.3.2. Untermodul Search Box 121
11.10.3.3.Untermodul Enhanced Parameter: 121
11.11. Module Code 2D 125
11.11.1. Übersicht 125
11.11.2. Einstellparameter 126
11.11.3. Konfiguration 127
11.11.3.1.Untermodul Reading List 127
11.11.3.2. Untermodul Search Box 130
11.11.4. Allgemeine Einstellungen für alle Codearten 131
11.11.5. Data Matrix ECC 200 132
11.11.6. QR Code 134
11.11.7. PDF417 135
11.12. Module Image Comparison 135
11.12.1. Übersicht 135
11.12.2. Einstellparameter 136
11.12.3. Konfiguration 137
11.12.3.1. Untermodul Output Image 137
11.12.3.2. Untermodul Reference Image 138
11.12.3.3. Untermodul Threshold Image 138
11.13. Module Match Code 139
11.13.1. Übersicht 139
11.13.2. Einstellparameter 139
11.13.2.1.Number Elements 140
11.14. Module Logic 140
11.14.1. Übersicht 140
11.14.2. Einstellparameter 141
11.15. Module Math 141
11.15.1. Übersicht 141
11.15.2. Einstellparameter 142
11.16. Module Numeric Comparison 142
11.16.1. Übersicht 142
11.16.2. Einstellparameter 142
11.17. Device IO Unit 143

11.17.1. Übersicht 143
11.17.2. Einstellparameter 143
11.17.3. Konfiguration 143
11.17.3.1. IO Timings 144
11.17.3.2. Untermodul Digital IO 1 bis 6 146
11.17.3.3. Error Handling 147
11.18. Device Display 148
11.18.1. Übersicht 148
11.18.2. Einstellparameter 148
11.18.3. Konfiguration 148
11.18.3.1. Untermodul Text 148
11.18.3.2. Untermodul Indication 149
11.18.3.3. Untermodul Numeric 149
11.18.3.4. Untermodul Matchcode 149
11.18.3.5. Untermodul Teach 149
11.18.4. Error Handling 150
11.19. Device Indicator 151
11.19.1. Übersicht 151
11.19.2. Einstellparameter 151
11.19.3. Error Handling 152
11.20. Device Communication 152
11.20.1. Übersicht 152
11.20.2. Einstellparameter 152
11.20.3. Konfiguration 153
11.20.3.1. Untermodul RS-232 153
11.20.3.2. Untermodul Profinet 154
11.20.3.3.Untermodul UDP 155
11.20.3.4.Untermodul FTP/SD-Card 156
11.20.4. Error Handling 158
11.21. Modul Statistic 158
11.21.1. Übersicht 158
11.21.2. Einstellparameter 158
11.21.3. Konfiguration 159
11.21.3.1. Untermodul Channel#1 160

12. Projektwechsel über Digital-IO 161
12.1. Softwareeinstellungen 161
12.2. Ablauf 161

13. Netzwerkeinstellungen 162

14. Webbasierte Konfiguration 162
14.1. Aufruf Verwaltungsoberfläche 163
14.2. Seitenaufbau 164
14.3. Device allgemein 165
14.4. Device Anpassung 166
14.5. Projekte 167
14.6. Teachen 168
14.7. Live-Bild 168

15. Wartungshinweise 168

16. Umweltgerechte Entsorgung 169

17. Haftungsausschuss **169**

18. Anhang **170**

18.1. Einrichtung eines FTP-Servers am PC 170
18.2. weQube Status Information 171
18.3. Koordinatensystem 172
18.3.1. Rechtshändiges Koordinatensystem 172
18.3.2. Bildsensorkoordinaten 173
18.3.3. Bildkoordinaten 173
18.3.4. Eingangskoordinaten 174
18.4. Netzwerkeinstellungen 175
18.5. Erzeugen einer weQube-Lizenzdatei 176
18.6. Module States der Software weQube 178
18.7. Änderungsverzeichnis Bedienungsanleitung 208
18.8. Änderungsverzeichnis Software (changelog) 209
18.8.1. Firmware changelog 209
18.8.2. Software changelog 212

DE

1. Bestimmungsgemäße Verwendung

Der weQube von wenglor ist ein optoelektronischer Sensor und dient der berührungslosen Kontrolle von bestimmten Objekten.
Der Sensor vereint Kameraeinheit, Beleuchtung, Optik mit Autofokus sowie Auswerteeinheit in einem Gehäuse. weQube arbeitet mit einem CMOS-Farb- bzw. Monochrom-Bildsensor.
Mit einem PC bzw. Laptop können über die integrierte Ethernet-Schnittstelle die Bildverarbeitungsfunktionen „Maßhaltigkeitsprüfung“, „Objektzählung“, „Anwesenheitskontrolle“, „Pixelvergleich“, „Formanalyse“ und „Referenzbildvergleich“ konfiguriert werden. Zusätzlich können auch 1D-/2D-Codes gelesen werden.
Diese Bildverarbeitungsfunktionen können sowohl im Trigger-Betrieb als auch in ständiger Überwachung ausgeführt werden, wobei die Objekte dank Nachverfolgung unabhängig von der Lage erkannt werden können.
Es stehen sechs umschaltbare E/A-Schaltausgänge zur Verfügung, die nach Bedarf als Eingang oder Ausgang genutzt werden können. Zusätzlich können an den weQube eine externe Beleuchtung angeschlossen und die integrierte Beleuchtung ganz oder teilweise abgeschaltet werden.

2. Allgemeine Sicherheitshinweise

- Diese Anleitung ist Teil des Produkts und während der gesamten Lebensdauer des Produkts aufzubewahren.
- Bedienungsanleitung vor Gebrauch des Produkts sorgfältig durchlesen.
- Dieser Sensor ist nicht für Sicherheitsanwendungen geeignet.
- Die Montage, Inbetriebnahme und Wartung des vorliegenden Produkts sollte ausschließlich von fachkundigem Personal durchgeführt werden.
- Sensor vor mechanischen Einwirkungen schützen.
- Eingriffe und Veränderungen am Produkt sind nicht zulässig.
- Sensor bei Inbetriebnahme vor Verunreinigung schützen.
- Einschraubtiefe der Befestigungsschrauben muss 5 bis 7 mm betragen.

3. EG-Konformitätserklärung

Die Bauart der Produkte ist entwickelt, konstruiert und gefertigt in Übereinstimmung mit der Richtlinie 2004/108/EG.

EN 61000-6-2:2005 + B1:2011-06	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV), Teil 6-2: Fachgrundnormen – Störfestigkeit für Industriebereiche
EN 61000-6-4:2007 + A1:2011	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-4: Fachgrundnormen - Störaussendung für Industriebereiche

Weitere für die Anwendung gültige Normen sind zu berücksichtigen.

4. Technische Daten

4.1. Verfügbare Sensorarten von weQube

4.1.1. Sensoren mit monochromem Bildchip

Sensortyp	Lichtart / Anschluss	Weißlicht	IR	Rotlicht
weQube Vision	Ethernet	B50S002	B50S003	-
	Profinet	B50S101	B50S102	-
weQube Decode	Ethernet	C50C001	C50C002	C50C003
	Profinet	C50C100	C50C101	C50C102
weQube	Ethernet	B50M002	B50M003	B50M004
	Profinet	B50M101	B50M102	B50M104

4.1.2. Sensoren mit Color-Bildchip

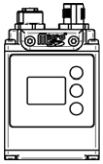
Sensortyp	Lichtart / Anschluss	Weißlicht
weQube Vision	Ethernet	B50S001
	Profinet	B50S100
weQube	Ethernet	B50M001
	Profinet	B50M100

4.2. Auflistung der technischen Daten

Optisch	
Arbeitsbereich	≥ 20 mm
Auflösung	736 × 480
Sichtfeld	Siehe Tabelle zum Sichtbereich
Bildchip	Siehe Kapitel 4.1 verfügbare Sensorarten
Lichtart	Siehe Kapitel 4.1 verfügbare Sensorarten
Bildwiederholfrequenz (monochrom)	≤ 25 Hz
Bildwiederholfrequenz (color)	≤ 15 Hz
Lebensdauer	100.000 h
Risikogruppe (EN 62471)	Freie Gruppe
Elektrisch	
Versorgungsspannung[1])	18…30 V DC
Stromaufnahme (Ub = 24V)	< 200 mA
Ansprechzeit (monochrom)	> 40 ms
Ansprechzeit (color)	> 66 ms
Temperaturbereich	0...40 °C

Anzahl digitaler Ein-/Ausgänge	6
Spannungsabfall Schaltausgang	< 2,5 V
Schaltstrom Schaltausgang	100 mA
kurzschlussfest	ja
verpolungssicher	ja
überlastsicher	ja
Schutzklasse	III
Schnittstellen	Ethernet 10/100 Base TX; Ethernet oder Profinet (siehe Kapitel 4.1 verfügbare Sensorarten)
Mechanisch	
Einstellart	Schnittstelle Ethernet
Gehäusematerial	Aluminium
Schutzart	IP 67
Anschlussart	M12×1; 12-polig
Anschlussart Ethernet	M12×1; 8-polig
PNP/NPN/Gegentakt programmierbar	ja
Öffner/Schließer umschaltbar	ja
Beleuchtungsausgang	ja
RS-232 Schnittstelle	ja

1) Die Restwelligkeit der Versorgungsspannung darf maximal 10 % (innerhalb des angegebenen Spannungsbereichs) betragen.



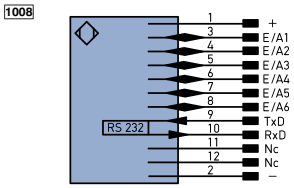
Sicht-
bereich

Tabelle zum Sichtbereich:

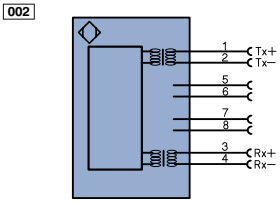
Arbeitsabstand	20 mm	100 mm	200 mm	1000 mm	5000 mm
Sichtbereich	16 × 12 mm	64 × 48 mm	120 × 90 mm	600 × 450 mm	3000 × 2250 mm

4.3. Anschlussbild

Stecker Nr. 1



Stecker Nr. 2



Symbolerklärung

+	Versorgungsspannung +	
–	Versorgungsspannung 0 V	
~	Versorgungsspannung (Wechselspannung)	
A	Schaltausgang Schließer	(NO)
Ā	Schaltausgang Öffner	(NC)
V	Verschmutzungs-/Fehlerausgang	(NO)
V̄	Verschmutzungs-/Fehlerausgang	(NC)
E	Eingang analog oder digital	
T	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	
	IO-Link	
PoE	Power over Ethernet	
IN	Sicherheitseingang	
OSSD	Sicherheitsausgang	
Signal	Signalausgang	

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

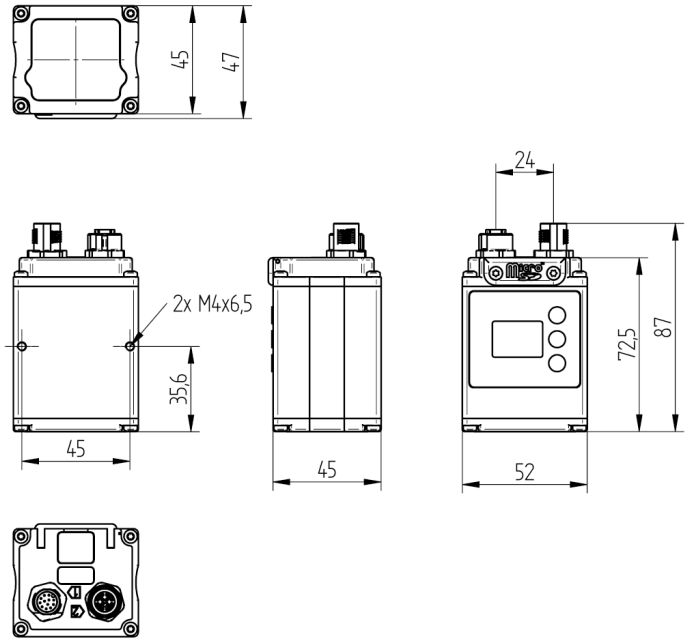
ENB	Encoder B
AMIN	Digitalausgang MIN
AMAX	Digitalausgang MAX
AOK	Digitalausgang OK
SY In	Synchronisation In
SY OUT	Synchronisation OUT
OLT	Lichtstärkeausgang
M	Wartung

Adernfarben nach DIN IEC 757

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

Hinweis: Wenn Sie wenglor Anschlussleitungen verwenden, finden Sie das entsprechende Anschlussbild in Kapitel 5.3.2.1

4.4. Gehäuseabmessung



4.5. Bedienfeld

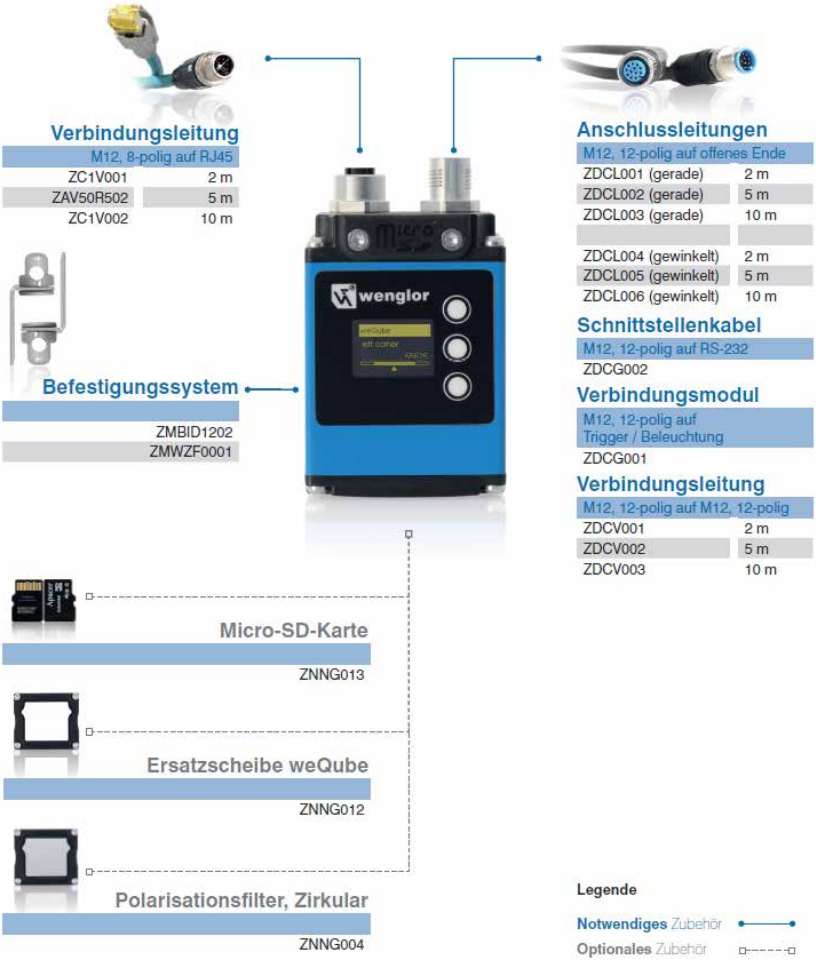
1 Up-Taste
2 Enter-Taste
3 Down-Taste
4 Anzeige

5. Montage und Anschluss

5.1. Allgemeine Montagehinweise

Bei der Montage und dem Betrieb des Sensors sind die entsprechenden elektrischen sowie mechanischen Vorschriften, Normen und Sicherheitsregeln zu beachten. Der Sensor muss vor mechanischen Einwirkungen geschützt werden. weQube ist so zu befestigen, dass sich die Einbaulage nicht verändern kann. Zur Montage des Sensors wird ein wenglor-Befestigungssystem empfohlen. Es ist zu beachten, dass die Einschraubtiefe der Befestigungsschrauben 5 bis 7 mm betragen muss.

5.2. Systemübersicht



Lizenzen:

ZNN1001	PC-Lizenz, Offline-Betrieb, 1D-/2D Code-Module
51199	Lizenz, 1D/2D Code-Module
51200	Lizenz, Vision-Module

Bedienungsanleitung

ZNNG014	Bedienungsanleitungs-CD

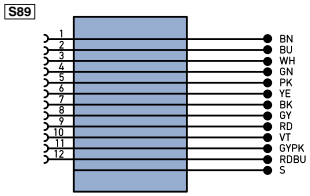
5.3. Ergänzende Produkte

5.3.1. Passende Befestigungstechnik

ZMBID1202	Befestigungssystem
ZMWZF0001	Befestigungswinkel für Beleuchtungstechnik

5.3.2. Passende Anschlusstechnik

5.3.2.1. Anschlussleitung



ZDCL001	Anschlussleitung M12×1, 12-polig, 2 m, gerade
ZDCL002	Anschlussleitung M12×1, 12-polig, 5 m, gerade
ZDCL003	Anschlussleitung M12×1, 12-polig, 10 m, gerade
ZDCL004	Anschlussleitung M12×1, 12-polig, 2 m, gewinkelt
ZDCL005	Anschlussleitung M12×1, 12-polig, 5 m, gewinkelt
ZDCL006	Anschlussleitung M12×1, 12-polig, 10 m, gewinkelt

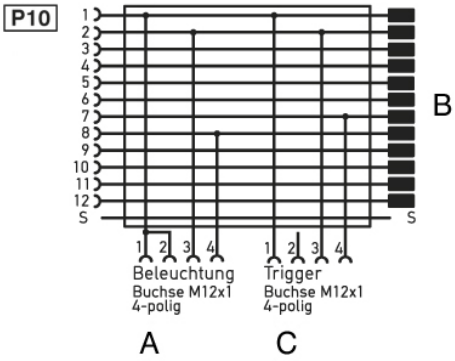
Hinweis: Das Anschlussbild des weQubes finden Sie in (Kapitel 4.3)

5.3.2.2. Verbindungsleitung

ZC1V001	Verbindungsleitung M12×1, 8-polig, 2 m, auf RJ45
ZAV50R502	Verbindungsleitung M12×1, 8-polig, 5 m, auf RJ45
ZC1V002	Verbindungsleitung M12×1, 8-polig, 10 m, auf RJ45
ZDCV001	Verbindungsleitung M12×1, 12-polig, 2 m
ZDCV002	Verbindungsleitung M12×1, 12-polig, 5 m
ZDCV003	Verbindungsleitung M12×1, 12-polig, 10 m

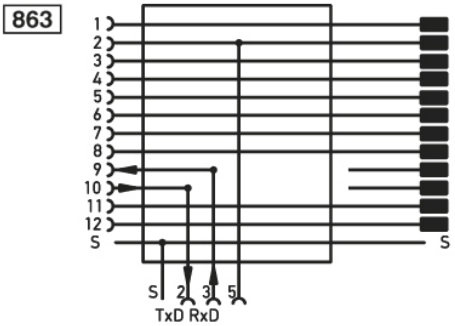
5.3.2.3 Verbindungsmodul

ZDCG001 Verbindungsmodul M12×1, 12-polig auf Trigger, Beleuchtung



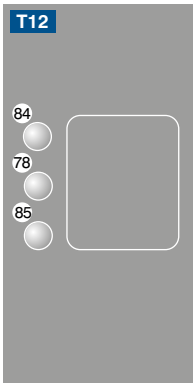
5.3.2.4 Schnittstellenkabel

ZDCG002 Schnittstellenkabel M12×1, 12-polig auf RS-232



5.4. LED-Anzeige

Die LEDs an der Rückseite von weQube signalisieren folgende Zustände:



LED	Funktion
84	Kommunikationsstatus
78	Modulstatus
85	Link/Act-LED

Bezeichnung	Zustand	Funktion
CS (Communication-Status) (nur bei Profinet-Geräten verfügbar)	Aus	Verbindung (AR) mit Controller aufgebaut.
	Grün	Protokoll nicht initialisiert.
	Rot	Keine Verbindung (AR) mit Controller aufgebaut.
MS (Modul Status) (nur bei Profinet-Geräten verfügbar)	Rot	Fehler (Klasse FATAL).
	Rot blinkend	Erkennungsfunktion, einschaltbar über Engineering-Tool.
L/A	Grün	Link vorhanden.
	Grün blinkend	Kommunikation.

5.5. Inbetriebnahme

5.5.1. Kabelanschluss

Schließen Sie den Sensor (Buchse 2) an die Ethernet-Schnittstelle des PC bzw. der Steuerung an und verbinden Sie die (Buchse 1) mit der Versorgungsspannung. (siehe Kapitel 5.2)
Die Versorgungsspannung muss zwischen 18 und 30 VDC betragen.

Vorsicht: Stellen Sie sicher, dass die Kabel fest und korrekt angebracht sind, damit eine physikalische Verbindung besteht.
Während dem Betrieb, darf die Micro-SD-Karte des Sensors nicht entfernt werden. Im Austauschfall der Micro-SD-Karte trennen Sie zunächst die Verbindung des Sensors mit der Versorgungsspannung.

5.5.2. Sensor Netzwerkeinstellungen

Im Auslieferungszustand hat weQube die IP-Adresse: **192.168.100.1** und die Subnetzmaske: **255.255.255.0**

Sie haben folgende Möglichkeiten, um eine Verbindung mit dem Sensor herzustellen.

5.5.2.1. Sensor Netzwerkeinstellungen manuell anpassen

Um den Sensor mit Ihrem PC verbinden zu können, müssen Sie sicherstellen, dass sich der Sensor im selben IP Adressbereich befindet wie der PC.

Ermitteln Sie dazu die IP Adresse und die Subnetzmaske Ihres PCs.

Hinweis: Sie können die Netzwerkeinstellungen Ihres Windows-PCs ermitteln indem Sie auf Start klicken, in die Zeile "Programme und Dateien durchsuchen" "cmd" eingeben und Enter drücken. Es öffnet sich die Kommandozeile. Geben Sie dort "ipconfig" ein, und die Netzwerkeinstellungen des PCs werden angezeigt.

Passen Sie gegebenenfalls die Subnetzmaske des weQubes an, damit dessen Subnetzmaske mit der des PCs übereinstimmt. Die Subnetzmaske teilt die IP Adresse in einen Netzwerktteil (Stellen, die in der Subnetzmaske mit "255" belegt sind) und einen Geräteteil (Stellen, die in der Subnetzmaske mit einer Zahl ungleich 255 belegt sind).

Der Netzwerkteil der IP Adresse des weQubes muss mit dem Netzwerkteil der IP Adresse des PCs übereinstimmen, beim Geräteteil der IP Adresse müssen sich der weQube und der PC jedoch unterscheiden.

Beispiel:
Folgende Subnetzmaske wird am PC und am Sensor verwendet: **255.255.255.0**

Bei der IP Adresse am PC **192.100.100.1** muss somit die IP Adresse des weQubes mit folgenden Stellen beginnen: **192.100.100**
Die letzte Stelle der IP Adresse muss sich von der des PCs unterscheiden und sollte innerhalb des Netzwerks einmalig sein. Beispielsweise könnte für den weQube folgende IP Adresse verwendet werden: **192.100.100.2**

Sie können die Netzwerkeinstellungen des Sensors mit der Software weQube ändern (siehe Kapitel 10.1.1.2).

Alternativ können Sie die IP Adresse des Sensors auch am OLED Display ändern (siehe Kapitel 6.8.2)

Vorsicht: Eventuell kann es notwendig sein, dass Sie die Firewall ihres PCs deaktivieren müssen, um eine Verbindung zum Sensor herstellen zu können. Mehr Informationen zum Deaktivieren der Windows Firewall finden Sie in der allgemeinen Anleitung auf der Produktseite des weQubes.

5.5.2.2. Sensor Netzwerkeinstellungen durch DHCP Server automatisch vornehmen

Wenn der weQube an einen DHCP Server angeschlossen ist, aktivieren Sie diesen am Sensor entweder über die Software weQube (siehe Kapitel 10.1.1.2) oder über das OLED Display (siehe Kapitel 6.8.2) Dem Sensor wird nach einnem Neustart automatisch eine passende IP-Adresse und Subnetzmaske zugewiesen.

5.5.2.3. Inbetriebnahme des weQubes an einer Steuerung

Wenn Sie den weQube an einer Steuerung in Betrieb nehmen möchten, führen Sie bitte folgende Schritte durch:

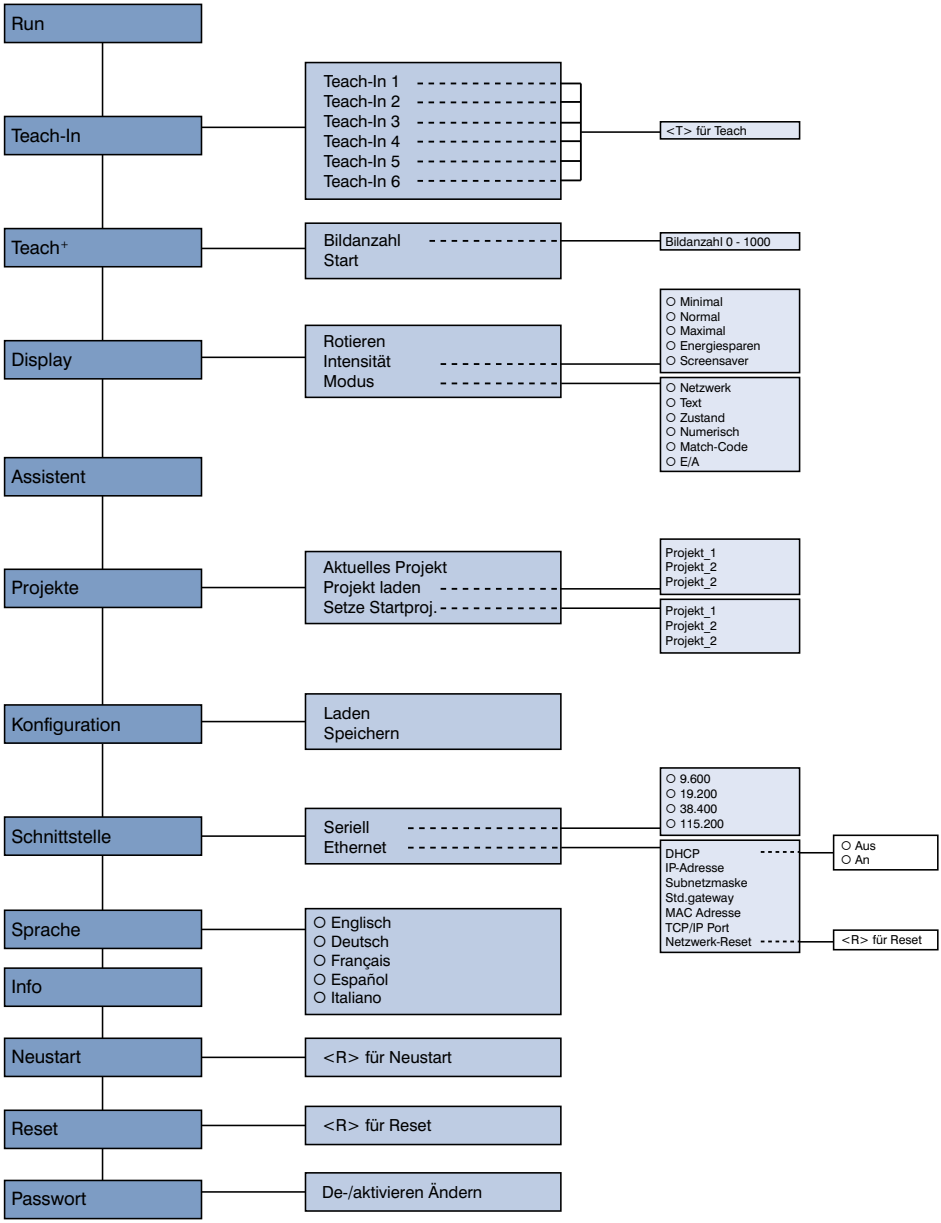
- Verbinden Sie den Sensor mit der Steuerung. Wenn die Versorgungsspannung anliegt, startet das Display am Sensor.
- Installieren Sie die zugehörige gerätespezifische, elektronische Beschreibungsdatei (z. B. bei PROFINETdie GSDML-Datei) im Hardware-Manager. Sie finden die benötigte Datei zum Download unter **www.wenglor.com → Produktwelt → Produktsuche (Bestellnummer) → Download.** Erklärungen zur elektronischen Beschreibungsdateiund ihrem Aufbau können Sie der ausführlichen Bedienungsanleitung im PDF-Format entnehmen.
- Hilfe zur Installation der Datei in der Steuerung und Projektierung des Netzwerkes können Sie den Hilfedateien der jeweiligen Steuerung entnehmen. wenglor bietet für einzelne Steuerungen eine Beschreibung **zum Download an unter: www.wenglor.com → Produktwelt → Produktsuche (Produktnummer eingeben) → Download.**

Vorsicht: Bei Betrieb an einer Steuerung werden Einstellungen, die über die Webseite oder das OLED-Display verändert wurden, von der Steuerung überschrieben.

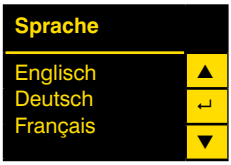
5.6. Auslieferungszustand

			weQube
Teach+	Bildanzahl		10
Display	Intensität		Screensaver
	Modus		Text
Schnittstelle	Seriell	Baudrate	115.200
	Ethernet	DHCP	Aus
		IP-Adresse	192.168.100.001
		Subnetzmaske	255.255.255.000
		MAC-Adresse	Siehe Angaben auf dem Sensor
		Std. Gateway	192.168.100.254
		TCP/IP Port	32001
Sprache			Englisch
Passwort	De/-aktivieren		Deaktivieren
	Ändern		2013

6. Funktionsbeschreibung OLED-Display



Bei erstmaligem Sensorstart und nach jedem Reset erfolgt zunächst die Sprachauswahl und der Assistent startet. (siehe Kapitel 6.9)



Navigation durch Tastendruck:
▲ : Navigation nach oben.
▼ : Navigation nach unten.
↵: Enter-Taste.
Mit der Enter-Taste wird die Auswahl bestätigt.

Bedeutung der Menüpunkte:
◀ Zurück : eine Ebene im Menü nach oben.
◀◀ Run : wechseln zum Anzeigemodus.
Durch Druck auf eine beliebige Taste kann ins Konfigurationsmenü gewechselt werden.

Hinweis: Wird im Konfigurationsmenü für die Dauer von 30 s keine Einstellung vorgenommen, springt der Sensor automatisch in die Anzeigeansicht zurück. Durch erneuten Tastendruck springt der Sensor wieder in die zuletzt verwendete Menüansicht. Wird eine Einstellung vorgenommen, so wird die Einstellung bei Verlassen des Konfigurationsmenüs übernommen.

Vorsicht: Um eine Beschädigung der Tasten zu vermeiden, bitte keine spitzen Gegenstände zur Einstellung verwenden.

6.1. Run

Der Sensor wechselt in den Anzeigemodus.
Der Standard für den Anzeigemodus ist der Textmodus. Im Menüpunkt Display kann der Anzeigemodus in den Netzwerkmodus, den Zustandsmodus, den numerischen Modus oder den Match-Code-Modus geändert werden (siehe Kapitel 6.4.2).

6.2. Teach-In

Es besteht die Möglichkeit den Sensor mit dem Display nachzuteachen. Dafür können maximal sechs Teach-Möglichkeiten eingelernt werden. Welche Parameter sich hinter den Teach-In-Speicherplätzen verbergen, wird über die PC-Software bestimmt. Im Auslieferungszustand sind den Teach-In-Speicherplätzen keine Parameter zugeordnet.

Teach-In	Speicherplatz für das Teachen festlegen
Teach-In 1 Teach-In 2 Teach-In 3 Teach-In 4 Teach-In 5 Teach-In 6 ◄ Zurück ◄◄ Run	Auswahl von maximal 6 verschiedenen Speicherplätzen zum Nachteachen von Objekten. **Hinweis:** Um den Sensor über das OLED-Display auf ein bestimmtes Objekt teachen zu können, muss zunächst in der Software die gewünschte Teachfunktion mit dem entsprechenden Teach Speicherplatz im Display verlinkt werden. (siehe Kapitel 11.18.3.5)

Den Teach-Vorgang beim ausgewählten Speicherplatz vornehmen.

Teach-In 1		Teachen des Sensors auf bestimmte Objekte
Drücke <T> zum Teachen	T ◄	Vorgang Teach-In 1) Sensor auf gewünschtes Objekt ausrichten. 2) Taste „T“ drücken → der Parameterwert wird eingelernt.

6.3. Teach+

Bei Teach+ werden komplette Bildsequenzen inklusive aller zum aktuellen Projekt gehörenden Einstellungen wie z. B. Schnittstelleneinstellungen usw. in einer Datei gespeichert. Die erzeugte Teach+ Datei wird zunächst auf der SD-Karte des Sensors gespeichert. Mit der Software weQube kann die entsprechende Datei auf den PC gespielt werden. (siehe Kapitel 10.2.3.8)

Teach+	Teach+ durchführen	
Bildanzahl Start ◄ Zurück ◄◄ Run	**Bildanzahl:** **Start:**	Anzahl der Bilder für den Teach+ Vorgang bestimmen. Beginn der Archiverzeugung für den Teach+ Vorgang. Mit Drücken der Taste „C“ kann der bereits gestartete Teach+ Vorgang abgebrochen werden.

Sie können die Bildanzahl für das Teach+ gemäß Ihren Anforderungen individuell anpassen.

Bildanzahl		Bildanzahl für den Teach-Vorgang festlegen.
10	+ ↵ –	Durch Drücken der Tasten „+“ bzw. „-“ kann die Bildanzahl für den Teach+-Vorgang zwischen 0 und 1000 eingestellt werden.

Hinweis: Sie können eine Taste länger drücken, um größere Zahlensprünge zu erreichen.

6.4. Display

Am Display können verschiedene Änderungen der Einstellungen vorgenommen werden, die die Bedienung des Sensors erleichtern.

Display	Einstellen der Displayanzeige	
Rotieren Intensität Modus ◄ Zurück ◄◄ Run	**Rotieren:**	Anzeige um 180° drehen. Durch Drücken der Taste ↵ wird die Anzeige um 180° gedreht. Durch nochmaliges Drücken dieser Taste wird die Drehung wieder aufgehoben.
	Intensität:	Einstellen der Displayintensität.
	Modus:	Auswahl verschiedener Anzeigemodi für den Run-Modus.

6.4.1. Intensität

Die Intensität des Displays kann angepasst werden, damit die Displayanzeige beispielsweise trotz heller Umgebung weiterhin gut lesbar ist.

Display	Einstellen der Displayanzeige	
O Minimal O Normal O Maximal O Energiesparen O Screensaver ◄ Zurück ◄◄ Run	**Minimal:**	Die Display-Intensität wird auf den minimalen Wert eingestellt.
	Normal:	Die Display-Intensität wird auf den mittleren Wert eingestellt.
	Maximal:	Die Display-Intensität wird auf den maximalen Wert eingestellt.
	Energiesparen:	Das Display schaltet sich nach einer Minute ohne Knopfdruck ab und bei einem Knopfdruck wieder an.
	Screensaver:	Das Display schaltet nach 30 Sekunden ohne Knopfdruck in den Anzeigemodus und bei einem Knopfdruck zurück in das zuletzt aufgerufene Menü.

6.4.2. Modus

Das Display von weQube weist verschiedene Anzeigemodi auf, die als Standard für den Run-Modus verwendet werden können.

Modus	Auswahl der Anzeige für den „Run“-Modus
O Netzwerk O Text O Zustand O Numerisch O Match-Code O E/A ◄ Zurück ◄◄ Run	**Netzwerk:** Im „Run“-Modus wird der Status der verschiedenen Netzwerke (TCP/IP, FTP, Profinet) angezeigt. Mögliche Statusanzeigen sind: **Online** Der Sensor ist über das Netzwerk verbunden. **Offline** Der Sensor ist nicht mit dem Netzwerk verbunden. Überprüfen Sie die Verbindung zum Sensor. **Fehler** Bei der Netzwerkverbindung bestehen Probleme. **Text:** Im „Run“-Modus können neben dem Sensornamen beliebige Werte des Sensors angezeigt werden. Zur Einstellung der Textanzeige in der Software (siehe Kapitel 11.18.3.1). **Zustand:** Der Zustand von 6 verschiedenen boolschen Parametern wird im „Run“-Modus angezeigt. Dabei können folgende Symbole auftreten (siehe Kapitel 11.18.3.2): ● Geschalten O Nicht geschalten **Numerisch:** Anzeige des gewählten Wertes und der unteren und oberen Schwellen in Balkenform (siehe Kapitel 11.18.3.1). **Match-Code:** Im „Run“-Modus wird der eingespeicherte Parameter, z.B. ein Barcode, mit dem gelesenen Code verglichen und angezeigt. Einspeichern eines Match-Codes (siehe Kapitel 11.18.3.4) **E/A:** Zustand der 6 Ausgänge wird im „Run“-Modus angezeigt. E1 bis E6 für Eingang 1…6 bzw. A1 bis A6 für Ausgang 1…6. O = nicht definiert.

6.5. Assistent

Der Assistent wird automatisch nach dem erstmaligen Anschalten des Sensors und jedem Reset der Sensoreinstellungen gestartet. Er kann jedoch auch manuell gestartet werden, um die Projektauswahl und die Sensorkonfiguration zu vereinfachen.

		Bildanzahl für den Teach-Vorgang festlegen
Der Assistent hilft Ihnen die wichtigsten Einstellungen Ihren Anforderungen entsprechend zu setzen. Wollen Sie weitere Einstellungen vornehmen? Drücken Sie „Y" für ja, „N" für nein, drücken Sie ◄ kurz für zurück und lang zum Beenden.	Y	Sie starten den Assistenten durch Drücken der „Y“-Taste.
	N	Durch Drücken der „N“-Taste beenden Sie den Assistenten und gelangen zum ausführlichen Menü.
	◄	Durch kurzes einmaliges Drücken des „◄“-Buttons startet der Lauftext zur Verwendung des Assistenten erneut. Kurzes zweimaliges Drücken des „◄“-Buttons beendet den Assistenten und Sie gelangen zum ausführlichen Menü. Durch langes Drücken des „◄“-Buttons beenden Sie den Assistenten und gelangen in das Konfigurationsmenü.

Wenn Sie den Assistenten verwenden, bekommen Sie folgende Hilfestellungen zur Einrichtung des Sensors:

		Laden der Konfiguration von der SD-Karte
Konfiguration von der SD-Karte laden?	Y	Wenn Sie die Einstellungen der SD-Karte auf den Sensor übernehmen möchten, drücken Sie die „Y“-Taste. **Vorsicht:** Die aktuellen Einstellungen des Sensors werden überschrieben!
	N	Wenn Sie die vorhandene Konfiguration des Sensors nicht mit den gespeicherten Einstellungen auf die SD-Karte überspielen möchten, drücken Sie die „N“-Taste.
	◄	Mit der „◄“-Taste kommen Sie zurück zum Startbildschirm des Assistenten.

		Laden eines Projektes von der SD-Karte
Projekt von der SD-Karte laden?	Y	Wenn Sie auf der SD-Karte gespeicherte Projekte auf den Sensor übernehmen möchten, drücken Sie die „Y“-Taste. **Vorsicht:** Das aktuell ausgewählte Projekt des Sensors wird überschrieben!
	N	Wenn Sie **kein** Projekt auswählen möchten, dass auf der SD-Karte gespeichert ist, drücken Sie die „N“-Taste.
	◄	Mit der „◄“-Taste kommen Sie zurück zur Konfigurationsauswahl beim Assistenten.

		Ende des Assistenten
Sie haben das Ende des Assistenten erreicht. Wollen Sie den Assistenten erneut ausführen?	Y	Wenn Sie den Assistenten erneut ausführen wollen, drücken Sie die „Y“-Taste.
	N	Mit der „N“-Taste beenden Sie den Assistenten und gelangen zum Anzeigemodus.
	◄	Durch kurzes einmaliges Drücken der „◄“-Taste startet der Lauftext erneut. Durch kurzes zweimaliges Drücken der „◄“-Taste gelangen Sie zur Projektauswahl im Assistenten.

6.6. Projekte

weQube bietet die Möglichkeit, gespeicherte Projekte auf der SD-Karte des Sensors zu laden und Startprojekte zu definieren.

Projekte	Verwaltung der Projekte	
Aktuelles Projekt Projekt laden Setze Startproj. ◄ Zurück ◄◄ Run	**Aktuelles Projekt:** **Projekt laden:** **Setze Startproj.:**	Der Name des aktuellen Projektes wird angezeigt. Gespeicherte Projekte, die in der Projektliste vorhanden sind, und auch ein neues Projekt können geladen werden. Es werden die ersten 50 Projekte, die sich auf der SD-Karte befinden, angezeigt. Ein Projekt muss als Startprojekt festgelegt werden. Dieses wird beim Sensorstart automatisch ausgeführt.

6.6.1. Aktuelles Projekt

Aktuelles Projekt		Anzeige des aktuellen Projektes
Projektname	◄	Der Titel des momentan verwendeten Projektes erscheint. Mit der „◄“-Taste kommen Sie zurück in die Projektverwaltung.

6.6.2. Projekt laden

Projekt laden	Laden eines auf der SD-Karte gespeicherten Projektes im Sensor
Project_1 Project_2 Project_3 ◄ Zurück ◄◄ Run	Ein bestimmtes Projekt kann ausgewählt und im Sensor geladen werden. Der Projektname wird gekürzt dargestellt.

6.6.3. Setze Startprojekt

Setze Startproj.	Festlegung des Startprojektes
Project_1 Project_2 Project_3 ◄ Zurück ◄◄ Run	Im „Setze Startprojekt“-Menü können Sie ein Projekt aus der Projekteliste auswählen, das beim Start des Sensors automatisch ausgewählt wird.

6.7. Konfiguation

Konfiguration	Laden eines auf der SD-Karte gespeicherten Projektes im Sensor	
Laden Speichern ◄ Zurück ◄◄ Run	**Laden:**	Die auf der SD-Karte gespeicherten Einstellungen werden in den Sensor geladen.
	Speichern:	Die aktuellen Einstellungen am Sensor werden auf der SD-Karte gespeichert. Beim Sensoraustausch wird somit die Einrichtung durch einfaches Austauschen der SD-Karte erleichtert. **Vorsicht:** Beim Speichern wird die zuvor gespeicherte Konfiguration des Sensors überschrieben.

6.8. Schnittstelle

Der Sensor hat neben der seriellen Schnittstelle auch eine Ethernet-Schnittstelle.

Schnittstelle	Auswahl der Schnittstelle	
Seriell Ethernet ◄ Zurück ◄◄ Run	**Seriell:**	Bei der seriellen Schnittstelle kann die Baudrate ausgewählt werden.
	Ethernet:	Die Einstellungen der Ethernet-Schnittstelle können angepasst werden.

6.8.1. Serielle Schnittstelle

Aktivieren	Auswahl der Baudrate für die serielle Schnittstelle
O 9.600 O 19.200 O 38.400 O 115.200 ◄ Zurück ◄◄ Run	Die Kommunikation über eine serielle Schnittstelle kann mit unterschiedlichen Symbol-Übertragungsgeschwindigkeiten vorgenommen werden. Die Änderungen sind erst nach einem Neustart des Sensors wirksam.

6.8.2. Ethernet

Ethernet	Einstellung der Ethernet-Verbindung
DHCP IP-Adresse Subnetzmaske Std.gateway MAC-Adresse TCP/IP Port Netzwerk-Reset ◄ Zurück ◄◄ Run	**DHCP:** Anzeige DHCP ON oder DHCP OFF. **IP-Adresse:** Anzeige der eingestellten IP-Adresse. **Subnetz-Maske:** Anzeige der eingestellten Subnetz-Maske. **Std.gateway:** Anzeige des eingestellten Standard-Gateways. **MAC-Adresse:** Anzeige der voreingestellten, unveränderbaren MAC-Adresse. **TCP/IP Port:** Anzeige des TCP/IP Ports. **Netzwerk-Reset:** Zurücksetzen der Netzwerkeinstellungen in den Auslieferungszustand. Die Änderungen sind erst nach einem Neustart des Sensors wirksam.

6.8.2.1. DHCP

DHCP	DHCP-Server einstellen
O Aus O An ◄ Zurück ◄◄ Run	Es besteht die Möglichkeit, die Zuweisung der Netzwerkkonfiguration durch einen DHCP Server an den Sensor an- bzw. abzuschalten.

6.8.2.2. IP Adresse

IP Adresse		Festlegen der IP-Adresse
192.168.100.001	+	Durch Drücken der Tasten „+“ bzw. „-“ kann die IP-Adresse eingestellt werden.
	↵	
	–	

IP Adresse		Überprüfung der IP-Adresse auf Korrektheit
192.168.100.001 Eingabe richtig?	Y	Durch Drücken der „Y“-Taste bestätigen Sie die Korrektheit der eingegebenen IP-Adresse und diese wird vom Sensor übernommen. Durch Drücken der „N“-Taste haben Sie die Möglichkeit, die IP-Adresse erneut einzugeben. Mit der „◄“-Taste gelangen Sie zurück in das Ethernet-Netzwerkmenü, **ohne** dass die eingegebene IP-Adresse gespeichert wird.
	N	
	◄	

Die Änderung der Subnetzmaske, des Standard-Gateways und des TCP/IP Ports verläuft analog zur Eingabe der IP-Adresse.

6.8.2.3. MAC-Adresse

MAC-Adresse	Anzeige der MAC-Adresse
54:4a:05:00:08:04 ◄	Die nicht veränderbare MAC-Adresse des Sensors wird angezeigt. Mit der „◄“-Taste kommen Sie zurück in das Ethernet-Netzwerkmenü.

6.8.2.4. Netzwerk-Reset

Netz Reset	Zurücksetzen der Netzeinstellungen
Drücke <R> für Reset R ◄	Durch das Drücken von „R“ können Sie die Netzwerkeinstellungen zurücksetzen. Mit der „◄“-Taste kommen Sie zurück in das Ethernet-Netzwerkmenü.

Netzwerkeinstellungen im Auslieferungszustand siehe Kapitel 5.6.

6.9. Sprache

Im Menüpunkt „Sprache“ kann die Menüsprache verändert werden. Nach der ersten Inbetriebnahme und nach jedem Reset wird automatisch nach der gewünschten Sprache gefragt.

Sprache	Menüsprache einstellen
O Englisch O Deutsch O Français O Español O Italiano ◄ Zurück ◄◄ Run	Das Menü erscheint nach Auswahl sofort in der gewünschten Sprache.

6.10. Info

Info	Anzeige der Informationen über den Sensor
Sensortyp B50S001 Produktversion 1.0.0 Seriennummer 504215773	Die Angaben Sensortyp, Produktversion, Seriennummer und Status werden im Info-Menü angezeigt. Diese spielen bei technischen Problemen und Nachfragen im **technischen Support** eine wichtige Rolle.

6.11. Neustart

Neustart	Neustart des Sensors
Drücke <R> für Neustart (R, ◄)	Durch das Drücken von „R“ können Sie einen Neustart des Sensors erzwingen. Mit der „◄“-Taste kommen Sie zurück in das Hauptmenü.

6.12. Reset

Im Menüpunkt „Reset“ können die Sensoreinstellungen (exkl. der Netzwerkeinstellungen) in den Auslieferungszustand zurückgesetzt werden. Die Einstellungen im Auslieferungszustand finden Sie in Kapitel 5.6.

Reset	Zurücksetzen in den Auslieferungszustand
Drücke <R> für Reset (R, ◄)	Durch Drücken der Taste „R“ werden die getroffenen Sensoreinstellungen in den Auslieferungszustand zurückgesetzt. Mit der „◄“-Taste kommen Sie zurück in das Hauptmenü.

6.13. Passwort

Der Passwortschutz verhindert unbeabsichtigtes Verstellen der eingestellten Daten.

Passwort	Passwort-Funktionalität einstellen	
De-/aktivieren Ändern ◄ Zurück ◄◄ Run	**De-/aktivieren:** **Ändern:**	Passwortschutz an- oder ausschalten. Wenn der Passwortschutz aktiviert ist, wird der Sensor nach dem Drücken einer beliebigen Taste im „Run“- Modus automatisch gesperrt. Passwort ändern.

Bei aktiver Passwortfunktionalität muss vor jeder Bedienung des Sensors das Passwort eingegeben werden. Nach korrekter Passworteingabe mittels „+“ und „-“ Taste wird das Menü freigeschaltet und der Sensor ist bedienbar.

- Im Auslieferungszustand ist die Passwortfunktionalität deaktiviert.
- Der Wertebereich der Passwortzahl erstreckt sich von **0000 ... 9999**.

Es ist sicherzustellen, dass der neu festgelegte Code notiert wird, bevor die Passwortänderung erfolgt. Ein vergessenes Passwort kann nur durch ein Generalpasswort überschrieben werden. Das Generalpasswort kann per E-Mail bei **support@wenglor.com** angefordert werden.

6.14. Statusinformationen

Neben den Statusinformationen und Warnungen im Info-Menü werden die Meldungen auch als Symbol im Run-Bildschirm dargestellt.

weQube ⚠	Kritischer Fehler.
	Es ist ein kritischer Fehler aufgetreten.

weQube ⚠ 0x01	Schwer wiegender Fehler.
	Es ist ein schwer wiegender Fehler aufgetreten. Der Sensor muss neu gestartet werden.

7. Installation und Aktualisierung der Software

7.1. Minimalanforderungen

- Standard-Intel-Pentium, 1 GHz, 1 GB RAM
- Betriebssystem MS Windows XP, 7
- 150 MB Festplattenspeicher
- Ethernet-Schnittstelle

7.2. Vorgehensweise bei der Installation

Überprüfen Sie zunächst ob es eine aktuellere Softwareversion auf der Homepage gibt. Gehen Sie dafür auf www.wenglor.com und laden Sie sich gegebenenfalls die aktuellste Softwareversion herunter.

Ist die Softwareversion der CD die aktuellste Version so können Sie wie folgt verfahren:
1. Einlegen der Installations-CD.
2. Starten des Setup-Programms „**Install_weQube**“. Administratorrechte sind hierzu erforderlich.
3. Anleitung des Installationsprogramms folgen.

Die Software **weQube** wird installiert.

Die Spracheinstellung der Software entspricht der Spracheinstellung des Betriebssystems. Wird eine andere Spracheinstellung gewünscht, kann im Menü **Einstellungen** die gewünschte Sprache ausgewählt werden.

7.3. Software aktualisieren

1. Deinstallation der Software weQube über **Systemsteuerung** → **Software**.
2. Die neueste Softwareversion erhalten sie im Download-Bereich unserer Homepage **www.wenglor.com**
3. Die neue Software kann, wie in Kapitel 7.2 beschrieben, installiert werden.

Beim Aktualisieren der Software muss beachtet werden, dass die Firmware immer auf dem aktuellen Stand ist. Die aktuellste Version ist immer im Download-Bereich von wenglor.com zu finden.

8. Firmware aktualisieren

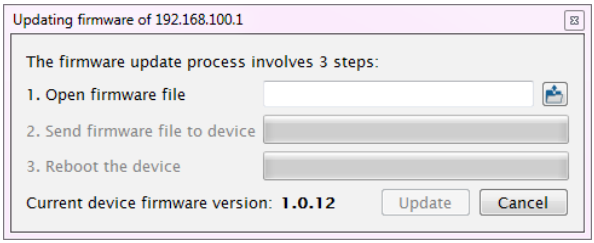
Vor der Sensoreinrichtung sollten Sie überprüfen, ob es eine höhere Firmwareversion für den weQube gibt. Die Firmwareversion Ihres Sensors finden Sie im graphischen Display unter **Infos → Produktversion** (siehe Kapitel 6.10)
Die aktuellste verfügbare Firmewareversion steht Ihnen auf der Homepage zum Download zur Verfügung.
www.wenglor.com → Produktwelt → Produktsuche (Produktnummer eingeben) → Download → Software.

Hinweis: Bei einem Firmwareupdate sollten Sie auch die dazugehörige Software aktualisieren. Bei einem Firmwareupdate sollten Sie auch die dazugehörige PC-Software aktualisieren. (siehe Kapitel 7.3)
Anhand der Versionsnummer ist ersichtlich, ob die Versionen kompatibel zueinander sind, ändert sich die letzte Stelle der Version, sind diese miteinander kompatibel. Ändert sich die mittlere Stelle, sind die Versionen nicht 100 % kompatibel. Bei einer Änderung der ersten Stelle ist eine Kompatibilität der Versionen untereinander nicht gegeben.
Die genauen Änderungen der Versionen zueinander können in der Versionhistorie-Datei im Installationsverzeichnis unter .../wenglor/weQube/ressources/help/changelog.text nachgelesen werden.
Projekte die mit der Version <1.1.x erzeugt wurden sind nicht 100 % kompatibel mit der Version >1.2.x. Neue Funktionen der Version 1.2.x stehen nicht für Projekte der Version 1.1.x zur Verfügung.

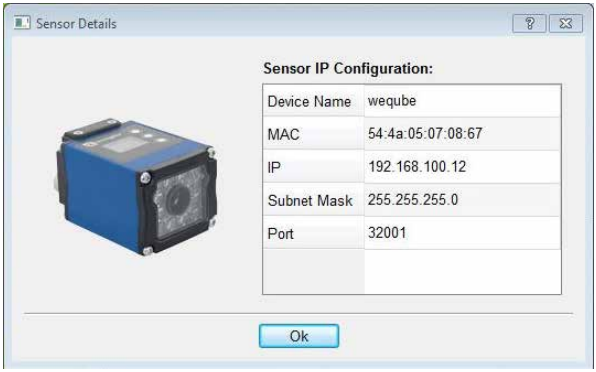
Es gibt zwei unterschiedliche Wege, um ein Firmwareupdate durchzuführen.
Es muss zunächst eine Verbindung zum Sensor hergestellt werden.

8.1. Firmware-Update über Software weQube

Durch Öffnen des Dialogfeldes Firmware-Update über die Menüleiste: **Hilfe → Firmware-Update** ist es möglich, die Firmware von weQube upzudaten. Es öffnet sich folgendes Fenster:



Zunächst die heruntergeladene Firmware-Datei auswählen und danach den Update-Button drücken.
Die Firmware-Datei wird automatisch an den Sensor übertragen. Der Sensor wird upgedated und neu gestartet. Der Firmware-Update-Prozess darf nicht unterbrochen werden und es darf zu keiner Spannungsunterbrechung des Sensors während des Vorgangs kommen. Der Updatevorgang benötigt etwa 10 bis 15 Minuten. Nach erfolgreichem Abschluss erscheint ein Fenster mit Detailinformationen des Sensors.



8.2. Firmware-Update über FTP-Schnittstelle

Es muss zunächst eine Verbindung über einen FTP-Client zum Sensor hergestellt werden.
Geben Sie dafür in die Adressleiste des Datei-Explorers "ftp://" und die IP Adresse des Sensors, z.B.:

ftp://192.168.100.1

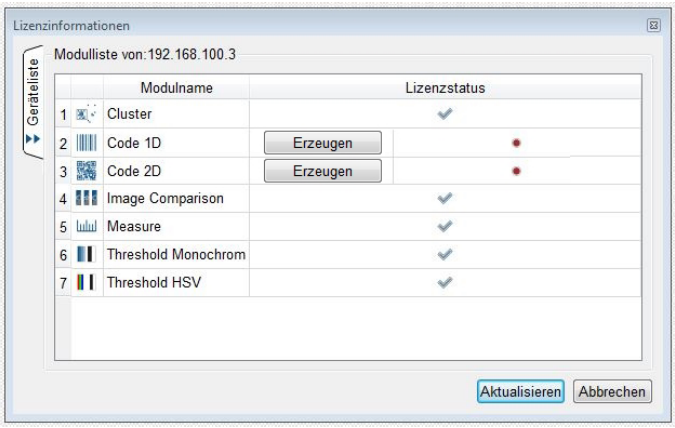
Für den Zugriff auf die Micro SD-Karte des Sensors ist die Eingabe folgender Zugangsdaten notwendig:
Benutzername: ftpuser
Passwort: wenglor

Kopieren Sie nun die heruntergeladene Firmeware direkt an die entsprechende Stelle im Datei-Explorer (z.B. ftp://192.168.100.1/UPDT_weQube_1.1.0.tgz). Die neue Firmware wird auf die Micro SD-Karte des Sensors übertragen. Führen Sie anschließend einen Neustart des Sensors über das OLED-Display durch. Beim Neustart wird die Firmware des Sensors aktualisiert. Der Updatevorgang benötigt etwa 10 bis 15 Minuten. (siehe Kapitel 6)

9. Lizenzverwaltung

Die verschiedenen Produkte der weQube Plattform unterscheiden sich durch die verfügbaren Softwarelizenzen. Es gibt Lizenzen für die Scanmodule, für die Bildverarbeitungsmodule und für das Offline Codelesen (siehe Kapitel 5.2). Jedes Produkt kann durch den Kauf von weiteren Lizenzen in seinem Funktionsumfang beliebig ergänzt werden.

Zum Öffnen der Lizenzübersicht klicken Sie in der Menüleiste der Software unter Help auf Lizenzen.



Nun müssen folgende zwei Fälle unterschieden werden:

Die Software ist mit dem Sensor verbunden (online).	Der Lizenzstatus des Sensors wird mit allen auf dem Sensor lizenzierten und nicht lizenzierten Modulen angezeigt.
Die Software ist nicht mit dem Sensor verbunden (offline).	Im Offline-Betrieb sind alle Bildverarbeitungsmodule lizenziert. Die Scanmodule sind dagegen standardmäßig nicht lizenziert. **Hinweis:** Zum Offline-Codelesen benötigen Sie die PC-Lizenz für das Offline 1D-/2D Codelesen (siehe Kapitel 5.2). Der in der Offline Lizenz enthaltene USB Dongle muss während des Offline-Codelesens ständig an den PC angeschlossen sein.

Für jede Lizenz wird der Status angezeigt.

- Die Lizenz für das jeweilige Modul ist in der aktuellen Softwareversion bereits vorhanden.
- Die Lizenz für das jeweilige Modul ist in dieser Softwareversion nicht vorhanden.

Lizenzen nachbestellen:
Um Lizenzen für nicht vorhandene Module nachzubestellen, muss zunächst eine Hardware-Datei erstellt werden. Dies erfolgt mit dem Klick auf Erzeugen. Die erzeugte Datei (*.w_l) schicken Sie anschliesend bitte per E-Mail an wenglor. Nach erfolgter Bearbeitung bekommen Sie von wenglor eine Antwort-Mail mit
der frei geschalteten Lizenz im Anhang Im Fenster mit den Lizenzen befindet sich unter dem Lizenzstatus des jeweiligen Moduls nun der Button Laden. Nach dem Klick auf diesen Button kann die empfangene Datei eingefügt werden. Das entsprechende Modul ist freigeschaltet und befindet sich in der Tool-Box.

Hinweis: Bei der PC-Lizenz für das Offline 1D-/2D Codelesen erhalten Sie zusätzlich zur Hardware Datei einen USB Dongle – zu finden auf der beigelegten CD. Stecken Sie den USB Stick vor dem Laden der Hardware Datei in Ihren PC und entfernen Sie ihn nicht während dem Offline-Codelesen.

10. Allgemeiner Aufbau der Software weQube

Zur Konfiguration, Einstellung und Diagnose des weQube dient eine windows-basierte Software, die auf einem PC installiert wird.

10.1. Startbildschirm

Nach dem Start des Programms öffnet sich folgender Startbildschirm. Die Software bietet verschiedene Optionen.

Die Software verbindet sich mit dem Sensor.
Hinweis: Dazu muss der Sensor korrekt mit dem PC verbunden sein (siehe Kapitel 5.5).

Eine auf dem PC gespeicherte Projektdatei kann geöffnet und ein vorhandenes Projekt ausgewählt werden. Teach+-Dateien können geladen werden, wenn die Dateiendung auf .w_r geändert wird.

Unter Demoprojekte befinden sich Trainings- und Applikationsdemos. Diese Teach+-Dateien können offline ohne Sensorverbindung geöffnet, bearbeitet und getestet werden.

10.1.1. Sensor-Verbindung herstellen

10.1.1.1. Device list

Bei der Auswahl Connect to Device öffnet sich folgendes Fenster.

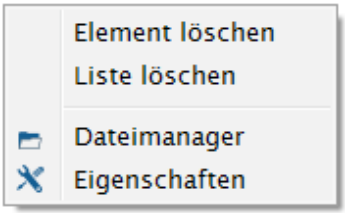
Hinweis: Es ist nicht möglich, gleichzeitig mit der Software und über die Webseite auf den Sensor zuzugreifen. Bitte schließen Sie gegebenenfalls die Webseite, bevor Sie die Software mit dem Sensor verbinden. Weiterhin sollten Sie keinesfalls gleichzeitig Änderungen an der Software und am OLED-Display vornehmen.

Alle bereits verwendeten Sensoren werden in der Geräteliste angezeigt. Im Device-Quick-Search-Feld kann nach einem bestimmten Sensor gesucht werden, beispielsweise über die Eingabe der MAC-Adresse. Die Sensoren können zudem nach verschiedenen Kriterien sortiert werden. Dazu kann in die gewünschte Titelzeile der Spalte geklickt werden, z.B. in das Feld „IP“ zum Sortieren nach der IP-Adresse. Mit einem Rechtsklick auf die Titelzeile können verschiedene Informationen der Sensoren hinzugefügt bzw. entfernt werden.

Wird der Sensor in der Device-List angezeigt, kann er direkt durch einen Doppelklick mit der Software verbunden werden.

Die Software startet im Betriebsmodus. Wechseln Sie in den Bearbeitungsmodus, damit Sie Einstellungen in der Software ändern können. (siehe Kapitel 10.2.3.8)

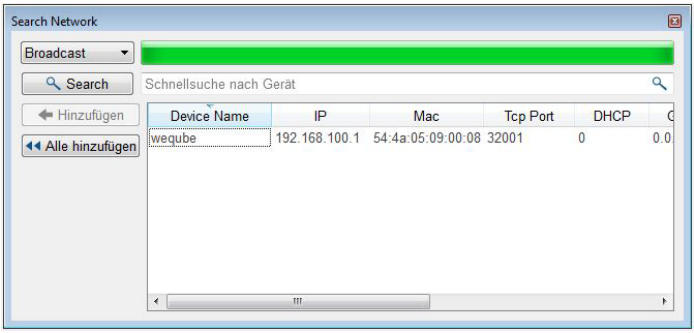
Mit einem Rechtsklick auf einen Sensor können folgende Aktionen durchgeführt werden.



Delete Item	Der entsprechende Sensor kann aus der Geräteliste entfernt werden.
Clear List	Die komplette Geräteliste kann gelöscht werden.
File-Manager	Über einen Datei-Manager ist der Zugriff auf die SD-Karte des Sensors möglich. Es können bspw. Projektdateien, Bilder oder Teach+-Dateien vom bzw. zum Sensor geladen werden.
Properties	Die Einstellungen des Sensors können bearbeitet werden.

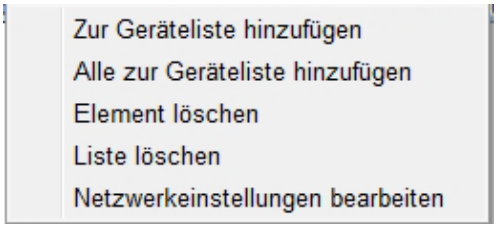
10.1.1.2. Netzwerksuchfenster

Nach der ersten Installation der Software befinden sich keine Sensoren in der Geräteliste. Es öffnet sich automatisch das Netzwerksuchfenster, mit dessen Hilfe Sensoren im Netzwerk gefunden werden können. Auch Sensoren, die sich in einem anderen Subnetz befinden, können so gefunden werden.

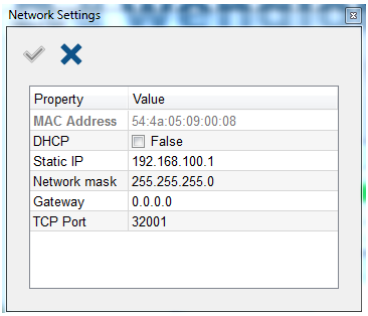


Hinweis: Bevor Sie einen gefundenen Sensor zur Geräteliste aufnehmen, sollten Sie die Netzwerkeinstellungen des Sensors anpassen. Dies können Sie mit einem Rechtsklick auf den entsprechenden Sensor und dem Klick auf "Netzwerkeinstellungen bearbeiten" durchführen.

Mit einem Rechtsklick auf einen Sensor können folgenden Aktionen durchgeführt werden.



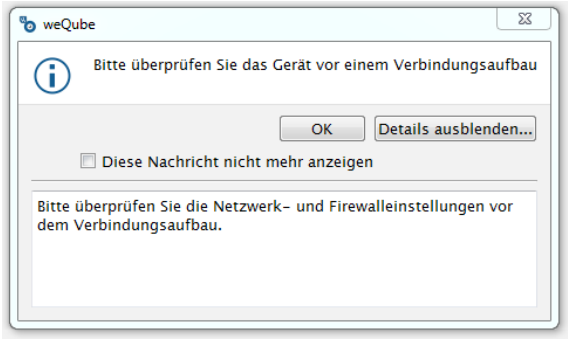
Zur Geräteliste hinzufügen	Der ausgewählte Sensor wird der Sensorliste hinzugefügt.
Alle zur Geräteliste hinzufügen	Die gesamte Liste, der gefundenen Sensoren, wird der Sensorliste hinzugefügt.
Element löschen	Der ausgewählte Sensor wird aus der Liste entfernt.
Liste Löschen	Die gesamte Liste wird gelöscht.
Netzwerkeinstellungen bearbeiten	Die Netzwerkeinstellungen des Sensors können in folgendem Fenster angepasst werden.



Im Drop-down-Menü unter Broadcast gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Broadcast	Sensoren in einem anderen Subnetzwerk können gefunden werden.
IP & Port	Nach der Auswahl IP & Port kann nach einer bestimmten IP-Adresse und einem bestimmten Port gesucht werden. Die Sensoren müssen sich im selben Subnetz befinden.

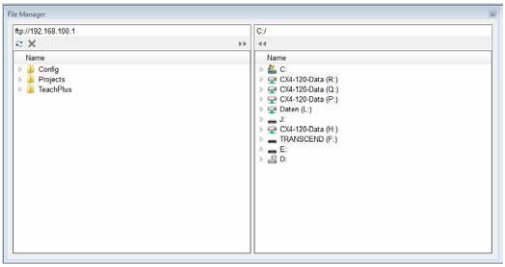
Mit Search wird die jeweilige Suche ausgeführt und alle gefundenen Sensoren werden im darunterliegenden Kombinationsfeld mit den entsprechenden Einstellungen angezeigt. Die Suche kann durch den Stop-Button abgebrochen werden. Mit einem Klick auf das Icon ⬅ kann ein ausgewählter Sensor in die Device-Liste mit aufgenommen werden. Alternativ können mit einem Klick auf den ◀◀ auch alle Sensoren des Kombinationsfeldes in die Device-Liste mit aufgenommen werden.



Fügt man einen Sensor der Device-Liste hinzu, weist ein Warndialog Sie auf die Notwendigkeit einer korrekten IP-Konfiguration hin.

10.1.1.3. Dateimanager

Unter Dateimanager können Dateien zwischen PC und Sensor ausgetauscht und verschoben werden. Über einen integrierten ftp-Server kann auf die eingebaute SD-Karte zugegriffen werden.



10.1.1.4. Eigenschaften

Es werden die Systemeinstellungen des Sensors angezeigt. Folgende Informationen und Einstellungen stehen zur Verfügung:

Properties of

Property	Value
Article Number	B50M002
Description	weQube
Serial Number	500014785
Product Version	0.9.4
Type Of Industiral Ethernet	None
DHCP	☐ False
IP-Address	192.168.100.1
Subnet Mask	255.255.255.0
Std. Gateway	192.168.100.255
MAC-Address	54:4a:05:09:00:08
TCP/IP Port	32001
UDP State Interval	0
Enable Industrial Ethernet	☑ True
RS232 Baudrate	115200
Device Name	weQube
Start Project	
Start Focus Value	-1
FTP Remote IP-Address	192.168.100.100
FTP Remote Username	ftpuser
FTP Remote Password	passwd
Web Interface Password	admin
Display Rotation	☐ False
Display Password	2013
Display Locked	☐ False
Display Mode	Numeric
Display Intensity	Screensaver
Display Language	English

Articel Number	Ariktelnummer des Sensors (fix).
Description	Produktname (fix).
Serial Number	Seriennummer (fix).
Product-Version	Produktversion (fix).
Type of Industrial-Ethernet	Welche Industrial-Ethernet (Profinet) ist verfübar (fix).
DHCP	Check-Box zum aktivieren des DHCP-Clients.
IP-Adress	Aktuelle IP-Adresse.
Subne Mask	Aktuelle Subnetzmaske.
Std. Gateway	Aktuelle Standard-Gateway.
MAC-Address	Aktuelle MAC-Adresse des Sensors.
TCP/IP Port	TCP/IP Port zur Kommunikation mit der PC-Software.
UDP-State-Interval	Intervall in Sekunden, mit dem ein Service-Signal (UDP Broadcast) an den Port 32002 gesendet wird.
Enabel-Industrial-Ethernet	Check-Box zum Aktivieren der Industrial-Ethernet-Kommunikation.
Baudrate	Baudrate für die RS-232 Schnittstelle. Grundeinstellung: 115200 bps (8 Datenbit, keine Parität, 1 Stopbit)
Device-Name	Frei wählbarer Sensorname, dieser wird im OLED in der ersten Zeile angezeigt.
Start-Project	Festlegung, welches Projekt beim Sensorstart geladen werden soll.
Start-Focus-Value	**-1** es wird keine Fokusreverenzfahrt gemacht, bevor der gespeicherte Fokuspunkt des Projektes angefahren wird. **0** es wird eine Fokusreverenzfahrt gemacht, bevor der gespeicherte Fokuspunkt des Projektes angefahren wird.
FTP-Remote-Adress	IP-Adresse des FTP-Servers.
FTP-Remote-Username	FTP-Benutzername.
FTP-Remote-Password	FTP-Passwort.
Display-Rotation	Check-Box zum Drehen der Displayanzeige.
Display-Password	Aktuelles Display-Passwort
Display-Locked	Check-Box zum Aktivieren der Passwortsperre des OLED-Displays.
Display-Mode	Auswahl des OLED-Modus.
Display-Intesiity	Auswahl der OLED-Intensität.
Display-Language	Auswahl der OLED-Sprache.

10.1.2. Öffnen

Durch Klicken auf das Öffnen-Icon kann ein auf dem PC gespeichertes Projekt geöffnet werden. Folgende Dateiformate können ausgewählt werden.

10.1.2.1. Projektdatei

Eine Projektdatei hat die Endung *.w_p. In Projekten werden die Sensoreinstellungen sowie ein Referenzbild gespeichert. Projekte können sowohl offline als auch online bearbeitet werden. Sie sind das Standardformat zum Lösen von Anwendungen.

10.1.2.2. Teach+ Datei

Eine Teach+ Datei hat die Endung *.w_r. In Teach+ Dateien werden die Sensoreinstellungen sowie eine beliebige Anzahl an Bildern gespeichert. Diese können zur Dokumentation genutzt werden und ermöglichen das Ändern von Sensoreinstellungen im Offline-Modus von jedem Ort der Welt. Diese offline bearbeiteten Dateien können anschließend als Projektdatei auf den Sensor geladen werden, so dass der Sensor die in der Teach+ Datei gespeicherten Einstellungen übernimmt.

10.1.2.3. Template Datei

Eine Template-Datei hat die Endung *.w_t. In Template-Dateien werden wie bei Projektdateien die Sensoreinstellungen sowie ein Referenzbild gespeichert, jedoch können Templates durch einfaches Speichern nicht überschrieben werden.

Eigene Templates erstellen

Sie können für Ihre weQube Anwendungen eigene Standards setzen, in dem Sie Ihre eigenen Templates erstellen. Dort können Sie beispielsweise festlegen, dass die Kommunikation für alle Anwendungen über Profinet erfolgt oder dass auf dem Display stets der gelesene Code angezeigt wird.

Templates für Standardanwendungen laden

Auf der Micro SD-Karte des weQubes sind standardmäßig einige Template Dateien gespeichert, die typische Anwendungen des weQubes wie Anwesenheitskontrolle, Distanzkontrolle, 2D Codelesen, Referenzbildvergleich oder Cluster zählen beinhalten.

Um diese Vorlagen öffnen zu können und für eine schnelle Lösung standardmäßiger Anwendungen nutzen zu können, müssen Sie zunächst eine Verbindung mit dem Sensor herstellen. (siehe Kapitel 10.1.1)
Über das öffnen Icon kann nun direkt auf die Micro SD-Karte zugegriffen werden (siehe Kapitel 10.2.3.8). Nach dem Ändern des Dateityps zu *.w_t werden alle verfügbaren Template Dateien angezeigt. Mit einem Klick auf das benötigte Template wird dieses im Sensor geladen. Sie können mit wenigen Klicks Ihre Einstellungen anpassen und die gelöste Anwendung als Projektdatei mit der Endung *.w_p abspeichern.

Auf der Microsite **www.wenglor.com/weqube** stehen Ihnen zusätzlich die aktuellsten Template Dateien zum Download zur Verfügung. Wenn Sie mit dem Sensor verbunden sind, können Sie über das öffnen Icon die entsprechende Template Datei auf Ihrem PC auswählen und auf dem Sensor laden.

Templates

10.1.3. Demoprojekte

Durch Klicken auf Demoprojekte kann ein vorgefertigtes Demoprojekt geöffnet werden. Dabei wird zwischen Trainings- und Applikationsdemos unterschieden:

Trainingsdemos

Trainingsdemos

Tutorials

Trainingsdemos zeigen beispielhafte Einstellungen für ein Softwaremodul. Dabei wird die Funktionsweise des Moduls direkt in der enthaltenen Bildsequenz mit fiktiven Objekten deutlich. Für jedes Trainingdemo gibt es ein Tutorial auf der Microsite (www.wenglor.com/weQube) und auf der beiliegenden CD, das Schritt für Schritt zeigt, wie das entsprechende Demoprojekt erstellt wurde.

Übersicht über die verfügbaren Trainingsdemos und die zugehörigen Tutorials:

Training demo	Zugehöriges Tutorial
Training demo – Localizer	Tutorial 4 – How to localize an object
Training demo – Region	Tutorial 5 – How to set a region of interest
Training demo – Threshold	Tutorial 6 – How to create a binary image in module threshold
Training demo – Cluster	Tutorial 7 – How to count clusters
Training demo – Threshold HSV	Tutorial 8 – How to use the HSV threshold module for colored images
Training demo – Filter	Tutorial 9 – How to filter an image
Training demo – Measure	Tutorial 10 – How to measure an object
Training demo – Reference image comparison	Tutorial 11 – How to compare an image to a reference image
Training demo – 1D barcode	Tutorial 12 – How to read 1D barcodes
Training demo – 2D code	Tutorial 13 – How to read 2D codes
Training demo – Matchcode	Tutorial 14 – How to match a code with a string
Training demo – Coordinate System	Tutorial 15 – How to track an object independently of its position and orientation
Training demo – Math, logic and numeric comparison	Tutorial 16 – How to do numeric, mathematic or logic operations with output values
Training demo – Digital Inputs Outputs	Tutorial 17 – How to configure weQube's input and output pins
Training demo – Communication FTP	Tutorial 18 – How to set up weQube's communication with FTP
Training demo – Communication RS-232	Tutorial 19 – How to set up weQube's communication with RS-232

Training demo – Communication UDP	Tutorial 20 – How to set up weQube's communication with UDP
Training demo – Communication Profinet	Tutorial 21 – How to set up weQube's communication with Profinet
Training demo – Statistics	Tutorial 22 – How to analyse values statistically
Training demo – Graphic display	Tutorial 23 – How to set up weQube's display
Training demo – Signal LEDs	Tutorial 24 – How to set up weQube's signal LEDs
Diese Trainingsdemos können bearbeitet werden, um die Einstellungsmöglichkeiten selbst zu testen.	

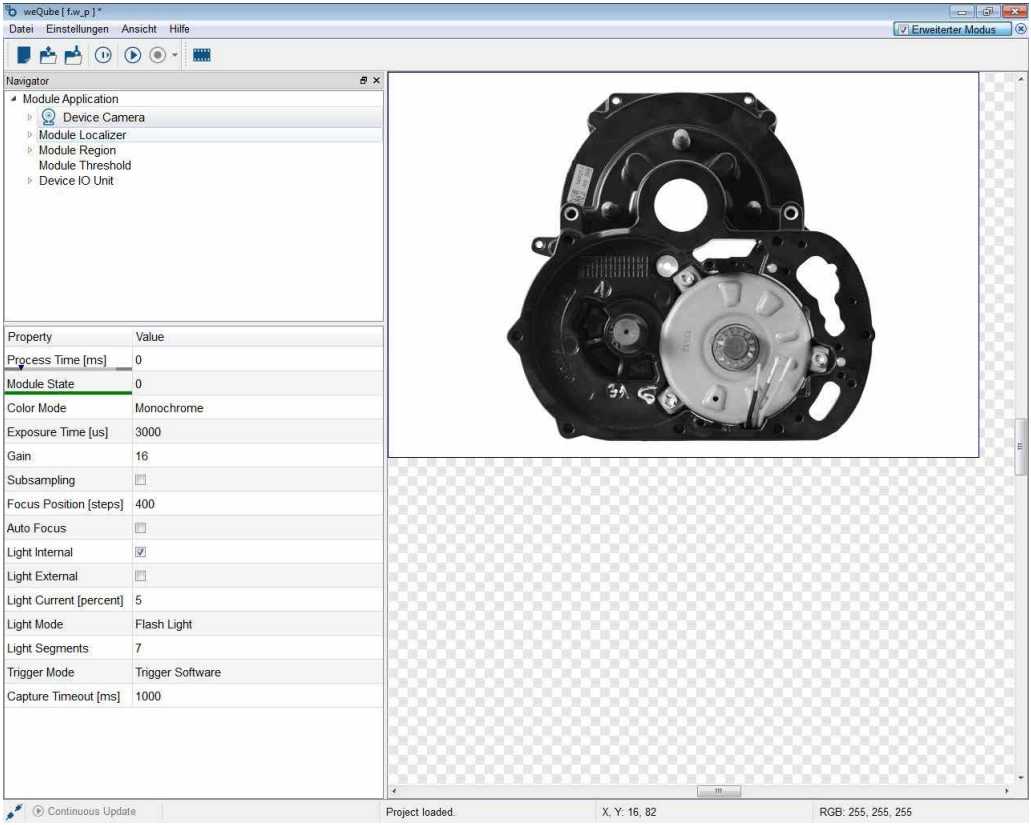
Applikationsdemos

Applikationsdemos zeigen, wie komplette Anwendungen mit realen Objekten gelöst werden können. Sie zeigen branchentypische Anwendungen und geben eine Vorstellung darüber, mit welchen Einstellungen bestimmte Applikationen gelöst werden können.

Anwendungsdemos

Die wichtigsten Anwendungen sind in der Software unter Demoprojekten enthalten. Eine vollständige Auflistung aller verfügbaren Applikationsdemos befindet sich auf der Microsite unter www.wenglor.com/weQube.

10.2. Bedienoberfläche

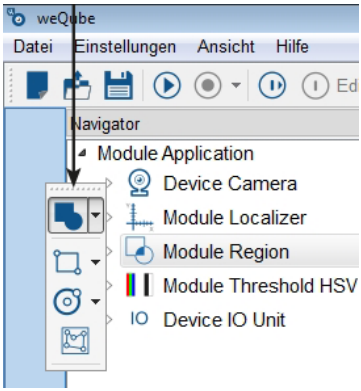


Die abgebildete Anordnung der Bedienoberfläche zeigt die Standardeinstellungen der Software bei erstmaliger Benutzung. Die Oberfläche kann jedoch an die individuellen Bedürfnisse angepasst werden.

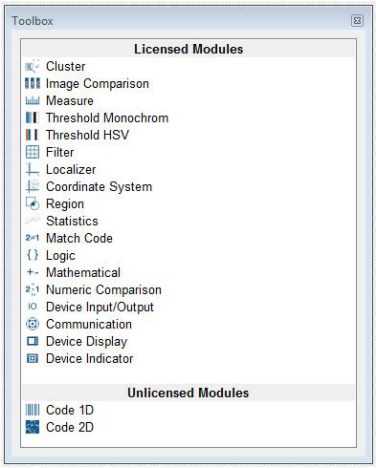
10.2.1. Gemeinsamkeiten bei der Anordnung der Bereiche

Die Anordnung zahlreicher Bereiche kann individuell gestaltet werden. So können beispielsweise die Symbolleiste und das Funktionsfeld an einer beliebigen Stelle fixiert werden. Durch Klicken in den gepunkteten linken oder oberen Bereich – an der entsprechenden Stelle erscheint ein Kreuz – kann der Bereich aus der Anordnung herausgelöst werden. Platziert werden kann dieses Feld entweder an einer beliebigen Stelle im Vordergrund oder jedoch in der Anordnung angedockt werden, in dem der Bereich so lange gehalten wird, bis der blaue Bereich die gewünschte Stelle des Bereichs markiert .

Bereich zum **Verschieben**



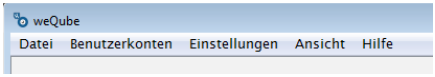
Die Fenster Navigationsbereiche – zusammen mit den Einstellungen und Ergebnissen, der Image Container Viewer, Profile, Module Toolbox, Histogramm und der Device List Bereich – können frei positioniert oder angedockt werden. Diese Bereiche kennzeichnet folgender gemeinsamer Aufbau:



Die Software speichert die Anordung der Bereiche.

10.2.2. Menüleiste

In der Menüleiste stehen folgende Aktionen zur Verfügung.



10.2.2.1. Datei

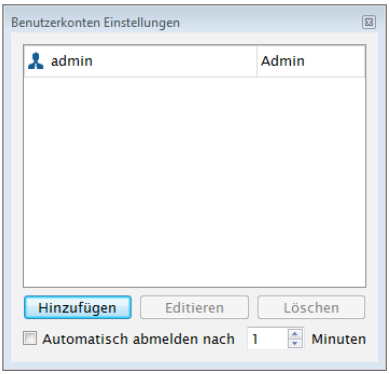
Neu...	Ein neues Projekt wird geöffnet.
Öffnen...	Ein gespeichertes Projekt, eine Teach+ Datei oder eine Template Datei kann geöffnet werden **Hinweis:** Wenn Sie mit dem Sensor verbunden sind und auf "Öffnen" klicken, werden die auf der Micro SD-Karte gespeicherten Dateien angezeigt. Dort sind standardmäßig die Template Dateien vorhanden, die Ihnen eine schnelle Einrichtung Ihrer Anwendung ermöglichen. (siehe Kapitel 10.1.2.3)
Speichern	Das geladene Projekt wird gespeichert.
Speichern unter	Das geladene Projekt kann in einem beliebigen Ordner gespeichert werden
Aktuelle Projekte	Die zuletzt aufgerufenen Projekte werden angezeigt und können geöffnet werden.
Projekt schließen	Das aktuelle Projekt wird geschlossen.
Verlassen	Das Programm wird beendet.

10.2.2.2.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	Näher Informationen zu Einstellungen befindet sich im Verlauf dieses Kapitels
Automatisch Anmelden	Ist diese Funktion aktiv, wird der zuletzt angemeldete Benutzer-Account wieder angemeldet.

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



Als Standard Benutzer-Account ist nach der Installation folgenden Nutzer angelegt:

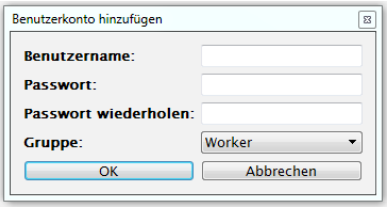
Benutzername: admin
Passwort: admin

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

Werden mehrere Benuter-Accounts 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-Account angelegt werden. Das Passwort muss mindestens fünf Zeichen lang sein.



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

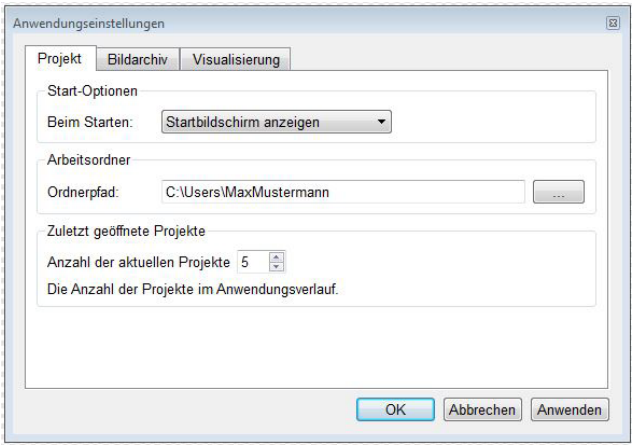
	Worker	Setter	Admin
Projekte laden	×	×	×
Projekte verändern/speichern		×	×
Projekte starten	×	×	×
Neues Projekt anlegen		×	×
Teach+ abspielen	×	×	×
Teach+ aufnehmen		×	×
Benutzer-Account wechseln	×	×	×
Benutzer-Account verwalten			×
Software sperren		×	×
Manueller Trigger		×	×
Software – Erweiterter Modus		×	×
Sensor Grundeinstellungen ändern			×
Lizenzen Upgraden			×
Software Sprache ändern		×	×
Software Grundeinstellungen ändern			×
Firmware Update			×
Filemanager		×	×

10.2.2.3. Einstellungen

Optionen

Unter Optionen können weitere Einstellungen vorgenommen werden.

Projekte:



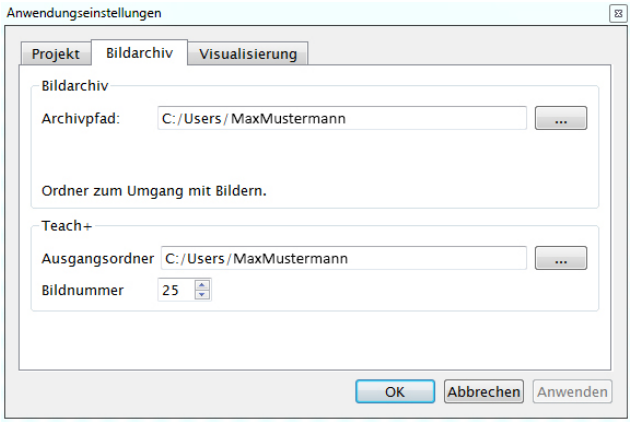
Festlegung der Optionen für den Programmstart:

- Startbildschirm anzeigen.
- Letztes Projekt öffnen.
- Bestimmtes Projekt öffnen.
- Mit bestimmtem Gerät verbinden.

Arbeitsordner:
Ein Arbeitsordner kann bestimmt werden. Dieser wird beim Öffnen und Speichern von Projekten automatisch als Speicher- bzw. Suchpfad vorgeschlagen.

Zuletzt geöffnete Projekte:
Die Anzahl der zuletzt geöffneten Projekte kann gespeichert werden. Diese können unter **Datei → Aktuelle Projekte** angezeigt werden.

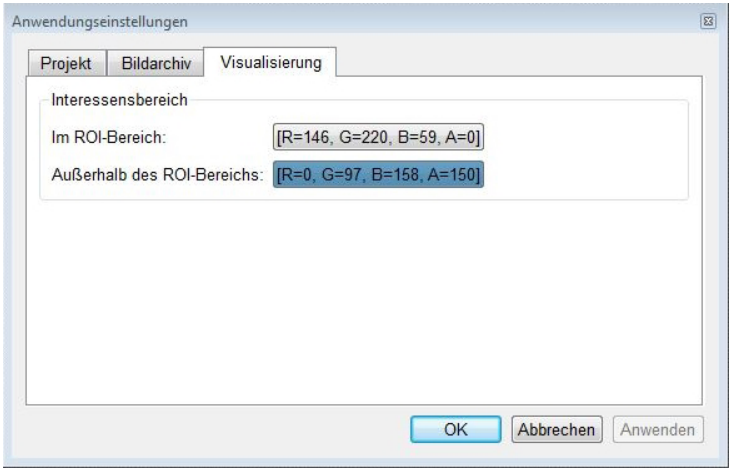
Bildarchiv:



Der Speicherpfad für das Bildarchiv kann festgelegt werden.

Für die Teach$^+$-Funktion werden der Speicherpfad und die Bilderanzahl, die für das Teach$^+$ aufgenommen werden soll, festgelegt.

Visualisierung:



Im ROI-Bereich 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).

Beim Klicken auf die entsprechende Farbvorschau öffnet sich ein Fenster zur Einstellung der Farbauswahl.

Sprache Auswahl der Sprache für die Software. Projektrelevante Texte wie beispielsweise Properties und Values werden nur in englischer Sprache dargestellt und werden nicht übersetzt.

10.2.2.4. Ansicht

Verschiedene Fenster können im Menü Ansicht aktiviert oder deaktiviert werden.
Hinweis: Genaue Informationen zu den einzelnen Bereichen befinden sich in den folgenden Kapiteln.

Bildbetrachter	Fenster mit Übersicht über alle aufgenommenen Bilder.
Histogramm	Fenster zur Analyse der Farb- und Grauwerte innerhalb einer bestimmten Fläche.
Monitoring Data from....	Fenster mit aktuellen Informationen des Sensors.
Navigator	Fenster mit Übersicht über das aktuelle Projekt.
Profil	Fenster zur Analyse der Farb- und Grauwerte entlang einer Linie.
Prozesszeiten	Fenster mit Übersicht der aktuellen Bearbeitungszeiten der einzelnen Module.
Toolbox	Tool-Fenster mit allen Modulen.
Geräteliste	Siehe Kapitel „10.1.1.1. Device list“ auf Seite 36
Netzwerk durchsuchen	Siehe Kapitel „10.1.1. Sensor-Verbindung herstellen“ auf Seite 36

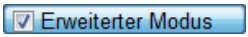
Dateimanager	Siehe Kapitel „10.1.1.3. Dateimanager“ auf Seite 39
Eigenschaften	Siehe Kapitel „10.1.1.4. Eigenschaften“ auf Seite 39
Log Viewer	Fenster mit Systemmeldungen des Sensors
Projektwerkzeuge	Iconleiste für das Gesamtprojekt.
Modul-Werkzeugliste	Modulbezogene Iconleiste

10.2.2.5. Hilfe

Info	Versionsinformationen
Anleitung	In der Bedienungsanleitung kann nach Lösungen für ein bestimmtes Problem gesucht werden. Es ist ein PDF-Reader erforderlich.
Lizenzen	Übersicht über die aktuellen Lizenzen der Software bzw. angeschlossenen Sensoren. (siehe Kapitel 9)
Firmware-Update	Der Firmware-Update-Prozess wird gestartet. Es muss eine Sensorverbindung bestehen. (siehe Kapitel 8)

10.2.2.6. Usermode

Nur sichtbare Module werden im Funktionsbaum angezeigt. Nicht zu bearbeitende Module können ausgeblendet werden (siehe Kapitel 10.2.3.1).
Hinweis: Nur im erweiterten Modus kann die Sichtbarkeit der Module geändert werden.



Im Navigator können alle Module und Einstellungen bearbeitet werden.

10.2.2.7. Schließen des Projekts

Das aktuell bearbeitete Projekt wird geschlossen.

10.2.3. Veränderbare Fenster und Bereiche

Folgende Fenster und Bereiche können angezeigt bzw. weggeklickt werden.

10.2.3.1. Navigationsbereich, Einstellungen/Ergebnisse

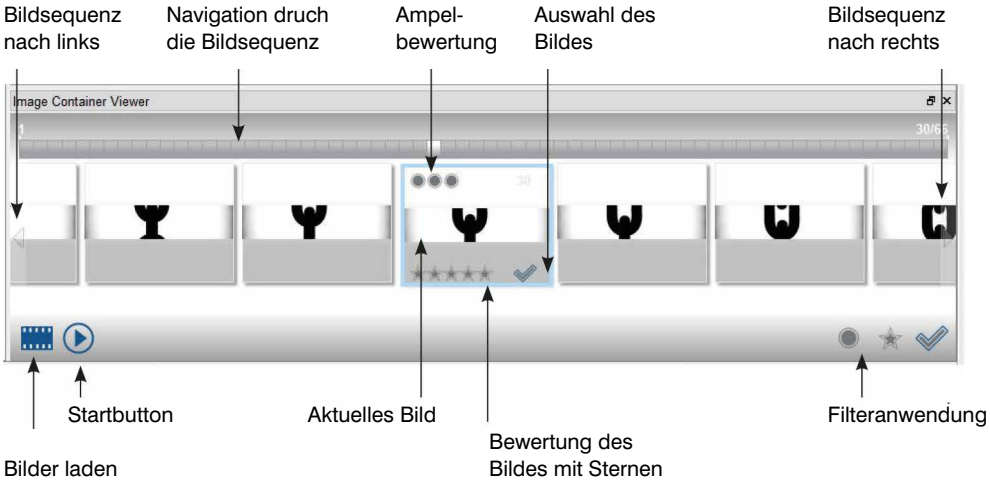
Im Navigationsbereich sind alle vorhandenen Module aufgelistet. Weitere Module können über die Toolbox hinzugefügt werden (siehe Kapitel 10.2.3.5).
Im Bereich Property erscheinen passend zum ausgewählten Modul die Einstellungen und Ergebnisse. Je nach Modul passen sich zudem die möglichen Funktionen in der Module Toolbar an.

Mit einem Rechtsklick auf ein Module können verschiedene Einstellungen vorgenommen werden.

Sichtbar	Das Modul kann für den Normal-Modus unsichtbar gemacht werden und somit vor dem Verstellen von Einstellungen geschützt werden. • Nicht durchgestrichen: sichtbar im Normal-Modus. • Durchgestrichen: unsichtbar im Normal-Modus.
Umbennen	Das Modul kann umbenannt werden.
Löschen	Das ausgewählte Modul wird aus dem Funktionsbaum gelöscht. **Hinweis:** Mit der Tool-Box können Module wieder hinzugefügt werden.

10.2.3.2. Image-Container-Viewer

Im Image-Container-Viewer wird die Bildsequenz in einer Vorschau angezeigt, um einen Übersicht von den aufgenommenen Bildern zu bekommen.



Aktuelles Bild	Das aktuelle Bild wird im Bildbereich angezeigt und ist in der Vorschau des Image-Container-Viewer mit einem blauen Rand umgeben. Eine Auswertung wird durchgeführt und die Ergebnisse werden aktualisiert.
Startbutton	Start der automatischen Wiedergabe der Bildsequenz.
Bildsequenz nach links/rechts	Das Bild links bzw. rechts vom aktuellen Bild wird ausgewählt und im Bildbereich angezeigt.
Navigation durch Bildsequenz	Die Leiste ermöglicht eine schnelle Navigation durch die Bildsequenz, die häufig aus einer großen Bildanzahl besteht.
Auswahl des Bildes	Ein bestimmtes Bild kann als ausgewähltes Bild markiert werden.
Bewertung des Bildes mit Sternen	Jedem Bild kann eine bestimmte Anzahl an Sternen zugeordnet werden, die die Qualität des Bildes bewertet.

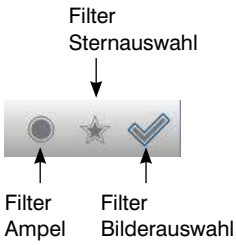
Ampelbewertung

Die Objekte auf den Bilder können mit einem Ampelsystem bewertet werden. Zum Beispiel:

Rot	Das Objekt wurde nicht erkannt bzw. ist nicht vorhanden.
Gelb	Das Objekt wurde erkannt und ist ein Schlecht-Teil.
Grün	Das Objekt ist sicher erkannt worden und entspricht den Anforderungen.

Filteranwendungen

Auf die Bildsequenz im Bildbetrachter können verschiedene Filter angewendet werden.



Filter Ampel

Der Filter kann auf eine bestimmte Ampelfarbe hin ausgeführt werden, wodurch nur noch entsprechend markierte Bilder angezeigt werden.

Filter Sternauswahl

Der Filter Sternauswahl für eine bestimmte Anzahl an Sternen zeigt nur noch Bilder mit einer bestimmten Sternanzahl.

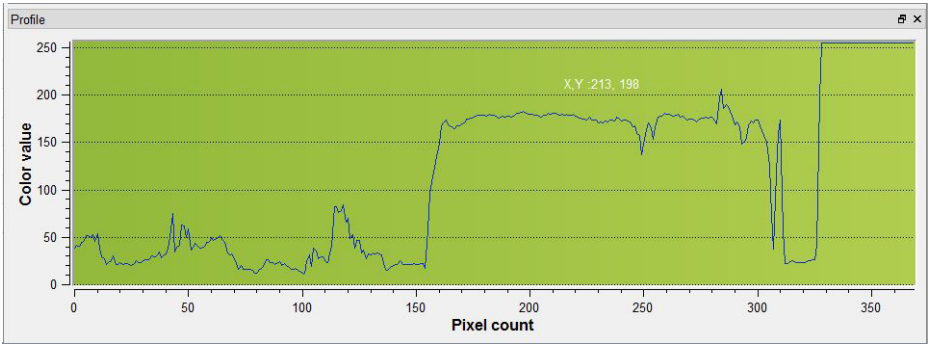
Filter Bilderauswahl

Mit dem Filter werden nur noch die entsprechend markierten Bilder angezeigt. Die Auswertung wird für das jeweils sichtbare Bild durchgeführt.

Hinweis: Die drei Filtertypen können untereinander beliebig kombiniert werden.

10.2.3.3. Profil

Der Profilbereich gibt die Grauwerte entlang eines Pfeils im Bildbereich an. Der Grauwert für komplett schwarze Objekte beträgt 0 und der Grauwert für komplett weiße Objekte beträgt 255.

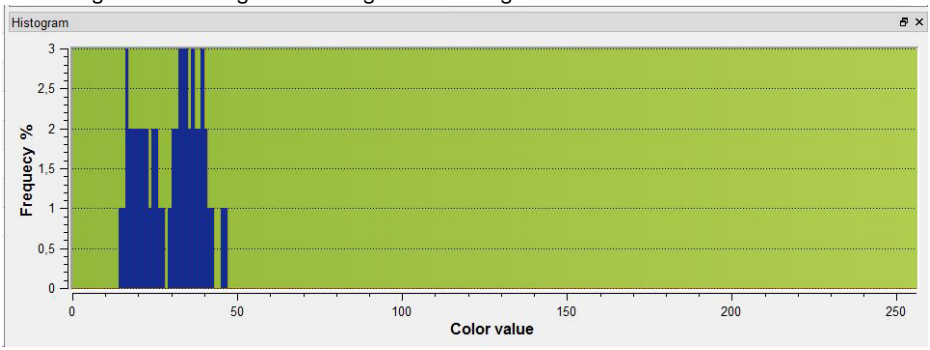


Für den Bereich Profil kann im Bildbereich ein Pfeil festgelegt werden. Dessen Länge und Richtung kann frei gewählt werden. Im Profilbereich wird auf der x-Achse die Länge dieses Pfeils abgebildet. Auf der y-Achse wird für jeden Punkt des Pfeils ein Grauwert mit Werten zwischen 0 und 255 zugeordnet, wobei 0 für die Farbe Schwarz und 255 für die Farbe Weiß steht. Dieses Hilfssystem erleichtert die Bearbeitung von Übergängen.

Hinweis: Bei der Threshold-Analyse können mithilfe des Profilebereichs die Grauwerte auf beiden Seiten von Kanten analysiert werden, wodurch die Eingabe der Schwellwerte erleichtert angepasst werden kann. (siehe Kapitel 11.6 und 11.7)

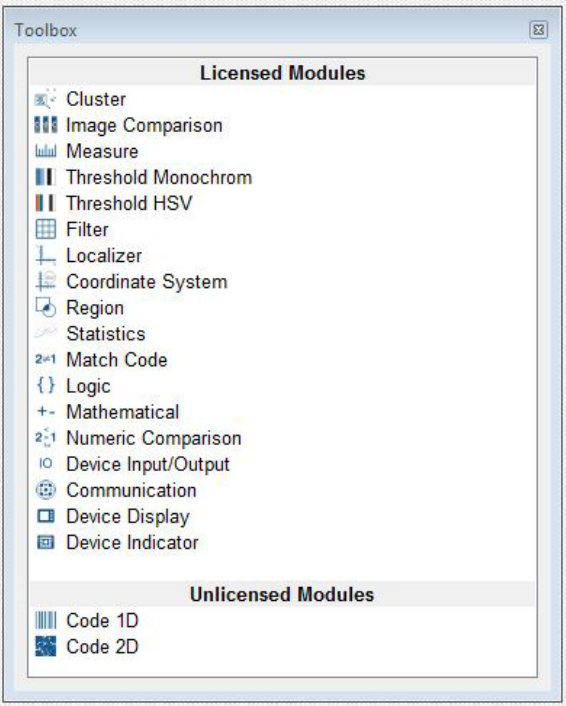
10.2.3.4. Histogramm

Der Histogrammbereich gibt die Häufigkeitsverteilung der Grauwerte einer Fläche im Bildbereich an.



Ähnlich wie beim Profilebereich muss zunächst im Bildbereich der zu untersuchende Bereich festgelegt werden. Dies ist beim Histogramm ein Rechteck, dessen Größe und Lage beliebig verändert werden kann. Auf der x-Achse sind alle Grauwerte von 0 bis 255 aufgetragen. Jedem Grauwert ist auf der y-Achse die Häufigkeit dieses Grauwertes im ausgewählten Bereich zugeordnet. Dabei gibt die Zahl auf der y-Achse die prozentuale Häufigkeit des entsprechenden Grauwertes bezogen auf alle im Rechteck vorkommende Grauwerte an.

10.2.3.5. Tool-Box



Im Bereich **Tool-Box**, zu erreichen über **Ansicht → Tool-Box**, werden alle Module angezeigt, wobei nach lizenzierten und nicht lizenzierten Modulen unterschieden wird. Die lizenzierten Module können mit der Drag&Drop-Funktion oder mit einem Doppelklick auf das Modul zum Projekt/Prüfprogramm hinzugefügt werden.

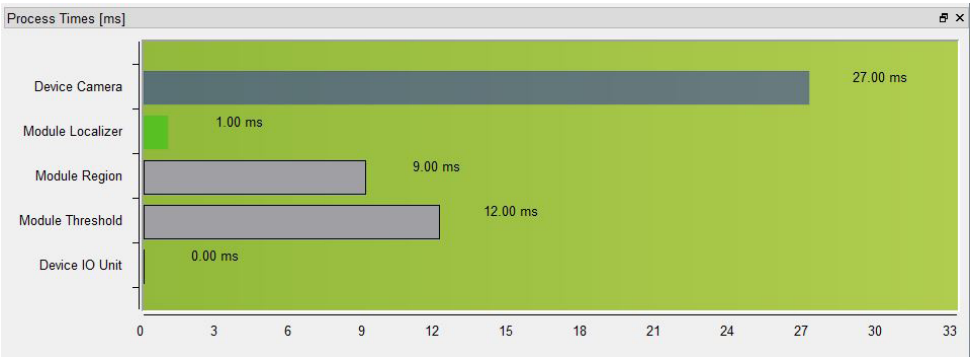
10.2.3.6. Netzwerkwerkzeuge

Verschiedene Fenster können im Menü Netzwerkwerkzeuge aufgerufen werden.

Netzwerke durchsuchen	Öffnet den Netzwerk-Such-Dialog wie in Kapitel 10.1.1.1 beschreiben.
Geräteliste	Öffnet die Geräteliste wie in Kapitel 10.1.1.2 beschrieben.
Dateimanager	Öffnet den File Manager wie in Kapitel 10.1.1.3 beschreiben.
Eigenschaften	Öffnet die Einstellungen des Sensors wie in Kapitel 10.1.1.4 beschrieben.

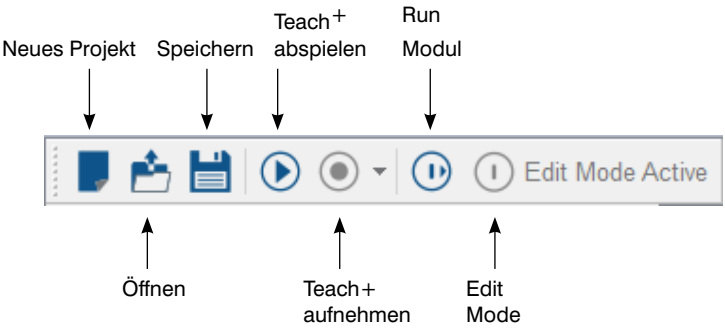
10.2.3.7. Prozesszeiten

Die **Prozesszeiten**, zu erreichen über **Ansicht** → **Prozesszeiten**, gibt die Auswertezeiten für die einzelnen Module an.



10.2.3.8. Projektwerkzeuge

Die Projektwerkzeuge bieten die Möglichkeit, wichtige Funktionen schnell auszuführen.



Neues Projekt	Öffnet ein neues Projekt.
Datei öffnen	Öffnet ein Projekt, eine Teach+ Dateien oder eine Template Datei. **Hinweis:** Wenn Sie mit dem Sensor verbunden sind und auf "Öffnen" klicken, werden die auf der Micro SD-Karte gespeicherten Dateien angezeigt. Dort sind standardmäßig die Template Dateien vorhanden, die Ihnen eine schnelle Einrichtung Ihrer Anwendung ermöglichen. (siehe Kapitel 10.1.2.3)
Datei speichern unter	Speichert eine Projektdatei.
Teach$^+$ abspielen	**Hinweis:** Die Aufnahme und das Abspielen einer Teach+ Datei erklärt zusätzlich das Tutorial "How to use teach+ files" auf der Homepage www.wenglor.com Über die Funktion Abspielen ist es möglich, aufgenommene Bildsequenzen (Teach$^+$) inklusive aller dazugehörigen Projekteinstellungen und Schnittstelleneinstellungen zu laden und abzuspielen. Die zuvor aufgenommene Bildsequenz mit der Endung **.w_r** kann über die Funktion Abspielen wieder in das System geladen werden. Wird die Software ohne Sensor im Offline-Modus betrieben, so wird die komplette Bilderfolge geladen. Ist dagegen eine Sensorverbindung vorhanden, so wird die Teach+ Datei in eine Projektdatei umgewandelt und auf dem Sensor geladen. **Hinweis:** Wenn Sie eine Teach+ Datei, die Sie offline bearbeitet haben, auf den Sensor übertragen wollen, können Sie entweder die Teach+ Datei bei vorhandener Sensorverbindung öffnen oder die Offline-Teach+ Datei als Projektdatei mit der Endung ***.w_p** abspeichern, um sie anschließend auf dem Sensor öffnen zu können.

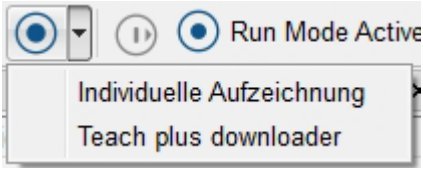
Teach+ aufnehmen

Hinweis: Die Aufnahme und das Abspielen einer Teach+ Datei erklärt zusätzlich das Tutorial "How to use teach+ files" auf der Homepage www.wenglor.com

Mit der **Aufnahmefunktion** ist es möglich, komplette Bildsequenzen inklusive aller zum Projekt gehörigen Einstellungen, in einer komprimierten Datei zu speichern (Teach+).

Es öffnet sich ein Fenster, in dem der Speicherort der Datei festgelegt wird. Es werden zunächst alle Dateien in das Zielverzeichnis kopiert und anschließend komprimiert in einem Archiv zusammengefasst. Die Datei wird automatisch benannt. Der Dateiname setzt sich aus dem aktuellen Datum, Uhrzeit und Projektnamen zusammen.

Durch Klicken auf das Symbol wird die Aufnahmefunktion aktiviert. Die davor festgelegte Bildanzahl wird nun aufgenommen. Der Standardwert für die Anzahl aufzunehmender Bilder kann in den Optionen geändert werden. Alle aufgenommenen Bilder werden anschließend komprimiert in einer Datei zusammengefasst und im zuvor festgelegten Zielverzeichnis abgespeichert. Das Zielverzeichnis muss groß genug sein, um alle Bilder gespeichert werden können.



Durch Klicken auf den Pfeil neben dem Aufnahmesymbol erscheinen zusätzliche Funktionen für die Aufnahme. In der Funktion Individuelle Aufzeichnung wird die Anzahl der aufzunehmenden Bilder festgelegt. Diese Einstellung entspricht denen, die auch unter Einstellungen → Optionen eingestellt werden (siehe Kapitel 10.2.2.3).

Wurde ein Teach+ File direkt über das OLED-Display aufgezeichnet, kann dieses über den Punkt „Teach plus downloader“ auf dem PC gespeichert werden.

Modus Betrieb aktiv

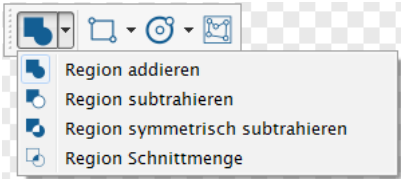
Im Betriebsmodus wird zyklisch das Livebild vom Sensor upgedated. In diesem Modus können jedoch keine Einstellungsänderungen in der Software vorgenommen werden.
Hinweis: Das Verpacken und Senden der Einstellungen an den PC benötigt Zeit und ermöglicht in etwa 1-2 Aktualisierungen pro Sekunde in der Software

Modus Bearbeiten aktiv

Im Bearbeitungsmodus können Sie Änderungen an den Einstellungen in der Software vornehmen. Nur beim Modulwechsel bzw. bei geänderten Einstellungen wird ein aktuelles Bild vom Sensor geholt.
Hinweis: In diesem Modus liegt die Priorität auf der Änderung der Einstellungen. Somit besteht die Möglichkeit, dass während dem Setzen und Übernehmen eines Parameters ein Hardware Triggersignal verpasst wird.

10.2.3.9. Modul Werkzeugleiste

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

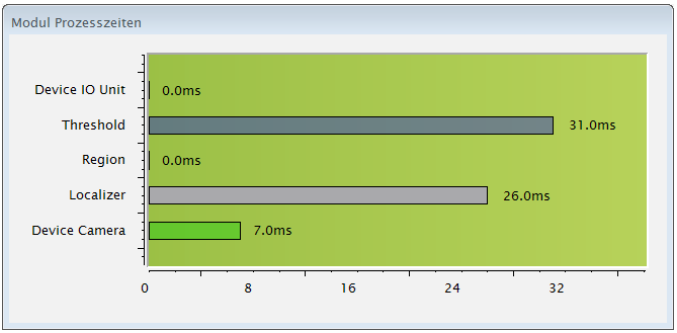


Beispielhaftes Funktionsfeld zum Modul Region

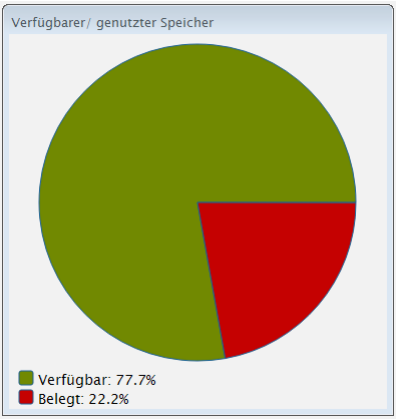
Hinweis: Nicht jedes Modul besitzt Funktionen. Nur wenn ein Modul ausgewählt ist, erscheinen – falls Funktionen vorhanden sind – die Modul Toolbox, ansonsten verschwindet sie.

10.2.3.10.Modul Online Data Monitoring

Im Fenster Online Data Monitoring gibt es vier verschiedene Fenster mit Serviceinformationen über den verbundenen weQube.

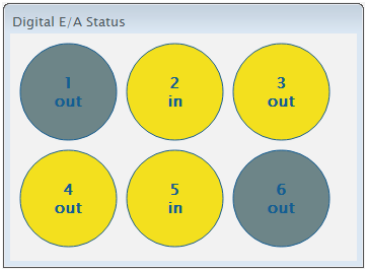


Verfügbarer/genutzter Speicher
Die Hauptspeichernutzung des weQubes wird angezeigt. Es ist ersichtlich wie viel Speicher noch für weitere Module zur Verfügung steht.



Digital E/A Status
Der aktuelle Zustand der Ein- bzw. Ausgänge wird dargestellt. Bei schnellen Anwendungen kann es geschehen, dass die Anzeige nicht immer aktuell ist.

Mit Hilfe der folgenden Icons kann zwischen einen kaskadierten sowie einer geteilten Ansicht des Fensters gewechselt werden.

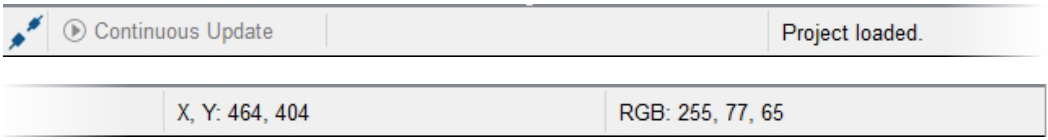


10.2.4. Bildbereich

Im Bildbereich wird ein ausgewähltes Bild im Großformat angezeigt und sämtliche Einstelloptionen können an ihm vorgenommen werden.

Im Bildbereich können sowohl aktuelle Sensorbilder als auch auf dem PC gespeicherte Bilddateien angezeigt werden. Die Bilddateien müssen übereinstimmende Parameter (Breite, Höhe und Bildtiefe) aufweisen. Die weQube-Software kann durch Mehrfachselektion eine Bildsequenz laden. Folgebilder müssen die gleichen Bildparameter wie das erste Bild haben. Maximal können Bilder der Größe 736 × 480 Pixel geladen werden. Damit ist die Verarbeitung von Live-Bildern und auch die Bildbearbeitung von aufgenommenen Beispielbildern zur Konfiguration möglich.

10.2.5. Statusleiste



Die Statusleiste mit Angaben über allgemeine Informationen, die Bildkoordinaten und die aktuellen Rot-, Gelb- und Blauwerte der Mauszeiger befinden sich am unteren Rand des Programmfensters.

11. Software-Module

11.1. Modul-Device-Camera

11.1.1. Übersicht

Ziel

Die Kamera zur optimalen Vorbereitung der Bildverarbeitung einrichten. Gespeicherte Bilder für die anschließende Bildverarbeitung laden.

Voraussetzungen

1. Sensor korrekt angeschlossen (siehe Kapitel 5.5).
2. Verbindung des Sensors mit der Software hergestellt (siehe Kapitel 10.1.1).

Vorgehensweise

Um für die spätere Bildverarbeitung ein möglichst gutes Kamerabild zu erhalten, können verschiedene Einstellungen bei der Bildaufnahme verändert werden. So können 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.

Neben Live-Bildern können auch gespeicherte Bilder oder Bilderserien (im Offline-Betrieb) in die Software geladen werden.Die Kamera unterstützt eine Auflösung von bis zu 736 × 480 Pixeln.

11.1.2. Einstellparameter

Bildbereich

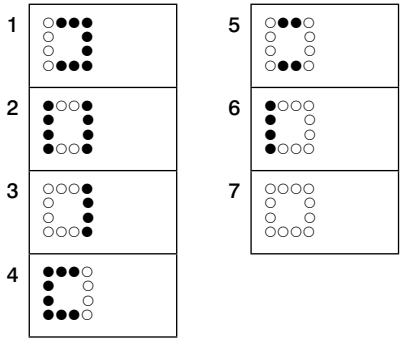
Bei vorhandener Sensorverbindung wird das Live-Bild im Bildbereich angezeigt. Ohne Sensorverbindung erscheint das Startbild im Bildbereich.

Property

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Process-Time [ms]	Bearbeitungszeit des Sensors für die Bearbeitungsschritte im Module Device-Camera.
Module State	Fehler-Codes zur Unterstützung bei der Fehlerdiagnose. (siehe Kapitel 18.6).
Capture Duration	Bearbeitungszeit der Bildaufnahme
Queue Position	Anzahl der Bilder die sich aktuell im Bilder Eingangspuffer liegen
Color-Mode	Anzeige der Bildchip-Variante (color oder monochrom) des Sensors.
Exposure-Time (µs)	Die Belichtungszeit ist der Zeitraum, in dem der CMOS-Sensor Licht aufnimmt. Die Belichtungszeit kann von 0,017 ms bis zu 30 ms eingestellt werden. Die Intervalle variieren um 0,001 ms pro Intervallschritt. • Kurze Belichtungszeiten werden für dynamische Prozesse eingesetzt, um Bewegungsunschärfe zu vermeiden. • Lange Belichtungszeiten werden für statische Prozesse eingesetzt. **Hinweis:** Lange Belichtungszeiten (>1ms) verringern die Stromstärke, die durch die LEDs fließt. Die Reduktion des Light Currents dient als Schutzmechaniesmus, um eine Übersteuerung der LEDS zu verhindern.
Gain	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.
Subsampling	Beim Subsampling 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).
Focus-Position (steps)	Die Position der Fokussierung kann manuell geändert werden, um Feinjustierungen vorzunehmen.
Auto-Focus	Innerhalb des Sichtfeldes kann ein zu fokussierender Bereich ausgewählt werden. Im Untermodul Auto-Focus-Box können die Größe und Position des Rechtecks für den Auto-Focus verändert werden. (siehe Kapitel 11.1.3.2). Anschließend den Haken bei Auto-Focus setzen und der Sensor stellt automatisch scharf.
Light-Internal	Die interne Beleuchtung kann an- bzw. abgeschaltet werden. Bei Aktivierung des Kontrollkästchens Light-Internal ist die integrierte Beleuchtung eingeschaltet. Durch Verlinkung mit einem anderen Wert bzw. Event kann die Einstellung auch von extern verändert werden (nur in Light-Mode „Flash Light“ möglich).

Light-External	Für bestimmte Anwendungen empfiehlt es sich, eine externe Beleuchtung einzusetzen. Bei Aktivierung des Kontrollkästchens Light-External wird der Ausgang zur Ansteuerung der externen Beleuchtung aktiviert. Im Modul Digital IO muss ein Ausgang als Ouput-Flash eingestellt werden (siehe Kapitel 11.17). Durch Verlinkung mit einem anderen Wert bzw. Event kann die Einstellung auch von extern verändert werden.
Trigger Input (Industrial Ethernet)	Kann mit einem Profinet 1 Byte Output (8 Bool) Datentyp verlinkt werden.
Light-Current	Die LED-Helligkeit 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 Light-Currents wird duch die Belichtungszeit begrenzt. Als Schutzmechanismus kann bei langen Belichtungszeiten ein begrenzter Wert für die Intensität der Beleuchtung eingestellt werden.
Light-Mode	Es gibt zwei verschiedene Beleuchtungsvarianten: **Flash Light** – Die Beleuchtung wird nur zum Zeitpunkt der Bildaufnahme aktiviert. Es wird die maximale Beleuchtungsintensität der LEDs angewandt. **Continuous Light** – Die kontinuierliche Beleuchtung kann vorgenommen werden, wenn das Blitzen der Beleuchtung als störend empfunden wird. Es sollte aber berücksichtigt werden, dass sich dadurch die Beleuchtungsstärke und damit die Lebensdauer des Sensors verringert.

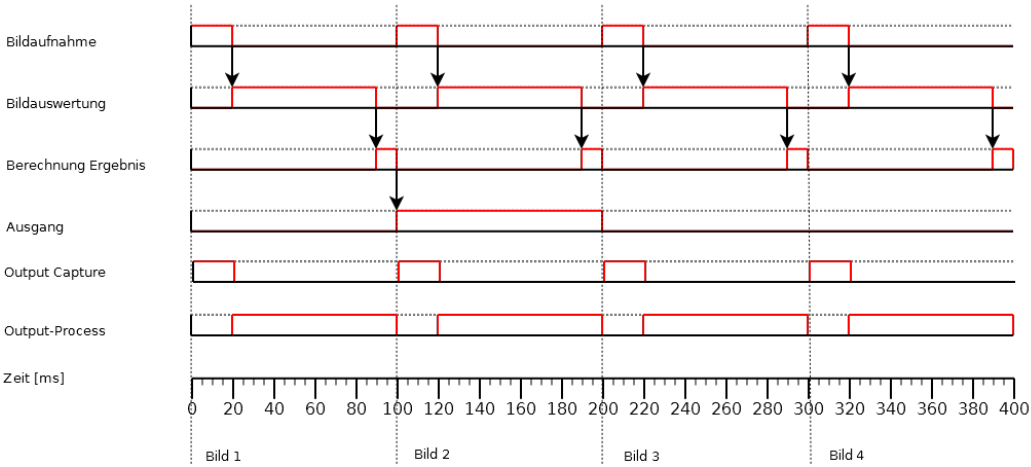
Light-Segments	Wenn eine Spiegelung oder ein Schatten das optimale Bild beeinflussen, können (wenn notwendig) einzelne LEDs abgeschaltet werden. Die folgende Tabelle zeigt die Zuordnung der Ziffern zu den **aktiven (weißer Punkt)** und **inaktiven (schwarzer Punkt)** LEDs (Frontalansicht auf die LEDs). 

Trigger-Mode	Es kann zwischen drei Trigger-Varianten gewählt werden.	
	Continuous	Es werden in schnellst möglicher Abfolge kontinuierlich Bilder aufgenommen und ausgewertet.
	Trigger	Die Trigger-Impulse werden von der Anwendung durch einen Trigger-Eingang ausgelöst. Im Modul Digital IO muss ein Eingang als Input-Trigger eingestellt werden. (siehe Kapitel 11.17) Durch drücken der Taste „T“ kann eine Bildaufnahme manuell ausgelöst werden.
	Stop	Es wird nur ein Trigger-Impuls verarbeitet, dannach werden alle folgenden Trigger-Impulse ignoriert.

Trigger Continuous:

Zeitlicher Ablauf im Live-Betrieb

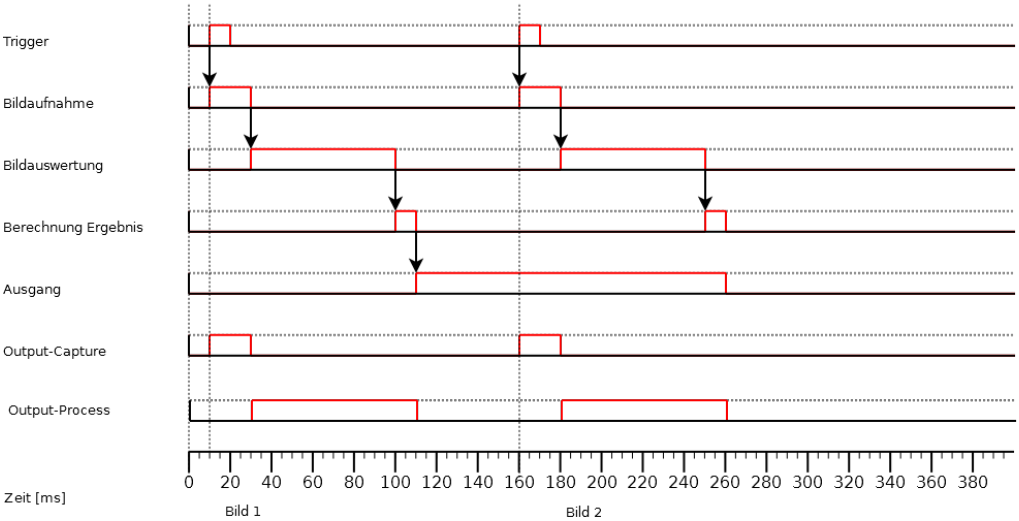
Trigger Delay = 0
Output Hold Time = 0
Event 1 Delay = 0



Trigger:

Zeitlicher Ablauf im Trigger-Betrieb

Trigger Delay = 0
Output Holde Time = 0
Event 1 Delay = 0



Funktionsfeld

Gespeicherte Bilder können in Projekte ohne Sensorverbindung geladen werden.

	Gespeicherte Bilder in die Software laden. Eine Mehrfachselektion von Bildern ist mit gedrückter STRG-Taste möglich. **Hinweis:** Maximal können Bilder der Größe 736 auf 480 Pixel in die Software geladen werden

11.1.3. Konfiguration

Das Modul Device-Camera umfasst die Konfiguration:

- Image Sensor
- Readout-Box.
- Auto Focus Box.

11.1.3.1. Untermodul Image Sensor

Ziel

Details zum Sensorbild können angezeigt werden

Property

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Image Type	Anzeige des Bildtypes
X (px)	Koordinate des Bildsensorkoordinatensystems (Siehe Kapitel 18.3)
Y (px)	
Width (px)	Breite des Sensorbildes
Height (px)	Höhe des Sensorbildes

Unter Raw 8 Bit werden folgende Einstellungen/Ergebnisse angezeigt:

Size	Anzahl der ausgelesenen Pixel
Bits per Pixel	Anzeige der Bit Anzahl, die für die Übertragung eines Pixels benötigt wird
Channel Type	Je nach Bildchipvariante und getroffenen Einstellungen können verschiedene Kanäle verwendet werden.

11.1.3.2. Untermodul Readout-Box

Ziel

Der Kamerabereich, der tatsächlich ausgelesen werden soll, kann festgelegt werden. Durch eine kleinere Readout-Box wird die Übertragungszeit **verringert** und die Bildwiederholfrequenz **erhöht**.

Hinweis: Der zu untersuchende Bereich muss sich **vollständig** innerhalb der Readout-Box befinden.

Bildbereich

Die Readout-Box umfasst standardmäßig das gesamte Kamerabild. Sie wird im Bildbereich durch einen gestrichelten Bereich angezeigt und kann dort auch angepasst werden.

Property

Die Einstellungen der Readout-Box werden auch im Einstellungen/Ergebnisse-Bereich angezeigt.

Width	Breite der Readout-Box.
Height	Höhe der Readout-Box.

Unter Origin werden folgende Einstellungen/Ergebnisse angezeigt:

X (px)	Koordinate des Bildsensorkoordinatensystems (Siehe Kapitel 18.3)
Y (px)	

11.1.3.3. Untermodul Auto Focus Box

Ziel

Der Fokus des Sensors kann automatisch auf Objekte ausgerichtet werden. Dadurch können scharfe Bilder aufgenommen werden, die eine gute Bildverarbeitung erst ermöglichen.
Hinweis: Nach Positionierung der Auto-Focus-Box kann bei den Einstellungen/Ergebnissen im Modul Device Camera die automatische Fokussierung durchgeführt werden. Hierzu muss Checkbox Auto Focus angeklickt werden.

Bildbereich

Die Auto-Focus-Box wird im Bildbereich angezeigt und kann dort eingestellt werden. Lage und Größe des Rechtecks für den Autofokus sind veränderbar. Der zu fokussierende Bereich muss innerhalb **eines** Arbeitsabstandes liegen. Es empfiehlt sich einen kontrastreichen Bereich auszuwählt.

Property

Die Einstellungen der Auto-Focus-Box können auch im Einstellungen/Ergebnisse-Bereich verändert werden.

Width	Breite der Readout-Box.
Height	Höhe der Readout-Box.

Unter Origin werden folgende Einstellungen/Ergebnisse angezeigt:

X (px)	Koordinate des Bildsensorkoordinatensystems (Siehe Kapitel 18.3)
Y (px)	

11.2. Module Localizer

11.2.1. Übersicht

Ziel

Objekte können nachgeführt und sicher erkannt werden. Die folgenden Bildverarbeitungsfunktionen werden auf der Grundlage dieses Koordinatensystems ausgerichtet.
Das Modul Localizer ermöglicht die translatorische Nachführung. Dabei werden die x- und y-Position des Koordinatensystems angepasst, jedoch **nicht** die Drehlage des Koordinatensystems.
Der Localizer 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 Coordinate-System eingestellt werden (siehe Kapitel 11.3).

Voraussetzungen

1. Sensor korrekt angeschlossen (siehe Kapitel 5.5).
2. Verbindung des Sensors mit der Software hergestellt (siehe Kapitel 10.1.1).
3. Kamera eingestellt/Bilder ausgewählt (siehe Kapitel 11.1).

Vorgehensweise

Das Modul beinhaltet eine verschiebbare Teach-Box mit der Größe 16x16 Pixel. Diese kann im Bild an einem zuverlässig erkennbaren Bereich (besonders kon-trastreicher Bereich, spezielle Form, Kante oder Ecke) platziert und bei den Einstellungen im Modul Localizer eingelernt werden. Alternativ kann die kontrastreichste Stelle der Teach-Box auch automatisch eingelernt werden.
In jedem aufgenommenen Bild wird nun innerhalb der festgelegten Search-Box nach einem Bereich gesucht, der am **besten** mit dem eingeteachten Bereich übereinstimmt. Als Vergleichsgrundlage dienen die **Grauwerte** der Bereiche. An der besten Übereinstimmung mit dem eingeteachten Bereich 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 Modul Coordinate-System verwendet werden (siehe Kapitel 11.3).

11.2.2. 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:

Process-Time	Bearbeitungszeit des Sensors für die Bearbeitungsschritte im Modul Localizer.
Module-State	Fehler-Codes zur Unterstützung bei der Fehlerdiagnose. (siehe Kapitel 18.6).
Smallest Difference	Die Anzahl der Pixel, zwischen dem eingelernten Teach Image und dem Teach Image das aktuell gefunden wurde, wird ausgegeben. Dieses Ergebnis gibt Auskunft über die Wahrscheinlichkeit, ob es sich beim aktuell gefundenen Referenz um die richtige Referenz handelt.
Teach-Reference-Auto	Es wird automatisch eine mögliche Lage (Bereich mit dem **höchsten Kontrast**) für die Teach-Box innerhalb der vorgegebenen Search-Box gesucht. Das Koordinatensystem für die Nachverfolgung wird an dieser eingeteachten Box ausgerichtet. Das Ergebnis kann ein guter Startwert sein. Es kann aber sinnvoll sein, die Position der Referenz manuell festzulegen. Durch Verlinkung mit einem anderen Wert bzw. Event kann die Einstellung auch von extern verändert werden.
Teach-Reference	Die in der Teach-Box festgelegte Referenz des Teach-Fensters kann eingelernt werden und wird somit als Referenzwert für alle anderen Bilder verwendet. Durch Verlinkung mit einem anderen Wert bzw. Event kann die Einstellung auch von extern verändert werden. Das Koordinatensystem für die Nachverfolgung wird an dieser eingeteachten Box ausgerichtet. **Hinweis:** Vor dem Teach-Vorgang muss im Untermodul Teach. Box der einzulernende Bereich an einer möglichst kontrastreichen Stelle positioniert werden.
Input-Image	Auswahl des Kanals für den Bildeingang.

11.2.3. Konfiguration

Das Modul Localizer umfasst die Konfiguration:

- Coordinate System
- Search-Box.
- Teach Image
- Teach-Box.

11.2.3.1. Untermodul Coordinate System

Ziel

Im Untermodul Coordinate System können Details über das Ausgangskoordinatensystem angezeigt werden. Eingangskoordinatensysteme im Projektbaum sind für die Nachführfunktion auf dieses Ausgangskoordinatensystem verlinkbar.

Property

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Phi (grad)	Drehung des Koordinatensystems in Grad

Unter Origin werden folgende Einstellungen/Ergebnisse angezeigt:

X (px)	Koordinate des Bildsensorkoordinatensystems (Siehe Kapitel 18.3)
Y (px)	

11.2.3.2. Untermodul Search-Box

Ziel

Der Bereich, in dem nach der besten Übereinstimmung mit dem eingelernten Bereich gesucht werden soll, kann vorgegeben werden. Dieser Bereich sollte **alle möglichen** Lagen des zu erkennendes Merkmals (besonders kontrastreicher Bereich, spezielle Form, Kante oder Ecke) umfassen, um die korrekte Ausrichtung sicherzustellen.

Nur innerhalb des Search-Bereichs wird der Vergleich mit der eingeteachten Box durchgeführt. Je kleiner die Search-Box, desto **schneller** die Bearbeitungszeit und **höher** die Bildwiederholfrequenz. Zudem wird durch einen klar eingeschränkten Bereich die **Robustheit** erhöht, da die Störanfälligkeit für einen kleineren, klar definierten Bereich geringer ist.

Bildbereich

Im Bildbereich wird die 16×16 Pixel große Teach-Box standardmäßig im oberen linken Bildrand angezeigt. Die Teachbox kann bis auf 96×96 Pixel vergrößert werden. Mit der Größe der Teachbox nimmt auch die Bearbeitungszeit des Moduls zu. Deren Lage kann im Bildbereich frei verändert werden. Das Einteachen der Teach-Box erfolgt anschließend im Modul Localizer. (siehe Kapitel 11.2.2).

Property

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Width	Breite der Search Box in x-Richtung.
Height	Höhe der Search Box in y-Richtung.

Unter Origin werden folgende Einstellungen/Ergebnisse angezeigt:

X (px)	Koordinate des Bildsensorkoordinatensystems (Siehe Kapitel 18.3)
Y (px)	

11.2.3.3. Untermodul Teach Image

Ziel

Die zuletzt eingelernte Teach Box wird im linken oberen Eck angezeigt. Diese dient als Referenzwert für künftige Suchvorgänge.

Property

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Image Type	Anzeige des Bildtypes
X (px)	Entfernung des Teach Images vom linken Bildchiprand
Y (px)	Entfernung des Teach Images vom oberen Bildchiprand
Width (px)	Breite des Teachbildes
Height (px)	Höhe des Teachbildes

Unter Raw 8 Bit werden folgende Einstellungen/Ergebnisse angezeigt:

Size	Anzahl der ausgelesenen Pixel
Bits per Pixel	Anzeige der Bit Anzahl, die für die Übertragung eines Pixels benötigt wird
Channel Type	Typ des Bildkanals

11.2.3.4. Untermodul Teach-Box

Ziel

Ein **zuverlässig** erkennbarer Bereich (besonders kontrastreicher Bereich, spezielle Form, Kante oder Ecke) von 16x16 Pixel kann im Bildbereich festgelegt werden und anschließend in den Einstellungen des Moduls Localizer eingelernt werden. Dieser eingeteachte Bereich dient als Referenzwert. Im Search-Bereich jedes Bildes wird nun nach der bestmöglichen Übereinstimmung mit diesem Teach-Bereich gesucht.

Bildbereich

Im Bildbereich wird die 16x16 Pixel große Teach-Box standardmäßig im oberen linken Bildrand angezeigt. Deren Lage kann im Bildbereich frei verändert werden. Das Einteachen der Teach-Box erfolgt anschließend im Modul Localizer. (siehe Kapitel 11.2.2).

Property

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Width	Breite der Search Box in x-Richtung.
Height	Höhe der Search Box in y-Richtung.

Unter Origin werden folgende Einstellungen/Ergebnisse angezeigt:

X (px)	Koordinate des Bildsensorkoordinatensystems (Siehe Kapitel 18.3)
Y (px)	

11.3. Modul Coordinate-System

11.3.1. Übersicht

Ziel

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

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

Das Coordinate-System 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 Localizer möglich (siehe Kapitel 11.2).

Voraussetzungen

1. Sensor korrekt angeschlossen (siehe Kapitel 5.5).
2. Verbindung des Sensors mit der Software hergestellt (siehe Kapitel 10.1.1).
3. Kamera eingestellt/Bilder ausgewählt (siehe Kapitel 11.1).

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.

11.3.2. Einstellparameter

Bildbereich

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

Property

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen.

Process-Time	Bearbeitungszeit des Sensors für die Bearbeitungsschritte im Modul Localizer.	
Module State	Fehler-Codes zur Unterstützung bei der Fehlerdiagnose. (siehe Kapitel 18.6).	
Input-Image	Auswahl des Kanals für den Bildeingang.	
Construction-Method	Das Koordinatensystem kann auf verschiedene Arten gebildet werden:	
	1 Pt. Origin	1 Punkt definiert den Ursprung des translatorischen Koordinatensystems.
	1 Pt X-axis, 1 Pt. Y-axis	1 Punkt definiert die X-Achse und 1 Punkt die Y-Achse, wodurch ein translatorisches Koordinatensystem gebildet wird.
	1 Pt. Origin, 1 Pt. X-axis	1 Punkt definiert den Ursprung und 1 Punkt die X-Achse des translatorischen/rotatorischen Koordinatensystems.
	2 Pt. X-axis, 1 Pt. Y-axis	2 Punkte definieren die X-Achse und 1 Punkt die Y-Achse des translatorischen/rotatorischen Koordinatensystems.

Tracking-Method	Die Art, wie die Punkte nachgeführt werden sollen, kann festgelegt werden. **No** — Die Punkte werden nicht nachverfolgt. **Yes** — Die Punkte werden in X- und Y-Richtung nachverfolgt. **Horizontally** — Die Punkte werden nur in X-Richtung nachverfolgt. **Vertically** — Die Punkte werden nur in Y-Richtung nachverfolgt. Nur verfügbar wenn die Konstruktionsmethode mehr als einen Punkt nutzt. 1. Pt.: alle Punkte werden entsprechend dem ersten Punkt nachgeführt. 2. Pt.:alle Punkte werden entsprechend dem zweiten Punkt nachgeführt. 3. Pt.: (if available): alle Punkte werden entsprechend dem dritten Punkt nachgeführt.

11.3.3. Konfiguration

Das Modul Coordinate-System umfasst folgende Konfiguration:
- Coordinate System
- Construction Method

11.3.3.1. Untermodul Coordinate System

Ziel

Im Untermodul Coordinate System können Details über das Ausgangskoordinatensystem angezeigt werden. Eingangskoordinatensysteme im Projektbaum sind für die Nachführfunktion auf dieses Ausgangskoordinatensystem verlinkbar.

Property

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Phi (grad)	Drehung des Koordinatensystems in Grad

Unter Origin werden folgende Einstellungen/Ergebnisse angezeigt:

X (px)	Entfernung des Koordinatensystemsvom linken Bildchiprand
Y (px)	Entfernung des Koordinatensystems vom oberen Bildchiprand

11.3.3.2. Untermodul Construction-Method

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.

Property

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen, abhängig von der zuvor gewählten Konstruktionsmethode können von eins bis drei Punkte erscheinen.

Algorithm Point 1	Auswahl für die Konstruktionsmethode:	
	Fix	Ein fixer Punkt wird als Punkt 1 angenommen.
	Edge on Line	Auf einer Suchlinie wird nach einem Kantenübergang gesucht. Der gefundene Punkt wird als Punkt 1 angenommen.
	Point (fix or linked)	Ein fixer Punkt wird als Punkt 1 angenommen. Des weiteren ist es möglich auch einen Ergebnispunkt eines anderen Moduls als Koordinatenpunkt zu verwenden.
	Edge on Line	Auf einer Suchlinie wird nach einem Kantenübergang gesucht. Der gefundene Punkt wird als Punkt 1 angenommen.
	Edge on Arc	Auf einem Kreisbogen wird nach einem Kantenübergang gesucht. Der gefundene Punkt wird als Punkt 1 angenommen.
	Segment on Line	Auf einer Linie wird nach Segmenten gesucht. Es kann entweder der Mittelpunkt des Größten bzw. kleinsten Segment als Punkt 1 angenommen werden.
	Segment on Arc	Auf einer Kreisbogen wird nach Segmenten gesucht. Es kann entweder der Mittelpunkt des Größten bzw. kleinsten Segment als Punkt 1 angenommen werden.
	Segment on Circle	Auf einem Kreis wird nach Segmenten gesucht. Es kann entweder der Mittelpunkt des Größten bzw. kleinsten Segment als Punkt 1 angenommen werden.

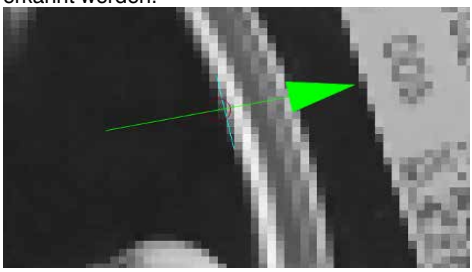
Algorithm Point 2	Auswahl für die Konstruktionsmethode:	
	Fix	Ein fixer Punkt wird als Punkt 2 angenommen.
	Edge on Line	Auf einer Suchlinie wird nach einem Kantenübergang gesucht. Der gefundene Punkt wird als Punkt 2 angenommen.
	Point (fix or linked)	Ein fixer Punkt wird als Punkt 2 angenommen. Des weiteren ist es möglich auch einen Ergebnispunkt eines anderen Moduls als Koordinatenpunkt zu verwenden.
	Edge on Line	Auf einer Suchlinie wird nach einem Kantenübergang gesucht. Der gefundene Punkt wird als Punkt 2 angenommen.
	Edge on Arc	Auf einem Kreisbogen wird nach einem Kantenübergang gesucht. Der gefundene Punkt wird als Punkt 2 angenommen.
	Segment on Line	Auf einer Linie wird nach Segmenten gesucht. Es kann entweder der Mittelpunkt des Größten bzw. kleinsten Segment als Punkt 2 angenommen werden.
	Segment on Arc	Auf einer Kreisbogen wird nach Segmenten gesucht. Es kann entweder der Mittelpunkt des Größten bzw. kleinsten Segment als Punkt 2 angenommen werden.
	Segment on Circle	Auf einem Kreis wird nach Segmenten gesucht. Es kann entweder der Mittelpunkt des Größten bzw. kleinsten Segment als Punkt 1 angenommen werden.
Algorithm Point 3	Auswahl für die Konstruktionsmethode:	
	Fix	Ein fixer Punkt wird als Punkt 3 angenommen.
	Edge on Line	Auf einer Suchline wird nach einem Kantenübergang gesucht. Der gefundene Punkt wird als Punkt 3 angenommen.
	Point (fix or linked)	Ein fixer Punkt wird als Punkt 3 angenommen. Des weiteren ist es möglich auch einen Ergebnispunkt eines anderen Moduls als Koordinatenpunkt zu verwenden.
	Edge on Line	Auf einer Suchlinie wird nach einem Kantenübergang gesucht. Der gefundene Punkt wird als Punkt 3 angenommen.
	Edge on Arc	Auf einem Kreisbogen wird nach einem Kantenübergang gesucht. Der gefundene Punkt wird als Punkt 3 angenommen.
	Segment on Line	Auf einer Linie wird nach Segmenten gesucht. Es kann entweder der Mittelpunkt des Größten bzw. kleinsten Segment als Punkt 3 angenommen werden.
	Segment on Arc	Auf einer Kreisbogen wird nach Segmenten gesucht. Es kann entweder der Mittelpunkt des Größten bzw. kleinsten Segment als Punkt 3 angenommen werden.
	Segment on Circle	Auf einem Kreis wird nach Segmenten gesucht. Es kann entweder der Mittelpunkt des Größten bzw. kleinsten Segment als Punkt 1 angenommen werden.

Konstruktions-methode

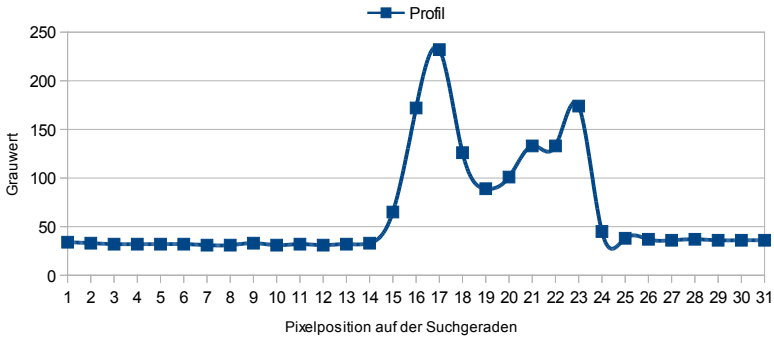
Edge on Line

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 Find by Angabe, welche Kante als Punkt für das Koordinatensystem verwendet wird.

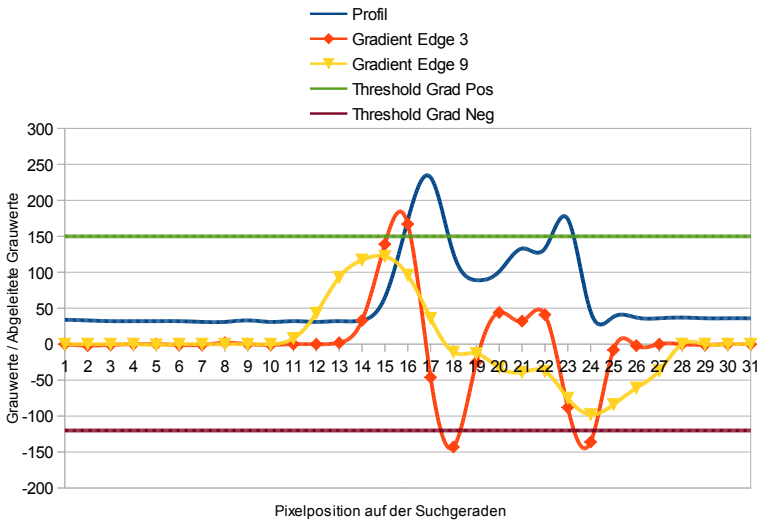
Beispiel: Im folgenden Bild soll der erste Übergang von dunkel nach hell als Kante erkannt werden.



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 Threshold Gradient Positiv 150 und der Threshold Gradient Negativ –120, so werden – bei einer eingestellten Kantenbreite von drei – Kanten bei den Pixeln 16, 18 und 24 erkannt, da dort die Ableitung den Threshold Gradient Pos übersteigt bzw. den Threshold Gradient Neg unterschreitet. Dagegen werden bei einer Kantenbreite von neun keine Kanten erkannt.



Durch das Find by Ergebnis "First Score" oder durch die Polarität "Dark to Bright" 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 Threshold-Gradient Werte 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.

Edge Polarity	Erwarteter Helligkeitsverlauf	
	Either	Es wird nach Übergängen sowohl von hell nach dunkel als auch von dunkel nach hell gesucht.
	Bright to Dark	Es wird nur nach Übergängen von hell nach dunkel gesucht.
	Dark to Bright	Es wird nur nach Übergängen von dunkel nach hell gesucht.

Find by	Hier kann festgelegt werden, welche der gefundenen Kanten auf der Suchlinie herangezogen wird. **Best Score** — Bei mehreren gefundenen Kantenübergängen auf der Suchlinie wird der Übergang mit dem stärksten Kontrast ausgewählt. **First Score** — Bei mehreren gefundenen Kantenübergängen auf der Suchlinie wird der erste Übergang in Suchrichtung ausgewählt. **Last Score** — Bei mehreren gefundenen Kantenübergängen auf der Suchlinie wird der letzte Übergang in Suchrichtung ausgewählt.
Edge Width (px)	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.
Threshold Gradient Pos (GrM)	Threshold Gradient Pos 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.
Threshold Gradient Neg (GrM)	Threshold Gradient Neg 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.
Edge Point	Die Koordinaten des gefundenen Kantenübergangs werden unter Edge Point angezeigt. X (px) / Y (px): Koordinate des Bildsensorkoordinatensystems (Siehe Kapitel 18.3) Die Suchlinie, mit der Kantenübergänge gefunden werden können, wird durch zwei Punkte vorgegeben, die durch ihre x- und y-Koordinaten festgelegt werden. Unter Search Ray werden bei Point 1 und 2 folgende Einstellungen/Ergebnisse angezeigt: X (px) / Y (px): Koordinate des Bildsensorkoordinatensystems (Siehe Kapitel 18.3)

Orientation	Default	Die Suchrichtung des Kantenübergangs entspricht der Richtung wie der Suchstrahl eingezeichnet wurde.
	Swap	Die Suchrichtung des Kantenübergangs ist um entgegen gesetzt der Richtung wie der Suchstrahl eingezeichnet wurde.

Konstruktions-methode

Edge on Arc

Die Konstruktionsmethode entspricht der selben wie der von Edge on Line. Der Unterschied liegt in der Suchgeometrie. Bei Edge on Line wird auf einer Linie nach einem Katensprung gesucht. Bei Edge on Arc wird auf einem Kreisbogen gesucht.

Edge Polarity	Erwarteter Helligkeitsverlauf	
	Either	Es wird nach Übergängen sowohl von hell nach dunkel als auch von dunkel nach hell gesucht.
	Bright to Dark	Es wird nur nach Übergängen von hell nach dunkel gesucht.
	Dark to Bright	Es wird nur nach Übergängen von dunkel nach hell gesucht.
Find by	Hier kann festgelegt werden, welche der gefundenen Kanten auf der Suchlinie herangezogen wird.	
	Best Score	Bei mehreren gefundenen Kantenübergängen auf der Suchlinie wird der Übergang mit dem stärksten Kontrast ausgewählt.
	First Score	Bei mehreren gefundenen Kantenübergängen auf der Suchlinie wird der erste Übergang in Suchrichtung ausgewählt.
	Last Score	Bei mehreren gefundenen Kantenübergängen auf der Suchlinie wird der letzte Übergang in Suchrichtung ausgewählt.
Edge Width (px)	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.	
Threshold Gradient Pos (GrM)	Threshold Gradient Pos 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.	
Threshold Gradient Neg (GrM)	Threshold Gradient Neg 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.	

Edge Point	Die Koordinaten des gefundenen Kantenübergangs werden unter Edge Point angezeigt. X (px) Y (px) — Koordinate des Bildsensorkoordinatensystems (Siehe Kapitel 18.3) Die Suchlinie, mit der Kantenübergänge gefunden werden können, wird durch zwei Punkte vorgegeben, die durch ihre x- und y-Koordinaten festgelegt werden. Unter Search Ray werden bei Point 1 und 2 folgende Einstellungen/Ergebnisse angezeigt. X (px) Y (px) — Koordinate des Bildsensorkoordinatensystems (Siehe Kapitel 18.3)
Orientation	Default — Die Suchrichtung des Kantenübergangs entspricht der Richtung wie der Suchstrahl eingezeichnet wurde. Swap — Die Suchrichtung des Kantenübergangs ist um entgegen gesetzt der Richtung wie der Suchstrahl eingezeichnet wurde.

Konstruktions-methode

Segment on Line

Die Konstruktionsmethode entspricht der selben wie der von Edge on Line. Der Unterschied liegt darin, dass auf der Suchgeometrie nach zusammenhängenden Segmenten gesucht wird. Der Anfang bzw. Ende eines Segments wird durch eine Kante definiert. Die Suche nach den Kanten entspricht der vom der Konstruktionsmethode Edge on Line.

Segments True Count	Die Anzahl der gefunden Segmenten auf der Suchgeometrie, wird angezeigt. Die obere und untere Schwelle kann manuell angepasst werden.
Edge Width	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.
Threshold Gradient Pos (GrM)	Threshold Gradient Pos legt die positive Gradienten-Akzeptanzschwelle fest. Hinweis: Der Gradient entspricht der Helligkeitsänderung von eine Pixel zum benachbarten Pixel. Je kontrastreicher eine Kante ist um so größer ist der Gradient.

Threshold Gradient Neg (GrM)	Threshold Gradient Neg 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.	
Segments Max Count	Maximale Anzahl von Segmenten die erwartet werden.	
Segments Minimal Length	Minimale Länge der Segmente	
Segments Maximal Length	Maximale Länge der Segmente	
Sort Rule	Die Regelung zur Sortierung der Segmente kann definiert werden.	
	Position on Search Geometry	Reihenfolge wie die Segmente gefunden werden.
	Size	Die Segmente werden anhand ihrer Größe absteigend sortiert.
Segment Brightness	Orientation	Es werden nur helle Objekte als Segment betrachtet.
	Dark	Es werden nur dunkle Objekte als Segment betrachtet.
Orientation	Default	Die Suchrichtung des Kantenübergangs entspricht der Richtung wie der Suchstrahl eingezeichnet wurde.
	Swap	Die Suchrichtung des Kantenübergangs ist um entgegen gesetzt der Richtung wie der Suchstrahl eingezeichnet wurde.

Konstruktions-methode

Segment on Arc

Die Konstruktionsmethode entspricht der selben wie der von Edge on Line. Der Unterschied liegt darin, dass auf der Suchgeometrie nach zusammenhängenden Segmenten gesucht wird. Der Anfang bzw. Ende eines Segments wird durch eine Kante definiert. Die Suche nach den Kanten entspricht der vom der Konstruktionsmethode Edge on Line.

Segments True Count	Die Anzahl der gefunden Segmenten auf der Suchgeometrie, wird angezeigt. Die obere und untere Schwelle kann manuell angepasst werden.	
Edge Width	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.	
Threshold Gradient Pos (GrM)	Threshold Gradient Pos 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.	
Threshold Gradient Neg (GrM)	Threshold Gradient Neg 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.	
Segments Max Count	Maximale Anzahl von Segmenten die erwartet werden.	
Segments Minimal Length	Minimale Länge der Segmente	
Segments Maximal Length	Maximale Länge der Segmente	
Sort Rule	Die Regelung zur Sortierung der Segmente kann definiert werden.	
	Position on Search Geometry	Reihenfolge wie die Segmente gefunden werden.
	Size	Die Segmente werden anhand ihrer Größe absteigend sortiert.
Segment Brightness	Bright	Es werden nur helle Objekte als Segment betrachtet.
	Dark	Es werden nur dunkle Objekte als Segment betrachtet.
Segments Max Count	Maximale Segmente die auf der Suchgeometrie erwartet werden.	

Orientation	Default	Die Suchrichtung des Kantenübergangs entspricht der Richtung wie der Suchstrahl eingezeichnet wurde.
	Swap	Die Suchrichtung des Kantenübergangs ist um entgegen gesetzt der Richtung wie der Suchstrahl eingezeichnet wurde.

Konstruktions-methode

Segment on Circle

Die Konstruktionsmethode entspricht der selben wie der von Edge on Line. Der Unterschied liegt darin, dass auf der Suchgeometrie nach zusammenhängenden Segmenten gesucht wird. Der Anfang bzw. Ende eines Segments wird durch eine Kante definiert. Die Suche nach den Kanten entspricht der vom der Konstruktionsmethode Edge on Line.

Segments True Count	Die Anzahl der gefunden Segmenten auf der Suchgeometrie, wird angezeigt. Die obere und untere Schwelle kann manuell angepasst werden.	
Edge Width	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.	
Threshold Gradient Pos (GrM)	Threshold Gradient Pos 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.	
Threshold Gradient Neg (GrM)	Threshold Gradient Neg 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.	
Segments Max Count	Maximale Anzahl von Segmenten die erwartet werden.	
Segments Minimal Length	Minimale Länge der Segmente	
Segments Maximal Length	Maximale Länge der Segmente	
Sort Rule	Die Regelung zur Sortierung der Segmente kann definiert werden.	
	Position on Search Geometry	Reihenfolge wie die Segmente gefunden werden, bezogen auf den Nullwinkel.
	Size	Die Segmente werden anhand ihrer Größe absteigend sortiert.

Segment Brightness	Bright	Es werden nur helle Objekte als Segment betrachtet.
	Dark	Es werden nur dunkle Objekte als Segment betrachtet.
Segments Max Count	Maximale Segmente die auf der Suchgeometrie erwartet werden.	
Orientation	Default	Die Suchrichtung des Kantenübergangs entspricht der Richtung wie der Suchstrahl eingezeichnet wurde.
	Swap	Die Suchrichtung des Kantenübergangs ist um entgegen gesetzt der Richtung wie der Suchstrahl eingezeichnet wurde.

11.4. Module Region

11.4.1. 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.

Voraussetzungen

1. Sensor korrekt angeschlossen (siehe Kapitel 5.5).
2. Verbindung des Sensors mit der Software hergestellt (siehe Kapitel 10.1.1).
3. Kamera eingestellt/Bilder ausgewählt (siehe Kapitel 11.1).
4. Ggf. Nachverfolgung eingestellt (siehe Kapitel 11.2 und 11.3).

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.

11.4.2. Einstellparameter

Bildbereich

Die „Region of Interest“ ist im Bildbereich grün (Auslieferungszustand) markiert.

Property

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen.

Process-Time [ms]	Bearbeitungszeit des Sensors für die Bearbeitungsschritte im Modul Region.
Module-State	Fehler-Codes zur Unterstützung bei der Fehlerdiagnose. (siehe Kapitel 18.6).
Input-Image	Auswahl des Kanals für den Bildeingang.
Coordinate-System	Es kann ausgewählt werden, auf welche Art die „Region of Interest“ nachgeführt werden soll.

Funktionsfeld

Neue Formen können in der Module-Toolbar hinzugefügt werden.

1. Mathematische Operation auswählen

	Add shape	Die neue Form soll zur Gesamtform hinzufügt werden.
	Subtract shape	Die neue Form soll von der Gesamtform abgezogen werden.
	Subtract symmetric	Der gemeinsame Bereich der neuen Form wird von der Gesamtform abgezogen.
	Intersect shape	Der gemeinsame Bereich der neuen Form und der Gesamtform soll ausgewählt 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

	Rectangle two points	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.
	Rectangle three points	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.
	Circle two points	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.
	Circle three points	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 eingefügt werden.

3. Neue Form im Bildbereich wie beschrieben zeichnen. Neu eingefügte Formen erscheinen auch in der Auflistung unter Set.

11.4.3. Konfiguration

Das Modul Region umfasst standardmäßig die Konfiguration:

- Region.
- Set.

Unter Set werden neben der Standardform Rechteck weitere hinzugefügte Formen mit aufgenommen.

11.4.3.1. Untermodul Region

Ziel Die ausgewählte Region of Interest kann überprüft werden.

Bildbereich Die Ausgangsregion, die in folgenden Modulen als Eingangsregion verlinkt werden kann, wird weiß dargestellt.

Property Unter Image erscheinen folgende Einstellungen/Ergebnisse zum Eingangsbild des Moduls:

Image Type	Anzeige des Bildtypes
X (px)	Koordinate des Bildsensorkoordinatensystems (Siehe Kapitel 18.3)
Y (px)	
Width (px)	Breite des Bildes
Height (px)	Höhe des Bildes

Unter Mask werden folgende Einstellungen/Ergebnisse für das Eingangsbild angezeigt:

Size	Anzahl der Pixel des Eingangsbildes
Bits per Pixel	Anzeige der Bit Anzahl, die für die Übertragung eines Pixels benötigt wird
Channel Type	Der Kanaltyp Maske wird angezeigt.

Die Bounding Box wird so platziert, dass sie die gesamte festgelegte Region umschließt. Folgende Einstellungen/Ergebnisse werden angezeigt:

Width (px)	Breite der Bounding Box
Height (px)	Höhe der Bounding Box

Unter Origin werden folgende Einstellungen/Ergebnisse der Bounding Box angezeigt:

X (px)	Koordinate des Bildsensorkoordinatensystems (Siehe Kapitel 18.3)
Y (px)	

11.4.3.2. Untermodul Set

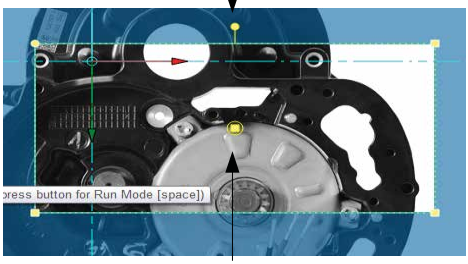
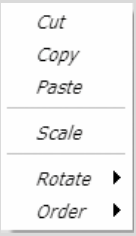
Ziel

Alle im Bildbereich verwendeten Einzelformen und die Gesamtform können an die Anwendung angepasst werden.
Standardmäßig ist ein Rechteck vorhanden.

Hinweis: Nicht nur die Gesamtform und die Standardform können bearbeitet werden, sondern in der Module-Toolbar können auch neue Formen hinzugefügt werden.

Bildbereich

Die ausgewählten Formen werden im Bildbereich angezeigt und können dort auch bearbeitet werden.
Zunächst muss im Navigator unter Set die entsprechende Form angeklickt werden, bevor diese bearbeitet werden kann. Alternativ kann durch das Klicken auf Set die Gesamtform ausgewählt werden.

Lage ändern	Die entsprechende Form im Bildbereich anklicken und die Maus so lange gedrückt halten, bis die Form an der gewünschten Position ist.
Größe ändern	Eine Ecke der entsprechende Form im Bildbereich anklicken. So lange gedrückt halten, bis die Form die gewünschte Größe hat.
Form drehen	1. Drehbezugspunkt positionieren. 2. Form am Drehpunkt drehen. Drehpunkt  Drehbezugspunkt
 	Mit einem Rechtsklick auf eine ausgewählte Form können folgende Einstellungen getroffen werden. **Scale** Die Größe der ausgewählten Form kann verändert werden. **Order** Die ausgewählte Form wird in den Vorder- oder Hintergrund gestellt.

Property

Formen können auch im Einstellungen/Ergebnisse-Feld bearbeitet werden. Abhängig von der jeweiligen Form kann eine Auswahl der Parameter der folgenden Gesamtauflistung verändert werden.

X-Koordinate	Entfernung der Form von der y-Achse des Koordinatensystems.
Y-Koordinate	Entfernung der Form von der x-Achse des Koordinatensystems.
Width	Breite der Form in x-Richtung.
Height	Höhe der Form in y-Richtung.
Phi	Drehung der Form in Grad.
Set Operation	Die mathematische Operation kann festlegt werden. **Add** — Die Form wird zur Gesamtform hinzugefügt. **Subtract** — Die Form wird von der Gesamtform abgezogen. **Subtract Symmetric** — Der gemeinsame Bereich dieser Form und einer subtrahierten Form wird hinzugefügt. **Hinweis:** Der Bereich, der nur von der neuen Form umschlossen wird, wird der Gesamtform hinzugefügt. **Intersect** — Nur der gemeinsame Bereich von dieser Form und der Gesamtform wird als Region of Interest auswählt.
Diameter	Durchmesser eines Kreises.

11.5. Module Filter

11.5.1. 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.

Voraussetzungen

1. Sensor korrekt angeschlossen (siehe Kapitel 5.5).
2. Verbindung des Sensors mit der Software hergestellt (siehe Kapitel 10.1.1).
3. Kamera eingestellt/Bilder ausgewählt (siehe Kapitel 11.1).
4. Ggf. Nachverfolgung eingestellt (siehe Kapitel 11.2 und 11.3).
5. Ggf. Region of Interest festgelegt (siehe Kapitel 11.5).

Vorgehensweise

Der gewünschte Filtertyp kann ausgewählt und auf die gewünschte Region angewandt werden.

11.5.2. Einstellparameter

Bildbereich

Die aktuellen Filtereinstellungen werden in der ausgewählten Region of Interest angezeigt.

Property

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen.

Process-Time [ms]	Bearbeitungszeit des Sensors für die Bearbeitungsschritte.
Module-State	Fehler-Codes zur Unterstützung bei der Fehlerdiagnose. (siehe Kapitel 18.6).
Input-Region	Auswahl der Region für die Filteranwendung.
Input-Image	Auswahl des Kanals für den Bildeingang.
Filter-Type	Vordefinierte, performance-optimierte Filter sind direkt auswählbar. Freie Filter sind mit Kernelgrößen 3x3 und 5x5 definierbar. **Off** Ausgangsbild = Eingangsbild **Sobel** Kanten- und Glättungsfilter: - **Homogene Flächen** werden **schwarz dargestellt.** - **Kanten** werden **weiß dagestellt.** - Kanten werden auch bei relativ geringen Grauwertübergängen hervorgehoben.

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 sporadischen Störpixel werden beseitigt.

Eigene Filter erstellen (3x3) oder (5x5):

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.

$50\times(-1)+90\times(-1)+80\times(-1)+120\times0+80\times0+100\times0+105\times1+60\times1+100\times1=45$
$45\div9=5$

11.5.3. Konfiguration

Das Modul Region umfasst standardmäßig die Konfiguration:

- Output Image.

11.5.3.1. Untermodul Output Image

Ziel

Das Ausgangsbild des Filtermoduls kann in folgenden Modulen als Eingangsbild verlinkt werden.

Bildbereich

Die Ausgangsregion, die in folgenden Modulen als Eingangsregion verlinkt werden kann, wird weiß dargestellt.

Property

Im Ausgangsbild des Filtermoduls erscheinen folgende Einstellungen/Ergebnisse:

Image Type	Anzeige des Bildtypes
X (px)	Koordinate des Bildsensorkoordinatensystems (Siehe Kapitel 18.3)
Y (px)	
Width (px)	Breite des Bildes
Height (px)	Höhe des Bildes

Unter 8 Bit werden folgende Einstellungen/Ergebnisse angezeigt:

Size	Anzahl der Pixel des Eingangsbildes
Bit per Pixel	Anzeige der Bit Anzahl, die für die Übertragung
Channel Type	Der Kanaltyp Binary wird angezeigt.

11.6. Module Threshold

11.6.1. Übersicht

Ziel

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

Voraussetzungen

1. Sensor korrekt angeschlossen (siehe Kapitel 5.5).
2. Verbindung des Sensors mit der Software hergestellt (siehe Kapitel 10.1.1).
3. Kamera eingestellt/Bilder ausgewählt (siehe Kapitel 11.1).
4. Ggf. Nachverfolgung eingestellt (siehe Kapitel 11.2 und 11.3).
5. Region of Interest festgelegt (siehe Kapitel 11.5).
6. Ggf. Filter anwenden (siehe Kapitel 11.6).

Vorgehensweise

Die Grenzen für die Grauwerte, die drüber entscheiden, welche Pixel schwarz und welche Pixel weiß werden, können festgelegt werden.
Das **Histogramm** bzw. die **Profile**, die die Helligkeitswerte bzw. -verteilung anzeigen, können beim Schwellwertverfahren hilfreich sein (siehe Kapitel 10.2.3.4 und Kapitel 10.2.3.3).

11.6.2. Einstellparameter

Bildbereich

Im Bildbereich erscheint eine Vorschau der Threshold-Analyse.
Nur in der ausgewählten „Region of Interest“ wird das Schwellwertverfahren angewendet. Dabei werden die Pixel in der „Region of Interest“ in Abhängigkeit von den Grauwerten und den getroffenen Einstellungen entweder schwarz oder weiß.

Property

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen.

Process-Time [ms]	Bearbeitungszeit des Sensors für die Bearbeitungsschritte.
Module-State	Fehler-Codes zur Unterstützung bei der Fehlerdiagnose. (siehe Kapitel 18.6).
Pixel-Count	Anzeige der in der Region of Interest gezählten weißen Pixel. Die obere und untere Schwelle des Pixelwertes kann manuell eingestellt werden.
Input-Region	Auswahl der Region für das Schwellwertverfahren.
Input-Image	Auswahl des Kanals für den Bildeingang.

Property		
	Teach	Die aktuelle Anzahl an gefundenen Pixeln (Pixel count value) wird eingelernt. Dabei bleibt die Fensterbreite zwischen Minimum und Maximum unverändert, es wird jedoch die Lage der Minimum- und Maximumwerte des Pixel count values so angepasst, dass sich die aktuelle Anzahl an gefundenen Pixeln in der Mitte der beiden Werte befindet.
	Mode	Die Schwellwerte können statisch oder adaptiv eingestellt werden. **Hinweis:** Um geringe Helligkeitsschwankungen oder unterschiedliche Oberflächenbeschaffenheiten auszugleichen, können die Schwellwerte dynamisch nachgeführt werden. Mit dieser adaptiven Anpassung können jedoch nur Helligkeitsunterschiede in bereits relativ **stabilen** Situationen ausgeglichen werden. Static: Die Schwellwerte werden über **Threshold Low** und **Threshold High** fix eingestellt. Adaptive by Reference: Schwellwert wird anhand des Mittelwertes der jeweiligen Fläche berechnet und somit nachgeführt. Bereich 1: unterer Schwellwert. Bereich 2: oberer Schwellwert. Adaptive by Histogram: Im Histogramm, in dem die Pixelverteilung mit den entsprechenden Grauwerten angezeigt wird, können die Schwellwerte durch Verschieben der Pfeile im Histogramm optimal eingestellt werden. Die Einstellungen können jedoch auch manuell durch das **Offset** und die **Quantile 1 und 2** vorgenommen werden.

Threshold Low / Threshold High	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 Profile bzw. das Histogramm (siehe Kapitel 10.2.3.3 und Kapitel 10.2.3.4), die die Grauwerte bzw. -verteilung angeben, erleichtern die Festlegung der unteren und oberen Grauwertschwellen. So können durch das Profile die Grenzwerte auf beiden Seiten von Kanten festgestellt und die Schwellen dementsprechend angepasst werden. Die Histogrammberechnung erfolgt auf dem gesamten Bild, sie ist nicht auf eine Region beschränkt.
Quantil 1/Quantil 2	Die Quantile 1 und 2 werden bei der **adaptiven Anpassung im Histogramm** benötigt: • Das Quantil 1 legt in Prozent von unten fest, wie viele Werte der Grauwertverteilung unterhalb der unteren Grauwertschwelle liegen sollen. • Das Quantil 2 legt in Prozent von oben fest, wie viele Werte der Grauwertverteilung oberhalb der oberen Grauwertschwelle liegen sollen.
Offset	Der Offset kann bei der **adaptiven Einstellung mit Histogramm und Reference** angepasst werden. Mithilfe des Offsets werden die Einstellungen für die unteren und oberen Grauwertschwellen um die mit dem Offset festgelegten Werte ins Positive oder Negative verschoben.

Funktionsfeld

Im Funktionsfeld kann ein Fenster als Einstellhilfe für das Threshold-Modul geöffnet werden.

Öffnen der Einstellhilfe

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

11.6.2.1. Magic Wand

Das Werkzeug „Magic Wand“ ist eine Einstellhilfe für das „Module Threshold“ und „Module Threshold HSV“. Mit diesem Werkzeug kann eine erste Einstellung für die einzelnen Schwellwerte erzielt werden. Die Schwellwerte müssen anschließend ggf. angepasst werden.

Öffnen der Einstellhilfe

Vorgehensweise:
Durch Aktivieren des Werkzeuges „Magic Wand“ 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 (Threshold Low und Threshold High). Anschließend wird das Ergebnis dargestellt.

Berechnung der Schwellwerte:
Threshold Low = Helligkeitswert an Klickposition - 20
Threshold High = Helligkeitswert an Klickposition + 20
Beide Schwellwerte werden auf den Bereich [0...255] begrenzt.

Hinweis: Im Modul Threshold HSV werden die Schwellwerte für alle 3 Kanäle berechnet.

11.6.3. Konfiguration

Das Modul Region umfasst standardmäßig die Konfiguration:

- Output Image.

11.6.3.1. Untermodul Output Image

Ziel

Das Ausgangsbild des Thresholdmoduls kann in folgenden Modulen als Eingangsbild verlinkt werden.

Property

Im Ausgangsbild des Filtermoduls erscheinen folgende Einstellungen/Ergebnisse:

Image Type	Anzeige des Bildtypes
X (px)	Koordinate des Bildsensorkoordinatensystems (Siehe Kapitel 18.3)
Y (px)	
Width (px)	Breite des Bildes
Height (px)	Höhe des Bildes

Unter Binary werden folgende Einstellungen/Ergebnisse angezeigt:

Size	Anzahl der Pixel des Bildes
Bit per Pixel	Anzeige der Bit Anzahl, die für die Übertragung eines Pixels benötigt wird
Channel Type	Der Kanaltyp Binary wird angezeigt.

11.7. Module Threshold HSV

11.7.1. Übersicht

Ziel

Bestimmte Farben sollen eingelernt und von anderen Farben unterschieden werden.

Voraussetzungen

1. Sensor korrekt angeschlossen (siehe Kapitel 5.5).
2. Verbindung des Sensors mit der Software hergestellt (siehe Kapitel 10.1.1).
3. Kamera eingestellt/Bilder ausgewählt (siehe Kapitel 11.1).
4. Ggf. Nachverfolgung eingestellt (siehe Kapitel 11.2 und 11.3).
5. Region of Interest festgelegt (siehe Kapitel 11.5).
6. Ggf. Filter anwenden (siehe Kapitel 11.6).

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 (Hue = 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:

H=0 (rot) S=255 V=128	H=0 (rot) S=255 V=255	H=170 (blau) S=0 V=128	H=85 (grün) S=255 V=255

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 Schwarzweißbildes gewählt werden.

Das **Histogramm** bzw. das **Profile**, die die Helligkeitswerte bzw. -verteilung anzeigen, können dazu hilfreich sein. (siehe Kapitel 10.2.3.4 und Kapitel 10.2.3.3).

11.7.2. Einstellparameter

Bildbereich

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

Property

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Process-Time [ms]	Bearbeitungszeit des Sensors für die Bearbeitungsschritte.
Module-State	Fehler-Codes zur Unterstützung bei der Fehlerdiagnose. (siehe Kapitel 18.6).
Pixel-Count	Anzeige der in der Region of Interest gezählten weißen Pixel.
Input-Region	Auswahl der Region für das Schwellwertverfahren.
Input-Image	Auswahl des Kanals für den Bildeingang.
Teach	Der Pixel Count Value wird eingelernt, in dem die Grenzen an die akutelle Pixelanzahl eingepasst werden.

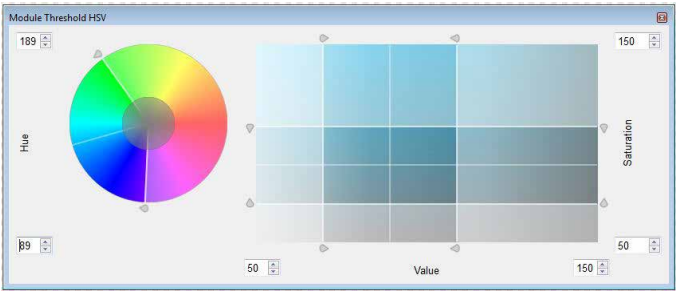
Funktionsfeld

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

Öffnen der Einstellhilfe

Öffnen der Einstellhilfe (siehe Kapitel 11.6.2.1)

Grafisches Verschieben der Grenzen



11.7.3. Konfiguration

Das Modul Threshold HSV umfasst die Konfiguration:

- Output Image
- Hue.
- Value.
- Saturation.

11.7.3.1. Untermodul Output Image

Ziel

Das Ausgangsbild des Threshold HSV Moduls kann in folgenden Modulen als Eingangsbild verlinkt werden.

Property

Im Ausgangsbild des Threshold HSV Moduls erscheinen folgende Einstellungen/Ergebnisse:

Image Type	Anzeige des Bildtypes
X (px)	Koordinate des Bildsensorkoordinatensystems (Siehe Kapitel 18.3)
Y (px)	
Width (px)	Breite des Bildes
Height (px)	Höhe des Bildes

Unter Binary werden folgende Einstellungen/Ergebnisse angezeigt:

Size	Anzahl der Pixel des Bildes
Bit per Pixel	Anzeige der Bit Anzahl, die für die Übertragung eines Pixels benötigt wird
Channel Type	Der Kanaltyp Binary wird angezeigt.

11.7.3.2. Untermodul Hue

Ziel

Der Filter für den Farbton kann eingestellt werden.

Property

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen.

Active	Der Filter für den Farbton kann an- bzw. abgeschaltet werden.
Threshold Low	Untere Schwelle für die Helligkeit festlegen.
Threshold High	Obere Schwelle für die Helligkeit festlegen.

11.7.3.3. Untermodul Value

Ziel Der Filter für die Helligkeit kann eingestellt werden

Property Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen.

Active	Der Filter für die Helligkeit kann an- bzw. abgeschaltet werden.
Threshold Low	Untere Schwelle für den Farbton festlegen.
Threshold High	Obere Schwelle für den Farbton festlegen.

11.7.3.4. Untermodul Saturation

Ziel Der Filter für die Sättigung kann eingestellt werden.

Property Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen.

Active	Der Filter für die Sättigung kann an- bzw. abgeschalten werden.
Threshold Low	Untere Schwelle für die Sättigung festlegen.
Threshold High	Obere Schwelle für die Sättigung festlegen.

11.8. Module Cluster

11.8.1. Übersicht

Ziel Objekte sollen sicher erkannt, gezählt oder sortiert werden, um die Prüfteile auf Vollständigkeit oder Qualität zu untersuchen.

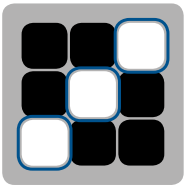
Voraussetzungen
1. Sensor korrekt angeschlossen (siehe Kapitel 5.5).
2. Verbindung des Sensors mit der Software hergestellt (siehe Kapitel 10.1.1).
3. Kamera eingestellt/Bilder ausgewählt (siehe Kapitel 11.1).
4. Ggf. Nachverfolgung eingestellt (siehe Kapitel 11.2 und 11.3).
5. Region of Interest festgelegt (siehe Kapitel 11.5).
6. Ggf. Filter anwenden (siehe Kapitel 11.6).

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 werden sollen.

11.8.2. Einstellparameter

Bildbereich Gefundene Cluster werden im Bildbereich rot umrahmt.

Property Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Process-Time [ms]	Bearbeitungszeit des Sensors für das Modul.
Module State	Fehler-Codes zur Unterstützung bei der Fehlerdiagnose. (siehe Kapitel 18.6).
Cluster True Count	Die Anzahl der Objekte im Bildbereich, die mit den entsprechenden Einstellungen erfasst werden, wird angezeigt. Die obere und untere Schwelle des Cluster True Counts kann manuell angepasst werden.
Input Image	Auswahl des Kanals für den Bildeingang.
Cluster Size Min	Die Mindestanzahl zusammengehörender weißer Pixel kann festgelegt werden, damit dieser Bereich als Cluster mitgezählt wird.
Cluster Size Max	Die Maximalanzahl zusammengehörender weißer Pixel kann festgelegt werden, damit dieser Bereich noch als Cluster mitgezählt wird.
Cluster Gap	**Connected 4** Nur weiße Pixel, die direkt benachbart sind (oben, unten, links und rechts), werden als zusammengehöriges Objekt aufgefasst.  Im Beispiel werden drei Cluster gezählt **Connected 8** Auch Pixel, die über Ecken miteinander verbunden sind, werden als zusammengehöriges Objekt aufgefasst. Im Beispiel wird nur ein Cluster gezählt.

Cluster Max Count	Die Anzahl der Cluster, die maximal gezählt werden sollen, kann vorgegeben werden. Die Cluster-List bekommt diese Größe.	
Sort Rule	Die Regelung zur Sortierung der Cluster kann definiert werden.	
	Size	Die gefundenen Cluster können nach Größe sortiert werden, wobei die gefundenen Cluster mit absteigender Flächengröße in der Cluster-List aufgelistet werden.
	Center of Gravity X	Die gefundenen Cluster werden nach der Lage ihrer Schwerpunkte in x-Richtung sortiert, wobei die Objekte von links nach rechts in der Cluster-List aufgelistet werden.
	Center of Gravity Y	Die gefundenen Cluster werden nach der Lage ihrer Schwerpunkte in y-Richtung sortiert, wobei die Objekte von oben nach unten in der Cluster-List aufgelistet werden.
	Center of Gravity 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 Cluster-List aufgelistet werden.

11.8.3. Konfiguration

Das Modul Cluster umfasst die Konfiguration:

- Cluster-List.

11.8.3.1. Untermodul Cluster-List

Ziel

Im Untermodul werden die gefundenen Cluster aufgelistet, um anschließend ihre Lage, Pixelanzahl etc. über einen Ausgang zu übertragen.

Property

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen bei einem ausgewählten Cluster:

Pixel-Size	Die Pixelanzahl des Clusters wird angezeigt.

Um den gefundenen Cluster wird eine Matchbox gelegt. Die Einstellungen/Ergebnisse der Matchbox können angezeigt werden:

Width (px)	Breite der Matchbox
Height (px)	Höhe der Matchbox

Unter Origin werden folgende Einstellungen/Ergebnisse der Matchbox angezeigt:

X (px)	Koordinate des Bildsensorkoordinatensystems (Siehe Kapitel 18.3)
Y (px)	

Unter Pixel Size werden folgende Einstellungen/Ergebnisse angezeigt:

Pixel-Size	Die Pixelanzahl des Clusters wird angezeigt.

Unter Crenter of Gravity werden die Koordinaten des Cluster-Schwerpunkts angezeigt:

X (px)	Koordinate des Bildsensorkoordinatensystems (Siehe Kapitel 18.3)
Y (px)	

11.9. Module Measure

11.9.1. 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.

Voraussetzungen

1. Sensor korrekt angeschlossen (siehe Kapitel 5.5).
2. Verbindung des Sensors mit der Software hergestellt (siehe Kapitel 10.1.1).
3. Kamera eingestellt/Bilder ausgewählt (siehe Kapitel 11.1).
4. Ggf. Nachverfolgung eingestellt (siehe Kapitel 11.2 und 11.3).

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.

11.9.2. Einstellparameter

Property

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Process-Time [ms]	Bearbeitungszeit des Sensors für das Modul.
Module-State	Fehler-Codes zur Unterstützung bei der Fehlerdiagnose. (siehe Kapitel 18.6).
Input Image	Auswahl des Kanals für den Bildeingang.
Coordinate-System	Es kann ausgewählt werden, auf welche Art die Funktionen nachgeführt werden sollen.

Funktionsfeld

	Line	Eine Linie wird aufgezogen. Anhand dieser Suchlinie wird ein Kante detektiert.
	Circle	Ein Kreis, der sich aus zwei Punkten definiert, wird aufgezogen. Anhand dieses Suchkreises wird eine Kante detektiert.
	Circle	Ein Kreis, der sich aus drei Punkten definiert, wird aufgezogen. Anhand dieses Suchkreises wird eine Kante detektiert.
	Distance	Der Abstand zwischen verschiedenen Punkten bzw. Linien wird berechnet.
	Angle	Ein Winkel wird zwischen zwei Linien ermittelt. Eine Linie ist definiert durch einen Start- und Endpunkt. Der gefundenen Winkel entspricht dem Winkel im Schnittpunkt der Linien in Richtung der Startpunkte der beiden Linien.
	Segment auf Linie	Eine Linie wird aufgezogen. Auf dieser Linie wird nach Segmenten gesucht.
	Segment auf Kreis	Ein Kreis, der sich aus zwei Punkten definiert, wird aufgezogen. Auf diesem Suchkreis wird nach Segmenten gesucht.
	Segment auf Kreisbogen	Es wird ein Kreisbogen, der sich aus Start- und Stoppunkt, sowie dem Radius, bestimmt wird. Auf diesem Kreisbogen wird nach Segmenten gesucht werden.

Untermodul Set

Im Untermodul Set werden die verwendeten Suchgeometrien, wie z.B. Linien oder Kreise aufgelistet.

11.9.2.1. Untermodul Find Line

Ziel

Eine Kante detektieren.

Vorgehensweise

Zunächst in der Toolbar die Funktion aktivieren. Nachdem das Tool aktiviert wurde, kann eine Linie definiert werden. Der erste Klick definiert den Startpunkt, der zweite den Endpunkt der gesuchten Linie.
Senkrecht zu dieser Linie werden Suchstrahlen generiert. Auf jeder dieser Suchstrahlen wird entsprechend den Einstellungen Edge Polarity, Find by, Edge Width und Threshold Gradient Pos und Neg nach einer Kante gesucht (siehe Kapitel 11.3.3.2). Diese gefundenen Kanten bilden eine Punktewolke, durch die nun eine Linie 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 fitting iterations eingestellt ist.

Property

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen.

Edge Polarity	Erwarteter Helligkeitsverlauf	
	Either	Es wird nach Übergängen sowohl von hell nach dunkel als auch von dunkel nach hell gesucht.
	Bright to Dark	Es wird nur nach Übergängen von hell nach dunkel gesucht.
	Dark to Bright	Es wird nur nach Übergängen von dunkel nach hell gesucht.
Find by	Hier kann festgelegt werden, welche der gefundenen Kanten auf der Suchlinie herangezogen wird.	
	Best Score	Bei mehreren gefundenen Kantenübergängen auf der Suchlinie wird der Übergang mit dem stärksten Kontrast ausgewählt.
	First Score	Bei mehreren gefundenen Kantenübergängen auf der Suchlinie wird der erste Übergang in Suchrichtung ausgewählt.
	Last Score	Bei mehreren gefundenen Kantenübergängen auf der Suchlinie wird der letzte Übergang in Suchrichtung ausgewählt.
Edge Width (px)	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.	

Threshold Gradient Pos	Threshold Gradient Pos 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
Threshold Gradient Neg	Threshold Gradient Neg 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.
Threshold Outlier Distance	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.
Fitting Iterations	Anzahl der best-fit-Berechnungen, die durchgeführt werden, damit der Abstand der gefundenen Punkte auf den Suchlinien zur Linie möglichst klein wird. Dabei werden Ausreißer bei den folgenden best-fit Berechnungen nicht weiter verwendet. **Hinweis:** Je größer der Wert, desto mehr Iterationsschritte werden durchgeführt. Eine Geometrie kann dadurch unter Umständen genauer approximiert werden, die Berechnungsdauer kann sich dabei aber erhöhen.
Search Ray Length	Länge der Suchstrahlen, auf denen nach einer Kante gesucht wird.
Search Ray Interval	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.
Search Ray Orientation	Mit dieser Einstellung kann die Richtung der Suchstrahlen um 180° gedreht

Unter Found Geometry wird die gefundene Linie aufgeführt, die durch zwei Punkte festgelegt wird. Bei Point 1 und 2 werden folgende Einstellungen/Ergebnisse angezeigt:

X (px)	Koordinate des Bildsensorkoordinatensystems (Siehe Kapitel 18.3)
Y (px)	

Zum Finden einer Linie ist eine Suchlinie notwendig. Diese Search Geometrie wird ebenfalls durch zwei Punkte festgelegt.

X (px)	Koordinate des Bildsensorkoordinatensystems (Siehe Kapitel 18.3)
Y (px)	

11.9.2.2. Untermodul Find Circle

Ziel

Eine Kante detektieren.

Vorgehensweise

Nachdem das Tool aktiviert wurde, kann ein Kreis mit zwei bzw. drei Klicks aufgezogen werden.

Senkrecht zu dieser Kreislinie werden Suchstrahlen generiert. Auf jeder dieser Suchstrahlen wird entsprechend den Einstellungen Edge Polarity, Find by, Edge Width und Threshold Gradient Pos und Neg nach einer Kante gesucht (siehe Kapitel 11.3.3.2). Diese gefundenen Kanten bilden eine Punktewolke,durch die nun eine Kreislinie gelegt wird, für die der Abstand zur Punktwolke 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 fitting iterations eingestellt ist.

Property

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen.

Edge Polarity	Erwarteter Helligkeitsverlauf	
	Either	Es wird nach Übergängen sowohl von hell nach dunkel als auch von dunkel nach hell gesucht.
	Bright to Dark	Es wird nur nach Übergängen von hell nach dunkel gesucht.
	Dark to Bright	Es wird nur nach Übergängen von dunkel nach hell gesucht.
Find by	Hier kann festgelegt werden, welche der gefundenen Kanten auf der Suchlinie herangezogen wird.	
	Best Score	Bei mehreren gefundenen Kantenübergängen auf der Suchlinie wird der Übergang mit dem stärksten Kontrast ausgewählt.
	First Score	Bei mehreren gefundenen Kantenübergängen auf der Suchlinie wird der erste Übergang in Suchrichtung ausgewählt.
	Last Score	Bei mehreren gefundenen Kantenübergängen auf der Suchlinie wird der letzte Übergang in Suchrichtung ausgewählt.
Edge Width (px)	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.	

Threshold Gradient Pos	Threshold Gradient Pos 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
Threshold Gradient Neg	Threshold Gradient Neg 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.
Threshold Outlier Distance	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.
Fitting Iterations	Anzahl der best-fit-Berechnungen, die durchgeführt werden, damit der Abstand der gefundenen Punkte auf den Suchlinien zur Kreislinie möglichst klein wird. Dabei werden Außreiser bei den folgenden best-fit Berechnungen nicht weiter verwendet. **Hinweis:** Je größer der Wert, desto mehr Iterationsschritte werden durchgeführt. Eine Geometrie kann dadurch unter Umständen genauer approximiert werden, die Berechnungsdauer kann sich dabei aber erhöhen.
Search Ray Length	Länge der Suchstrahlen, auf denen nach einer Kante gesucht wird.
Search Ray Interval	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.
Search Ray Orientation	Mit dieser Einstellung kann die Richtung der Suchstrahlen um 180° gedreht

Unter Found Geometry wird der gefundene Kreis aufgeführt, der durch einen Mittelpunkt und einen Durchmesser festgelegt wird.
Bei Found Geometrie werden folgende Einstellungen/Ergebnisse angezeigt

Diameter (px)	Der Durchmesser des Kreises wird angezeigt. Die Toleranz des Durchmessers kann eingestellt werden, damit der Kreisdurchmesser auf einen Ausgang verlinkt werden kann.

Bei Center werden folgende Einstellungen/Ergebnisse der gefundenen Geometrie angezeigt:

X (px)	Koordinate des Bildsensorkoordinatensystems (Siehe Kapitel 18.3)
Y (px)	

Zum Finden eines Kreises ist ein Suchkreis notwendig. Diese Search Geometrie wird durch ein Zentrum und einen Durchmesser festgelegt.
Bei Search Geometrie können folgende Einstellungen/Ergebnisse bearbeitet werden:

Diameter (px)	Der Durchmesser des Suchkreises wird angezeigt.

Bei Center können folgende Einstellungen/Ergebnisse des Suchkreises bearbeitet werden

X (px)	Koordinate des Bildsensorkoordinatensystems (Siehe Kapitel 18.3)
Y (px)	

11.9.2.3. Untermodul Measure Distance

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.

Property

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen.

Output Distance (px)	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.	
Calculation Method	Welche Art von Abstandsberechnung benutzt werden soll, wird festgelegt:	
	Geometrical Distance	Kürzeste Strecke von einem Punkt zu einer Geraden (Lot)
	Center to Center	Kürzeste Strecke zwischen zwei Segmentmittelpunkten.

Unter Output Geometry werden die Koordinaten der gefundenen Distanz angezeigt. Die Distanz wird zwischen zwei Punkten gemessen, die wiederum durch ihre x- und y-Koordinaten festgelegt werden:

X (px)	Koordinate des Bildsensorkoordinatensystems (Siehe Kapitel 18.3)
Y (px)	

11.9.2.4. Untermodul Measure Intersection

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.

Property

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen.

Output Angle (grad)	Der Winkel zwischen den beiden Linien wird angezeigt. Eine Linie ist definiert durch einen Start- und Endpunkt. Der gefundene Winkel entspricht dem Winkel im Schnittpunkt der Linien in Richtung der Startpunkte der beiden Linien. 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.

Unter Output Intersection Point werden die Koordinaten des gefundenen Schnittpunkts angezeigt:

X (px)	Koordinate des Bildsensorkoordinatensystems (Siehe Kapitel 18.3)
Y (px)	

11.9.2.5.Untermodul Measure Segment auf Linie

Ziel

Segmente sollen auf einer Linie gesucht werden.

Vorgehensweise

Zunächst in der Toolbar die Funktion aktivieren. Nachdem das Tool aktiviert wurde, kann eine Linie definiert werden. Der erste Klick definiert den Startpunkt, der zweite den Endpunkt der gesuchten Linie.
Auf jeder dieser Linie wird entsprechend den Einstellungen Edge Width, Threshold Gradient Pos, Threshold Gradient Neg und Segment Brightness nach einer Kante gesucht. (siehe Kapitel 11.3.3.2).
Diese gefundenen Kanten bilden den Start- bzw. Endpunkt der verschiedenen Segmente. Es gibt verschieden Parameter, die die Anzahl und Länge der zu findenden Segmente beeinflussen können.

Property

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen.

Segments True Count	Die Anzahl der gefunden Segmente wird angezeigt.
Edge Width	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.
Threshold Gradient Pos [GrM]	Threshold Gradient Pos 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
Threshold Gradient Neg [GrM]	Threshold Gradient Neg 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.
Segments Max Count	Maximale Anzahl von Segmenten die erwartet werden.
Segments Minimal Length	Minimale Länge der Segmente
Segments Maximal Length	Maximale Länge der Segmente
Sort Rule	Die Regelung zur Sortierung der Segmente kann definiert werden. Position on Search Geometrie: Es wird anhand der Position auf dem Suchstrahl sortiert. Das Ergebnis ist abhängig von der Einstellung Orientation. Size [Longest First]: Es wird vom längstem Segment absteigend sortiert. Size [Shortest First]: Es wird vom kürzesten Segment aufsteigend Sortiert.
Segment Brightness	Diese Einstellung legt fest ob helle oder dunkle Segmente bewertet werden sollen.
Orientation	Mit dieser Einstellung kann die Richtung der Suchrichtung um 180° gedreht.

11.9.2.6. Untermodul Measure Segment auf Kreis

Ziel

Segmente sollen auf einem Kreis gesucht werden.

Vorgehensweise

Nachdem das Tool aktiviert wurde, kann ein Kreis mit zwei Klicks aufgezogen werden Auf jeder diesem Kreis wird entsprechend den Einstellungen Edge Width, Threshold Gradient Pos, Threshold Gradient Neg und Segment Brightness nach einer Kante gesucht. (siehe Kapitel 11.3.3.2).
Diese gefundenen Kanten bilden den Start- bzw. Endpunkt der verschiedenen Segmente. Es gibt verschieden Parameter, die die Anzahl und Länge der zu findenden Segmente beeinflussen können.

Property

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen.

Segments True Count	Die Anzahl der gefunden Segmente wird angezeigt.
Edge Width	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.
Threshold Gradient Pos [GrM]	Threshold Gradient Pos 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
Threshold Gradient Neg [GrM]	Threshold Gradient Neg 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.
Segments Max Count	Maximale Anzahl von Segmenten die erwartet werden.
Segments Minimal Length	Minimale Länge der Segmente
Segments Maximal Length	Maximale Länge der Segmente
Sort Rule	Die Regelung zur Sortierung der Segmente kann definiert werden. Position on Search Geometrie: Es wird anhand der Position auf dem Suchstrahl sortiert. Das Ergebnis ist abhängig von der Einstellung Orientation. Size [Longest First]: Es wird vom längstem Segment absteigend sortiert. Size [Shortest First]: Es wird vom kürzesten Segment aufsteigend Sortiert.

Segment Brightness	Diese Einstellung legt fest ob helle oder dunkle Segmente bewertet werden sollen.
Orientation	Mit dieser Einstellung kann die Richtung der Suchrichtung um 180° gedreht.

11.9.2.7.Untermodul Measure Segment auf Kreisbogen

Ziel

Segmente sollen auf einem Kreisbogen gesucht werden.

Vorgehensweise

Zunächst in der Toolbar die Funktion aktivieren. Nun den Mittelpunkt des Kreisbogen durch klicken festlegen, der zweite Klick definiert den Startwinkel und der dritte Klick definiert den Endwinkel und ergibt somit den Kreisbogen.
Auf jeder diesem Kreisbogen wird entsprechend den Einstellungen Edge Width, Threshold Gradient Pos, Threshold Gradient Neg und Segment Brightness nach einer Kante gesucht. (siehe Kapitel 11.3.3.2)).
Diese gefundenen Kanten bilden den Start- bzw. Endpunkt der verschiedenen Segmente. Es gibt verschieden Parameter, die die Anzahl und Länge der zu findenden Segmente beeinflussen können.

Property

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen.

Segments True Count	Die Anzahl der gefunden Segmente wird angezeigt.
Edge Width	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.
Threshold Gradient Pos [GrM]	Threshold Gradient Pos 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
Threshold Gradient Neg [GrM]	Threshold Gradient Neg 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.
Segments Max Count	Maximale Anzahl von Segmenten die erwartet werden.
Segments Minimal Length	Minimale Länge der Segmente
Segments Maximal Length	Maximale Länge der Segmente

Sort Rule	Die Regelung zur Sortierung der Segmente kann definiert werden.	
	Position on Search Geometrie	Es wird anhand der Position auf dem Suchstrahl sortiert. Das Ergebnis ist abhängig von der Einstellung Orientation.
	Size [Longest First]	Es wird vom längstem Segment absteigend sortiert.
	Size [Shortest First]	Es wird vom kürzesten Segment aufsteigend Sortiert.
Segment Brightness	Diese Einstellung legt fest ob helle oder dunkle Segmente bewertet werden sollen.	
Orientation	Mit dieser Einstellung kann die Richtung der Suchrichtung um 180° gedreht.	

11.10. 1D Code-Modul

11.10.1. Übersicht

Ziel

Mit dem 1D-Code-Modul 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.

Voraussetzungen

1. Sensor korrekt angeschlossen (siehe Kapitel 5.5).
2. Verbindung des Sensors mit der Software hergestellt (siehe Kapitel 10.1.1).
3. Kamera eingestellt/Bilder ausgewählt (siehe Kapitel 11.1).

Vorgehensweise

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

11.10.2. Einstellparameter

Property

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen.

Process Time [ms]	Bearbeitungszeit des Sensors für die Bearbeitungsschritte.
Module State	Fehler-Codes zur Unterstützung bei der Fehlerdiagnose. (siehe Kapitel 18.6).
Reading True Count	Die Anzahl der gefundenen Codes im gelesenen Bild.
Input Image	Auswahl des Kanals für den Bildeingang.
Code-Type	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
Read Timeout	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 mit der Schrittgröße von 1 ms eingestellt werden. Das Abbrechen des Leseversuchs dauert ca. 20 ms. Die Mindestbearbeitungszeit des Moduls liegt somit bei 20 ms.
Reading Max Count	Die maximal zu lesenden Codes im Bild werden festgelegt.
Quality Grading	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 Reading List (siehe Kapitel 11.10.3.1)

11.10.3. Konfiguration

Das Modul Code 1D umfasst folgende Konfiguration:

- Reading List.
- Search Box.

11.10.3.1. Untermodul Reading List

Property

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen.

Reading #1	Gelesener Code.
Quality	Wenn das Quality Grading nach ISO 15416 aktiviert ist, werden unter dieser Ebene die Ergebnisse der Qualitätsprüfung dargestellt. Die Bewertung der Codequalität wird als Zahl zwischen 0 und 4 angegeben, wobei 0 der schlechteste Wert ist und 4 der beste. **Overall Quality**: Minimalwert aller restlichen Gradwerte **Decode**: Ist auf 4 gesetzt, wenn das untersuchte Barcodesymbol gelesen werden konnte, andernfalls auf 0 **Symbol Contrast**: Die Differenz zwischen maximalem und minimalem Reflexionswert des Grauwertprofils; stärkerer Kontrast ergibt einen besseren Grad **Minimal Reflectance**: Ist auf 4 gesetzt, wenn der minimale Reflexionswert des Grauwertprofils kleiner oder gleich 0.5 der maximale Reflexionswert ist, anderenfalls auf 0 **Minimal Edge Contrast**: Bewertet den minimalen Kantenkontrast im Grauwertprofil **Modulation**: Bewertet die Amplitude zwischen den Symbolelementen. Höhere Amplituden bedingen, dass Striche und Löcher zuverlässiger voneinander unterschieden werden können und dieser Grad höher bewertet wird **Defects**: Sind Unregelmäßigkeiten im Grauwertprofil innerhalb einzelner Symbolelemente oder der Ruhezonen. Das Vorhandensein dieser Unregelmäßigkeiten wird mit niedrigerem Grad bewertet **Decodability**: Bezeichnet Abweichungen der Symbolelementbreiten von ihrem Nominalwert, der im entsprechenden Symbologiestandard festgelegt ist **Additional Requirements**: Sind weitere symbologie-spezifische Anforderungen wie z.B.: die Ruhezonenbreite, das wide/narrow Verhältnis, inter character gaps, guarding patterns oder andere **Hinweis:** Genauere Informationen zu den Ergebnissen der Qualitätsprüfung finden Sie in der entsprechenden Norm.
Envelope	Ein den gelesenen Code umschließendes Polygon.

11.10.3.2. Untermodul Search Box

Ziel

Der Bildbereich in dem die Codes zu suchen sind, kann festgelegt werden. Durch eine kleinere Search Box wird die Auswertezeit **verringert** und die Bildwiederholfrequenz **erhöht**.

Hinweis: Der zu untersuchende Bereich sollte sich jedoch **vollständig** innerhalb der Search Box befinden.

Bildbereich

Die Search Box umfasst standardmäßig das gesamte Kamerabild. Sie wird im Bildbereich durch einen gestrichelten Bereich angezeigt und kann dort auch angepasst werden.

Property

Die Einstellungen der Search Box werden auch im Einstellungen/Ergebnisse-Bereich angezeigt.

Width	Breite der Search Box
Height	Höhe der Search Box

Unter Origin werden folgende Einstellungen/Ergebnisse der Search Box angezeigt:

X (px)	Koordinate des Bildsensorkoordinatensystems (Siehe Kapitel 18.3)
Y (px)	

11.10.3.3.Untermodul Enhanced Parameter:

Element Size 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: [1.5 . . . 10.0] Default: 2.0
Element Size 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: [4.0 . . . 60.0] Default: 8.0

Element Height Min:	Die minimale Höhe des Barcodes. 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, 8 . . . 64] Default: -1
Number of Scanlines:	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 Geschwindig keit 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 Barcodes, siehe unten), wird ein falscher Kandidat mit dem Defaultwert 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 Barcode Algorithmus. Deswegen kann die Anpassung des Parameters 'Number of Scanlines' 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 . . .] Default: 0
Min Identical Scanlines:	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.

Orientation:	Erwarteter Barcode Orientierungswinkel. Ein potentieller (Kandidat-) Barcode hat Striche ähnlicher Orientierung. Man kann die Parameter 'Orientation' und 'Orientation Tolerance' anpassen, um den Wertebereich ['Orientation'-'Orientation Tolerance', 'Orientation'+'Orientation 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 Hintegrundtextur mit falsch orientierten Kandidaten enthalten. Die Leserichtung wird nicht berücksichtigt und deswegen sind nur Winkel in dem Wertebereich [-90.0 . . . 90.0] von Interesse. Typischer Wertebereich: [-90.0 . . . 90.0] Default: 0.0
Orientation Tolerance:	Toleranz der Orientierung. Siehe 'Orientation' für weitere Erklärungen.Wie bereits erklärt wurde ist nur der Wertebereich [-90.0 . . . 90.0] berücksichtigt, was mit einem 'Orientation Tolerance' von 90.0 ganz abgedeckt wird. Deswegen sind die Werte von 'Orientation Tolerance' auf den Wertebereich [0.0 . . . 90.0] eingeschränkt. Der Wert 90.0 bedeutet, dass es keine Orientierungsbeschränkung der Kandidaten gibt. Typischer Wertebereich: [0.0 . . . 90.0] Default: 90.0
Start Stop Tolerance	Fordert ein tolerantes ('high') oder ein strenges ('low') Matchingkriterium bei der Suche nach Start-, bzw. Stopmuster 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'] Default: 'high'
Threshold	Innerhalb einer Scanlinie werden Kanten mit Hilfe eines Schwellwerts gefunden. 'Threshold' bestimmt, wie dieser Schwellwert relativ zum Dynamikbereich der Grauwerte entlang der Scanlinie berechnet wird. Liegen in dem Barcode Störungen vor oder ist das Rauschen groß, so sollte 'Threshold' auf größere Werte gesetzt werden. Typischer Wertebereich: [0.05 . . . 0.2] Default: 0.05

Threshold Absolute	Der Parameter 'Threshold Absolute' 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 'Threshold' basiert, kleiner als der Wert des Parameters 'Threshold Absolute' ist, wird der letztere Wert als Schwellwert genommen. Standardmäßig ist 'Threshold Absolute' 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] Default: 5.0
Max Different Orientation	Ein potentieller Barcode besteht aus Strichen und damit auch Kanten mit einer einheitlichen Orientierung. Die Größe 'Max Different Orientation' gibt an, wie stark der Unterschied in der Orientierung benachbarter Kanten sein darf. 'Max Different Orientation' ist ein Differenzwinkel in Gradmaß. Ist ein Barcode ausgefranst, d.h. die Strichkanten sind gestört, so ist 'Max Different Orientation' groß zu wählen. Mit kleinen Werten dagegen kann die Anzahl falscher Barcode Kandidaten reduziert werden. Typischer Wertebereich: [2 . . . 20] Default: 10
Check Character	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 Zeichefolge 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'] Default: 'absent'
Composite 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 'none' gesetzt und so wird die Composite Komponente neben dem Barcode ignoriert. Besitzt ein Barcode des gesuchten Typs keine Composite Komponente, so nur d as Ergebnis des Barcodes zurückgeliefert. Composite Codes werden nur zusammen mit einem Barcode vom Typ RSS-14 Stacked oder RSS-14 Stacked Omnidirectional unterstützt. Werte: ['none', 'CC-A/B'] Default: 'none'

UPCE Encodation	UPC-E-Barcodes können in verschiedenen Ausgabeformaten zurückgegeben werden. Standardmäßig ist 'UPCE Encodation' auf 'ucc-12' gesetzt und der dekodierte String wird im UCC-12-Format (bestehend aus 12 Ziffern) zurückgegeben. Wird 'UPCE Encodation' 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'] Default: 'ucc-12'

11.11. Module Code 2D

11.11.1. Übersicht

Ziel	Mit dem 2D-Code-Modul können alle gängigen 2D-Codes sicher gelesen werden. Folgende 2D-Codes können gelesen werden: Data Matrix ECC 200 QR Code PDF417
Voraussetzungen	1. Sensor korrekt angeschlossen (siehe Kapitel 5.5). 2. Verbindung des Sensors mit der Software hergestellt (siehe Kapitel 10.1.1). 3. Kamera eingestellt/Bilder ausgewählt (siehe Kapitel 11.1).
Vorgehensweise	Objekt mit entsprechendem 2D-Code wird gelesen.

11.11.2. Einstellparameter

Property

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen.

Process Time [ms]	Bearbeitungszeit des Sensors für das Modul.
Module State	Fehler-Codes zur Unterstützung bei der Fehlerdiagnose. (siehe Kapitel 18.6).
Reading True Count	Die Anzahl der gelesenen 2D-Codes wird angezeigt.
Teach	Das Lesen des Codes des aktuellen 2D-Codes wird den jeweiligen Bedingungen angepasst.
Input Image	Auswahl des Kanals für den Bildeingang.
Code Type	Die Art des 2D-Codes kann ausgewählt werden: • Data Matrix ECC 200. • QR Code. • PDF417. 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.
Recognition	Bei schlechter Code-Qualität empfiehlt sich, die Einstellung auf Enhanced oder Maximum vorzunehmen **Standard** Im Standard-Modus werden gut lesbare 2D-Codes schnell und sicher erkannt. **Enhanced** Schwierige 2D-Codes können im Enhanced-Modus gelesen werden. Die Bearbeitung dauert jedoch länger. **Maximum** Im Maximum-Modus können selbst teilweise zerstörte 2D-Codes gelesen werden. Dieser Modus beansprucht jedoch auch die längste Bearbeitungszeit.
Read Timeout [s]	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 mit der Schrittgröße von 1 ms eingestellt werden. Das Abbrechen des Leseversuchs dauert ca. 20 ms. Die Mindestbearbeitungszeit des Moduls liegt somit bei 20 ms.
Reading Max Count	Die Anzahl der maximal gleichzeitig gelesenen Codes kann eingestellt werden. Maximal können 20 Codes während einer Bildaufnahme gelesen werden.

Quality-Grading	Die Qualitätsbewertung des Codes kann angeschaltet werden. Achtung: Die Aktivierung dieser 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. **Hinweis:** Die Ergebnisse der Codebewertung gemäß der gewählten Norm finden Sie in der Konfiguration Reading List (siehe Kapitel 11.11.3.1)

11.11.3. Konfiguration

Das Modul Code 2D umfasst folgende Konfiguration:

- Reading List.
- Search Box.
- Enhanced Parameter

11.11.3.1.Untermodul Reading List

Property

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Reading #1	Gelesener Code.
Quality	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. **Overall Quality** — Minimalwert aller restlichen Gradwerte Contrast **Contrast** — Unterschied der durchschnittlichen Helligkeit zwischen den schwarzen und weißen Codemodulen

Modulation	Bewertet die Amplitude zwischen den Datacodemodulen. 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
Fixed Pattern Damage	Positionskontrolle der festen Muster (L-Border, Clock-Pattern und Ruhezonen)
Decode	Wird immer auf 4 gesetzt wenn der Code gelesen werden konnte
Axial Non-uniformity	Normalerweise haben Datacodesymbole 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 Axial Nonuniformity bewertet
Grid Non-uniformity	Wenn das Symbol neben einer affinen auch einer perspektivischer Deformation unterliegt, wird das entsprechend im Grad Grid Nonuniformity bewertet
Unused Error Correction	Die ungenutzte Fehlerkorrekturkapazität des untersuchten Symbols wird im Grad Unused Error Correction berechnet. In gewisser Hinsicht bezeichnet dieser Grad die Robustheit des Dekodierungsprozesses. Es ist zu beachten, dass manche Codes mit Grad Unused Error Correction 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.

Quality AIM DPM-1-2006	**Overall Quality**	Minimalwert aller restlichen Gradwerte
	Cell Contrast	Die Differenz zwischen maximalem und minimalem Reflexionswert des Grauwertprofils. Stärkerer Kontrast ergibt einen besseren Grad
	Cell Modulation	Bewertet die Amplitude zwischen den Datacodemodulen. 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
	Fixed Pattern Damage	Verschlechterung oder Störung des Rahmenmusters und der benachbarten Ruhezonen wird durch den Grad Fixed Pattern Damage bewertet
	Decode	Wird immer auf 4 gesetzt wenn der Code gelesen werden konnte
	Axial Nonuniformity	Normalerweise haben Datacodesymbole 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 Axial Nonuniformity bewertet
	Grid Nonuniformity	Wenn das Symbol neben einer affinen auch einer perspektivischer Deformation unterliegt, wird das entsprechend im Grad Grid Nonuniformity bewertet
	Unused Error Correction	Die ungenutzte Fehlerkorrekturkapazität des untersuchten Symbols wird im Grad Unused Error Correction berechnet. In gewisser Hinsicht bezeichnet dieser Grad die Robustheit des Dekodierungsprozesses. Es ist zu beachten, dass manche Codes mit Grad Unused Error Correction von 0 trotzdem dekodiert werden können. Das liegt daran, dass ein robusterer Dekodieralgorithmus als der Referenzdekodieralgorithmus den der Standard vorschlägt implementiert ist
	Mean Light	Der Wert Mean Light 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. Mean Light 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.	
Envelope	Ein den gelesenen Code umschließendes Polygon.	

11.11.3.2. Untermodul Search Box

Ziel

Der Bildbereich, in dem nach Codes gesucht werden soll, kann festgelegt werden. Durch eine kleinere Search Box wird die Übertragungszeit **verringert** und die Bildwiederholfrequenz **erhöht.**
Hinweis: Der zu untersuchende Bereich sollte sich jedoch vollständig innerhalb der Search Box befinden.

Bildbereich

Die Search Box umfasst standardmäßig das gesamte Kamerabild. Sie wird im Bildbereich durch einen gestrichelten Bereich angezeigt und kann dort auch angepasst werden.

Property

Die Einstellungen der Search Box werden auch im Einstellungen/Ergebnisse-Bereich angezeigt.

Width (px)	Breite der Search Box
Height (px)	Höhe der Search Box

Unter Origin werden folgende Einstellungen/Ergebnisse der Search Box angezeigt:

X (px)	Koordinate des Bildsensorkoordinatensystems (Siehe Kapitel 18.3)
Y (px)	

11.11.4. Allgemeine Einstellungen für alle Codearten

Property

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Polarity	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: 'dark_on_light', 'light_on_dark', 'any'. Default: 'dark_on_light' (Enhanced: 'any')
Mirrored	Angabe über eine mögliche Spiegelung des Symbols (entspricht einem Vertauschen von Spalten und Zeilen). Werteliste: 'no', 'yes', 'any' Default: 'any'
Contrast 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: [1 . . . 100] Default: 30 (Enhanced: 10)
Small Modules Robustness	Robustheit der Dekodierung gegenüber Datacodes mit sehr kleiner Modulgröße. Wird der Parameter 'Small Modules Robustness' auf 'high' 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 Size Min' bzw. 'Module Width Min' (PDF417) sollte auf die angenommene minimale Modulgröße bzw. Modulbreite gesetzt werden. Ist 'Small Modules Robustness' gesetzt, so kann sich der interne Speicherbedarf deutlich erhöhen. Folglich sollte 'Small Modules Robustness' im Normalfall auf 'low' gesetzt werden. Werteliste: 'low', 'high' Default: 'low' (Enhanced: 'low', Maximum: 'high')
Strict Model	Steuert das Verhalten bei der Detektion von Symbolen, die hinsichtlich der Symbolgröße nicht den Modellvorgaben entsprechen. Diese können entweder verworfen werden ('yes') oder trotz der abweichenden Größe als Ergebnis zurückgeliefert werden ('no'). Werteliste: 'yes' (strikt), 'no' (nicht strikt) Default: 'yes'

11.11.5. Data Matrix ECC 200

<table>
<tr><td>Symbol
Columns Min</td><td>Mindestanzahl der Spalten des Symbols in Modulen. Wertebereich: [10 . . . 144] - gerade Default: 10</td></tr>
<tr><td>Symbol
Columns Max</td><td>Höchstanzahl der Spalten des Symbols in Modulen. Wertebereich: [10 . . . 144] - gerade Default: 144</td></tr>
<tr><td>Symbol
Rows Min</td><td>Mindestanzahl der Zeilen des Symbols in Modulen. Wertebereich: [8 . . . 144] - gerade Default: 8</td></tr>
<tr><td>Symbol
Rows Max</td><td>Höchstanzahl der Zeilen des Symbols in Modulen. Wertebereich: [8 . . . 144] - gerade Default: 144</td></tr>
<tr><td>Symbol
Shape</td><td>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 ’square’ werden die minimalen Werte von ’Symbol Columns Min’ und ’Symbol Rows Min’ und die maximalen Werte von ’Symbol Columns Max’ und ’Symbol Rows Max’ verwendet. Zusätzlich gelten die Beschränkungen gemäß folgender Tabelle:
<table>
<tr><td></td><td>'any'</td><td>'rectangle'</td><td>'square'</td></tr>
<tr><td>'Symbol Columns Min'</td><td>10</td><td>18</td><td>10</td></tr>
<tr><td>'Symbol Columns Max'</td><td>144</td><td>48</td><td>144</td></tr>
<tr><td>'Symbol Rows Min'</td><td>8</td><td>8</td><td>10</td></tr>
<tr><td>'Symbol Rows Max'</td><td>144</td><td>16</td><td>144</td></tr>
</table>
Weiter wird für den Fall, dass ’Symbol Columns Min’ größer ist als ’Symbol Rows Max’ ist, ’Symbol Shape’ auf ’rectangle’ gesetzt. Ist ’Finder Pattern Tolerance’ dagegen auf ’high’ oder ’any’ gesetzt, kann der Wert von ’Symbol Shape’ die Symbolsuche deutlich beschleunigen wenn ’rectangle’ oder ’square’ gewählt wird. Werteliste: ’rectangle’, ’square’, ’any’ Default: ’any’</td></tr>
<tr><td>Module
Size Min</td><td>Minimale Größe der Module im Bild in Pixel. Wertebereich: [1 . . . 100] Default: 6 (Enhanced: 2, Maximum: 1)</td></tr>
<tr><td>Module
Size Max</td><td>Maximale Größe der Module im Bild in Pixel. Wertebereich: [2 . . . 100] Default: 20 (Enhanced: 100)</td></tr>
<tr><td>Module
Gap Min</td><td>Minimale Lücke in Richtung der Symbolspalten und Reihen. Werteliste: ’no’, ’small’, ’big’ Default: ’no’</td></tr>
<tr><td>Module
Gap Max</td><td>Maximale Lücke in Richtung der Symbolspalten und Reihen. Werteliste: ’no’, ’small’, ’big’ Default: ’small’ (Enhanced: ’big’)</td></tr>
</table>

Slant Max	Maximale Abweichung des Winkels im Lförmigen 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: [0.0 . . . 0.5235] Default: 0.1745 = 10° (Enhanced: 0.5235 = 30°)
Finder Pattern Tolerance	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 ('low') wird davon ausgegangen, dass das Finderpattern zum großen Teil vorhanden ist und kaum Störungen aufweist. Im anderen Fall ('high') kann das Finderpattern stark gestört sein oder komplett fehlen, ohne dass die Erkennung beeinträchtigt wird. Zu beachten ist allerdings, dass bei dieser Variante 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 'any' werden beide Algorithmen ausgeführt. Werteliste: 'low', 'high', 'any' Default: 'low' (Enhanced: 'low', Maximum:'any')
Module Grid	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 ('fixed') wird ein festes Gitter, bei dem die Abstände zwischen den Modulmittelpunkten alle gleich sind, verwendet. Im anderen Fall ('variable') wird das Gitter an der alternierenden Seite des Finderpatterns ausgerichtet. Bei 'any' werden beide Varianten für das Gitter nacheinander ausprobiert. Zu beachten ist, dass der Wert von 'Module Grid' ignoriert wird wenn 'Finder Pattern Tolerance' auf 'high' gesetzt ist. In diesem Fall wird immer von einem festen Gitter ausgegangen. Werteliste: 'fixed', 'variable', 'any' Default: 'fixed' (Enhanced: 'any')

11.11.6. QR Code

Model Type	Typ des QR-Code-Modells. Unterstützt werden das ältere QR-Code-Modell 1 und das neue Modell 2. Werteliste: 1, 2, 'any' Default: 'any'
Version Min	Kleinste zu lesende Symbol-Version. Die Symbolversion korrespondiert direkt mit der Symbolgröße. Version 1 entspricht dabei einem Symbol mit 21x21 Modulen, Version 2: 25x25 Module, usw. bis Version 40: 177x177 Module. Die maximale Symbolgröße beim Modell 1 ist 73x73 bzw. Version 14. Wertebereich: [1 . . . 40] (Modelltyp 1: [1 . . . 14]) Default: 1
Version Max	Größte zu lesende Symbol-Version: Wertebereich: [1 . . . 40] (Modelltyp 1: [1 … 14]) Default: 40
Symbol Size Min	Kleinste zu lesende Symbolgröße in Modulen. Dieser Parameter kann alternativ zu 'Version Min' verwendet werden: Wertebereich: [21 … 177] (Modelltyp 1: [21 … 73]) Default: 21
Symbol Size Max	Größte zu lesende Symbolgröße in Modulen. Dieser Parameter kann alternativ zu 'Version Max' verwendet werden: Wertebereich: [21 … 177] (Modelltyp 1: [21 … 73]) Default: 177
Module Size Min	Minimale Größe der Module im Bild in Pixel. Wertebereich: [1 … 100] Default: 6 (Enhanced: 2, Maximum: 1)
Module Size Max	Maximale Größe der Module im Bild in Pixel. Wertebereich: [2 … 100] Default: 20 (Enhanced: 100)
Module Gap Min	Minimum gap in direction of the symbol rows and columns. Values: 'no', 'small', 'big' Default: 'no' Werteliste: 'no', 'small', 'big' Default: 'no'
Module Gap Max	Maximale Lücke in Richtung der Symbolspalten und Reihen. Werteliste: 'no', 'small', 'big' Default: 'small' (Enhanced: 'big')
Position Pattern Min	Anzahl von Position-Detection-Patterns, die im Bild gut sichtbar sein müssen, damit ein Symbolkandidat generiert wird. Wertebereich: [2, 3] Default: 3 (Enhanced: 2)

11.11.7. PDF417

	Symbol Columns Min	Mindestanzahl der Datenspalten des Symbols in Codewords, d.h. exklusive der beiden Codewords des Start/Stop-Pattern sowie der beiden Codewords der Row-Indikatoren. Wertebereich: [1 . . . 30] Default: 1
	Symbol Columns Max	Höchstanzahl der Datenspalten des Symbols in Codewords, d.h. exklusive der beiden Codewords des Start/Stop-Pattern sowie der beiden Codewords der Row-Indikatoren. Wertebereich: [1 . . . 30] Default: 20 (Enhanced: 30)
	Symbol Rows Min	Mindestanzahl der Zeilen des Symbols in Modulen. Wertebereich: [3 . . . 90] Default: 5 (Enhanced: 3)
	Symbol Rows Max	Höchstanzahl der Zeilen des Symbols in Modulen. Wertebereich: [3 . . . 90] Default: 45 (Enhanced: 90)
	Module Width Min	Minimale Breite der Module im Bild in Pixel. Wertebereich: [1 . . . 100] Default: 3 (Enhanced: 2, Maximum: 1)
	Module Width Max	Maximale Breite der Module im Bild in Pixel. Wertebereich: [2 . . . 100] Default: 15 (Enhanced: 100)
	Module Aspect Min	Minimales Seitenverhältnis der Module im Bild (Höhe zu Breite). Wertebereich: [0.5 . . . 20.0] Default: 1.0
	Module Aspect Max	Maximales Seitenverhältnis der Module im Bild (Höhe zu Breite). Wertebereich: [0.5 . . . 20.0] Default: 4.0 (Enhanced: 10.0)

11.12. Module Image Comparison

11.12.1. Übersicht

Ziel

Mit dem Image Comparison Modul können Objekte mit eingespeicherten Referenzbildern verglichen werden und mögliche Abweichungen davon sicher detektiert werden.

Voraussetzungen

1. Sensor korrekt angeschlossen (siehe Kapitel 5.5).
2. Verbindung des Sensors mit der Software hergestellt (siehe Kapitel 10.1.1).
3. Kamera eingestellt/Bilder ausgewählt (siehe Kapitel 11.1).
4. Ggf. Nachverfolgung eingestellt (siehe Kapitel 11.2 und 11.3).

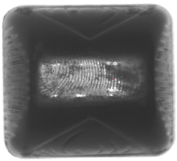
Vorgehensweise

Zuerst ist das Reference Image anhand von einem oder mehreren Gutteilen zu berechnen." Anschließend vergleicht der Algorithmus pixelweise das Input Image mit dem Reference Image. Ist die Abweichung eines Pixelvergleiches größer als der entsprechende Wert im Threshold Image wird das Pixel im Output Image als Fehlerpixel (weiß) markiert. Ist die Abweichung eines Pixelvergleiches kleiner als der entsprechende Wert im Threshold Image wird das Pixel im Output Image als Gutpixel (schwarz) markiert (nur sichtbar im Advanced Mode). Bei selektiertem Module Image Comparison sind die Fehlerpixel ebenfalls sichtbar. Für eine bessere Darstellung sind sie rot markiert.

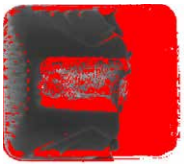
11.12.2. Einstellparameter

Bildbereich

Im Bildbereich werden Abweichungen zum Referenzobjekt mit roten Pixeln angezeigt.



Referenzobjekt



Angezeigte Abweichung zum Referenzobjekt

Property

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen.

Process-Time [ms]	Bearbeitungszeit des Sensors für das Modul.
Module State	Fehler-Codes zur Unterstützung bei der Fehlerdiagnose. (siehe Kapitel 18.6).
Pixel Count	Anzahl der Pixel, die vom Originalbild abweichen. Um so größer die Zahl, um so größer die Abweichungen vom Originalbild.
Input Image	Auswahl des Kanals für den Bildeingang
Input Region	Auswahl der Region für den Bildvergleich.
Threshold Background	Schwellwert für Helligkeitsunterschiede auf der Kante. Je höher der Wert, desto toleranter werden Helligkeitsunterschiede auf der Kante betrachtet. Wert 0 höchste Empfindlichkeit, kleinste Helligkeitsunterschiede werden als Kantenunterbrechung gewertet. Wert 255: Es werden keine Helligkeitsunterschiede als Kantenunterbrechung gewertet.
Threshold Border	Schwellwert für Helligkeitsunterschiede innerhalb der Kantenumgebung (siehe Edge Sensitivity (%) und Threshold Image). Einstellungen: siehe Threshold Background.
Edge Broadening (px)	Pixelbreite der Kanten; eine Art virtueller Schlauch wird um die Kante gelegt.
Teach-Image-Count	Anzahl der Bilder, deren Eingenschaften zu einem Referenzbild zusammengefasst werden.
Teach	Aktivieren des Teach-Vorgangs. Nach erfolgreichem Teach-Vorgang wird angezeigt, wie viele der ausgeführten Bildaufnahmen erfolgreich zu einem Referenzbild zusammengefasst wurden.
Edge Sensitivity (%)	Einstellung, welcher Teil der gefunden Kanten als Kanten für das Referenzbild ausgewertet werden soll. Im Auslieferungszustand ist der Wert auf 20 % gesetzt.

11.12.3. Konfiguration

Das Modul Image Comparision umfasst folgende Konfiguration:

- Output Image.
- Reference Image.
- Threshold Image.

11.12.3.1. Untermodul Output Image

Ziel

Durch Klicken auf das Output Image, wird der unterschiedliche Teil zwischen Referenzbild und aktuellem Bild als binarisiertes Bild angezeigt.

Property

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen.

Image Type	Anzeige des Bildtypes
X (px)	Koordinate des Bildsensorkoordinatensystems (Siehe Kapitel 18.3)
Y (px)	
Width (px)	Breite des Bildes
Height (px)	Höhe des Bildes

Unter Binary werden folgende Einstellungen/Ergebnisse angezeigt:

Size	Anzahl der Pixel des Bildes
Bits per Pixel	Anzeige der Bit Anzahl, die für die Übertragung eines Pixels benötigt wird
Channel Type	Der Kanaltyp Binary wird angezeigt.

11.12.3.2. Untermodul Reference Image

Ziel Durch Klicken auf das Reference Image wird das geteachte Referenzbild angezeigt.

Property Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen.

Image Type	Anzeige des Bildtypes
X (px)	Koordinate des Bildsensorkoordinatensystems (Siehe Kapitel 18.3)
Y (px)	
Width (px)	Breite des Bildes
Height (px)	Höhe des Bildes

Unter 8 Bit werden folgende Einstellungen/Ergebnisse angezeigt:

Size	Anzahl der Pixel des Bildes
Bits per Pixel	Anzeige der Bit Anzahl, die für die Übertragung eines Pixels benötigt wird
Channel Type	Der Kanaltyp Generic 8 Bit wird angezeigt.

Unter Transformed Mask werden folgende Einstellungen/Ergebnisse angezeigt:

Size	Anzahl der Pixel des Bildes
Bits per Pixel	Anzeige der Bit Anzahl, die für die Übertragung eines Pixels benötigt wird
Channel Type	Der Kanaltyp Mask wird angezeigt.

11.12.3.3. Untermodul Threshold Image

Ziel Durch Klicken auf das Threshold Image wird das binarisierte Referenzbild angezeigt

Property Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Image Type	Anzeige des Bildtypes
X (px)	Koordinate des Bildsensorkoordinatensystems (Siehe Kapitel 18.3)
Y (px)	
Width (px)	Breite des Bildes
Height (px)	Höhe des Bildes

Unter 8 Bit werden folgende Einstellungen/Ergebnisse angezeigt:

Size	Anzahl der Pixel des Bildes
Bits per Pixel	Anzeige der Bit Anzahl, die für die Übertragung eines Pixels benötigt wird
Channel Type	Der Kanaltyp Generic 8 Bit wird angezeigt.

11.13. Module Match Code

11.13.1. Übersicht

Ziel

z.B. Überprüfen, ob ein gelesener Code mit dem eingelernten Match-Code übereinstimmt.

Voraussetzungen

1. Sensor korrekt angeschlossen (siehe Kapitel 5.5).
2. Verbindung des Sensors mit der Software hergestellt (siehe Kapitel 10.1.1).
3. Kamera eingestellt/Bilder ausgewählt (siehe Kapitel 11.1).

Vorgehensweise

Ein Match-Code mit den entsprechenden Einstellungen kann in dieses Modul eingegeben werden.

11.13.2. Einstellparameter

Property

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Process Time [ms]	Bearbeitungszeit des Sensors für die Bearbeitungsschritte.
Module State	Fehler-Codes zur Unterstützung bei der Fehlerdiagnose. (siehe Kapitel 18.6).
Input String	Der Match-Code kann entweder als Text oder Text-Zeichenkombination statisch eingegeben werden oder er bezieht sich dynamisch mit einem Link auf einen Parameter der Software.
Any Match	Ist eine beliebige Zeichenkette identisch mit dem Input String, wird der Parameter auf 1 gesetzt (Checkbox aktiv).
No Match	Wenn keine Zeichenkette mit dem Input String identisch ist wird der Parameter auf 1 gesetzt (Check-Box aktiv).
Number-Elements	Anzahl der möglichen Vergleichstexte

11.13.2.1.Number Elements

Property

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Match	Anzeige, ob der Match-Code-Vergleich erfolgreich war. Kästchen aktiv – Auswertung erfolgreich.
Mismatch	Anzeige, ob der Match-Code-Vergleich erfolgreich war. Kästchen aktiv – Auswertung nicht erfolgreich.
Match-Code	Der Text oder die Zeichenkombination, auf den bzw. auf die verglichen werden soll, wird festgelegt. Es stehen zusätzlich folgende „Platzhalter“ für Zeichen zur Verfügung:
Match-Teach	Der aktuelle Text oder die Zeichenkombination wird als Match-Code übernommen.

Platzhalter	Für Zeichen
*	Beliebig viele Zeichen.
?	Genau ein Zeichen .
[abc]	An dieser Stelle darf ein a, b oder c stehen.
[^A]	An dieser Stelle ein beliebiges Zeichen außer „A“.

11.14. Module Logic

11.14.1. Übersicht

Ziel

Zwei Werte logisch miteinender zu verknüpfen.

Voraussetzungen

1. Sensor korrekt angeschlossen (siehe Kapitel 5.5).
2. Verbindung des Sensors mit der Software hergestellt (siehe Kapitel 10.1.1).
3. Kamera eingestellt/Bilder ausgewählt (siehe Kapitel 11.1).

Vorgehensweise

Zunächst die Werte festlegen, die miteinander verknüpft werden sollen. Es können fixe Werte sowie Werte, die aus einem Ergebnis stammen, verwendet werden.

11.14.2. Einstellparameter

Property

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Process Time [ms]	Bearbeitungszeit des Sensors für das Modul.
Module State	Fehler-Codes zur Unterstützung bei der Fehlerdiagnose. (siehe Kapitel 18.6).
Output	Das Ergebnis wird angezeigt.
Math Function	Der Typ der mathematischen Funktion wird festgelegt: • A and B. • A or B. • A xor B. • A and B. • A nor B.
Input A	Fester Wert oder ein variables Ergebnis aus der Anwendung.
Input B	Fester Wert oder ein variables Ergebnis aus der Anwendung.

11.15. Module Math

11.15.1. Übersicht

Ziel

Zwei Zahlen miteinender verrechnen.

Voraussetzungen

1. Sensor korrekt angeschlossen (siehe Kapitel 5.5).
2. Verbindung des Sensors mit der Software hergestellt (siehe Kapitel 10.1.1).
3. Kamera eingestellt/Bilder ausgewählt (siehe Kapitel 11.1).

Vorgehensweise

Zunächst den mathematischen Operanden festlegen, mit dem die beiden Zahlenwerte miteinander verrechnet werden können. Es können fixe Werte sowie Werte, die aus einem Ergebnis stammen, verwendet werden.

11.15.2. Einstellparameter

Property

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Process-Time [ms]	Bearbeitungszeit des Sensors für das Modul.
Module State	Fehler-Codes zur Unterstützung bei der Fehlerdiagnose. (siehe Kapitel 18.6).
Output	Das berechnete Ergebnis wird angezeigt.
Math Function	Der Typ der mathematischen Funktion wird festgelegt: • A + B • A – B • A * B • A/B
Input A	Fester Wert oder ein variables Ergebnis aus der Anwendung.
Input B	Fester Wert oder ein variables Ergebnis aus der Anwendung.

11.16. Module Numeric Comparison

11.16.1. Übersicht

Ziel

Zwei Zahlen miteinender vergleichen.

Voraussetzungen

1. Sensor korrekt angeschlossen (siehe Kapitel 5.5).
2. Verbindung des Sensors mit der Software hergestellt (siehe Kapitel 10.1.1).
3. Kamera eingestellt/Bilder ausgewählt (siehe Kapitel 11.1).

Vorgehensweise

Zunächst den mathematischen Operanden festlegen, mit dem die beiden Zahlenwerte miteinander verglichen werden können. Es können fixe Werte sowie Werte, die aus einem Ergebnis stammen, verwendet werden.

11.16.2. Einstellparameter

Property

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Process-Time [ms]	Bearbeitungszeit des Sensors für das Modul.
Module State	Fehler-Codes zur Unterstützung bei der Fehlerdiagnose. (siehe Kapitel 18.6).
Output	Das berechnete Ergebnis wird angezeigt.
Math Function	Der Typ der mathematischen Funktion wird festgelegt: • A > B. • A < B. • A >= B. • A <= B. • A != B.
Input A	Fester Wert oder ein variables Ergebnis aus der Anwendung.
Input B	Fester Wert oder ein variables Ergebnis aus der Anwendung.

11.17. Device IO Unit

11.17.1. Übersicht

Ziel

Die Ein- und Ausgänge können konfiguriert werden, um festzulegen, welche Aktion auf ein bestimmtes Ereignis erfolgen soll.

Voraussetzungen

1. Sensor korrekt angeschlossen (siehe Kapitel 5.5).
2. Verbindung des Sensors mit der Software hergestellt (siehe Kapitel 10.1.1).
3. Kamera eingestellt/Bilder ausgewählt (siehe Kapitel 11.1).

Vorgehensweise

Beliebige Ergebnisse können einem Ausgang zugeordnet werden.
Ferner können beliebige Eingänge konfiguriert werden.

11.17.2. Einstellparameter

Property

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Process-Time [ms]	Bearbeitungszeit des Sensors für das Modul.
Module State	Fehler-Codes zur Unterstützung bei der Fehlerdiagnose. (siehe Kapitel 18.6).
Error Handling	Verhalten der nachfolgenden Ausgabemöglichkeiten, wie z.B. einem Ausgang, im Fehlerfall

11.17.3. Konfiguration

Das Modul IO Unit umfasst die Konfiguration:

- IO Timings.
- Digital IO 1.
- Digital IO 2.
- Digital IO 3.
- Digital IO 4.
- Digital IO 5.
- Digital IO 6.

Die Digital IO sind im initial wie folgt voreingestellt:

Digital IO	Nr.	Typ	Polarität	Mode	Verlinkung/Funktion
	1	Ausgang	Positiv	PNP	Module Threshold. PixelCount
	2	Ausgang	Positiv	PNP	-
	3	Ausgang	Positiv	PNP	-
	4	Ausgang	Positiv	PNP	Process-Ausgang
	5	Eingang	Positiv	-	Trigger
	6	Ausgang	Negativ	PushPull	Blitzausgang (externe Beleuchtung)

11.17.3.1. IO Timings

Ziel

Die Zeiteinstellungen können für die digitalen Ein- und Ausgänge festgelegt werden.

Property

Process-Time [ms]	Bearbeitungszeit des Sensors für das Modul.
Module State	Fehler-Codes zur Unterstützung bei der Fehlerdiagnose. (siehe Kapitel 18.6).

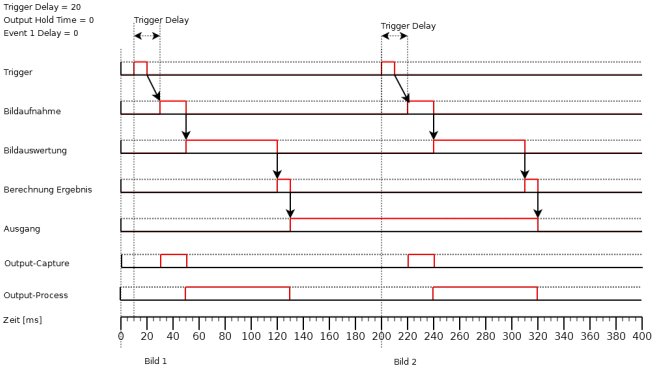
Timing Unit

Millisekunden/Quadraturimpuls
Wird „Timing Unit“ 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 Delay

Die Verzögerung zwischen dem Triggersignal und der Bildaufnahme kann von 0 bis 10.000 ms eingestellt werden.

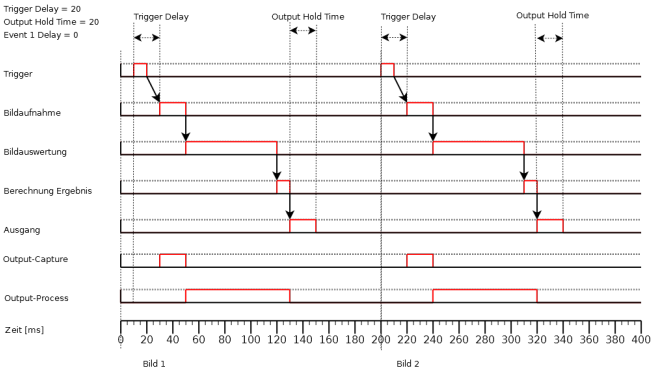
Zeitlicher Ablauf im Trigger-Betrieb mit Triggerzeitverzögerung

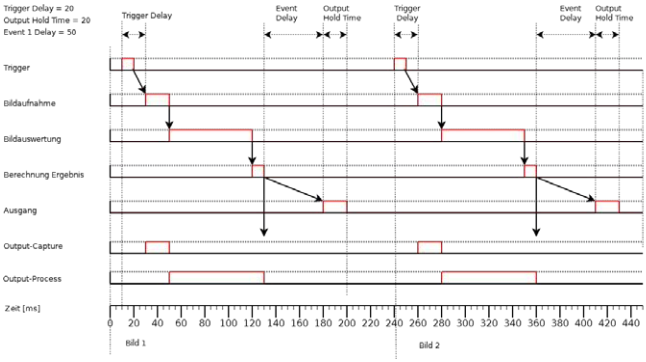
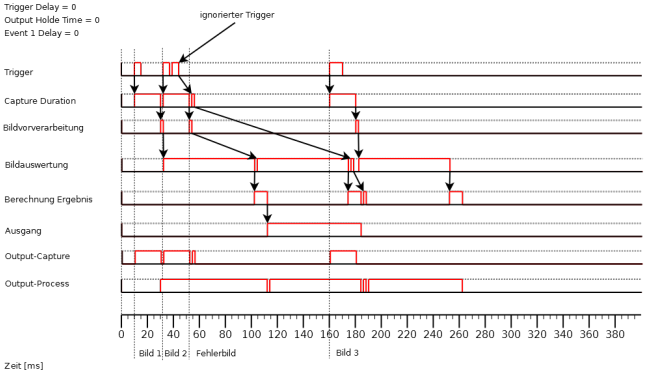


Output Hold Time

Die Output Hold Time gibt die zeitliche Dauer des Ausgangssignals an. Ausgangssignale können zwischen 0 und 10.000 ms anliegen. **Hinweis:** Bei der standardmäßig eingestellten Output Hold Time von 0 behält der Ausgang seinen Status bis eine folgende Berechnung eine Statusänderung des Ausgangs bewirkt.

Zeitlicher Ablauf im Trigger-Betrieb Triggerzeitverzögerung/Abfallzeitverzögerung



Event 1 to 4 Delay	Die Verzögerung des Ausgangssignals kann Werte von 0 bis 10.000 ms oder Pulsen (beim Drehgebereingang) betragen. Dazu muss der Ausgang mit dem entsprechenden Event Delay verlinkt sein. Es können maximal 4 verschiedene Verzögerungen eingestellt werden, die beliebig häufig mit entsprechenden Ausgängen verknüpft werden können. Zeitlicher Ablauf im Trigger-Betrieb Triggerzeitverzögerung/Abfallzeitverzögerung/Event Delay  **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 Output Process Signal ist in dem Fall noch nicht zurück auf “1” gesetzt, wordurch 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. Zeitlicher Ablauf im Trigger-Betrieb verhalten Trigger-Queue mit ignoriertem Trigger 

11.17.3.2. Untermodul Digital IO 1 bis 6

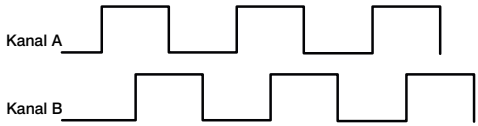
Ziel

Die digitalen Ein- und Ausgänge können konfiguriert werden.

Property

Process Time [ms]	Bearbeitungszeit des Sensors für das Modul.
Module State	Fehler-Codes zur Unterstützung bei der Fehlerdiagnose. (siehe Kapitel 18.6).
IO Value	Der Ein- oder Ausgang wird aktiviert bzw. deaktiviert.
IO Type	Der Typ des Ein- oder Ausgangs kann festgelegt werden: • Type Nothing. • Type Input. • Type Output.
IO Logic	Die Logik des Ausgangs wird festgelegt. • Logic Positive. • Logic Negative.
IO Function	Die Funktion des Ausgangs wird festgelegt.

Output	Fester Wert oder ein variables Ergebnis aus der Anwendung.
Output Flash	Beleuchtungsausgang für externe Beleuchtung.
Output Capture	Ist das Ausgangssignal high, nimmt der Sensor ein Bild auf. 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.
Output Project Selection	Dieser Ausgang dient dazu Quittierung des erfolgreichen Projektwechsel. Nähere Informationen sind in Kapitel 12 beschrieben.
Input Level	Der Eingang ist auf high, solange am Eingang ein Signal anliegt. Wird das Signal wieder entfernt, schaltet der Eingang wieder auf low.
Input Edge	Der Eingang ist auf high, sobald eine positive Flanke am Eingang anliegt. Der Eingang wird danach wieder auf low zurück gesetzt.
Input Trigger	Der Sensor macht eine Auswertung, sobald ein Triggerimpuls am Eingang registriert wird. Dieser Input ist exklusiv für die Bildaufnahme verantwortlich.
Input Quadrature	Der Eingang wird für den Drehgebereingang verwendet. **Hinweis:** Bei einem Drehgeber werden zwei Signale ausgegeben, die zueinander phasenverschoben sind.

	 Diese beiden Signale müssen mit zwei Pins des Sensors verbunden werden unabhängig von der Reihenfolge. In der Software weQube müssen die gewählten Pins auf Input Quadrature gelegt werden. Weiterhin muss bei den IO Timings die Timing Unit auf Unit Quadrature Pulses gestellt werden. (siehe Kapitel 11.17.3.1) 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 des Trigger Delays eingeben, wie viele Impulse nach dem Hardware Triggersignal die Bildaufnahme auslösen soll. Zudem können Sie mit einem Event Delay einrichten, nach wie vielen Impulsen bestimmte Ausgänge schalten sollen
	Input Project Selection: Der Eingang dient zum Projektwechsel, er reagiert auf die Pulsfolge zum Projektwechsel. Nähere Informationen sind in Kapitel 12 beschreiben.
Output Mode	Die Polarität des Ausgangs wird festgelegt. • PNP. • NPN. • PushPull.
Event Link	Der Ausgang kann mit einer der 4 Event- Delays verlinkt werden. Dadurch schaltet der Ausgang um die bei den IO Timings eingestellte Zeit vezögert (siehe Kapitel 11.17.3.1).

11.17.3.3. Error Handling

Durch diese Einstellungen kann das Verhalten der Propertys festgelegt werden, wenn ein verlinktes Ergebnis einen Fehlerstatus aufweist.

Property	Folgende Einstellungen erscheinen:
Substitute BOOL Types by	Ist das Kontrollkästchen aktiv, werden alle Propertys des Typs Bool, durch den Wert aktiv ersetzt, wenn der Verlinkte Datentyp einen Fehler aufweist.

11.18. Device Display

11.18.1. Übersicht

Ziel Das Display kann an die individuellen Bedürfnisse angepasst werden.

Voraussetzungen
1. Sensor korrekt angeschlossen (siehe Kapitel 5.5).
2. Verbindung des Sensors mit der Software hergestellt (siehe Kapitel 10.1.1).
3. Kamera eingestellt/Bilder ausgewählt (siehe Kapitel 11.1).

Vorgehensweise Nachdem die Art der Display-Anzeige festgelegt wurde, können gewünschte Werte oder Ergebnisse je nach gewählter Einstellung im Display angezeigt werden.

11.18.2. Einstellparameter

Property Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Process Time [ms]	Bearbeitungszeit des Sensors für das Modul.
Module State	Fehler-Codes zur Unterstützung bei der Fehlerdiagnose. (siehe Kapitel 18.6).

11.18.3. Konfiguration

Das Modul Display umfasst die Konfiguration:

- Text
- Indication
- Numeric
- Match-Code
- Teach

11.18.3.1. Untermodul Text

Ziel Im Display können individuelle Texte und bestimmte Ergebnisse angezeigt werden.

Property Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

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.

11.18.3.2. Untermodul Indication

Ziel

Im Display können sechs verschiedene bool'sche Zustände, wie z.B. der Schaltzustand von Ausgängen angezeigt werden.

Property

Indication 1	Verlinken zum gewünschten Parameter.
Indication 2	Verlinken zum gewünschten Parameter.
Indication 3	Verlinken zum gewünschten Parameter.
Indication 4	Verlinken zum gewünschten Parameter.
Indication 5	Verlinken zum gewünschten Parameter.
Indication 6	Verlinken zum gewünschten Parameter.

11.18.3.3. Untermodul Numeric

Ziel

Im Display können eine Textzeile und ein numerischer Wert inklusive eines Balkendiagramms angezeigt werden.

Property

Description	Ein Beschreibungstext oder ein gewünschter Parameter können eingetragen werden.
Value	Verlinken zum gewünschten Parameter.

11.18.3.4. Untermodul Matchcode

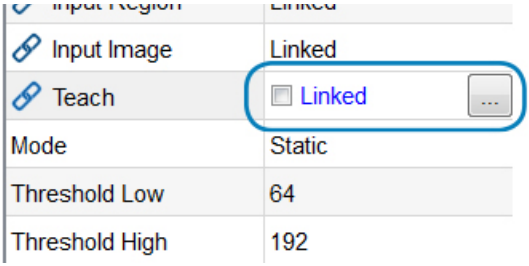
Property

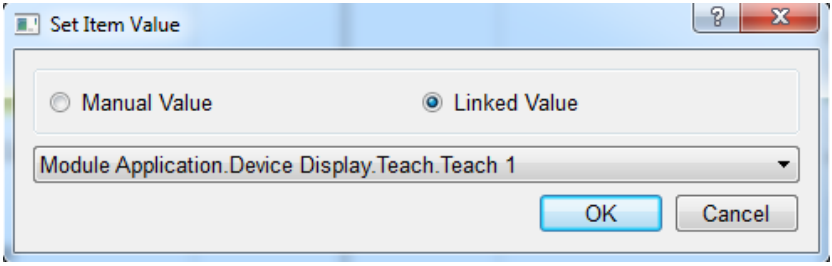
Match-Code	Verlinkung zum gewünschten Match-Code-Ergebnis.

11.18.3.5. Untermodul Teach

Ziel

Über das OLED-Menu ist es möglich, bis zu sechs verschiedene Parameter zu verändern. Zunächst muss in der Software die gewünschte Teachfunktion mit dem entsprechenden Speicherplatz des OLED-Displays verlinkt werden.
Beispiel: Verlinkung des Pixel Count Teachs im Modul Threshold





Nun kann über am OLED Display → Teach und die entsprechende Nummer ausgewählt werden. Durch Drücken der T-Taste am Sensor wird der aktuell ermittelte Wert ubernommen.

Property

Teach 1	Anzeige des Teach-Status
Teach 2	Anzeige des Teach-Status
Teach 3	Anzeige des Teach-Status
Teach 4	Anzeige des Teach-Status
Teach 5	Anzeige des Teach-Status
Teach 6	Anzeige des Teach-Status

11.18.4. Error Handling

Durch diese Einstellungen kann das Verhalten der Propertys festgelegt werden, wenn ein verlinktes Ergebnis einen Fehlerstatus aufweist.

Property

Folgende Einstellungen erscheinen:

Substitute BOOL Types by	Ist das Kontrollkästchen aktiv, werden alle Propertys des Typs Bool, durch den Wert aktiv ersetzt, wenn der Verlinkte Datentyp einen Fehler aufweist.
Substitute INT Types by	Es kann der Zahlenwert festgelegt werden, der bei einem fehlerhaften verlinkten Datentyp, als Ersatzwert eingesetzt wird.
Substitute STRING Types by	Es wird der Text festgelegt, der als Ersatztext eingesetzt wird, wenn der verlinkte Datentyp fehlerhaft ist.

11.19. Device Indicator

11.19.1. Übersicht

Ziel

Die Signal-LEDs können zur Visualisierung von Parameterzuständen dienen wie z.B. Korrektheit oder Fehlerhaftigkeit von Objekten.

Voraussetzungen

1. Sensor korrekt angeschlossen (siehe Kapitel 5.5).
2. Verbindung des Sensors mit der Software hergestellt (siehe Kapitel 10.1.1).
3. Kamera eingestellt/Bilder ausgewählt (siehe Kapitel 11.1).

Vorgehensweise

Den roten und grünen Signal-LEDs der internen Sensorbeleuchtung kann ein Ereignis zugeordnet werden, bei dem sie aufleuchten sollen.

11.19.2. Einstellparameter

Property

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Process-Time [ms]	Bearbeitungszeit des Sensors für das Modul.
Module State	Fehler-Codes zur Unterstützung bei der Fehlerdiagnose. (siehe Kapitel 18.6).
Green Indicator Value	Die grüne LED kann statisch permanent ein- oder ausgeschalten werden. Die dynamische Verlinkung mit anderen Projektdaten zur Visualisierung ist ebenfalls möglich.
Red Indicator Value	Die rote LED kann statisch permanent ein- oder ausgeschalten werden. Die dynamische Verlinkung mit anderen Projektdaten zur Visualisierung ist ebenfalls möglich.
Green Logic	Die Logik für die grüne LED kann bearbeitet werden. • Logic Positive. • Logic Negative.
Red Logic	Die Logik für die rote LED kann bearbeitet werden. • Logic Positive. • Logic Negative.

11.19.3. Error Handling

Durch diese Einstellungen kann das Verhalten der Propertys festgelegt werden, wenn ein verlinktes Ergebnis einen Fehlerstatus aufweist.

Property Folgende Einstellungen erscheinen:

Substitute BOOL Types by	Ist das Kontrollkästchen aktiv, werden alle Propertys des Typs Bool, durch den Wert aktiv ersetzt, wenn der Verlinkte Datentyp einen Fehler aufweist.

11.20. Device Communication

11.20.1. Übersicht

Ziel Die Kommunikation des Sensors gibt vor, wie Daten an den Sensor übermittelt werden können und wie der Sensor Daten sendet.

Voraussetzungen
1. Sensor korrekt angeschlossen (siehe Kapitel 5.5).
2. Verbindung des Sensors mit der Software hergestellt (siehe Kapitel 10.1.1).

Vorgehensweise Verschiedene Kommunikationsmoglichkeiten können ausgewählt werden und die jeweiligen Einstellungen angepasst werden. Neben Profinet, FTP-Server und Client können auch UDP und RS-232 eingestellt werden.

11.20.2. Einstellparameter

Property Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Process-Time [ms]	Bearbeitungszeit des Sensors für das Modul.
Module State	Fehler-Codes zur Unterstützung bei der Fehlerdiagnose. (siehe Kapitel 18.6).

11.20.3. Konfiguration

Das Modul Communication umfasst die Konfiguration:

- Profinet
- UDP
- RS232
- FTP or SD Card

11.20.3.1. Untermodul RS-232

Ziel

Die Kommunikation des Sensors gibt vor, wie Daten an den Sensor übermittelt werden können und wie der Sensor Daten sendet.

Property

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Process-Time [ms]	Bearbeitungszeit des Sensors für das Modul.
Module State	Fehler-Codes zur Unterstützung bei der Fehlerdiagnose. (siehe Kapitel 18.6).
Preamble	Den „Output“-Daten werden die hier angegebenen Zeichen vorangestellt.
Postamble	Den „Output“-Daten werden die hier angegebenen Zeichen nachgestellt.
Delimiter	Das Trennzeichen, welches die einzelnen Datenpakete voneinander trennen soll, wird hier festgelegt.
Output	Vorschau über den Outputwert, der sich aus Preambel, Delimiter und Postambel zusammensetzt, wird dargestellt.
String Count	Die Anzahl der gewünschten Werte, die zu übertragen sind, wird definiert. String Count 1...8 Der Wert kann statisch eingestellt oder mit einem Wert verknüpft werden. Dieser Wert wird dann über die Schnittstelle gesendet.

11.20.3.2. Untermodul Profinet

Ziel

Die Profinet-Schnittstelle kann eingerichtet werden.

Property

Process-Time [ms]	Bearbeitungszeit des Sensors für die Bearbeitungsschritte.
Module State	Fehler-Codes zur Unterstützung bei der Fehlerdiagnose. (siehe Kapitel 18.6).
Interface Type	Profinet-Hinweis: Je nach Sensortyp muss hier der entsprechende Interface-Typ ausgewählt werden.
Slot Count	Der gleiche Slot, der in der Steuerung verwendet wird, muss eingetragen werden.

Insgesamt stehen sechs Slots zur Verfügung.

Slot 1	Standardmäßig belegt mit Projektwechsel. Damit ein bestimmtes Projekt über die Profinet-Schnittstelle ausgewählt werden kann, muss der Projektname auf der Micro-SD-Karte des Sensors mit dem Format „xx_testproject“ (x: beliebige Ganzzahl von 0 bis 9) abgespeichert werden. Beispiel: 01_testproject. Es können maximal 254 Projekte über die Profinet-Schnittstelle angesprochen werden. **Hinweis:** Slot 1 kann nicht manuell verändert werden. Um ein Projekt über die Profinet-Schnittstelle wechseln zu können, müssen lediglich die Einstellungen in der Steuerung vorgenommen werden, dafür ist das Modul Communication nicht notwendig.
Slot 2	Standardmäßig belegt mit Profinet-State. Eine Auflistung der möglichen Zustände befindet sich im Anhang in Kapitel 18.2 **Hinweis:** Slot 2 kann nicht manuell verändert werden.
Slot 3-6	Frei konfigurierbar **Process Time [ms]** Bearbeitungszeit des Sensors für die Bearbeitungsschritte **Module State** Fehler-Codes zur Unterstützung bei der Fehlerdiagnose. (siehe Kapitel 18.6) **Slot Number** Entspricht der Slotnummer der Steuerung **Modul ID** Nummer die von der GSD-Datei vorgegeben wird **Submodule ID** Nummer die von der GSD-Datei vorgegeben wird. **Data Size** Datenmenge die gesendet bzw. empfangen wird. **Direction** Gibt die Senderichtung der Daten an. PL c to Device oder Device to PL c **Data Nodes** Anzahl der Datenpakete

Slot 3-6	**Data Type**	Es stehen folgende Datentypen für die Übertragung zur Verfügung: • 16 Byte Input (4 DINT) • 16 Byte Input (4 REAL) • 1 Byte Input (8 BOOL) • 128 Byte Input (2 CHAR[64]) • 1024 Byte Input (1 CHAR[1024]) • 16 Byte Output (4 DINT) • 16 Byte Output (4 REAL) • 1 Byte Output (8 BOOL) • 128 Byte Output (2 CHAR[64])

Hinweis
Die Einstellungen im Sensor müssen exakt mit denen in der Steuerung übereinstimmen.

Die GSDML-Datei kann über den Downloadbereich der Homepage wenglor.com geladen werden. Zusätzlich befindet sich die GSDML-Datei auf der Produkt-CD, die dem Sensor beiliegt.

11.20.3.3.Untermodul UDP

Ziel

Die UDP (user datagramm protocol) Schnittstelle konfigurieren.
Hinweis: Beim UDP werden Daten vom Sensor aus in das Netzwerk gestreamt, ohne dass überprüft wird, ob und wer die Daten empfängt.

Property

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Process-Time [ms]	Bearbeitungszeit des Sensors für das Modul.
Module State	Fehler-Codes zur Unterstützung bei der Fehlerdiagnose. (siehe Kapitel 18.6).
Preamble	Den Output-Daten werden die hier angegebenen Zeichen vorangestellt.
Postamble	Den Output-Daten werden die hier angegebenen Zeichen nachgestellt.
Delimiter	Das Trennzeichen, das die einzelnen Datenpakete voneinander trennen soll, wird hier festgelegt.
Output	Vorschau über den Output-Wert, der sich aus Preambel, Delimiter und Postambel zusammensetzt.
String Count	Die Anzahl der gewünschten Werte, die zu übertragen sind, wird definiert. **String Count 1...8** Jeder Wert kann statisch eingestellt oder der mit einem Wert verknüpft werden. Dieser Wert wird dann über die Schnittstelle gesendet.

11.20.3.4.Untermodul FTP/SD-Card

Ziel

Die FTP-Schnittstelle einrichten.
Über einen FTP-Server können Dateien vom Sensor auf einen PC geschrieben werden, um beispielsweise Fehlerbilder zu sammeln oder eine Dokumentation aller Objekte vorzunehmen.
Voraussetzung: Ein entsprechender FTP-Server muss eingerichtet sein (siehe Anhang „18.1. Einrichtung eines FTP-Servers am PC“ auf Seite 170) und es sollte genügend Speicherplatz zur Verfügung gestellt werden.
Alternativ können die Dateien auch auf der SD-Karte im Sensor gespeichert werden.

Property

Process-Time [ms]	Bearbeitungszeit des Sensors für das Modul.
Module State	Fehler-Codes zur Unterstützung bei der Fehlerdiagnose. (siehe Kapitel „18.6. Module States der Software weQube“ auf Seite 178).
Data Sink	**FTP** Die Bilder können auf einem FTP-Server im Netzwerk gespeichert werden. Der Sensor ist dabei FTP-Client. Die Zugangsdaten für den FTP-Server sind unter den Sensoreinstellungen zu hinterlegen ((siehe Kapitel „10.1.1.4. Eigenschaften“ auf Seite 39). **SD Card** Die entsprechenden Bilder werden auf der SD-Karte im Sensor gespeichert. **Achtung:** Der Speicherplatz der SD-Karte ist begrenzt, wodurch nur eine bestimmte Anzahl an Bildern gespeichert werden kann. Bei voller SD-Karte gehen weitere Bilder verloren, die gespeichert werden sollten.
Blocking Mode	Die Geschwindigkeit des Speichervorgangs auf einem FTP-Server bzw. auf SD-Karte ist sehr unterschiedlich. Es ist möglich, dass das Speichern länger dauert als der Auswerteprozess. Es kann somit geschehen, dass nicht jedes Ergebnis abgespeichert wird. Dies kann beispielsweise passieren, wenn Bilder mit gespeichert werden. Es besteht die Möglichkeit, den Auswerteprozess so lange anzuhalten, bis das Speichern erfolgreich abgeschlossen wurde. Hierzu muss der Blocking Mode aktiv sein (Haken gesetzt).
Filename	Der Dateiname setzt sich zusammen aus: Filename_Fortlaufende Nr.
Save Image Type	Bevor ein Bild gespeichert werden kann, muss dessen Typ definiert werden.

Property

Save Image Compression	Mit dieser Einstellung wird entschieden ob das Bild unkomprimiert gespeichert wird im BMP-Format, oder ob es in komprimiertem JPG-Format gespeichert werden soll. Es ist zu beachten das es beim komprimieren des Bildes zu Qualitätsverlusten kommen wird. Das komprimierte Bild sollte später nicht mehr als Eingangsbild verwendet werden.
Image	Verknüpfung zum gewünschten Bild im Sensor.
Observer	Mit diesem bool'schen Wert kann gesteuert werden, ob ein Bild gespeichert wird oder nicht. Wird dieser Wert verlinkt, kann die Anwendung so eingestellt werden, dass z.B. nur Fehlerbilder gespeichert werden. Das reduziert die Netzlast und filtert die Daten vor. Wenn der bool'sche Wert auf Status „false“ sich befindet wird das Bild gespeichert.

Untermodul String:

Process-Time [ms]	Bearbeitungszeit des Sensors für die Bearbeitungsschritte.
Module State	Fehler-Codes zur Unterstützung bei der Fehlerdiagnose. (siehe Kapitel „18.6. Module States der Software weQube“ auf Seite 178).
Preamble	Den Output-Daten werden die hier angegebenen Zeichen vorangestellt.
Postamble	Den Output-Daten werden die hier angegebenen Zeichen nachgestellt.
Delimiter	Das Trennzeichen, das die einzelnen Datenpakete voneinander trennen soll, wird hier festgelegt.
Output	Vorschau über den Outputwert, der sich aus Preambel, Delimiter und Postambel zusammensetzt, wird dargestellt.
String Count	Die Anzahl der gewünschten Werte, die zu übertragen sind, wird definiert. String Count 1...8 Der Wert kann statisch eingestellt oder mit einem Wert verknüpft werden. Dieser Wert wird dann über die Schnittstelle gesendet.

11.20.4. Error Handling

Durch diese Einstellungen kann das Verhalten der Propertys festgelegt werden, wenn ein verlinktes Ergebnis einen Fehlerstatus aufweist.

Property

Folgende Einstellungen erscheinen:

Substitute BOOL Types by	Ist das Kontrollkästchen aktiv, werden alle Propertys des Typs Bool, durch den Wert aktiv ersetzt, wenn der Verlinkte Datentyp einen Fehler aufweist.
Substitute INT Types by	Es kann der Zahlenwert festgelegt werden, der bei einem fehlerhaften verlinkten Datentyp, als Ersatzwert eingesetzt wird.
Substitute STRING Types by	Es wird der Text festgelegt, der als Ersatztext eingesetzt wird, wenn der verlinkte Datentyp fehlerhaft ist.

11.21. Modul Statistic

11.21.1. Übersicht

Ziel

Aus statistischen Sensordaten können Feinanpassungen für die Anwendung vorgenommen werden.

Voraussetzungen

1. Sensor korrekt angeschlossen (siehe Kapitel 5.5 „Inbetriebnahme“ auf Seite 17).
2. Verbindung des Sensors mit der Software hergestellt (siehe Kapitel 10.1.1 „Sensor-Verbindung herstellen“ auf Seite 36).
3. Kamera eingestellt/Bilder ausgewählt (siehe Kapitel 11.1 „Modul-Device-Camera“ auf Seite 63).

Vorgehensweise

Es können verschiedene statistische Werte berechnet und angezeigt werden. Dabei können bis zu 100 Werte, die zuletzt erfasst wurden, analysiert werden.

11.21.2. Einstellparameter

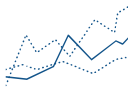
Property

Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

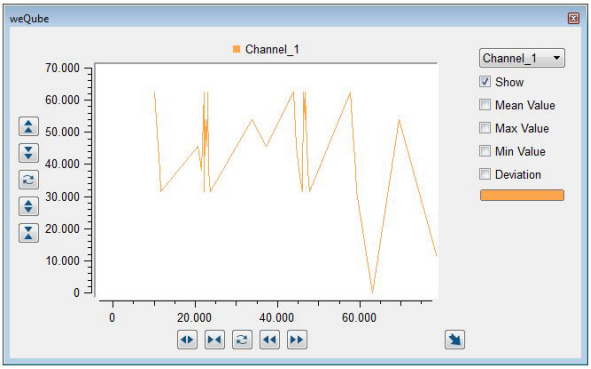
Process-Time [ms]	Bearbeitungszeit des Sensors für die Bearbeitungsschritte.
Module State	Fehler-Codes zur Unterstützung bei der Fehlerdiagnose. (siehe Kapitel 18.6 „Module States der Software weQube“ auf Seite 178).
Channel Count	Anzahl der Parameter, die die statistisch erfasst werden sollen.

Funktionsfeld

Hinzufügen des Statistikfeldes

	Die Statistikauswertungen werden in einem Bereich angezeigt

Statistic Fenster



11.21.3. Konfiguration

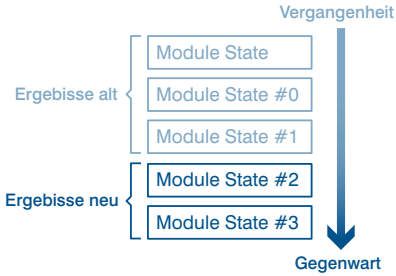
Das Modul Statistic umfasst unter Channel Count die Konfiguration, die von der Anzahl der zu beobachtenden Kanäle abhängig ist:

- Channel #1

11.21.3.1. Untermodul Channel#1

Ziel Ein bestimmter Wert kann analysiert werden.

Property Folgende Einstellungen/Ergebnisse erscheinen:

Minimum	Aus den letzten beobachteten Ergebnissen des Messwertes wird das Minimum angegeben.
Maximum	Aus den letzten beobachteten Ergebnissen des Messwertes wird das Maximum angegeben.
Mean	Aus den letzten beobachteten Ergebnissen des Messwertes wird das arithmetische Mittel berechnet.
Standard Deviation	Aus den letzten beobachteten Ergebnissen des Messwertes wird die Standardabweichung bestimmt.
Trend	Alle beobachteten Ergebnisse des Messwertes werden durch das Verhältnis Ratio for Trend 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.
Good	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.
Input to Track	Ein variables Ergebnis der Anwendung kann zur statistischen Auswertung verlinkt werden.
Reset Statistic	Alle zuletzt beobachteten Ergebnisse des Messwertes, die unter Result Values aufgeführt sind, werden gelöscht.
Ratio for Trend	Alle beobachteten Ergebnisse des Messwertes werden unterteilt in alte und neue Ergebnisse. Das Verhältnis der Anzahl an alten Ergebnissen zur Anzahl an neuen Ergebnissen wird durch den Ratio for Trend angegeben. Standardmäßig ist das Verhältnis auf 1 gesetzt. Beispiel für den Ratio for Trend von 1,5 bei 5 beobachteten Werten:  Diese Einstellung wird für die Berechnung des Trends verwendet. **Hinweis:** Je größer der Ratio for Trend, desto stärker wirken sich einzelne Ausreißer auf den Trend aus.

12. Projektwechsel über Digital-IO

Im Sensor gespeicherte Projekte können auch ohne Ethernet-Verbindung oder das OLED Display ausgewählt und geladen werden.
Damit ein bestimmtes Projekt über die Digital-IO Schnittstelle ausgewählt werden kann, muss der Projektname auf der Micro-SD-Karte des Sensors mit dem Format „xxx_testproject“ (x:
beliebige Ganzzahl von 0 bis 9) abgespeichert werden. Beispiel: 01_testproject. Es können maximal 254 Projekte über die Digital-IO Schnittstelle angesprochen werden.

12.1. Softwareeinstellungen

Im Modul Device IO Unit muss ein Eingang die Funktion „Input Project Selection“ zugeordnet werden. Dieser Eingang dient nun zum Umschalten der Projekte.

Wird zusätzlich ein andere Ausgang die Funktion „Output Project Selection“ zugeordnet, wird weQube über diesen Ausgang die Projektnummer als Impulsfolge ausgeben. Die Anzahl der Impulse entspricht der Nummer des zuvor gewählten Projekts.

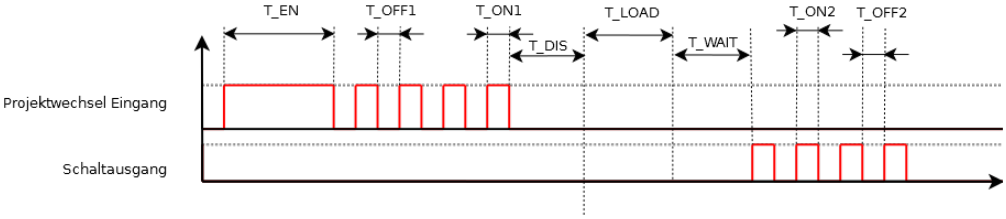
Die Einstellungen der beiden Ein- und Ausgänge muss über alle Projekte hinweg identisch sein, ansonsten kann es zu Komplikationen beim Projektwechsel kommen.

12.2. Ablauf

Durch anlegen einer Spannung >7V (Hi) an den zuvor ausgewählten Eingangspin für eine Zeit T_EN, geht der Sensor in den Projektwechselmodus.

Im Projektwechselmodus wird jede positive Flanke gezählt. (Eine positive Flanke = Pojekt 1, zwei positive Flanken = Projekt 2 usw.) bis an dem Projektwechsel-Eingang für die Zeit T_DIS eine Spannung von <2V (LO) anliegt.

Wurde ein Ausgang als Feedback Ausgang (Output Projectchange) definiert, so wird an diesem Ausgang die Projektauswahl, durch Impulse mit der Anzahl der Projektnummer, ausgegeben.



Benennung	Typisch	Min	Max
T_EN	2000 ms	1000 ms	5000ms
T_OFF1	250 ms	100 ms	1000 ms
T_ON1	250 ms	100 ms	1000 ms
T_DIS	1000 ms	1000 ms	-
T_LOAD	120000 ms	10000 ms	15000 ms
T_WAIT	1000 ms	-	-
T_OFF2	250 ms	-	-
T_ON2	250 ms	-	-

13. Netzwerkeinstellungen

Der weQube ist mit einer webbasierten Einstelloberfläche ausgerüstet, die betriebssystemunabhängig arbeitet. Sie können den Sensor komfortabel über einen Standardwebbrowser parametrieren.

14. Webbasierte Konfiguration

Um den weQube an einem Ethernet-LAN zu betreiben, müssen sich der Sensor und die Gegenstelle, beispielsweise ein Computer, im gleichen Netz befinden. Die IP-Adresse des Sensors ist auf die IP-Adresse 192.168.100.1 und den Subnet-Mask 255.255.255.0 sowie den Standard Gateway 0.0.0.0 eingestellt. In der Anleitung wird immer von den voreingestellten Werten ausgegangen.

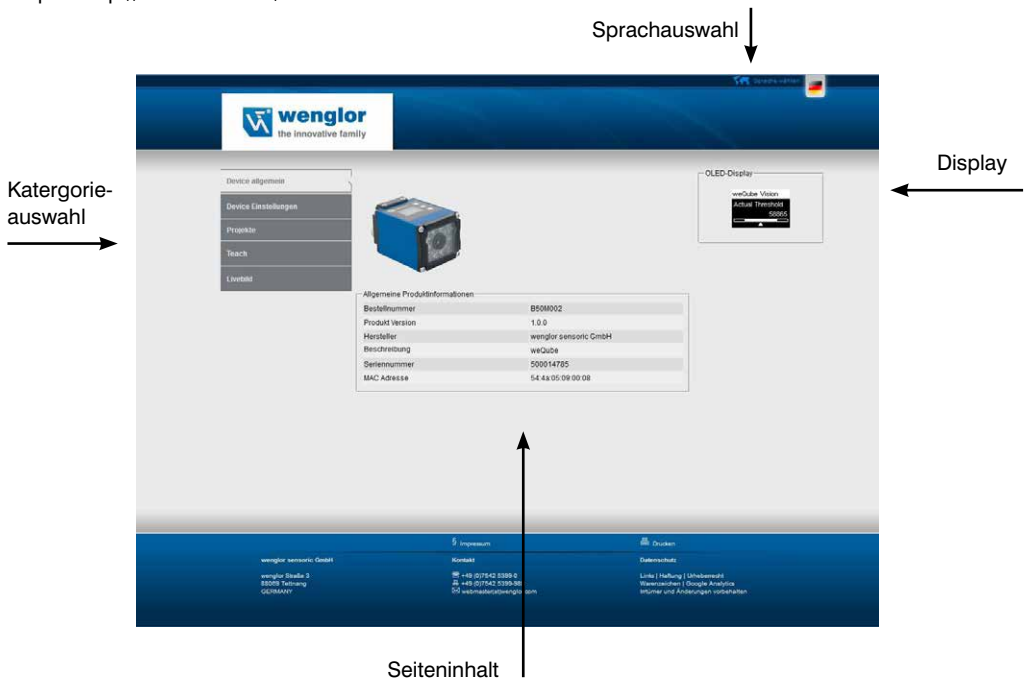
Mehr Informationen zum Umstellen der IP Adresse und zum Deaktivieren der Firewall in Abhängigkeit von Ihrem Betriebssystem finden Sie in der allgemeinen Anleitung auf der Produktseite des weQubes unter:
www.wenglor.com → Produktwelt → Produktsuche (Bestellnummer) → Download → Allgemeine Anleitungen

Hinweis: Es ist nicht möglich, gleichzeitig mit der Software und über die Webseite auf den Sensor zuzugreifen. Bitte trennen Sie gegebenenfalls vor dem Aufruf der Webseite die Verbindung des Sensors mit der Software. Weiterhin sollten Sie keinesfalls gleichzeitig Einstellungen über die Webseite und das OLED-Display vorzunehmen.
Wenn ein DHCP Server angeschlossen ist, wird die IP Adresse des Sensors vom DHCP Server automatisch zugewiesen. Im OLED-Display kann die zugewiesene IP-Adresse ermittelt werden (siehe Kapitel 6.8.2.2) und in der Adresszeile des Browsers eingegeben werden, um die Webseite des Sensors öffnen zu können.
Die Weboberfläche wurde mit PC-basierten Browsern getestet. Ein fehlerfreies Verhalten kann bei mobilen Devices nicht 100 % gewährleistet werden.

14.1. Aufruf Verwaltungsoberfläche

Starten Sie den Webbrowser. Geben Sie die IP-Adresse des Sensors in die Adresszeile Ihres Browsers ein und drücken Sie die Eingabetaste. Die IP-Adresse ist auf 192.168.100.1 voreingestellt.

Beispiel: http://192.168.100.1/



Die Übersichtsseite „Device allgemein“ und das Livebild des Sensors sind nicht Passwort geschützt. Werden andere Seiten aufgerufen, erscheint eine Passwortabfrage. Im Auslieferungszustand sind folgende Benutzerdaten voreingestellt:

Benutzername: admin
Passwort: admin

Das Passwort kann auf der Seite **„Device Einstellungen“** geändert werden.

14.2. Seitenaufbau

Die Webseite ist in folgende vier Bereiche aufgeteilt:

1. Sprachauswahl
Über die Sprachauswahl kann die Webseite von Englisch (Auslieferungszustand) auf Deutsch umgestellt werden.

2. Display
Auf jeder Seite wird das aktuelle Display wie auf dem Sensor selbst dargestellt.

3. Kategorieauswahl
Die webbasierten Einstellungen sind in fünf Kategorien eingeteilt.

- **Device allgemein:** Übersichtsseite mit allgemeinen Informationen zum weQube.
- **Device Einstellungen:** Netzwerk- und Displayeinstellungen von weQube sowie Sensorkonfiguration und Passwortänderung.
- **Projekt:** Einstellungen zur Projektverwaltung.
- **Teachen:** Teach^{+} Files erzeugen und den Sensor auf Merkmale einlernen.
- **Livebild:** Das aktuelle Sensorbild wird angezeigt.

4. Seiteninhalt
Je nachdem, welche Kategorie ausgewählt ist, werden die jeweiligen Seiteninhalte angezeigt.

14.3. Device allgemein

Nach der Herstellung der Verbindung wird die Übersichtseite „Device allgemein“ angezeigt.

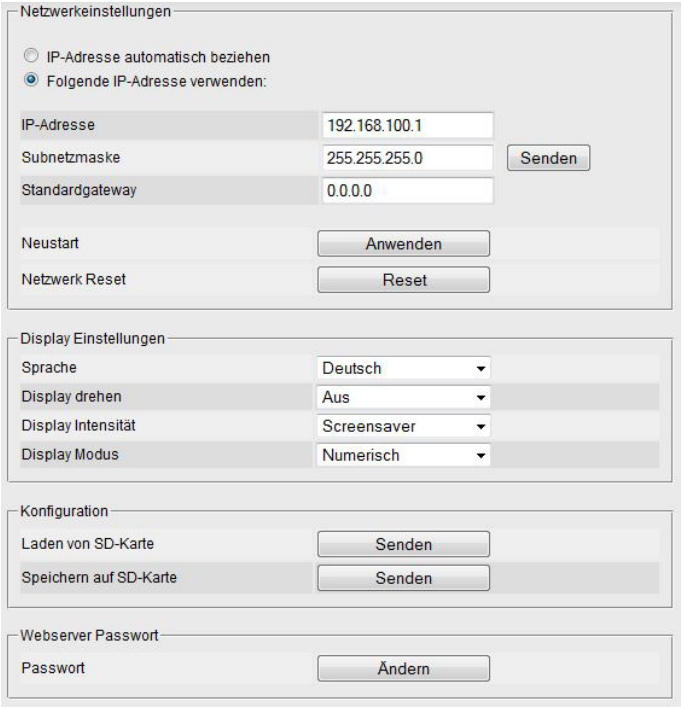
Bestellnummer	Die Bestellnummer gibt die Artikelnummer des Sensors an, mit der weQube bei wenglor bestellt werden kann.
Produkt Version	Die Produktversion gibt die Versionsnummer des Sensors an.
Hersteller	Der Hersteller von weQube ist wenglor.
Beschreibung	Bei der Beschreibung wird angegeben, um welches Produkt es sich handelt. Es wird zwischen folgenden Produkten unterschieden: • weQube Decode • weQube Vision • weQube
Seriennummer	Mit der Seriennummer kann zurückverfolgt werden, um welches Produkt es sich genau handelt.
MAC-Adresse	Die MAC-Adresse des Sensors ist einmalig und wird bei Ethernet-Produkten zur Identifikation benötigt.

Zusätzlich werden bei Ethernet-Sensoren noch folgende Angaben angezeigt:

Realtime-Ethernet Zustand	Der Zustand der Ethernet-Verbindung wird angegeben.
Gerätename	Jedem Device kann über die PROFINET-Steuerung ein eindeutiger Geräte Name frei zugeordnet werden. Der Gerätename wird auch in der ersten Zeile des Displays angezeigt.

14.4. Device Anpassung

Unter den Device Einstellungen können die Netzwerk- und die Displayeinstellungen, die Sensorkonfiguration sowie die Passwortänderung vorgenommen werden. Das folgende Bild zeigt die Standardeinstellungen im Auslieferungszustand.



1. Netzwerkeinstellungen

Die IP-Adresse kann automatisch bezogen werden oder es wird eine bestimmte IP-Adresse verwendet. Bei einer bestimmten IP-Adresse müssen folgende Einstellungen vergenommen werden:

IP-Adresse	Die IP-Adresse des Sensors kann geändert werden.
Subnetzmaske	Die Subnetzmaske gibt die Präfixlänge an. Diese legt die Bitanzahl am Anfang der IP-Adresse für das Netzpräfix fest.
Standard-Gateway	Legt die IP-Adresse des Gateways fest, um über die Grenzen des Subnetzes kommunizieren zu können.

WARNHINWEIS: Nur durch die Eingabe der korrekten Netzwerkeinstellungen in der Web-Oberfläche lässt sich ein fehlerfreier Betrieb des Produktes gewährleisten. Jegliche Falscheingabe der Werte kann dazu führen, dass das Device im Netzwerk nicht mehr erreichbar ist.

2. Netzwerk-Reset

Bei einem Netzwerk-Reset werden die Netzwerkeinstellungen auf die Werkseinstellungen (siehe Kapitel 5.6) zurück gestellt. Die Netzwerkeinstellungen werden nach einem Sensorneustart übernommen. Die Sensoreinstellungen bleiben unverändert.

3. Display-Einstellungen

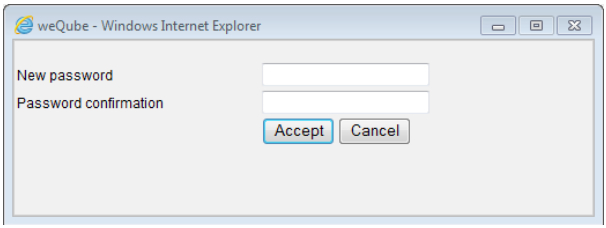
Funktionsbeschreibung der Display-Einstellungen siehe Kapitel 6.4.2

4. Konfiguration

Funktionsbeschreibung der Sensorkonfiguration siehe Kapitel 6.7

5. Passwort

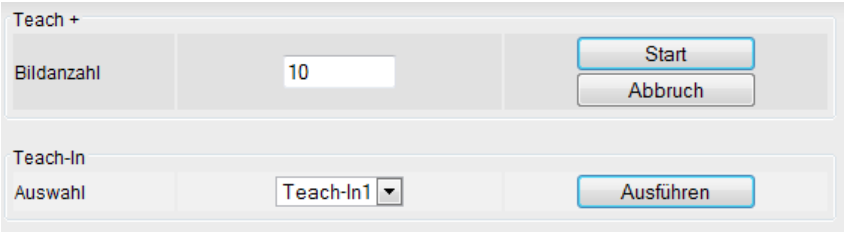
Hier wird das Passwort für die Web-Seite geändert. Es wird ein zusätzliches Fenster geöffnet, in dem nach erfolgreicher Eingabe des bestehenden Passworts ein neues Passwort eingegeben werden kann.



14.5. Projekte

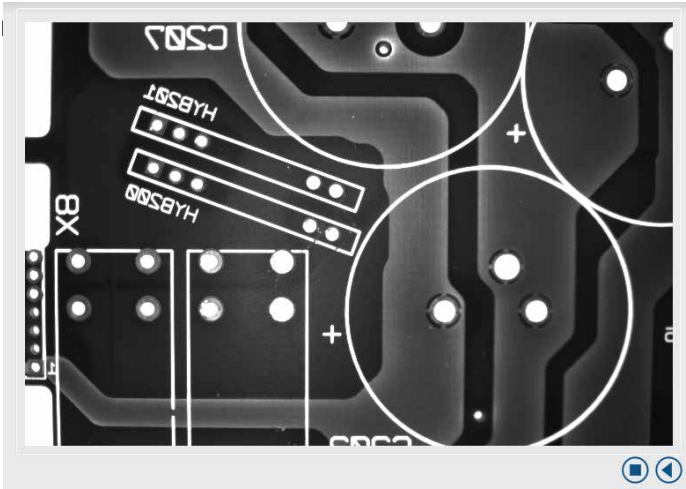
Auf der SD-Karte gespeicherte Projekte können geladen werden bzw. als Startprojekt gesetzt werden.

14.6. Teachen



Funktionsbeschreibung der Teach-Möglichkeiten siehe Kapitel 11.18.3.5

14.7. Live-Bild



Im Livebild wird das aktuelle Sensorbild angezeigt. Es startet, sobald auf den Reiter „Livebild“ geklickt wird. Zur Fehleranalyse kann das Livebild angehalten werden, indem auf den Stop-Button geklickt wird.

15. Wartungshinweise

- Dieser wenglor Sensor ist wartungsfrei.
- Eine regelmäßige Reinigung der Schutzscheibe sowie eine Überprüfung der Verschraubungen bzw. Steck- und Klemmverbindungen werden empfohlen.
- Verwenden Sie zur Reinigung des Sensors keine Lösungsmittel oder Reiniger, die den Sensor beschädigen könnten.

16. Umweltgerechte Entsorgung

Die wenglor sensoric GmbH nimmt unbrauchbare oder irreparable Produkte nicht zurück. Bei der Entsorgung der Produkte gelten die jeweils gültigen länderspezifischen Vorschriften zur Abfallentsorgung.

17. Haftungsausschuss

wenglor sensoric GmbH, im Folgenden kurz wenglor genannt, weist darauf hin, dass Hinweise und Informationen in dieser Bedienungsanleitung ständigen Weiterentwicklungen und technischen Änderungen unterliegen können. Diese Bedienungsanleitung ist keine Zusicherung von wenglor im Hinblick auf die beschriebenen technischen Vorgänge oder auf bestimmte Produkteigenschaften. wenglor übernimmt keine Haftung hinsichtlich der in dieser Bedienungsanleitung enthaltenen Druckfehler oder anderer Ungenauigkeiten, es sei denn, dass wenglor die Fehler nachweislich zum Zeitpunkt der Erstellung der Bedienungsanleitung bekannt waren. wenglor weist des Weiteren den Anwender darauf hin, dass diese Bedienungsanleitung nur eine allgemeine Beschreibung technischer Vorgänge ist, deren Umsetzung nicht in jedem Einzelfall in der vorliegenden Form sinnvoll sein kann.

Die Informationen in dieser Bedienungsanleitung können ohne vorherigen Ankündigung geändert werden. Kein Teil dieses Dokuments darf ohne vorherige schriftliche Genehmigung der wenglor sensoric Gmbh kopiert, vervielfältigt oder in eine andere Sprache übersetzt werden, unabhängig davon, auf welche Weise und mit welchen Mitteln, dies geschieht.

wenglor sensoric GmbH
www.wenglor.com

18. Anhang

18.1. Einrichtung eines FTP-Servers am PC

Für die Einrichtung eines FTP-Servers auf dem PC wird eine entsprechende Software benötigt. Beispiele dafür sind:

- FileZilla Server
- Serv-U
- CesarFTP

In der Software ist es notwendig einen Benutzer zu erstellen, damit dem FTP-Server bekannt ist wer auf die Daten zugreifen darf.

Hinweis: Vermeiden Sie einfache, allgemeine Passwörter und Benutzernamen, um Ihren FTP-Server besser abzusichern.

Nun können Sie Ordner zu ihrem FTP-Server hinzufügen und den Zugriff festlegen. Dieser bestimmt, ob Nutzer Dateien lesen, schreiben oder löschen dürfen.

Nachdem der Server mit der Außenwelt verbunden ist, können Sie den FTP-Server über den Datei Explorer erreichen,
indem Sie in die Adressleiste des Datei Explorers Folgendes eingeben:
ftp:// + IP-Adresse des Sensors
Beispiel:
ftp://192.168.100.001

Für den Zugriff auf die Micro SD-Karte des Sensors ist die Eingabe folgender Zugangsdaten notwendig:
Benutzername: ftpuser
Passwort:

Hinweis: Damit der FTP-Server anfragende Verbindungen empfangen kann, muss unter Umständen die Windows-Firewall konfiguriert werden. Dies wird unter Systemsteuerung → Windows-Firewall → Ausnahmen vorgenommen.

18.2. weQube Status Information

Folgende weQube Status Informationen können auftreten (siehe Kapitel „6.14. Statusinformationen“ auf Seite 31).

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
4		reserved	for future use, value=0
5		reserved	for future use, value=0
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
9		Camera	There is an error concerning the buit in image chip
10		Digital IO	There is an error concerning the buit in digital io stage or the rotary decoder
11		Focus & Illumination	There is an error concerning the buit in Focus&Illumination controller
12		reserved	for future use, value=0
13		reserved	for future use, value=0
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 sdcard access, 1 if not mounted
17		File access	There is an error concerning a general file access
18		Compatibility	There is an error concerning a incompatible file
19		reserved	for future use, value=0
20	Temperature	Over temperature	The inside temperature is higher than a predefined level
21		Under temperature	The inside temperature is lower than a predefined level
22		reserved	for future use, value=0
23		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		reserved	for future use, value=0
27		reserved	for future use, value=0
28	reserved	reserved	for future use, value=0
29		reserved	for future use, value=0
30		reserved	for future use, value=0
31		reserved	for future use, value=0

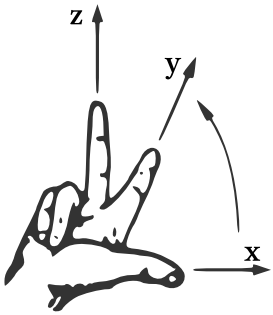
18.3. Koordinatensystem

Mittels Koordinaten ist die Position innerhalb eines Koordinatensystems (Fläche, Raum etc.) eindeutig definiert. Der Sensor arbeitet überwiegend in einem zweidimensionalen Bild in dem ein Punkt P(X, Y) durch die Komponenten X und Y definiert ist.

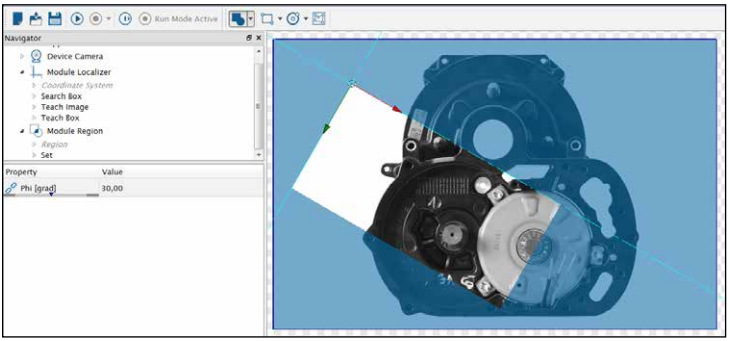
Wir unterscheiden drei kartesische Koordinatensysteme
- Bildsensorkoordinatensystem
- Bildkoordinatensystem
- Eingangskoordinatensystem

die unterschiedliche Bezugspunkte aufweisen jedoch alle der Definition eines rechtshändigen Koordinatensystems folgen.

18.3.1. Rechtshändiges Koordinatensystem



Quelle: Wikipedia

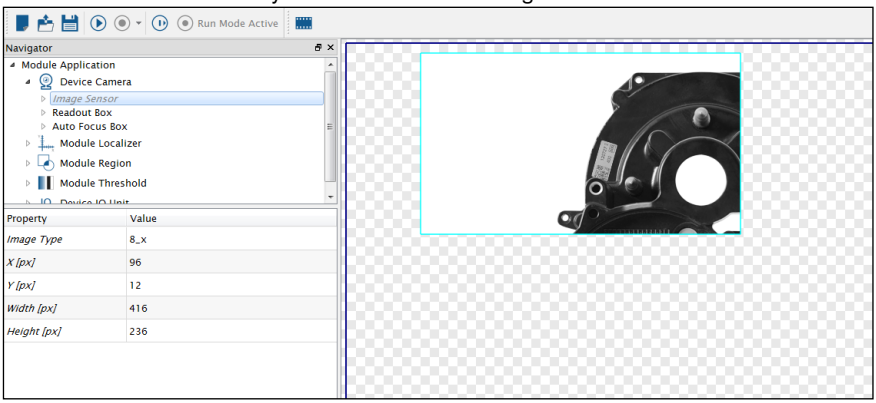


Hinweis: Das Rechtskoordinatensystem ist hier 180° um die X-Achse gedreht um Bildkoordinaten gängig darstellen zu können.

- X-Achse (rot)
- Y-Achse (grün)
- Mathematisch positiver Drehsinn

18.3.2. Bildsensorkoordinaten

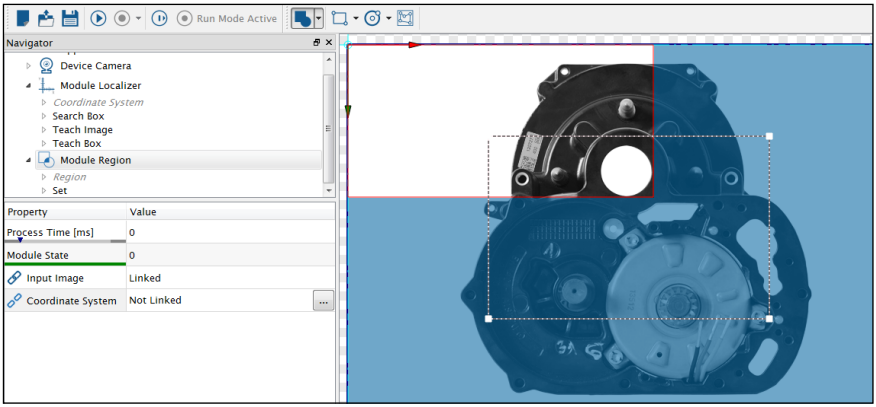
Das Bildsensorkoordinatensystem hat technisch bedingt immer einen Winkel von 0° zum Bildsensor.



- Koordinatenursprung liegt in der linken oberen Ecke des Bildsensors (blaues Rechteck repräsentiert die lichtempfindliche Fläche des Bildsensors)
- X-Achse (positiv nach rechts)
- Y-Achse (positiv nach unten)

18.3.3. Bildkoordinaten

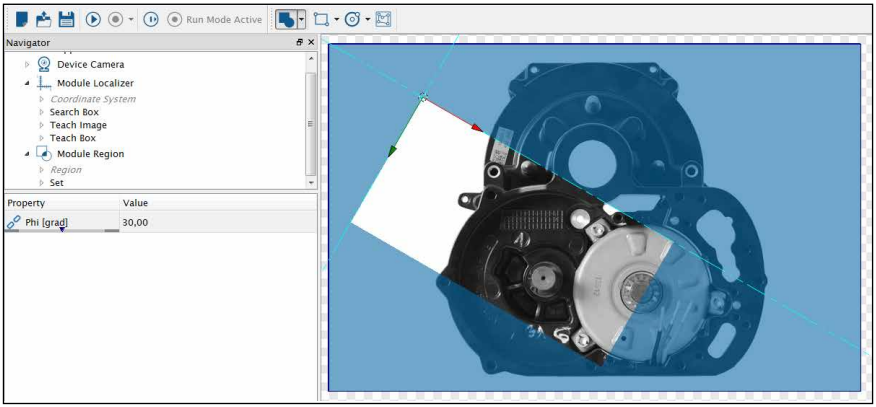
Das Bildkoordinatensystem hat technisch bedingt immer einen Winkel von 0° zum Bildsensorkoordinatensystem und bezieht sich auf dessen Ursprung.



- Koordinatenursprung liegt in der linken oberen Ecke des Bildes
- X-Achse (rot)
- Y-Achse (grün)

18.3.4. Eingangskoordinaten

Das Eingangskoordinatensystem bezieht sich auf den Bildursprung und ist frei positionier- und rotierbar.



- Koordinatenursprung liegt initial in der linken oberen Ecke des Bildes
- X-Achse (rot)
- Y-Achse (grün)

Hinweis: Sobald ein Eingangskoordinatensystem mit einem Ausgangskoordinatensystem verlinkt ist, verhält dieses sich wie ein Ausgangskoordinatensystem! Ausgangskoordinatensysteme sind nicht editierbar und folgen den berechneten Werten (z.B. Nachführung von Regionen und anderen Werkzeugen).

18.4. Netzwerkeinstellungen

Protocol	Port	Beschreibung
TCP/IP	32001	Dieser Port dient zur Kommunikation mit dem weQube über das LIMA-Protokoll. Dieser Port kann geändert werden. Alle unten aufgeführten Ports dürfen nicht verwendet werden.
UDP	32002	Über diesen Port wird der Device-State als Subnet-Broadcast versendet. Über den selben Weg werden auch Prozessdaten versendet, die durch das Module Communication konfiguriert wurden. Dieser Port kann nicht verändert werden.
UDP	32003	Über diesen Port können LIMA-Befehle an den weQube gesendet werden. Achtung: Mit UDP können max. 65535 Byte versendet werden. Befehle, die mehr Daten beinhalten müssen zwingend über TCP/IP versendet werden. Mit diesem Port können z.B. kurze Befehle wie <T/> um den weQube im Trigger-Modus zu triggern versendet werden. Dieser Port kann nicht verändert werden.
UDP	32004	Über diesen Port schickt der weQube Antworten auf Befehle zurück, die über Port 32003 empfangen wurden. Dieser Port kann nicht verändert werden.
FTP	21	Dieser Port ist für den eingebauten FTP-Server reserviert. Dieser Port kann nicht verändert werden.
TELNET	23	Dieser Port ist für den eingebauten Telnet-Zugang reserviert. Dieser Zugang ist für interne Zwecke reserviert. Dieser Port kann nicht verändert werden.
HTTP	80	Dieser Port ist für den eingebauten HTTP-Webserver reserviert. Dieser Port kann nicht verändert werden.

18.5. Erzeugen einer weQube-Lizenzdatei

Eine Beschreibung finden Sie in Kapitel 9 der weQube-Anleitung. Nachfolgend finden Sie einige zusätzliche Informationen.

Wenn Sie einen weiteren Lizenzschlüssel für Ihren weQube benötigen, führen Sie die folgenden Schritte aus:

1. Öffnen Sie Ihre weQube-PC-Anwendung und klicken Sie auf die Schaltfläche „Connect to Device“ (mit Gerät verbinden).
2. Notieren Sie sich die MAC-Adresse Ihres weQube-Sensors (Geräteliste).
3. Doppelklicken Sie auf den entsprechenden Sensoreintrag, um eine Verbindung zum Gerät herzustellen.
4. Öffnen Sie die Lizenzinformationen durch Klicken auf den Menüeintrag „Help -> Licenses“ (Hilfe -> Lizenzen).
5. Wählen Sie das Modul, das Sie lizenzieren möchten aus, und klicken Sie auf die Schaltfläche „Generate“ (Erzeugen), um die Hardware-Datei zu speichern.
6. Senden Sie die Datei per E-Mail an wenglor.
   Hinweis: Wenn Sie mehr als einen weQube haben, müssen Sie eine E-Mail pro weQube senden. Verwenden Sie immer den folgenden Betreff für Ihre E-Mail: weQube License Request for ##:##:##:##:##:## (weQube Lizenzanforderung für)
7. Ersetzen Sie ##:##:##:##:##:## in der Betreffzeile durch die MAC-Adresse Ihres weQube. Beispiel: weQube License Request for 54:4A:05:07:13:13

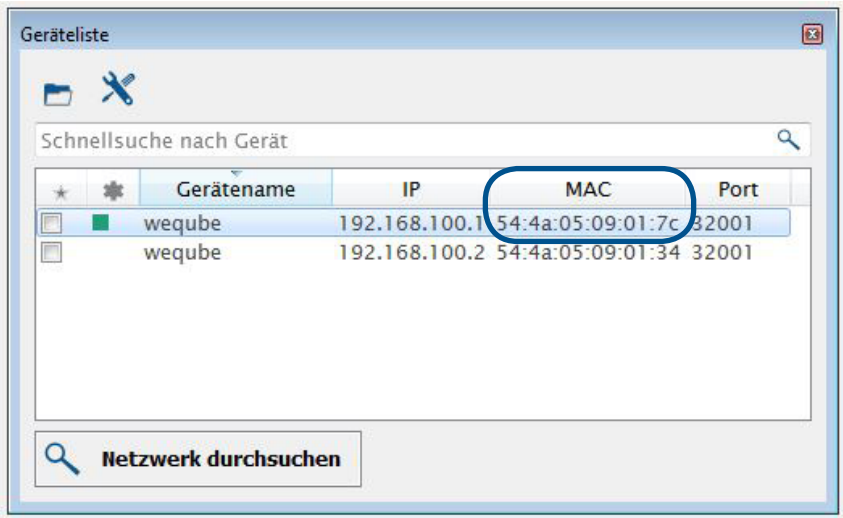


Abbildung 1: MAC-Adresse in der Geräteliste

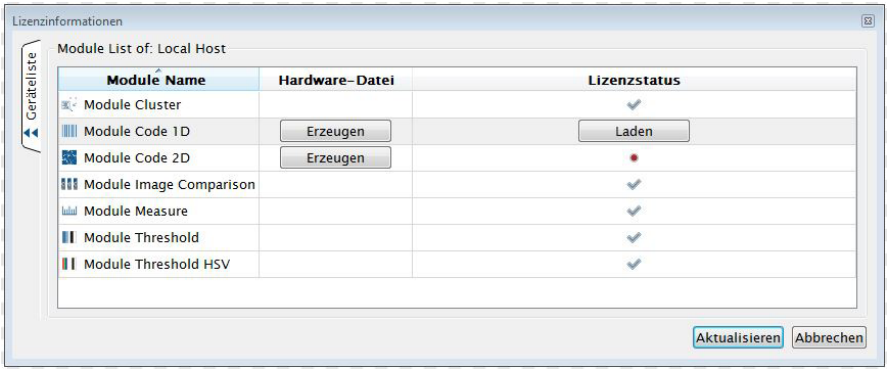


Abbildung 2: Lizenz-Fenster

Installation einer Lizenzdatei

1. Für jede Lizenzanforderung erhalten Sie eine E-Mail mit einer Validierungsdatei. Führen Sie die Schritte 2 bis 6 für jede Validierungsdatei aus.
2. Speichern Sie die Validierungsdatei auf dem PC, auf dem die weQube-Anwendung installiert ist.
3. Öffnen Sie Ihre weQube-PC-Anwendung und klicken Sie auf die Schaltfläche "Connect to Device" (mit Gerät verbinden).
4. Öffnen Sie die Lizenzinformationen durch Klicken auf den Menüeintrag „Help -> Licenses“ (Hilfe -> Lizenzen).
5. Wählen Sie das Modul, das Sie lizenzieren möchte und klicken Sie auf die Schaltfläche „Laden“, um die zuvor gespeicherte Validierungsdatei zu laden.
6. Zum Aktivieren der neuen Lizenz das entsprechende Modul aus der Tool-Box zu Ihrem Projekt hinzufügen oder einfach das aktive Projekt neu laden.

18.6. Module States der Software weQube

Für jedes Software-Modul gibt es spezifische Zustände, die im Module State jedes Moduls angezeigt werden können.

Error Code weQube

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
1050	Invalid operation
1060	Module Timeout
1099	Exception
1100	Module unlincensed
1101	Module init failed
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
21214	Wrong type of control parameter: 14
21215	Wrong type of control parameter: 15
21216	Wrong type of control parameter: 16
21217	Wrong type of control parameter: 17
21218	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: 18
21319	Wrong value of control parameter: 19
21320	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	Wrong number of values of control parameter: 1
21402	Wrong number of values of control parameter: 2
21403	Wrong number of values of control parameter: 3
21404	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
21407	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(Width,Height,Components)
22002	Used number of symbolic object names too big
22003	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
22011	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	lmclient.h/liblmgr.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 queued. lc_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 queued 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 FLEXlm key data supplied
22066	Clock setting check not available in daemon
22067	Date too late for binary format
22068	FLEXlm 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	lmremove request too soon
22080	Attempt to read beyond the end of LF path
22081	SYS$SETIMR call failed
22082	Internal FLEXlm Error -0 Please report to Globetrotter Software
22083	FLEXadmin API functions not avilable
22084	Invalid PACKAGE line in license file
22085	Server FLEXlm 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 lmreread or wrong SERVER line hostid
22091	This feature is available in a different license pool
22092	Network connect to THIS_HOST failed
22093	Server node is 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	Dongle not attached, or can't read dongle
22301	Missing Dongle Driver
22302	FLEXlock 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 any 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	Internal error -180
22360	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
22801	Wrong hardware knowledge file version
22802	Error while reading the hardware knowledge
22803	Error while writing the hardware knowledge
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 aop 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	Used global variable does not exist
22832	Used global variable not accessible via GLOBAL_ID
22835	Halcon server to terminate is still working on a job
22837	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
22845	The file with the parallelization information does not match to the currently HALCON version/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
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 wait for an event
22983	failed to init an event
22984	failed to destroy an event
22985	failed to create a tsd key
22986	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 > 2ˆ15-1
23041	Row value of a coordinate < -2ˆ15
23042	Column value of a coordinate > 2ˆ15-1
23043	Column value of a coordinate < -2ˆ15
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 many 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 many 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 many 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 many 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 many lookup table colors
23145	Too many 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 many data sets for training
23304	Wrong key for data for training
23305	Too many examples for one data set for training
23306	Too many 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
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_selection'.
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
23503	Run length row >= image height

23504	Run length row < 0
23505	Run length column >= image width
23506	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 many 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 any 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 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 has been deleted already

24052	Image data management: wrong object-ID
24053	Image data management: object tupel has been deleted already
24054	Image data management: wrong object tupel-ID
24055	Image data management: object tupel is a object
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 (0..255)
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)
25136	Too many fonts loaded
25137	Wrong font name
25138	No valid cursor position
25139	Window is not a textual window
25140	Window is not a image window
25141	String too long or too high
25142	Too little space in the window rightwards
25143	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
25180	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
25189	OpenGL accelerated hidden surface removal not supported on this machine
25190	Invalid window parameter
25191	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>)
25208	Help index not found (setenv HALCONROOT <Halcon- Homedirectory>)
25209	File <standard_input> can not be closed
25210	<standard_output/error> can not be closed
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>)
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 query parameter setting
25331	Image acquisition: parameter not available in current configuration
25332	Image acquisition: device could not be closed properly
25333	Image acquisition: camera configuration file could not be opened
25334	Image acquisition: callback type not supported
25335	Image acquisition: device lost
25400	Image type is not supported
25401	Invalid pixel format
25402	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 many 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 many colors
25553	TIFF: Wrong photometric interpretation
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 libjpeg
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

25591	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
25623	Socket is NULL
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
25629	Invalid format specification
25630	Received data is no serialized item
25678	XLD object data can only be read by HALCON XL
25700	Too many 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 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
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)
27105	Unknown symbolic object key (input objects)
27200	Wrong number of output object parameter
27300	Wrong number of input parameter
27400	System error: output type <string> expected
27401	System error: output type <long> 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 any more
27430	CPP-interface internal error: wrong object mode
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 many 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 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
28308	OCR File: inconsistent number of nodes
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 supported
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
28402	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 file
28406	Error in projection: s_x = 0 or s_y = 0 or z = 0
28407	Error in inverse projection
28408	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
28412	Not possible to open camera parameter (pose) file
28413	Format error in camera parameter (pose) file
28414	Not possible to open calibration target description file
28415	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
28419	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	Ellipse is degenerated to a point
28439	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 many 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_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	Specified code type is not supported
28801	Wrong foreground specified
28802	Wrong matrix size specified
28803	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_size’
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_max’
28928	Invalid value for ’num_matches’
28929	Invalid value for ’max_overlap’
28933	Invalid value for ’border_model’
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_score’
28966	Invalid value for ’sigma_grad’
28967	Invalid value for ’sigma_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 many 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	Image to process has wrong gray value type
29002	Wrong image component (see: get_system(obj_images,H))
29003	Undefined gray values
29004	Wrong image format for operation (too big or too small)
29005	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 many 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	Internal error: inconsistent spherical polygon data
29268	Internal error: Ambiguous great circle arc intersection
29269	Internal error: Ambiguous great circle arc
29270	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_training_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.
50013	Indicates that more than 1 PROJECT_SELECT intput is defined.
50014	Indicates invalid configuration of timer/quadrature.
50015	Indicates PRU couldn't started.

18.7. Änderungsverzeichnis Bedienungsanleitung

Version	Datum	Beschreibung / Änderungen	Zugehörige Software Version
1.0.0	18.02.14	Erstversion der Bedienungsanleitung	Software: 1.0.X Firmware: 1.0.X
1.1.0	23.05.14	Features: • Einführung von Projekt-Templates • Visualisierungsverbesserungen für Module Image Comparison • Magic Wand für Module Threshold und Module Threshold HSV • Erweiterte Einstellungen für Module Code 1D/2D • Steuerzeicheneditor für z.B. Device Communication • Eingabe im wissenschaftlichen Zahlenformat • Optimierung von „Erweiterter Modus“	Software: 1.1.X Firmware: 1.1.X

Version	Datum	Beschreibung / Änderungen	Zugehörige Software Version
1.2.0	23.02.15	Features: • Erweiterung der Funktionalität des Moduls Coordinate System • Vergrößerung der Teachbox des Localizer • Einführung neuer Meßmethoden im Meßmodul • User Management • Neue Triggerfunktionen / Kameramodul • Trigger Queue • Projektwechsel über Digital IO • Modulnamen umbenennen • Verkürzung des Read-Timeout Code 1D & Code 2D • Einführung der Online Data Überwachung • Industrial Ethernet als Triggereingang • Erweiterte Geräteinformationen in Teach+ Datein • Error Handling	Software: 1.2.0 Firmware: 1.2.0

18.8. Änderungsverzeichnis Software (changelog)

18.8.1. Firmware changelog

Version	Release Datum	Beschreibung / Änderungen	Kompatibilität
1.0.0	07.01.2014	Initiale Version für die Markteinführung	Projekte: 1.0.x PC Software: 1.0.x
1.0.7	18.02.2014	Finale Version für die Markteinführung Verschiedene bugs gefixt	Projekte: 1.0.x PC Software: 1.0.x
1.0.10	05.03.2014	Neue features: • Processing time von PC requests verbessert (nur für Versionen ohne PROFINET). • Bessere update Rate im Run Mode Verschiedene bugs gefixt	Projekte: 1.0.x PC Software: 1.0.x
1.1.0	14.05.2014	Erstes minor release: • Neue Funktionen: • Magic Wand für Module Threshold und Module Threshold HSV • Erweiterte Einstellungen für Module Code 1D/2D • Verschiedene bugs gefixt	Projekte: 1.1.x / 1.0.x
1.1.1	26.05.14	• Bug fixes: weQube bleibt nach einem Profinet reconnect stehen.	Projekte: 1.1.x/1.0.x PC-Software: 1.1.x/1.0.x

Version	Release Datum	Beschreibung / Änderungen	Kompatibilität
1.1.5	09.09.14	• Bug fixes: • Match/Mismatch Update • Abspeichern von Bildern auf FTP/SD-Card • Matchcode – zeigt falsches Ergebnis an • Matcode – Device Anzeige falsch • Matchcode – Teach In funktioniert nicht • Modul Localizer – Search Box Größe 0 • Falschmeldung bei erstem Programmablauf nach Lizenzierung • Prozesszeit wird im HW-Triggermodus falsch berechnet • Falsches Standard Gateway • Zu kleine Quadrature-Schritte in IO-Timings • Subsampling • Hinzufügen eines neuen Moduls lässt Sensor abstürzen • Probleme mit Module Threshold • Falsches Verhalten der Teach- und Suchbox	Projekte: 1.1.x/1.0.x PC-Software: 1.1.x/1.0.x
1.2.0	23.02.15	Minor release. Funktionen: • Device Camera: Neue Bildeinzug entkoppelt vom Bildverarbeitungsprozess, solange der Bildspeicherpuffer (10 Bilder) noch freie Kapazitäten hat • Device Camera: Beleuchtungseinstellungen können verlinkt werden (Light Internal, Light External) • Device Camera: ProfiNet Trigger • Device Communication (Digital Output): **Durch die Änderzungen in Device Camera wird der Digital Ausgang "Ready" nicht mehr, wie in älteren Version vorhanden, angeboten. Neue Ausgangsfunktionen sind nun "Capture" und "Process". Wird ein Projekt der Version 1.1.x oder älter geladen, so bleibt der "Ready" im Projekt erhalten. In diesem Fall verhält sich der nicht mehr vorhandene "Ready" Ausgang wie der "Process"-Ausgang.** • Device Display: Verlinkung des I/O Status auf das Display • Device IO Unit: Projektwechsel durch Digital I/O • Module Code 1D: Property "Read Timeout" die Maßeinheit ändert sich von [s] zu [ms]. Die Umrechnung wird, wenn notwendig, automatisch durchgeführt. • Module Code 1D: Advanced settings • Module Code 2D: Property "Read Timeout" die Maßeinheit ändert sich von [s] zu [ms]. Die Umrechnung wird, wenn notwendig, automatisch durchgeführt.	Projekte: 1.2.x / 1.2.x PC Software: 1.2.x / 1.2.x

		• Module Measure: Neue Tools • Kreisebogen • Segmente auf einer Linie • Segmente auf einem Kreis • Segmente auf einem Kreisbogen • Module Coordinate System: Neue Tools Kante auf Kreisebogen Segmente auf einer Linie Segmente auf einem Kreis Segmente auf einem Kreisbogen • Punkte können verlinkt werden (Es kann jeder Punkt verwendet werden der durch ein beliebiges Tool des Projekt erzeugt wurde, z.B. Schwerpunkt des Module Cluster) • Module Application: Projekt Version • Module Localizer: Search Box kann vergrößert werden. • Fehlerbehandlung für Kommunikationsgeräte (Werte werden erstezt) • Teach+: Erweiterte Daten: Device type (Artikelnummer) IP Einstellungen • Teach+: Dateiname und Zeitstempel werden hinzugefügt • LIMA Kommunikation über RS232 • Schnelleres Live Bild im webserver Bug fixes: • Webserver Live Bild für partielles auslesen des Bildchips	
1.2.2	12.06.15	Patch release Bug fixes: • Ordner Struktur wird bei leeren SD-Karten angelegt • Laden von Konfigurationsdaten löscht existierende Lizenzen des weQubes • Projektwechsel über OLED mit mehr als 50 Projekten • Falsche Module State Informationen in Device IO Unit • Module Statistic falsche Prozesszeiten • OLED: Warnsymbol wird gelöscht • Online-Daten Überwachung auch bei großen Projekten • Profinet Sensoren werden nicht gefunden • Profinet Trigger Input Link geht beim Projekt laden verloren. • Zyrkularer Abhängigkeit von Bildern • Module Coordinate System, Fehler bei verlinkten Punkten • Hardware Trigger ohne Funktion nach Benutzung des „Zauberstabs“ • Falsche Statusinformationen im DHCP Modus • einige kleinere Bugs…	Projekte: 1.2.x PC Software: 1.2.x

18.8.2. Software changelog

Version	Release Datum	Beschreibung / Änderungen	Kompatibilität
1.0.4	27.01.2014	Initiale Version für Markteinführung Diese Software Version wurde auf CD mit den ersten Produkten ausgeliefert.	Projekte: 1.0.x PC Software: 1.0.x
1.0.7	18.02.2014	Finale Version für Markteinführung Features: • Einführung von Projekt-Templates • Visualisierungsverbesserungen für Module Image Comparison Bug fixes: • FTP Verbindung • Timeout-Verhalten • Verschiedene bugs Updates: • Aktualisierung der Training-Demos	Projekte: 1.0.x PC Software: 1.0.x
1.1.0	26.05.2014	Erstes minor release Features: • Magic Wand für Module Threshold und Module Threshold HSV • Erweiterte Einstellungen für Module Code 1D/2D • Steuerzeicheneditor für z.B. Device Communication • Eingabe im wissenschaftlichen Zahlenformat • Optimierung von „Erweiterter Modus“ Bug fixes: • FTP • Updater • Teach+ Downloader • Memory Leak • Lizenzdatei • Timeout-Verhalten z.B. beim Laden von komplexen Projekten) Updates: • USB dongle driver V6.6	Projekte: 1.1.x/1.0.x PC-Software: 1.1.x/1.0.x
1.1.1	26.05.14	Features: • Texteditor unterstützt wissenschaftliches Format Bug fixes: • Speicherlöcher • Kleinere bug fixes	Projekte: 1.1.x/1.0.x PC-Software: 1.1.x/1.0.x

Version	Release Datum	Beschreibung / Änderungen	Kompatibilität
1.1.5	09.09.14	Features: • Signiertes Installationsprogramm • „Download“ link im Installationsprogramm • Neue Parameter in Module Application: Process Time Last Run; Module State Last Run • Neue Aufräumfunktion nach dem Löschen eines Verlinkten Tools im Messmodul Bug fixes: • Laden von .w_r Files mit speziellen Zeichen wie z. B. „ä“ • Kleinere bug fixes	Projekte: 1.1.x/1.0.x PC-Software: 1.1.x/1.0.x
1.1.6	08.12.14	Bug fixes: • Bildfehler kleine Bildauschnitte • Streifen im Bild / dunkle Bilder nach Neustart • Module Image Comapirison • Module Barcode: sporadische NoRead • Verschiedene Ergebnisse beim selben Bildfehler • LIMA Befehl Run • Flash-Speicher	Projects: 1.1.x / 1.0.x PC Software: 1.1.x / 1.0.x
1.1.7	12.12.14	Bug fixes: • Auslesen der 1D-Code Lizenzdatei fehlerhaft	Projects: 1.1.x / 1.0.x PC Software: 1.1.x / 1.0.x
1.2.0	23.02.15	Minor release. Funktionen: • Device Camera: **Neue Bildeinzug entkoppelt vom Bildverarbeitungsprozess, solange der Bildspeicherpuffer (10 Bilder) noch freie Kapazitäten hat** • Device Camera: Beleuchtungseinstellungen können verlinkt werden (Light Internal, Light External) • Device Camera: ProfiNet Trigger • Device Communication (Digital Output): **Durch die Änderzungen in Device Camera wird der Digital Ausgang "Ready" nicht mehr, wie in älteren Version vorhanden, angeboten. Neue Ausgangsfunktionen sind nun "Capture" und "Process". Wird ein Projekt der Version 1.1.x oder älter geladen, so bleibt der "Ready" im Projekt erhalten. In diesem Fall verhält sich der nicht mehr vorhandene "Ready" Ausgang wie der "Process"-Ausgang.** • Device Display: Verlinkung des I/O Status auf das Display • Device IO Unit: Projektwechsel durch Digital I/O • Module Code 1D: Property "Read Timeout" die Maßeinheit ändert sich von [s] zu [ms]. Die Umrechnung wird, wenn notwendig, automatisch durchgeführt.	Projekte: 1.2.x / 1.2.x PC Software: 1.2.x / 1.2.x

Version	Release Datum	Beschreibung / Änderungen	Kompatibilität
1.2.0	23.02.15	• Module Code 1D: Advanced settings • Module Code 2D: Property "Read Timeout" die Maßeinheit ändert sich von [s] zu [ms]. Die Umrechnung wird, wenn notwendig, automatisch durchgeführt. • Module Measure: Neue Tools Kreisebogen Segmente auf einer Linie Segmente auf einem Kreis Segmente auf einem Kreisbogen • Module Coordinate System: Neue Tools Kante auf Kreisebogen Segmente auf einer Linie Segmente auf einem Kreis Segmente auf einem Kreisbogen • Punkte können verlinkt werden (Es kann jeder Punkt verwendet werden der durch ein beliebiges Tool des Projekt erzeugt wurde, z.B. Schwerpunkt des Module Cluster) • Module Application: Projekt Version • Module Localizer: Search Box kann vergrößert werden. • Fehlerbehandlung für Kommunikationsgeräte (Werte werden erstezt) • Teach+: Erweiterte Daten: Device type (Artikelnummer) IP Einstellungen • Teach+: Dateiname und Zeitstempel werden hinzugefügt • LIMA Kommunikation über RS-232 • GUI: Online Data Monitoring: Digital I/O Status Grafik des verfügbaren Speichers Prozesszeitengrafik • GUI: Benutzerverwaltung • GUI: Manual Trigger mit der Taste "T" • GUI: Umbennenung von Tools (Device, Module) im Projektbaum Updates: • Translations	Projekte: 1.2.x / 1.2.x PC Software: 1.2.x / 1.2.x
1.2.2	12.06.15	Patch release Bug fixes: • Sensor suche schlägt fehl wenn verschiedene Subnetze verwendet werden. • Module Measure: Keine Berechnung bei einigen komplexen Projektkonfigurationen • Decimalzahlen Trennungszeichen • einige kleinere Bugs • Übersetzungfehler	Projekte: 1.2.x Firmware: 1.2.x