

Cobots

Was ist zu beachten?

BGN-Arbeitsschutztagung

Dr. Oliver Schmitt, 12. November 2024



Was ist ein Cobot?

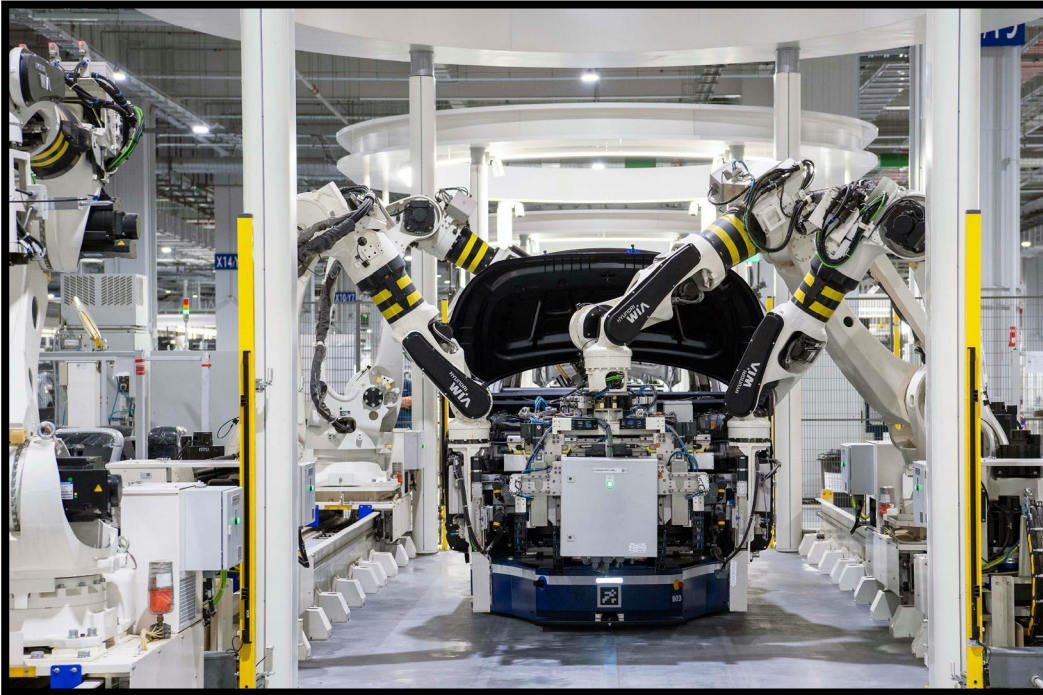


Foto von Hyundai Motor Group www.pexels.com/

„gewöhnliche“ Industrieroboter

vs.

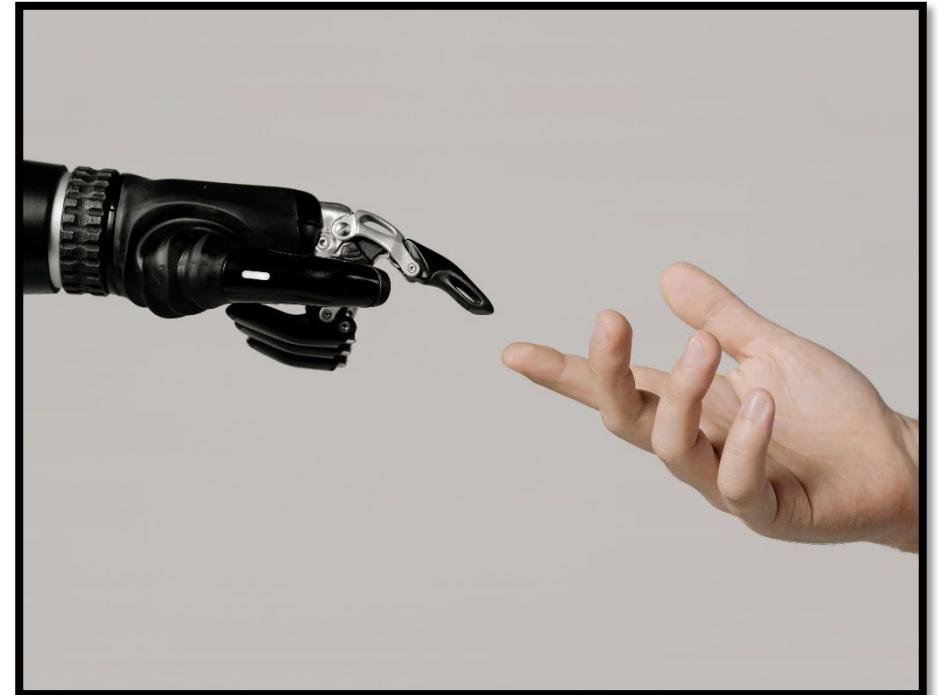


Foto von cottonbro studio: www.pexels.com

collaborative robot

Cobots - Eigenschaften

- Industrieroboter
- Leichtbau
- geringe Produktgewichte
- kaum trennende Schutzeinrichtungen
- moderne Schutzmaßnahmen
- Zusammenarbeit mit dem Menschen: MRK-Systeme

Anwendung in den Mitgliedsbetrieben der BGN

- Bewegung leichter (<8kg) Produkte
- häufig wechselnde Produktformate
- Verpacken / Auspacken
- Palettieren / Depalettieren
- repetitive und körperlich belastende Anwendungen
- meist getrennte Arbeitsbereiche und Arbeitsabläufe => Koexistenz statt Kollaboration



Risikobeurteilung bei kollaborierenden Robotern

- ein (nackter) Roboter ist eine unvollständige Maschine nach Maschinenrichtlinie
- wer den Roboter programmiert und zu einer fertigen Applikation vollendet, wird zum Hersteller
- die Applikation muss den Anforderungen der MRL genügen

=> fertige Applikation mit **CE** einkaufen



Foto von Pavel Danilyuk: www.pexels.com

Hinweise für die Gefährdungsbeurteilung

Absicherung klassischer Maschinen:

- räumliche Trennung von MA und gefahrbringender Bewegung der Maschine bzw.
- Bewegungen werden stillgesetzt, bevor MA diese erreichen kann.

Betrieb von Cobots:


- trennende Schutzeinrichtungen eher störend
- wesentlicher Teil der Sicherheit liegt im Bewegungsablauf und damit in der Steuerung
- ggf. überwachen Laserscanner die Arbeitsbereiche
- **Kollisionen sind zu erwarten**

Wann ist eine Kollision sicher?

Grenzwerte für physische Kontakte zwischen Bediener und Roboter sind normativ erfasst.

April 2017

DIN ISO/TS 15066
DIN SPEC 5306



ICS 25.040.30

**Roboter und Robotikgeräte -
Kollaborierende Roboter (ISO/TS 15066:2016)**

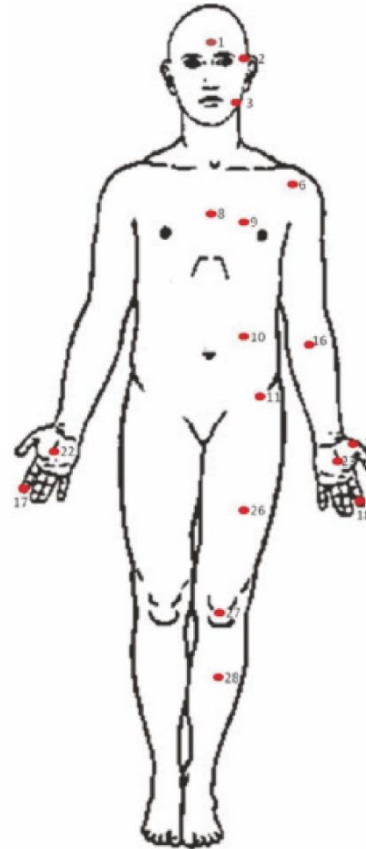
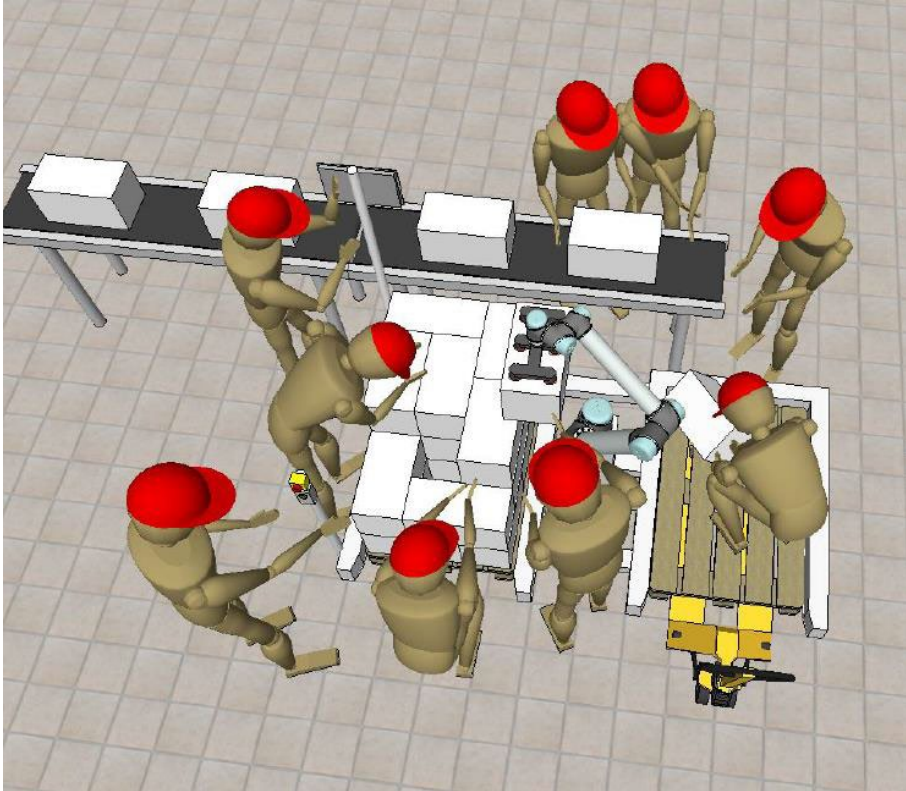


Tabelle A.2 — Biomechanische Grenzwerte (1 von

Körperregion	Spezifischer Körperbereich	Quasistatischer Kontakt	
		Maximal zulässiger Druck ^a p_s N/cm ²	Maximal zulässige Kraft ^b N
Rücken und Schultern	6 Schultergelenk	160	210
	7 Fünfter Lendenwirbel	210	
Brustkorb	8 Brustbein	120	140
	9 Brustmuskel	170	
Bauch	10 Bauchmuskel	140	110
Becken	11 Beckenknochen	210	180
Oberarme und Ellenbogengelenke	12 Deltamuskel	190	150
	13 Oberarmknochen	220	
Unterarme und Handgelenke	14 Speiche	190	160
	15 Unterarmmuskel	180	
	16 Armnerv	180	
Hände und Finger	17 Zeigefingerkuppe D	300	140
	18 Zeigefingerkuppe ND	270	
	19 Zeigefingerendgelenk D	280	
	20 Zeigefingerendgelenk ND	220	

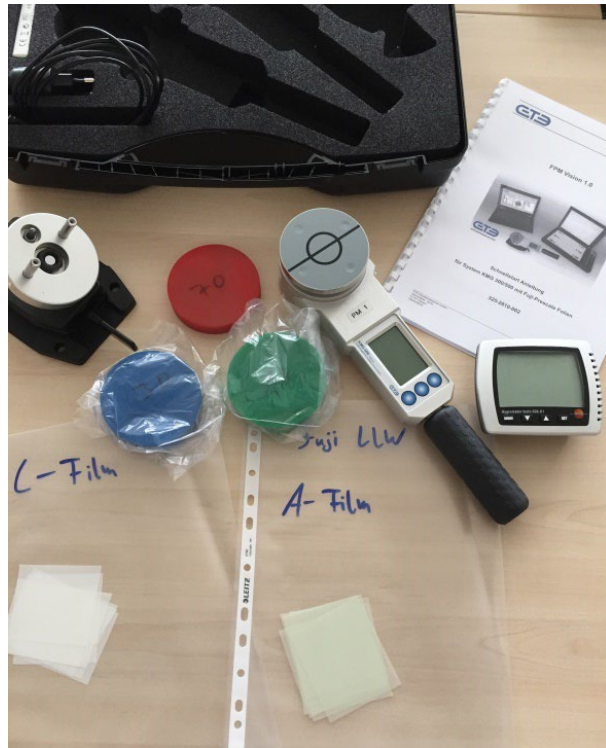
Bewertung potenzieller Kontaktstellen



- Analyse der möglichen Kollisionen zwischen Bediener und Cobot (inkl. Produkt)
- Scher- und Quetschstellen müssen betrachtet und weitestgehend vermieden werden.
- besondere Aufmerksamkeit gilt:
 - Vorhersehbarkeit der Bewegung
 - Bewegungen in Kopfhöhe

Quelle: IFA inspection report No. 2016 22542

Bewertung potenzieller Kontaktstellen



Equipment der Prüf- und
Zertifizierungsstelle bei der BGN



Hinweise auf eine gute Risikominimierung

- Messprotokoll vom Hersteller
- langsame, gleichmäßige (vorhersehbare) Bewegungen
- Bewegung nur oberhalb von Paletten/Maschinenteilen und nicht auf Kopfhöhe oder an Verkehrswegen
- Roboterdesign abgerundet, evtl. dämpfende/taktile Elemente
- keine Scherstellen

Zusammenfassung

- Cobots im Geltungsbereich der Maschinenrichtlinie
- meist nur minimale trennende Schutzeinrichtungen
- Schutzmaßnahmen sind u.A. Kraft- und Energiebegrenzung (Software)
- Gefährdungsbeurteilung komplex
 - Werkzeuge und Produkte müssen mitbetrachtet werden
 - Einhaltung biomechanischer Grenzwerte
 - Einblick in die Steuerung




Weitere Informationen



MITGLIEDSCHAFT & BEITRAG	PRÄVENTION & ARBEITSHILFEN	VERSICHERUNG & LEISTUNGEN
Mitgliedschaft Betriebsanmeldung Freiwillige Versicherung / Unternehmerversicherung Versicherte Personen Starterpaket	Beitrag Beitragsausgleichsverfahren Beitragsbescheid Beitragsberechnung Beitragsrechner Entgeltnachweis Gefahrtarife UV-Meldeverfahren Mindestbeitrag	Service Betrieb anmelden Entgelt melden Beitrag – von A bis Z Unternehmensnummer / Aktenzeichen FAQ Mitgliedschaft & Beitrag

Frühstücks-Treff

60 Minuten für mehr Sicherheit und Gesundheit




Wochentags, online ab 9 Uhr, geben Expertinnen und Experten der BGN gratis Impulse zu Sicherheit und Gesundheit im Betrieb.

[weiterlesen >](#)

BGN-Sicherheitstipp

Arbeit am Vakuumfüller



Bei Vakuumfüllern ist die Manipulation von Sicherheitsvorkehrungen leider besonders einfach. Das Unterweisungskurzgespräch „Vakuumfüller und Clipper“ hilft bei der Vorbeugung von gefährlichem Verhalten.

Kontakt | **Unfall melden** | **Shortlink**

Geben Sie hier den Shortlink ein und klicken Sie auf „absenden“. Sie gelangen sofort auf die gewünschte Internetseite oder das entsprechende Dokument.
(Hinweis: Sie müssen evtl. Popups in Ihrem Browser zulassen!)

absenden

BGN-Homepage, Shortlink: 983

- Anforderungen
- Checkliste
- Fachartikel aus BGN Akzente

Weitere Informationen

FB Aktuell FBNG-017

 **DGUV**
 Fachbereich Nahrungsmittel
 Berufsgenossenschaft
 Nahrungsmittel und Gastgewerbe

Fachbereich AKTUELL Roboter als Verpackungsmaschinen

FBNG-017



Sachgebiet Verpackung
 Stand: 14.07.2023

Roboter sind für die unterschiedlichsten Aufgaben einsetzbar und spielen daher auch in der Verpackung eine immer wichtigere Rolle. Immer häufiger arbeiten dabei Mensch und Roboter eng verzahnt zusammen.

Diese Fachbereich AKTUELL beschreibt in der Verpackung häufig vorkommende Formen des Robotereinsatzes (Arbeitssysteme) und die zugehörigen Schutzkonzepte nach dem Stand der Technik.

Es werden zum einen Aspekte für die Gefährdungsbeurteilung erläutert, die vom Arbeitgeber bei der Auswahl eines geeigneten Arbeitssystems zugrunde gelegt werden sollten, und zum anderen Aspekte für die Risikobeurteilung vor der Integration eines Roboters erörtert.

Diese Fachbereich AKTUELL richtet sich an Lieferanten, Hersteller und Betreiber von Arbeitssystemen mit Robotern in der Verpackung.

Inhaltsverzeichnis

1	Rechtliche Grundlagen	2
2	Begriffserläuterung	3

DGUV-I FB HM 080

DGUV-Information

Kollaborierende Robotersysteme

Planung von Anlagen mit der Funktion „Leistungs- und Kraftbegrenzung“

Ausgabe 08/2017

FB HM-080

Kollaborierende Robotersysteme können in der Funktion „Leistungs- und Kraftbegrenzung (Power and Force Limiting)“ ohne traditionelle Schutzeinrichtungen wie Zäune und Lichtvorhänge zum Einsatz kommen. Bezüglich der Anforderungen von Normen, Vorschriften und Verordnungen sowie der Nutzung von Forschungsergebnissen besteht ein Bedarf an praktischen Handlungsanleitungen für Hersteller, Systemintegratoren, Betreiber, Unfallversicherungsträger und Zertifizierungsstellen.



Inhaltsverzeichnis

- 1 **Rechtsvorschriften und Normen**
- 2 **Risikobeurteilung**
- 3 **Leistungs- und Kraftbegrenzung (Power and Force Limiting / PFL)**
- 4 **Anforderungen an die Roboter**
- 5 **Robotersystem (Applikation)**
- 6 **Bestimmung der biomechanischen Belastungen (Kraft und Druck)**
- 7 **Dokumentation und Kennzeichnung der Ausrüstung**
- 8 **Gefährdungsbeurteilung und wiederkehrende Prüfungen**

Checkliste Cobots: Teil des Prämienverfahrens

Checkliste

Kollaborierende Roboter (Cobots)

Anlagenbezeichnung: _____

Standort: _____

Funktion: _____

Anforderung	Ja	Nein	Bemerkung
Wurde eine Gefährdungsbeurteilung der Cobot-Applikation durchgeführt und die daraus ermittelten Maßnahmen umgesetzt?			
Die Kräfte und Drücke, die bei Kontakt mit dem Bediener auftreten können, sind bekannt. Diese wurden anhand von Messungen an kritischen Punkten ermittelt und in einem Messprotokoll dokumentiert.			

Die bewegten oder zu verarbeitenden Produkte wurden bei der Gefährdungsbeurteilung mitberücksichtigt. Insbesondere wenn diese aus unnachgiebigem Material bestehen oder durch ihre Form (z.B. spitz-zulaufende Kanten) das Risiko erhöhen. Außerdem wurde die Gefährdung durch Herabfallen oder Herausschleudern von Produkten vermieden.

Sind Kräfte oder Drücke zu hoch oder kann ein Kontakt mit dem Kopf nicht ausgeschlossen werden: Wurde der Arbeitsbereich des Roboters z. B. durch berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen, wie Laserscanner gesichert?

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

