

FANUC

THE FACTORY AUTOMATION COMPANY

FANUC *i*RVision – Das integrierte Bildverarbeitungssystem

FANUC Robot Vision – Historie

- **1984:** FANUC beginnt mit der Entwicklung PC basierter Vision-Systeme
- **2006:** iRVision, das erste vollintegrierte Vision System, setzt neue Maßstäbe
- **2013:** Der 3D Area Sensor eröffnet neue Möglichkeiten beim Griff in die Kiste
- **2019:** Die R30iBPlus Steuerung wird veröffentlicht
- **2020:** Die neuen 3D Vision Sensoren erweitern die Möglichkeiten bei der 3D Bildverarbeitung
- **2020:** Erstmalige Nutzung von künstlicher Intelligenz

iRVision™ R-30iA integrated Integrated Robot Vision System

Basic Description

The FANUC Robot SYSTEM R-30iA Controller comes standard with iRVision hardware. By loading the vision software option and connecting a camera directly to the Main CPU Board, the user can immediately add a vision process to the robotic application.

iRVision is a ready-to-use robotic vision system that requires no additional hardware except for a camera and cable. It provides a 3-D robot guidance tool to accomplish part location, presence absence, and other operations that normally require special sensors or custom fixturing. Setup and training for FANUC iRVision is done using any PC running Microsoft® Internet Explorer, connected to the robot via Ethernet. Camera-to-robot calibration and part training are all accomplished through a web-page user interface.

For production, iRVision includes run mode and data displays that can be simultaneously viewed on a network PC and the FANUC R-30iA. Production data can be held in the internal memory card or system memory.

Features and Benefits

Hardware

- Camera connects directly to Main CPU Board. No external hardware is required (no external processor, special enclosures, or other equipment on the factory floor).
- No additional robot hardware is required to set up the vision process.

System Tools

- A web-based user interface provides an easy-to-use menu structure covering camera setup, calibration, vision processes, and data logging.

2006

FANUC Robotics



NEUE FANUC STEUERUNG R-30iB Plus

FANUC



- **Hohe Zuverlässigkeit** durch die R-30iB Basishardware
- **Verbesserung der Leistung** durch Highspeed CPU und Prozessoptimierung
- **Speichererweiterung**
DRAM: 128MB → 1 GB
FROM: 128MB → Max 256 MB [64MB, 128MB, 256MB]
- **Gigabit Ethernet Support**
- **IIoT bereit**

Technische Daten

iRVision ist vollständig integriert in der Roboter Hard- und Software:

- Bildauswertung auf der Roboter-CPU
- Standard: CoaxPress Interface für einfachen Kabelaufbau
- Alternativ GigE Interface für ausgewählte Basler Kameras verfügbar
- Kamera bzw. 3D Sensor kann sowohl statisch als auch am Roboter montiert werden
- Farb-Kamera verfügbar
- Bis zu 27 Kameras an einem Controller möglich
- Offset Informationen können an mehrere Roboter verteilt werden
- Weltweit gleiche Spezifikation: Ein Ansprechpartner für den Support
- Diverse Funktionen für unterschiedlichste Aufgaben

CoaxPress[®]
GIG[®]
VISION



Programmstruktur

- Jeder FANUC Robotercontroller ist für die Nutzung von *iR*Vision vorbereitet.
- Einfache, klare **Instruktionen**, integriert in die Roboterprogrammierung
- **Vorgefertigte Softwaretools** für die unterschiedlichsten Bildverarbeitungsarbeiten
- Direkt integrierte Hilfetexte und Bilder

Create new vision tool

Name* The name must be 34 characters or less.

Type

Position Locator

- GPM Locator Tool
- Blob Locator Tool
- CSM Locator Tool
- Edge Pair Locator Tool
- Line Locator Tool

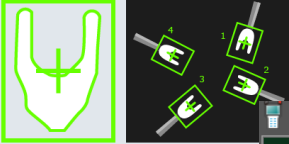
Inspection, Measurement

- Histogram Tool
- Edge Histogram Tool

Calculation, Logic

- Conditional Execution Tool
- Measurement Output Tool
- Count Tool
- Arithmetic Calculation Tool
- Geometric Calculation Tool
- Statistics Calculation Tool
- Position Calculation Tool

GPM Locator Tool detects the same pattern as a model pattern taught in advance and outputs its location.



R30iBPlus Vision Testzelle - Robot Controller1

Busy Step Hold Fault
Run I/O Prod TCyc IRVISION_BEISPI> LINE 0 T2 ABORTED JOI 100%

IRVISION_BEISPIEL

```
1: !Kameraposition anfahren
2:L @P[1] 1000mm/sec FINE
3:
4: !Bildaufnahme
5: VISION RUN_FIND 'BEISPIELPROZESS'
6:
7: !Offsetdaten berechnen
8: VISION GET_OFFSET 'BEISPIELPROZESS' VR[1] JMP LBL[999]
9:
10: !Zielposition anfahren
11:L @P[2] 500mm/sec FINE VOFFSET,VR[1]
12:
--
```

1/19

Varianten

- **2D / 2½D Vision ermittelt und kompensiert X,Y,(Z),R**
- **2D / 3D iRPickTool**
Für auf einem Band liegende, bewegte Teile und Aufnahmen / Abgaben ohne Stillstand
- **3D Vision Sensoren**
- **Bin Picking / Griff in die Kiste**
- **Applikationsspezifische Funktionen**
- **Qualitätsprüfung**

2D Kameras

Kowa SC130EF2 / SC130EF2C



- Standardkameras
- CoaxPress Interface
- Auflösung 1,3MP, einstellbar
- Graustufen oder Farbkamera

FANUC Camera Package



- Kamera, Gehäuse und Beleuchtung in einer kompakten Einheit
- Beleuchtung direkt über CoaxPress angesteuert, kein zusätzliches Kabel

Basler GigE Kameras



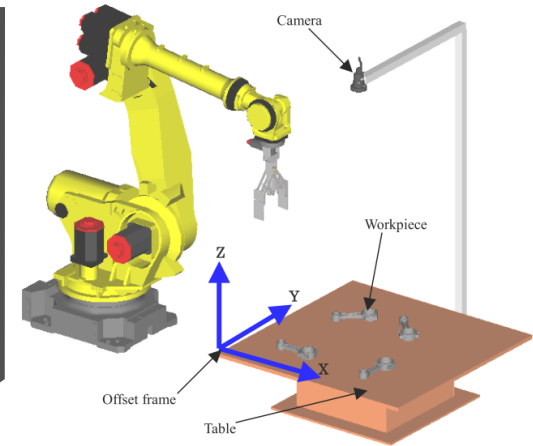
- Optional, wenn ein GigE Interface erwünscht ist
- Verkabelung mit Standard Ethernet Kabeln
- Spannungsversorgung per PoE oder separat möglich

2D – Vision / 2 ½ D - Vision

➤ **2D-Vision** erfasst die zweidimensionale Position der Teile (X,Y,R) und korrigiert automatisch die Roboterposition

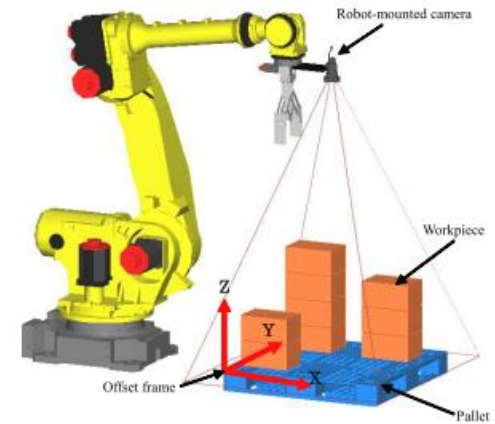
- Single View für die Erkennung mit einem Bild
- Multi View für die Erkennung mit mehreren Bildern, die dann zu einem Gesamtoffset verrechnet werden

➤ **Anwendungen:** Bei Teilen, die auf einer festen Ebene (Tisch, Förderband etc.) liegen (2D Bauteilerkennung)



➤ **2 ½ D-Vision** erfasst neben der zweidimensionalen Position auch den Abstand der Teile zur Kamera (Z) über die Skalierung – Ein näher an der Kamera liegendes Bauteil erscheint im Bild größer, ein weiter weg liegendes **Bauteil** kleiner.

➤ **Anwendungen:** Ideal für lagenweise gestapelte Teile (Depallettierung)

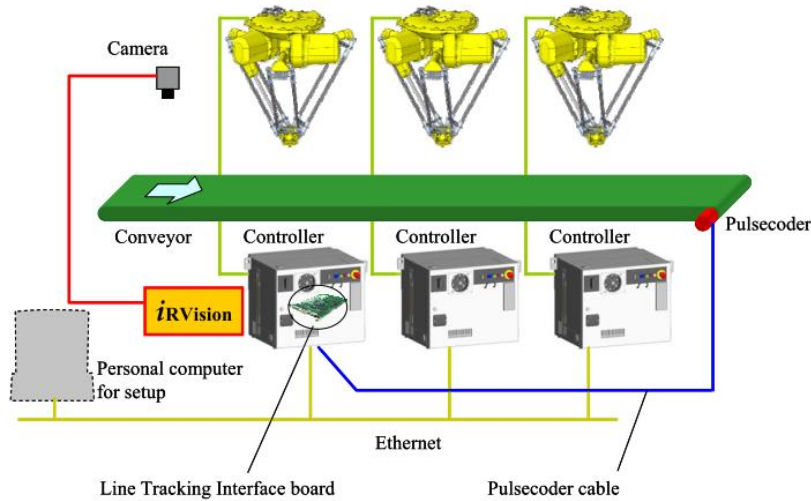


Varianten

- 2D / 2½D Vision ermittelt und kompensiert X,Y,(Z),R
- **2D / 3D iRPickTool**
Für auf einem Band liegende, bewegte Teile und Aufnahmen / Abgaben ohne Stillstand
- 3D Vision Sensoren
- Bin Picking / Griff in die Kiste
- Applikationsspezifische Funktionen
- Qualitätsprüfung

iRPickTool

- Kamera wird außerhalb des Roboterbereichs fest montiert, Erkennung der Bauteile erfolgt ohne Zeitverlust
- Erkannte Teile werden über einen am Band montierten Inkrementalgeber verfolgt und automatisch einem Roboter zugewiesen
- Arbeitsbereiche der Roboter können frei definiert werden innerhalb des Arbeitsbereichs synchronisiert sich der Roboter auf die Bandbewegung und nimmt die Teile ohne Stillstand auf
- Die Ablage der Teile kann in feste Positionen oder ebenfalls in der Bewegung erfolgen



Varianten

- 2D / 2½D Vision ermittelt und kompensiert X,Y,(Z),R
- 2D / 3D *iRPickTool*
Für auf einem Band liegende, bewegte Teile und Aufnahmen / Abgaben ohne Stillstand
- **3D Vision Sensoren**
- Bin Picking / Griff in die Kiste
- Applikationsspezifische Funktionen
- Qualitätsprüfung

3D Vision Sensoren

3DV/400



- Stereo Vision 3D Sensor mit strukturiertem Licht
- Auflösung ca. 1100x950 3D Punkte, einstellbar
- Beleuchtung direkt über CoaXPress angesteuert, kein zusätzliches Kabel

3DV/600



- Technisch baugleich zum 3DV/400, jedoch anderes Sichtfeld und anderer Arbeitsabstand

3DV/1600

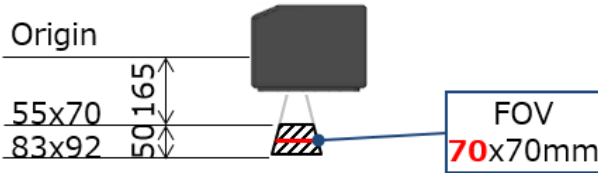


- Größerer Sensor für große Sichtfelder
- Verkabelung über CoaxPress und eine zusätzliche Spannungsversorgung
- Auflösung bis 5MP möglich, für R30iBPlus aber auf 2,5MP beschränkt

3D Vision Sensoren

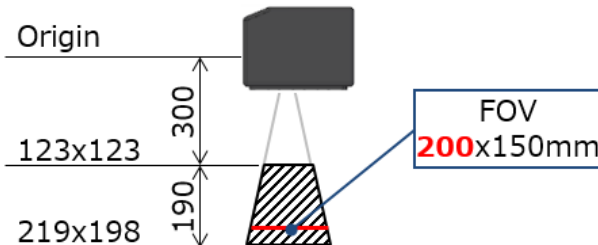
NEW

3DV/70



NEW

3DV/200



3DV/400



3DV/600



3DV/1600



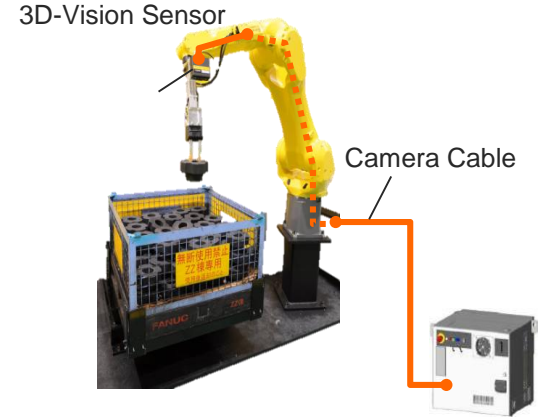
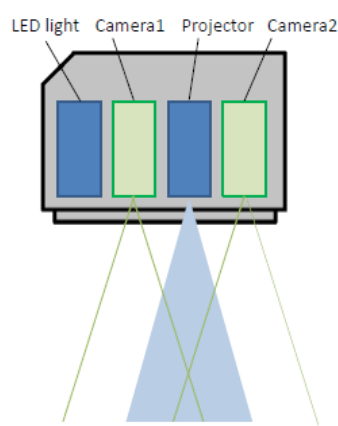
- Stereo Vision 3D Sensor mit strukturiertem Licht
- Auflösung ca. 1100x950 3D Punkte, einstellbar
- Beleuchtung direkt über CoaXPRESS angesteuert, kein zusätzliches Kabel

- Technisch baugleich zum 3DV/400, jedoch anderes Sichtfeld und anderer Arbeitsabstand

- Größerer Sensor für große Sichtfelder
- Verkabelung über CoaXPRESS und eine zusätzliche Spannungsversorgung
- Auflösung 2,5MP

3D Vision Sensor

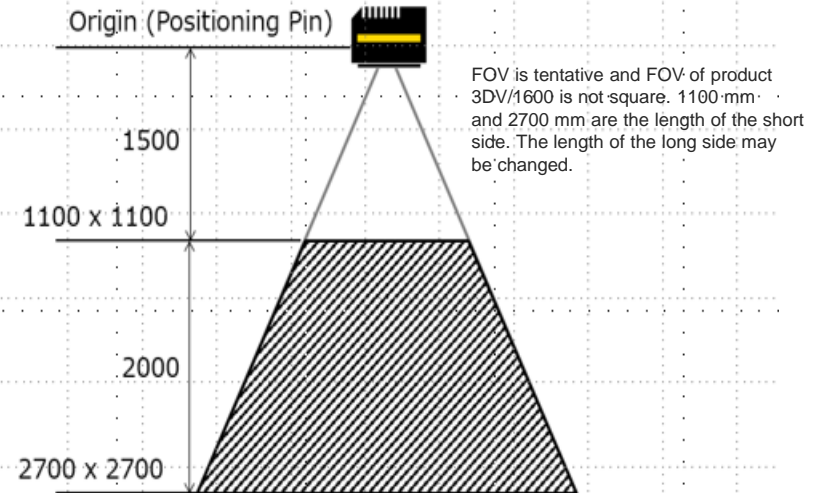
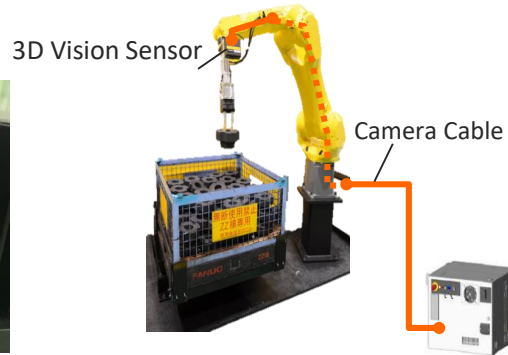
3DV/400 und 3DV/600



- Kompaktes Design, statisch oder am Roboter montiert nutzbar
- Komplette Ansteuerung über ein Coax Kabel
- Nutzbar als reine 2D Kamera, reiner 3D Sensor oder in Kombination (Hybride Erkennung)
- Auflösung: 1104x950 Pixel (2D und 3D)
- Schnelle Bildaufnahme
- Schutzart IP67, damit auch in schwierigen Umgebungen einsetzbar
- Maße und Gewicht: 154x116x51 mm, 1,1 kg

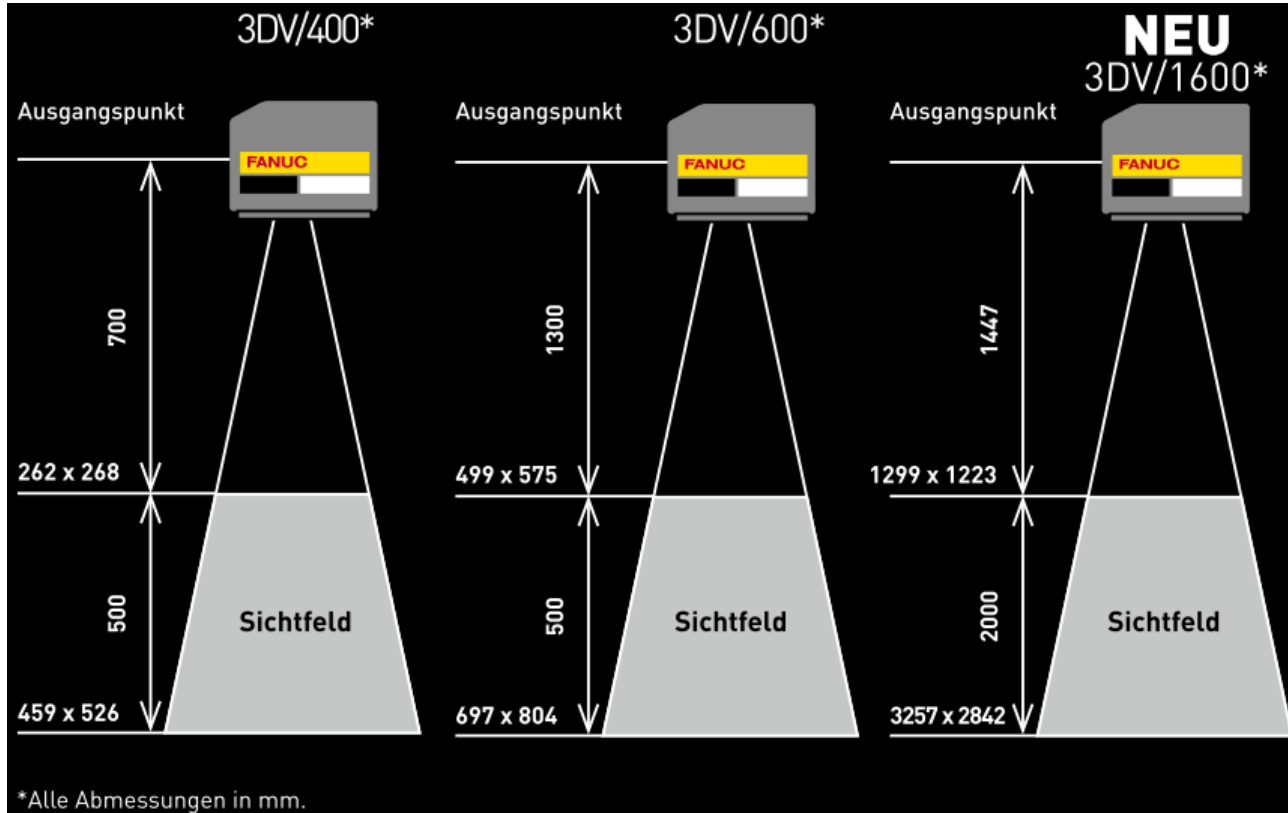
3D Vision Sensor (3DV/1600)

- Kompaktes Design, statisch oder am Roboter montiert nutzbar
- Ansteuerung über 1x Coax Kabel und 1x Power Kabel
- Nutzbar als reine 2D Kamera, reiner 3D Sensor oder in Kombination (Hybride Erkennung)
- Auflösung: 2274 x 1990 Pixel (2D und 3D)
- Schnelle Bildaufnahme
- Schutzart IP67, damit auch in schwierigen Umgebungen einsetzbar
- Maße und Gewicht: ca. 250x200x85 mm, 3,2 kg



Die Tiefengenauigkeit hängt vom Werkstück und den verwendeten Erkennungstools ab.

3D Sensoren: Sichtfelder

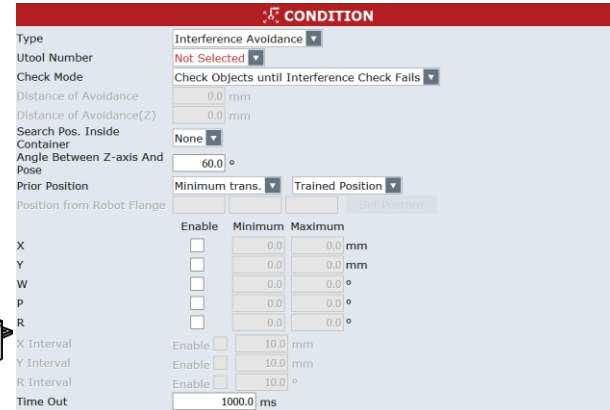
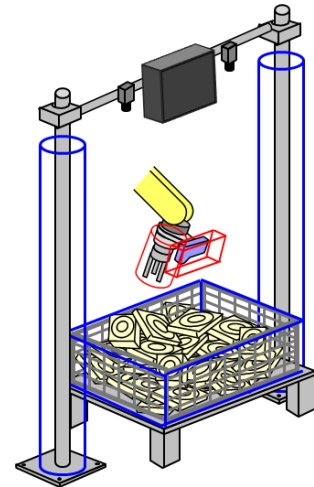
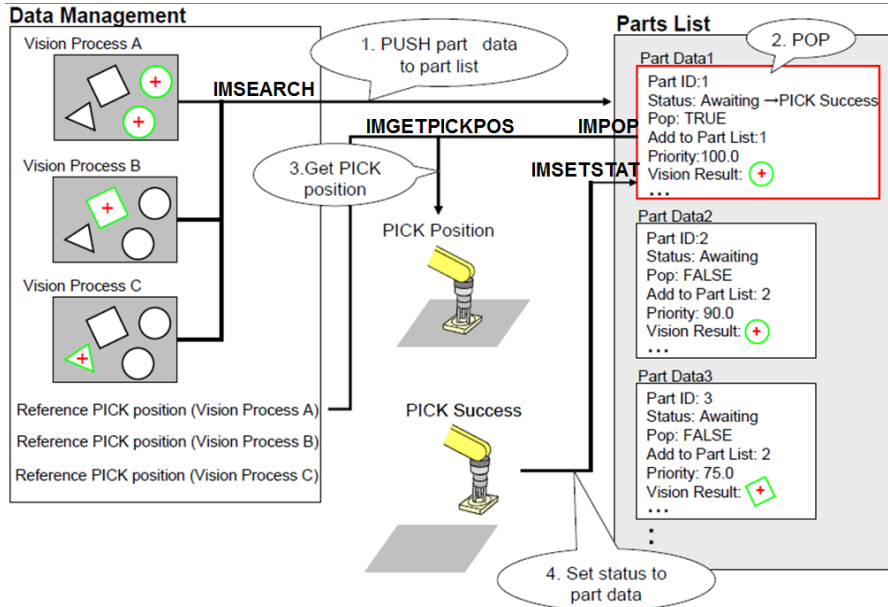


Varianten

- 2D / 2½D Vision ermittelt und kompensiert X,Y,(Z),R
- 2D / 3D *iRPickTool*
Für auf einem Band liegende, bewegte Teile und Aufnahmen / Abgaben ohne Stillstand
- 3D Vision Sensoren
- **Bin Picking / Griff in die Kiste**
- Applikationsspezifische Funktionen
- Qualitätsprüfung

Bin Picking / Griff in die Kiste

- **Komplettes Softwarepaket** mit vorgefertigten Programmen verfügbar – **Alles aus einer Hand**
- **Verschiedene Prozesstypen** und **Erkennungstools** ermöglichen die Teileerkennung für verschiedenste Bauteile
- **Automatische Kollisionsvermeidung** zwischen Werkzeug und Kistenrand beim Bin Picking
- **Part List Manager** erkennt Fehlversuche / Verwaltet eine **Blacklist**



Varianten

- 2D / 2½D Vision ermittelt und kompensiert X,Y,(Z),R
- 2D / 3D *iRPickTool*
Für auf einem Band liegende, bewegte Teile und Aufnahmen / Abgaben ohne Stillstand
- 3D Vision Sensoren
- Bin Picking / Griff in die Kiste
- **Applikationsspezifische Funktionen**
- Qualitätsprüfung

Applikationsspezifische Funktionen

➤ Weld Tip Inspection / Torch Mate:

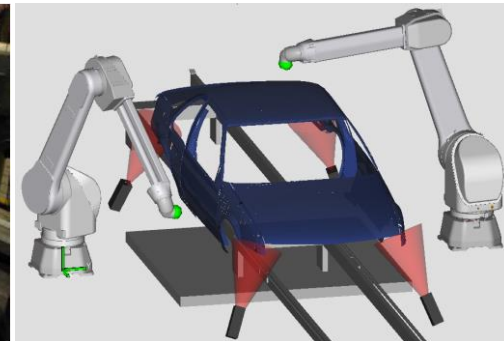
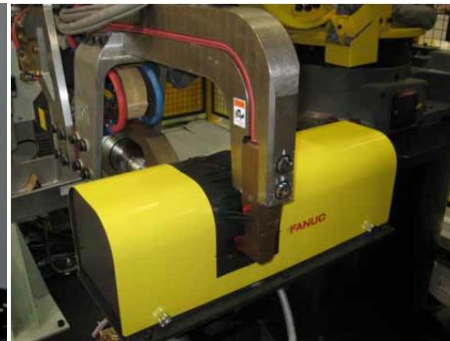
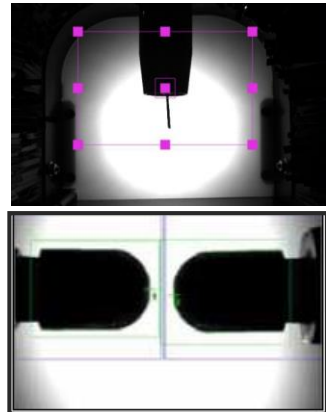
Automatische Prüfung / Korrektur einer Schweißzange oder eines Schweißbrenners

➤ Vision Mastering:

Das Vision System wird dazu benutzt, die Achsen 2-5 des Roboters zu Mastern oder zu Remastern (z.B. nach Motoren- und/oder Getriebetausch). Das System liefert eine neue Masterung für den Roboter

➤ 3D Tri View:

Mehrere 2D Bilder werden zu einer 3D Kompensation verrechnet. Dabei können sowohl statisch montierte als auch robotermontierte Kameras genutzt werden.



Varianten

- **2D / 2½D Vision ermittelt und kompensiert X,Y,(Z),R**
- **2D / 3D iRPickTool**
Für auf einem Band liegende, bewegte Teile und Aufnahmen / Abgaben ohne Stillstand
- **3D Vision Sensoren**
- **Bin Picking / Griff in die Kiste**
- **Applikationsspezifische Funktionen**
- **Qualitätsprüfung**

Qualitätsprüfung

- Für die Prüfung von Merkmalen auf Bauteilen (z.B. Gewinde vorhanden, Bauteil gesteckt)
- Spezielle Tools für die Oberflächeninspektion
- Snap in Motion ermöglicht Produktkontrollen während der Roboterbewegung

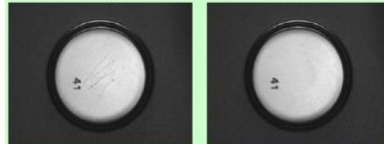
Detectable Flaws



Smudge



Dents and Scratches

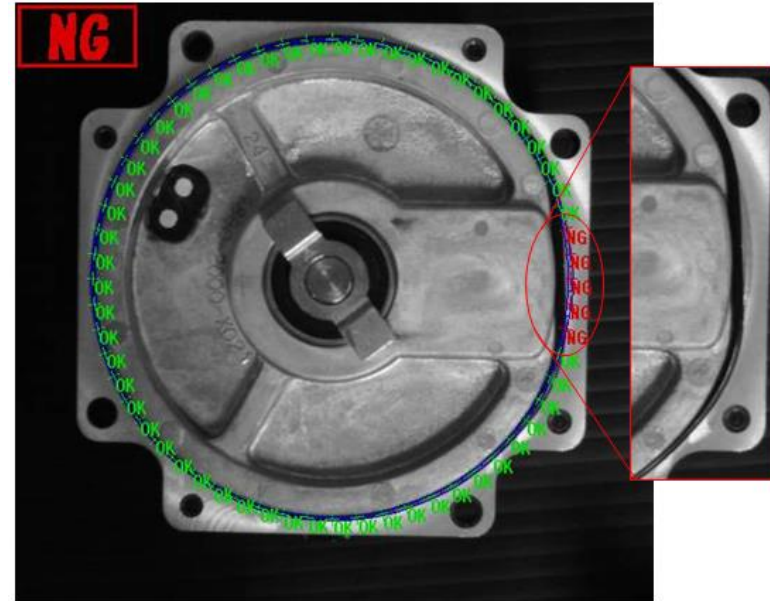
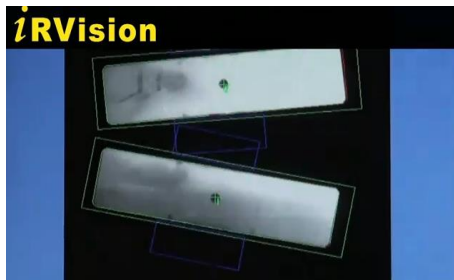


Snapped Image

Mater Image



Processed Image

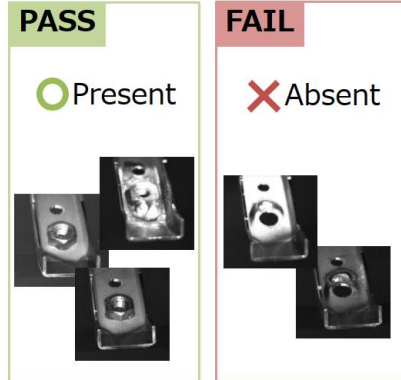


AI (Artificial Intelligence) Error Proofing

- Ermöglicht einfache Aufgaben zur Qualitätsprüfung mit minimalem Einrichtaufwand
- Mehrere Gut / Schlecht Bilder der Bauteile werden geladen und ermöglichen die automatische Festlegung aller Parameter
- Keine zusätzliche Hardware notwendig

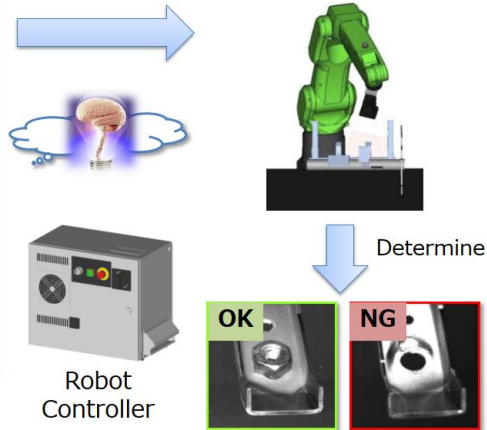
Ablauf:

Only register PASS or FAIL

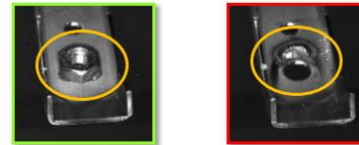


Robust method against environmental changes

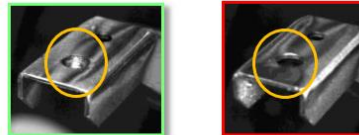
Learning the criteria automatically



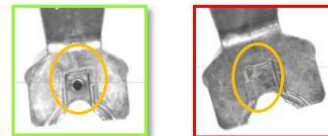
Beispielanwendungen:



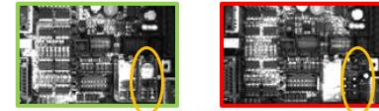
Presence of Nut



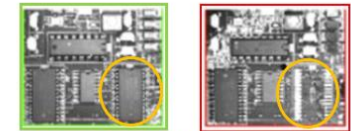
Presence of Back Nut



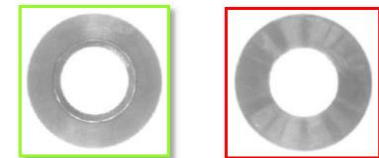
Presence of Hole



Presence of Electrical Part



Presence of Electrical Part



Front/back of Grease Seal

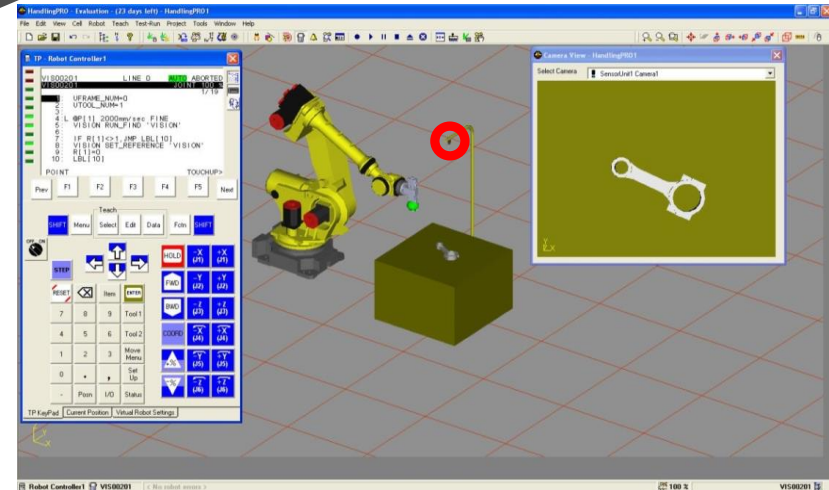
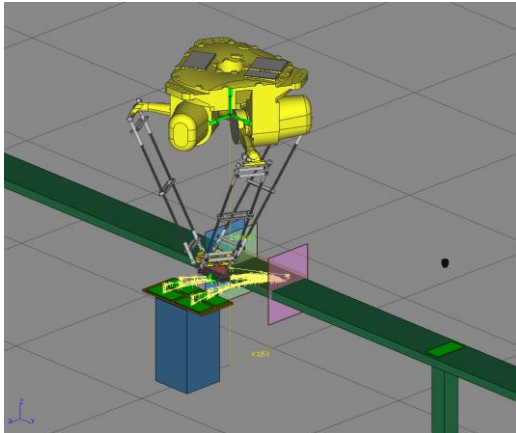
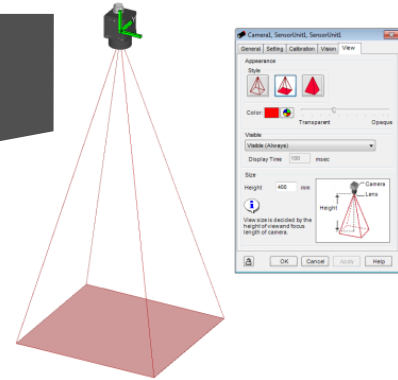
Beispielvideos: Qualitätsprüfung



Roboguide – Die FANUC Simulationssoftware

➤ Die Simulationssoftware ROBOGUIDE unterstützt *i*RVision. Machbarkeitsstudien, Programmierung und die Suche möglicher Probleme können im Vorfeld ausgeführt werden.

- Komplettes System Setup & Check kann offline durchgeführt werden
- 3D-CAD Daten der Bauteile können in ROBOGUIDE importiert werden
- 2D, 3DL und 3D Area Sensor System wird virtuell unterstützt
- 2D GigE Kamera wird unterstützt
- *i*RPickPRO für Anlagenkonzept bei bewegten Teilen





We reserve the right to make technical changes without prior announcement. All rights reserved.

© 2016 FANUC Europe Corporation

www.fanuc.eu