

## Worauf man achten muss, Chancen und Fallstricke.

**Wer kennt Sie nicht, die automatischen Haushaltshelfer wie Mäh- und Staubsauger-Roboter. Auch im industriellen Bereich beginnt der Einzug von Robotern, die mit und für den Menschen als Entlastung arbeiten, die „CoBots“. Bei VW, Daimler und BMW tun diese Leichtbauroboter bereits seit Jahren ihren Dienst, haben sich zwischenzeitlich bewährt und sind von den Mitarbeitern akzeptiert.**



Smartphones, E-Mail oder Cloud-Services haben gezeigt, wie disruptive Technologien ganze IT-Bereiche umkrepeln können. Wer sich auf künftige Veränderungen einstellt, kann diese gewinnbringend nutzen. Auch mittelständische Unternehmen können damit ihre Wettbewerbsfähigkeit und Produktivität in Zukunft deutlich steigern. Es sind preisgünstige, kosteneffiziente, einfach zu nutzende Lösungen und es werden keine teuren Spezialisten für Einrichtung und Wartung benötigt. Als weitere Einsatzfelder kommen etwa Krankenhäuser, der Einzelhandel oder die Gastronomie in Betracht.

CoBots sind von Haus aus für die Zusammenarbeit mit dem Menschen ausgelegt. Dank ausgefeilter Sensortechnik im Roboter kann dieser ohne Schutzzaun in bestimmten Anwendungsfällen direkt mit dem Menschen zusammenarbeiten. Genau das ist der Knackpunkt, „der Anwendungsfall“. Nicht jede Anwendung oder Applikation lässt sich als sogenannte MRK-Lösung, Mensch-Roboter-Kollaboration oder komplexe Maschinen, die Hand in Hand mit Personen zusammenarbeiten, umsetzen. Keine Frage, die CoBots sind auf dem Vormarsch. Es gibt jedoch wesentliche Unterschiede zu klassischen Industrierobotern.

---

### Cobot Consulting

- Beratung
- Koordination
- CE Konformität
- Netzwerk

Dieter Faude  
Fliederweg 5/2  
71116 Gärtringen  
Germany

Volksbank Nordschwarzwald  
BIC/SWIFT: GENODES1PGW  
DE 02 6426 1853 0050 4270 16  
USt-IdNr.: DE309647844

Tel.: +49 7034 · 65 58 485  
+49 157 · 58 09 66 69  
Fax: +49 7034 · 65 58 486

info@cobot-consulting.de  
www.cobot-consulting.de

Z.B. das Problem des Anwendungsfalls, haben diese Roboter durch Ihren Schutzzaun nicht.

Don't ist es, einen solchen Roboter zu kaufen, in Betrieb zu nehmen und <sup>[SEP]</sup>Personen damit arbeiten zu lassen, ohne entsprechende Erfahrung und <sup>[SEP]</sup>die relevanten Richtlinien und Normen zu kennen und einzuhalten. Der Roboterhersteller garantiert nur die Einhaltung der Richtlinien und Normen für den Roboter selbst, nicht für den Einsatz oder die Applikation des Roboters. Eine Applikation besteht aber nicht nur aus einem Roboter<sup>[SEP]</sup>sondern aus den folgenden Komponenten:

- Kollaborierende Roboter (CoBots)
- Endeffektor (das am Roboterarm adaptierte Werkzeug)
- Bauteil (die damit bewegten Gegenstände)
- Betrieblichen Arbeitsplatz / Umfeld  
(wo steht der Roboter und was steht um Ihn herum)

## **ToDo „Wie gehe ich das Thema richtig an“?!**

### 10 Punkte Plan

01. Prozess festlegen (Beölen, Befetten, Verschrauben usw.)
02. Klärung, ob trennende oder nichttrennende Schutzeinrichtungen möglich sind
03. Bauteilgewicht, Bauteilgeometrie festlegen
04. Geplante Greiftechnik, Greiferwechselsysteme festlegen
05. Teilebereitstellung, Teileabfuhr für den CoBot festlegen
06. Taktzeit für den CoBot ermitteln
07. Arbeits- und Achsbereiche des CoBot festlegen
08. Sicherheitsgerichtete Funktionen des CoBot festlegen
09. Type und Hersteller des CoBot auswählen
10. Die Betriebsart des CoBots festlegen. Man unterscheidet 3 verschiedene Betriebsarten bei MRK-Applikationen)
  - a. Mensch-Roboter Koexistenz (Nebeneinander, getrennte Arbeitsräume)
  - b. Mensch-Roboter Kooperation (Zusammenarbeit, Eingriffszonen)
  - c. Mensch-Roboter Kollaboration (Zusammenarbeit, gemeinsame Arbeitsräume)

Tel.: +49 7034 · 65 58 485  
+49 157 · 58 09 66 69  
Fax: +49 7034 · 65 58 486

info@cobot-consulting.de  
www.cobot-consulting.de

## **Die richtige Betriebsart – die oftmals schon durch die Punkte 1-9 festgelegt ist, kann zu mehr oder weniger Gefährdung und Kosten führen.**

Bei einem solchen System gilt die Maschinenrichtlinie 2006/42/EG. Die überarbeitete Norm EN ISO 10218, Teile 1 und 2, sowie die 2010 begonnene Spezifikation ISO/TS 15066 definieren die sicherheitstechnischen Anforderungen für das Anwendungsgebiet "kollaborierende Roboter (Collaborative Robots)". Ebenso ist die DIN EN ISO 13849, Sicherheit von Maschinensteuerungen zu beachten. Wichtig hierbei zu wissen, ist die Tatsache, dass der Anlagenbauer bzw. der In Verkehr Bringer der Anlage, für die Einhaltung der Maschinenrichtlinie und der ISO/TS 15066 für das Gesamtsystem verantwortlich ist! Durch den nahen oder direkten Kontakt zwischen kollaborierendem Roboter und arbeitender Person ergeben sich zwangsläufig je nach Betriebsart Kollisionsmöglichkeiten.- durch manuelles Eingreifen in den Werkzeugbereich, beobachten des Arbeitsprozesses, Auffinden und Eingreifen bei Störungen, Kollision des Roboterarmes mit der Person und Kollision des Werkzeugs und des Werkstücks mit einer Person.

All diese Kollisionsmöglichkeiten müssen in der Risikobeurteilung (Risikobewertung, Risikoanalyse / Risikoeinschätzung) betrachtet und entsprechende Maßnahmen zur Risikominimierung umgesetzt werden. Dazu sind auch entsprechende Kollisions-Messungen zur Bestimmung der biomechanischen Belastungen (Kraft und Druck) einer Person durchzuführen.

Zu allerletzt muss ein Kollision-Ausschluss im Kopf- und Halsbereich vom Arbeitsbereich des Roboters mittels festgelegten sicheren Bereichsgrenzen möglich sein. Trotzdem bleibt ein Restrisiko bestehen! Diese Verletzungsrisiken durch Kollisionen zwischen Roboter und Personen sind abzuwägen und zu bewerten.

### **Resümee**

Man sieht schon, es ist einiges an Gesetzen einzuhalten und Normen zu beachten. Da ein Restrisiko nicht auszuschließen ist, sind entsprechende Erfahrungen mit solchen Systemen notwendig, um Verletzungen an Personen oder Sachschäden abzuwenden. Nicht immer gibt es heute schon die richtigen Greifwerkzeuge für entsprechende

Tel.: +49 7034 · 65 58 485  
+49 157 · 58 09 66 69  
Fax: +49 7034 · 65 58 486

info@cobot-consulting.de  
www.cobot-consulting.de

Bauteile, hier ist Erfindergeist gefragt. Das gleiche gilt für Schutzabdeckungen, die bei der Bewegung des Roboterarms eine Verletzung bei Kollision vermeiden müssen.

Es gibt mehr Chancen als Fallstricke, darum sollte Sie das nicht abschrecken, sich dieser neuen Technologie zuzuwenden, wenn Sie den technologischen Anschluss nicht verlieren<sup>[SEP]</sup> und Ihre Herstellungskosten weiterhin im Griff haben wollen. Lohnkosten pro Arbeiterstunde ca. 40€, Roboter 3-6€ Wer möchte diesen Kostenvorteil nicht nutzen?

Der Begriff „Industrie 4.0“ bezeichnet in der aktuellen Rationalisierungs- und Automatisierungsdiskussion „intelligente“, sich selbst dezentral steuernde und optimierende Produktionssysteme. Mit der 4. Industriellen Revolution wachsen also reale und virtuelle Welt zu einem Internet der Dinge zusammen. <sup>[SEP]</sup> Die Objekte z.B. CoBots verfügen über ein intelligenteres Innenleben aufgrund von Sensoren- und Aktorentechnologien, sie werden vernetzt und in die Wertschöpfungsketten integriert („cyber-physical-systems“ – CPS)

Das neue Automatisierungsniveau basiert auf der laufenden Selbstoptimierung intelligenter dezentraler Systemkomponenten und ihrer autonomen Anpassungsfähigkeit an dynamisch sich wandelnde externe Bedingungen. CoBots sind sehr einfach zu programmieren. Anders als traditionelle Industrieroboter, die spezialisierte Programmierskills erfordern, lernen einige CoBot-Modelle eigenständig hinzu.

Wir als Berater für CoBots und MRK-Systeme mit jahrelanger Erfahrung helfen Ihnen dabei, eine sichere preisgünstige „Industrie 4.0“ Applikation bzw. eine Partnerschaft in Mensch-Maschine-Teams zu gestalten und umzusetzen. Diese Teams kombinieren die Kreativität menschlicher Arbeitskraft<sup>[SEP]</sup> mit den technischen Fähigkeiten der Roboter. „Auf die Energie wie es hier in Richtung Zukunft geht, bereiten wir Sie vor“ Bestimmen Sie Ihre Zukunft jetzt, sprechen Sie uns an. Wir müssen uns auf eine Zeit einstellen, wo man nicht mehr ruhig sitzen kann und sagen „Ich habe es geschafft“ (Sebastian Thrun).

Darum sagen wir „To get the Ride“, Dieter Faude

---

**Cobot Consulting**

- Beratung
- Koordination
- CE Konformität
- Netzwerk

Dieter Faude  
Fliederweg 5/2  
71116 Gärtringen  
Germany

Volksbank Nordschwarzwald  
BIC/SWIFT: GENODES1PGW  
DE 02 6426 1853 0050 4270 16  
USt-IdNr.: DE309647844