

SWISS MECHATRONICS DAY, 30. JUNI, TECHNOPARK ZH

# Kollaborierende Roboter in der Praxis

## Anwendungsbeispiele und Möglichkeiten

Andreas Hufschmid, Local Operations ABB Robotics, Schweiz

# Übersicht kollaborierende Roboter in der Praxis



- Einsatzfelder kollaborierende Roboter: wo hätten wir sie am liebsten?
- Bedingungen und Einflussgrößen: Was gibt die Physik vor, weitere Einschränkungen.
- Systeme und Schnittstellen: Wie ist der Cobot positioniert, wie kriegt er seine Aufgaben
- Wie sieht ein optimaler kollaborativer Roboter aus?
- Konfigurationen und Leistungen eines Cobots
- Applikationsbeispiele
- Ausblick

---

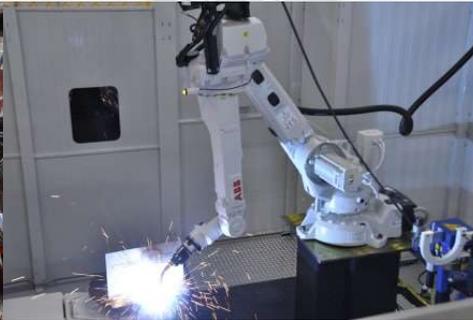
## Einsatzfelder

Generelle Formulierung – ohne Anspruch auf Vollständigkeit

- Repetitive Arbeiten mit geringem Komplexitätsgrad in der Montage
- Repetitive logistische Arbeiten
- Kleinserien mit beherrschbaren Variationen
- Unbeliebte Arbeiten, schmutzige, unwirtliche Umgebung
- Arbeitsumgebung mit hohem Emissionsgrad
- Digitale Arbeitsinformationen verfügbar
- MRK – Mensch Roboter Kollaboration
- Zeitlich eingeschränkte gefährliche Umgebung
- Fachkraft nicht verfügbar, zu teuer

# Einsatzfelder, wo hätten wir sie gerne?

... in Bildern



# Einschränkungen

«Kollaborative Roboter dürfen keinen menschlichen Schaden anrichten»

Kinetische Energie → Aufprall  
Stop-Verhalten gegen starre  
Gegenstände → Quetschen



Scharfe Kanten → Schneiden  
(Stichwort Werkzeuge)  
Spitzen → Stechen  
Erwartete vs. unerwartete  
Bewegungen

ISO TS 15066



Maschinenrichtlinie

Leichtbau,  
geringe Traglast



Mittlere Traglast  
kontrollierte Bedingungen

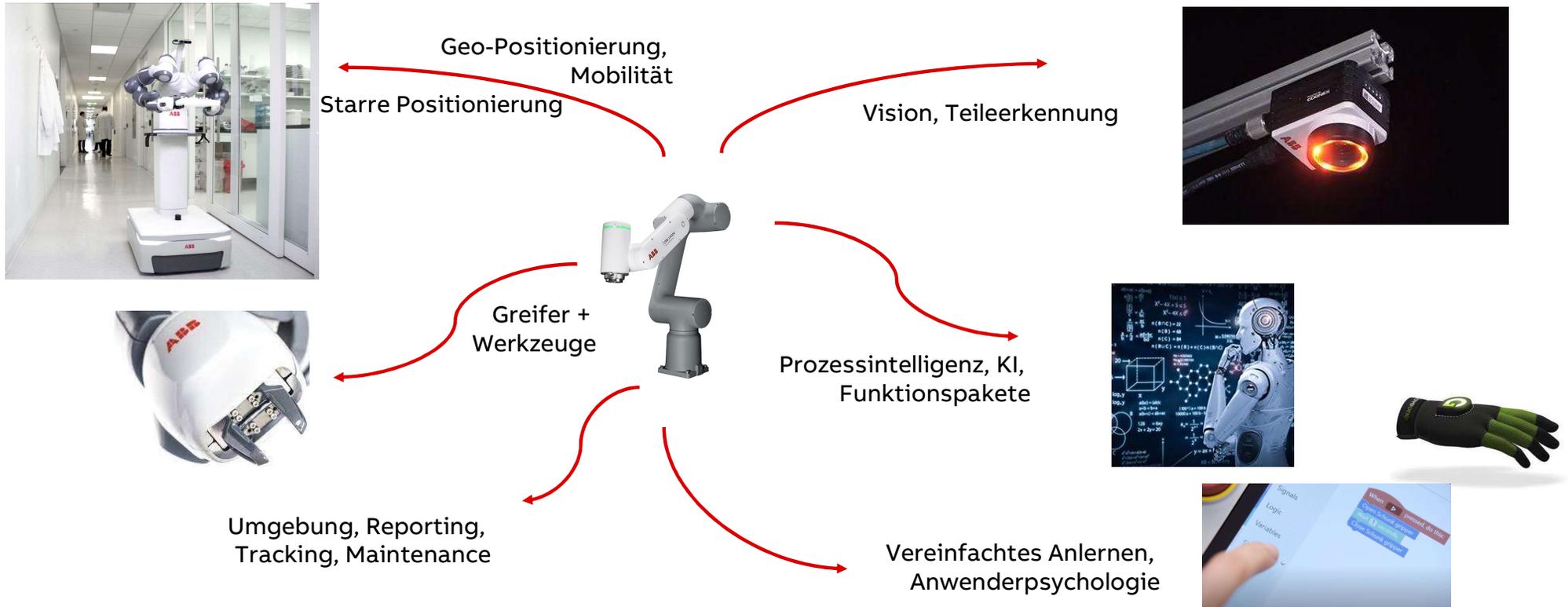


Hohe Traglast  
Sicherung und Signalisierung



# Systeme und Schnittstellen

Wie ist der kollaborative Roboter positioniert, wie kriegt er seine Aufgaben



---

# Idealer kollaborativer Roboter in der Praxis

?



Quelle: Sika



Quelle: Lego



Quelle: Intuitive Surgical Inc

# Idealer kollaborativer Roboter in der Praxis



Quelle: Suva

## Unter kollaborativen Bedingungen überlegener Typ:

- Mobil
- Einfaches Schutzkonzept
- Vision, Haptik, Sensorik
- Flexibilität für verschiedene Aufgaben
- Hohe Traglasten möglich
- Hohe Geschwindigkeiten am TCP
- Vereinfachte, intuitive Programmierung

## Nachteil:

- Variable Wiederholgenauigkeit
- Schwankende Qualität
- Limitierte Dauerlaufeigenschaften
- Nicht einheitliche Programmierung und Schnittstellen
- Keine standardisierte Funktionspakete
- Schwierige Predictive / Preventive Maintenance  
→ unerwartete Ausfälle

# Eigenschaften kollaborativer Roboter

## Unter kollaborativen Bedingungen überlegener Typ:

- Mobil
- Einfaches Schutzkonzept
- Vision, Haptik, Sensorik
- Flexibilität für verschiedene Aufgaben
- Hohe Traglasten möglich
- Hohe Geschwindigkeiten am TCP
- Vereinfachte, intuitive Programmierung

## Nachteil:

- Variable Wiederholgenauigkeit
- Schwankende Qualität
- Limitierte Dauerlaufeigenschaften
- Nicht einheitliche Programmierung und Schnittstellen
- Keine standardisierte Funktionspakete
- Schwierige Predictive / Preventive Maintenance  
→ unerwartete Ausfälle

- **Mobil oder andockbar gebaut**
- **Einfach konfigurierbare Safety**
- **Intuitiv verwendbare Vision-Elemente**  
→ Funktionspakete z.B. Conveyor Tracking
- **Einfach an Traglast anpassbare Safety (SafeMove)**
- **Überwachte Geschwindigkeiten und Kinetik**
- **Easy-Programming**
- **Koppelbar mit KI und Leitsystemen**

- **0.02mm Genauigkeit Industrierobotik**
- **Gleichbleibende robuste Qualität**
- **Kopierbare und modulare Programmierung, standardisierte Schnittstellen**
- **Vielzahl von Funktionspaketen**
- **Predictive / Preventive Maintenance, Connected Service**

---

# Applikationsbeispiel

## HAWA Montage von Beschlagselementen mit IRB-14000 „YuMi“

- 2-Arm Montagetechnik
- Kombinierte Risikoanalyse mit Ausbildung Mitarbeiter, diese programmieren Applikationen weiter
- Verwendung von Funktionspaketen Teilezuführung und Abführung



---

# Applikationsbeispiel

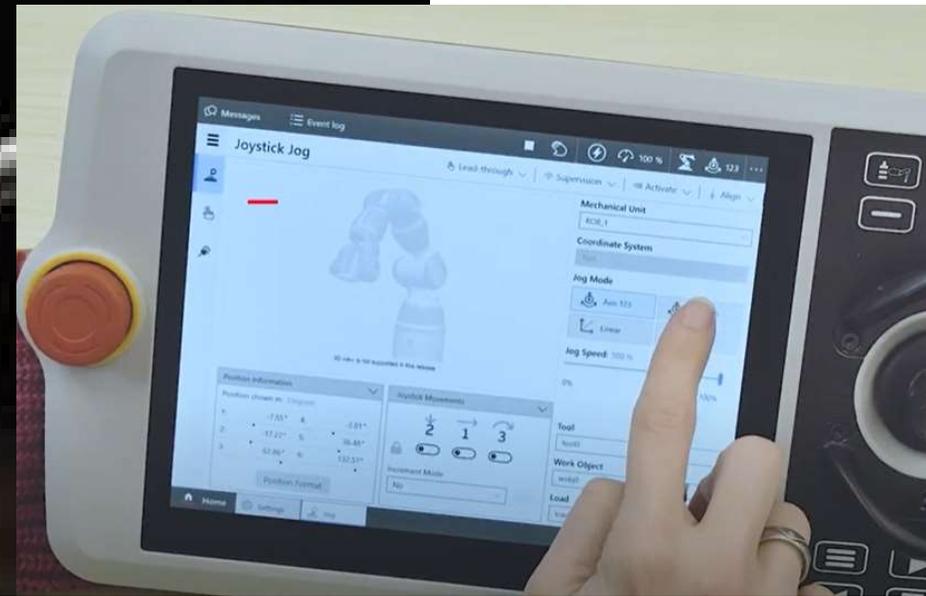
## YuMi Pickmaster Jowa Bäckerei

- PL-d Absicherung
- Downstream anstrengende repetitive Arbeit  
2-4 Arbeiter am Band
- Implementation durch Integrator mit vertieftem F&B Know-How
- Verwendung von Funktionspaketen
- Wähestücke werden für Verpackung orientiert



## SafeMove – Quasi Kollaborative Anwendung bis 800kg Traglast

- Zonenüberwachung für ein betreten des Bewegungsbereichs
- Vereinfachte Zonen-Programmierung



## Vereinfachte Programmierung für nicht kollaborative Anwendungen

- Einfache Programmierung mit Vorlagen vor der geschlossenen Applikation
- Zweistufige Absicherung der Safety. Manueller Betrieb / Hand Guiding für Pfad-Planung



0:21

---

# Betrieb im Kollaborationsraum

## Methode 2: „Handführung“

- Mittels Methode 2 können schwer Lasten bewegt werden (bis 800kg, 4m Spannweite).
- Quetsch-Zonen über SafeMove abfangen, Stop-Einrichtung Normenkonform am Joystick.
- Konkrete Applikation: am Montageband mitfahrender Roboter für grosse Elemente



# Mobile YuMi TMC

## Standardisierte Funktionen Texas Medical Center

- Entkopplung der Fahrwege von Andock-Aufgaben
- Vorgegebene Aufgabenpakete wie Pipettieren, Tissue handling, Glas-Sample Einlegen:  
Aufgaben, die auch ein stationärer 1-Arm Roboter erledigen könnte.



# CRB-15000 (GoFa) Polierapplikation

Schweden, flexible Applikationszelle für Holz-Polieren

- ABB Force-Control Funktionspaket
- Komfortable off-line Pfadprogrammierung: Vereinfachte Block-Programmierung, vertiefte Programmierung inkl. Module in Rapid
- Digital Twin für Simulation und Geometrien  
Physik, Schlauchsimulation, Sicherheitselemente.
- Mit Schnittstellen und Geometrie koppelbar zu KI oder Steuersystemen und weitere Sensorik



---

# Kollaborative Roboter in der Praxis

## Take aways

- Es existieren mittlerweile **viele kollaborative Anwendungen** in der Industrie, das **Potential weiterer Automatisierung** ist auch wegen Fachkräfte-Mangel gross!
- **Sicherheitsvorschriften für Cobots sind strenger** als für qualifiziertes Personal! Eine saubere Safety Betrachtung ist Pflicht.
- Die **Automatisierungs-Intelligenz** bringen die **Fachkräfte** mit, nicht der Roboter. Den intelligenten «Gspürschmi» Roboter gibt es nicht. Fachkräfte nutzen:
  - **Standard-Aufgabenpakete**, die bereits für Roboter vorbereitet sind (Funktionspakete)
  - **KI**, die Variationen in Form von Algorithmen verarbeiten
  - **Vereinfachte** und standardisierte **Schnittstellen und Programmierung**
  - **Standardisierte Zellen** mit bestimmten Aufgabengebieten wie z.B. Schweißen, Polieren, etc.
- **Hersteller werden in diese Richtung weiterentwickeln und Roboter-Leistungen erweitern.**



... ready to pair!

