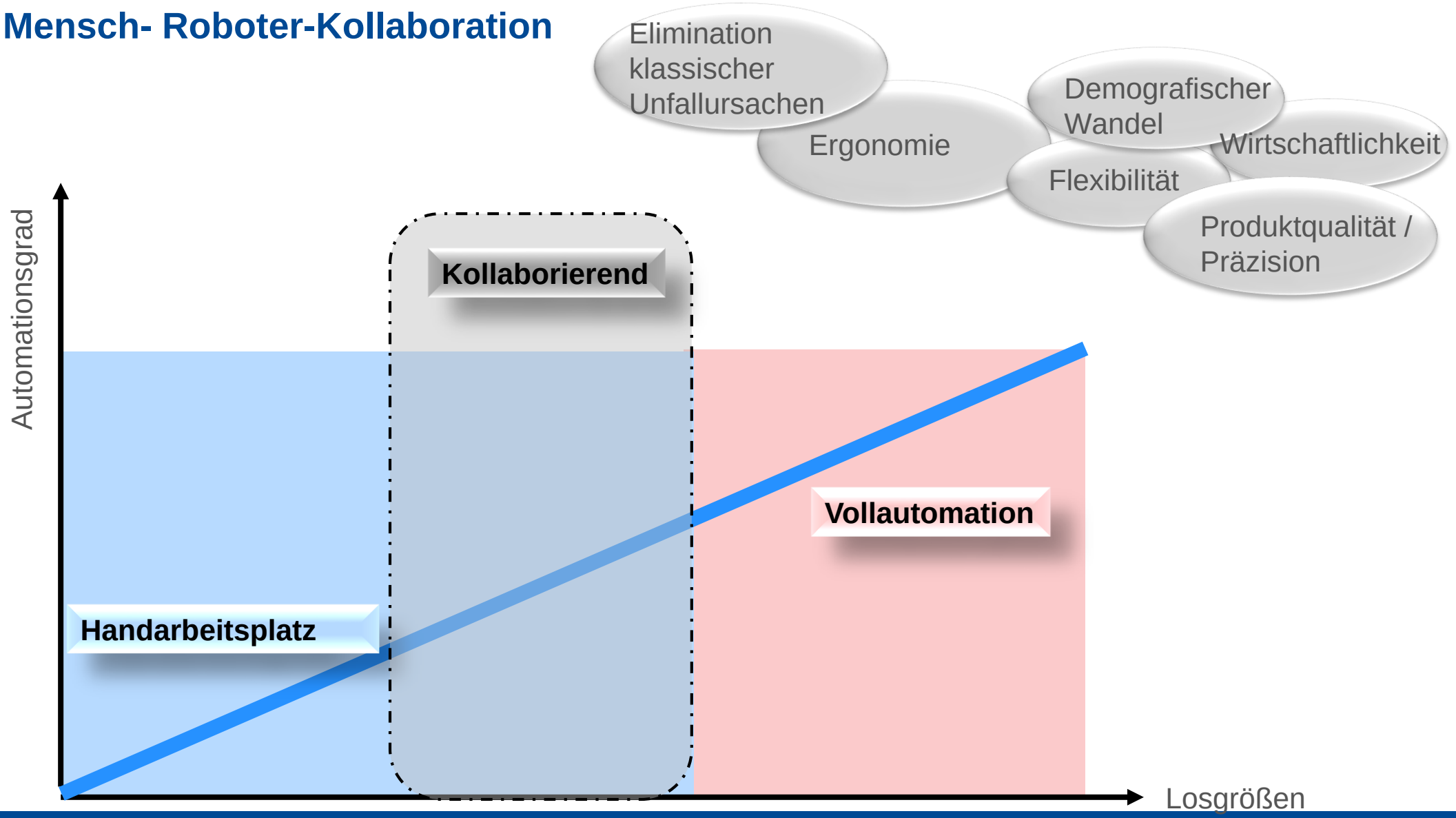
DGUV
Fachbereich Holz und Metall
Berufsgenossenschaft
Holz und Metall

Fachtagung Arbeitsplanung und Prävention
20. März 2019

Attraktive und wirtschaftliche Arbeitsaufgaben für schwerbehinderte Produktionsmitarbeiter durch Einsatz kollaborativer Robotik (Projekt AQUIAS)

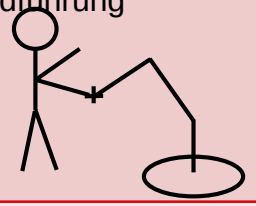
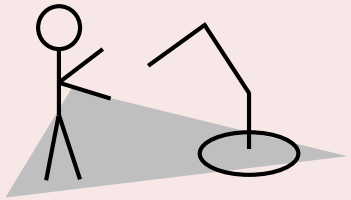
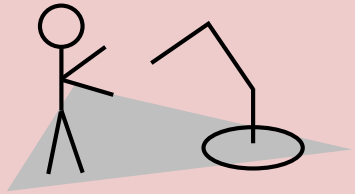
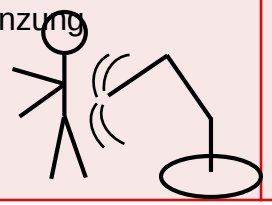
Dr. Matthias Umbreit
Berufsgenossenschaft Holz und Metall
Isaac-Fulda-Allee 18
55124 Mainz
Tel. +49 6131 802 13953
E-Mail: m.umbreit@bghm.de

MRK: Mensch- Roboter-Kollaboration



Kollaborationsarten

DGUV
Fachbereich Holz und Metall

Kollaborationsart	Zweck	Sicherheitsanforderungen	Beispiel Anmerkung
Handführung 	Manuelle Führung z.B. durch Joystick. und Zustimmschalter	▪ Sichere Geschwindigkeit (Kategorie 3, PLd) ▪ Not-Halt leicht erreichbar ▪ Zustimmschalter (Kategorie 3, PLd)	Manuelle Feinpositionierung schwerer Teile Achtung Handführung ≠ Programmieren
Geschwindigkeits- und Abstandsüberwachung 	Roboter verlangsamt bei Annäherung Roboter beschleunigt bei Entfernung	▪ Personendetektionssystem (Kategorie 3, PLd), z.B. Laserscanner, Sicherheits-3-D-Kamera ▪ Sichere Geschwindigkeit (Kategorie 3, PLd) ▪ Sicherheitsabstände nach EN ISO 13855	Kontrollaufgaben Achtung: Sicherheitsabstände nach EN ISO 13855 sind im Betrieb meist nicht vorhanden
Sicherheitsgerichteter Stopp 	Roboter stoppt bei Annäherung Roboter startet bei Entfernung	▪ Personendetektionssystem (Kategorie 3, PLd), z.B. Laserscanner, Sicherheits-3-D-Kamera ▪ Sicherer Stopp bei jedem Zutritt ▪ Sichere Geschwindigkeit (Kategorie 3, PLd) ▪ Kein automat. Wiederanlauf im Detektionsbereich ▪ Sicherheitsabstände nach EN ISO 13855 !	Kontrollaufgaben Achtung: Sicherheitsabstände nach EN ISO 13855 sind im Betrieb meist nicht vorhanden
Leistungs- und Kraftbegrenzung 	Roboter stoppt bei Kontakt wenn Kraft oder Druck über Limit	▪ Pauschale Begrenzung auf 80W oder 150N entfällt ab Jan. 2012 ▪ Begrenzung von Kraft und/oder Druck bei Kontakt (Körperregion) ▪ Z.B. taktile Schutzeinrichtungen, Drehmomentsensoren (Kategorie 3, PLd) ▪ Sichere Geschwindigkeit (Kategorie 3, PLd)	Unterstützung manueller Tätigkeiten, Kommissionieraufgaben leichter Teile

AQUIAS

Arbeits Qualität durch Individuell angepasste Arbeitsteilung zwischen Servicerobotern und schwer-/nichtbehinderten Produktionsmitarbeitern

- Attraktive Aufgaben für schwerbehinderte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter gestalten
- Vereinbarkeit von Wirtschaftlichkeit und Teilhabe
- Mitarbeiter zu Aufgaben mit höherer Wertschöpfung befähigen
- Spezifische Aufgabenunterstützung durch Robotik für individuelle körperliche Einschränkungen
- Das Forschungsprojekt AQUIAS wird mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) unter der Fördernummer 02L14A110 gefördert

Quelle: Aquias

AQUIAS

- Einsatz eines von der DGUV-Test Prüf- und Zertifizierungsstelle MF geprüften Robotersystems Typ Bosch APAS
- Frühzeitige Beratung des Herstellers bei der Integration der Anlage
- Risikobeurteilung !

Quelle: Bosch / ISAK GmbH

MRK-Roboter in der ISAK GmbH

Der Unternehmenszweck der gemeinnützigen GmbH besteht darin, Menschen mit Handicap im Rahmen eines sozialversicherungspflichtigen Arbeitsverhältnisses eine berufliche Perspektive zu bieten.

Geschäftsfelder der ISAK GmbH z.B.

- Lohnarbeit für Industriekunden
- Gastronomie
- Elektroprüfungen nach DUV-Vorschrift 3

ISAK ist ein Tochterunternehmen der diakonischen Einrichtung Karlshöhe Ludwigsburg

Quelle ISAK GmbH

MRK-Roboter in der ISAK GmbH

Initiative zur Schaffung von Arbeitsplätzen für Körperbehinderte

- Einsatz des Produktionsassistent APASassistant in der Integrationsfirma ISAK gGmbH Beratung
- Produktionsmitarbeiter mit sehr individuellen Leistungseinschränkungen in der Montage
  - Organ-und Stoffwechselerkrankungen, z.B. Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Diabetes
  - Sinnesbehinderungen z.B. Gehörlosigkeit, Schwerhörigkeit
  - Einschränkungen von Gliedmaßen/Rumpf/Wirbelsäule
  - Zerebrale Störungen z.B. Epilepsie
  - Geistig-seelische Behinderungen z.B. Intelligenzminderung, ADHS, Depression, Sucht

Quelle ISAK GmbH

Vorher / Nachher / Ergebnisse

Manuelles Einpressen der Düsen: 10.000 manuelle Pressungen/Schicht

Digitaler Arbeitsplatz:
Lernprogramm
Digitalisierte Produktionssteuerung

Schmerzen, Muskel-Skelett-Erkrankungen,

Monotonie

Inklusion
- Aufwertung der Tätigkeit „Ich arbeite mit einem Roboter“
- Integration von Schwerbehinderten in die moderne Arbeitswelt

Manuelles Zuführen der Teile

Ergonomie:
Roboterzuführung gleicht individuelle Arbeitshöhen und Reichweiten aus

Arbeitsqualität:
Nur belastende Aufgaben werden automatisiert:
- Automatisiertes Anreichen der Teile
- Einpressen der Teile

Quelle ISAK GmbH

Weitere Informationen

www.AQUIAS.de

Quelle: Aquias

Algometer

Bild: IFA

Bild: FBHM

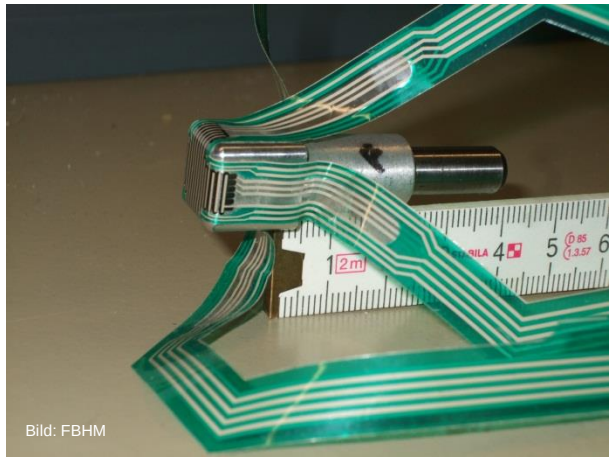


Bild: FBHM

- Forschungsprojekt: DGUV – Uni Mainz
- Algometer entwickelt am IFA (Institut für Arbeitssicherheit der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung)
- Spezieller Stößel nach Anforderungen von Roboterherstellern und- Anwendern
- Algometer stoppt wenn Druckgefühl übergeht in Schmerz
- 100 Probanden

DGUV-Information FBHM 080 (ISO TS 15066)

DGUV Fachbereich Holz und Metall

Körperlokalisation			Quasi statischer Kontakt (Klemmen)		Transienter Kontakt (Freier Stoß)	
Spezifische Lokalisation		Körperregion	Spitzendruck p_S [N/cm²] (Anmerkung 1)	Kraft F_S [N] (Anmerkung 2)	Spitzendruck P_T Faktor (Anmerkung 3)	Kraft F_T Faktor (Anmerkung 3)
1	Stirnmitte	Schädel und Stirn	130	130	Kein	Kein
2	Schläfe		130			
3	Kaumuskel	Gesicht	110	65		
4	Halsmuskel	Nacken	140	150	2	2
5	Dornfortsatz 7. Halswirbel		210			
6	Schultergelenk	Rücken und Schultern	160	210		
7	Dornfortsatz 5. Lendenwirbel		210			
8	Brustbein	Brust	120	140		
9	Brustmuskel		170			
10	Bauchmuskel	Bauch	140	110		
11	Beckenknochen	Becken	210	180		
12	Deltamuskel	Oberarm und Ellenbogen	190	150		
13	Oberarmknochen		220			
14	Speichenknochen	Unterarm und Handgelenk	190	160		
15	Unterarmmuskel		180			
16	Armnerv		180			
17	Zeigefingerbeere d	Hand und Finger	300	140		
18	Zeigefingerbeere nd		270			
19	Zeigefingerendgelenk d		280			
20	Zeigefingerendgelenk nd		220			
21	Daumenballen		200			
22	Handinnenfläche d		260			
23	Handinnenfläche nd		260			
24	Handrücken d		200			
25	Handrücken nd		190			
26	Oberschenkelmuskel	Oberschenkel und Knie	250	220		
27	Kniescheibe		220			
28	Schienbein	Unterschenkel	220	120		
29	Wadenmuskel		210			

Kritische Zone

Statischer Druck (Klemmen)

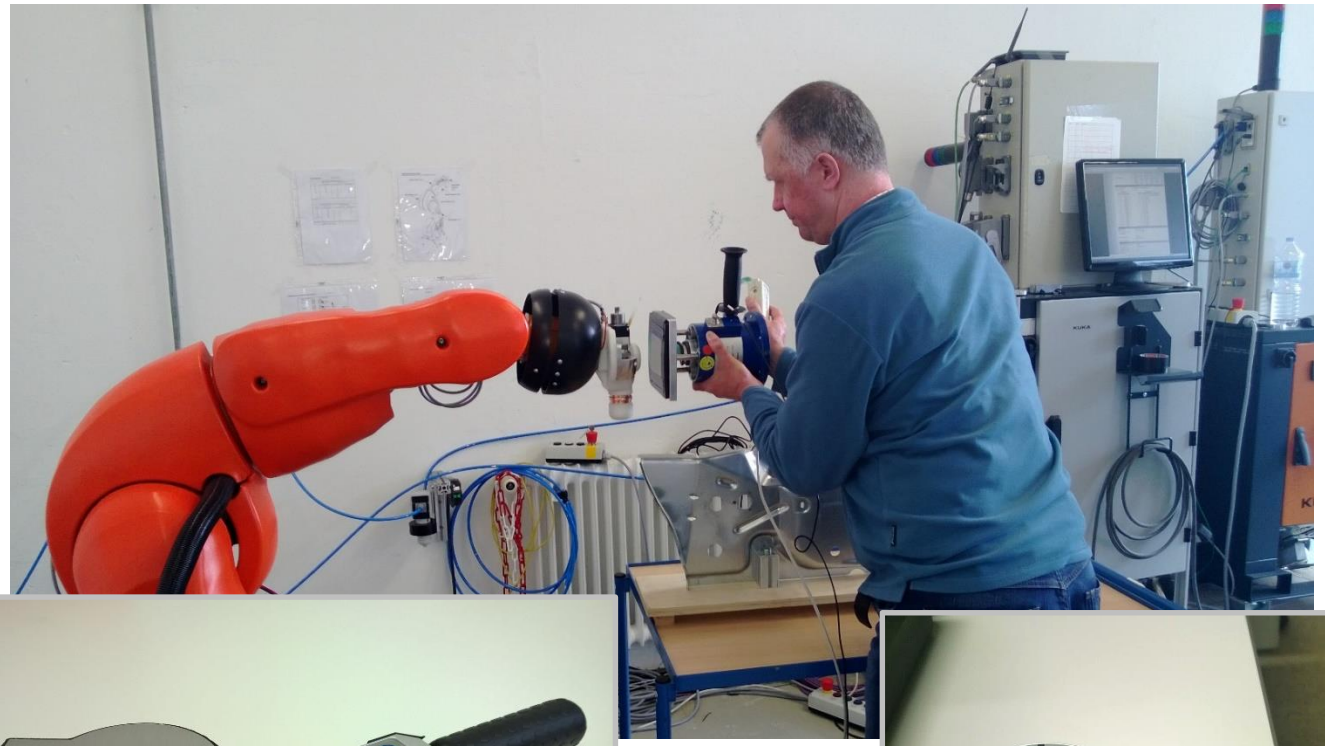
Statische Kraft (Klemmen)

Faktor transienter Druck (dynamischer Stoß)

Faktor transiente Kraft (dynamischer Stoß)

Quelle: DGUV-Information FBHM 080

Messung von Kraft und Druck



Quellen: FBHM

Robotersicherheit - Industriebereich

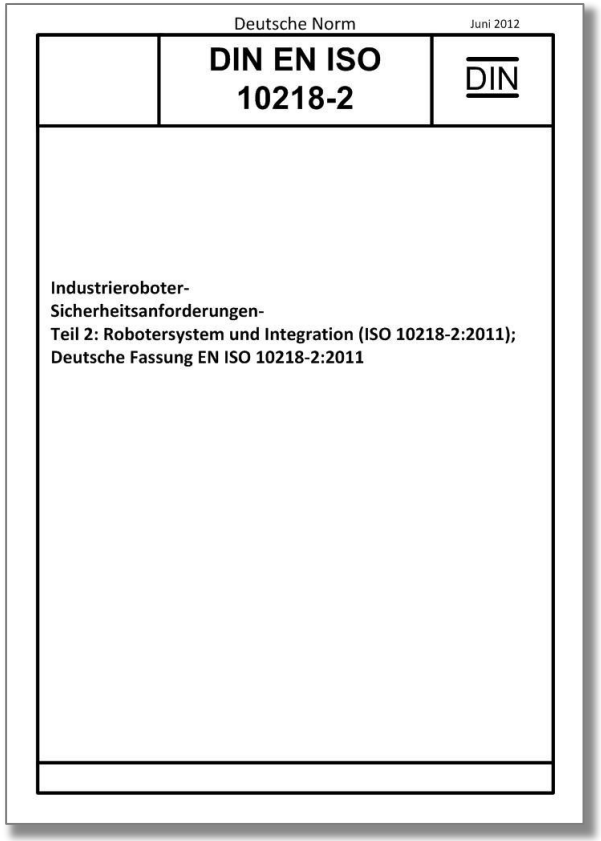
Deutsche Norm Januar 2012

DIN EN ISO 10218-1

DIN

Ersatz für
DIN EN ISO 10218-1:2009-07

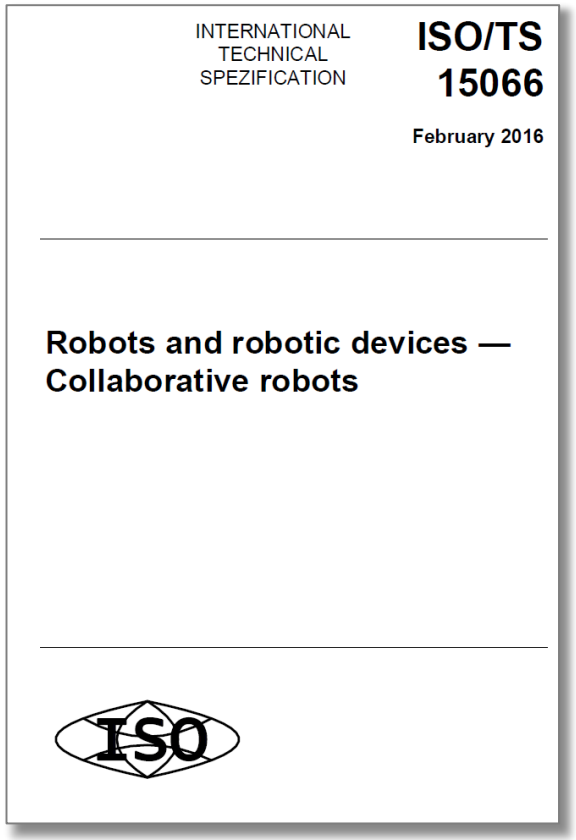
Industrieroboter-
Sicherheitsanforderungen-
Teil 1: Roboter (ISO 10218-1:2011);
Deutsche Fassung EN ISO 10218-1:2011


Deutsche Norm Juni 2012

DIN EN ISO 10218-2

DIN

Industrieroboter-
Sicherheitsanforderungen-
Teil 2: Robotersystem und Integration (ISO 10218-2:2011);
Deutsche Fassung EN ISO 10218-2:2011


INTERNATIONAL
TECHNICAL
SPEZIFICATION

ISO/TS
15066

February 2016

Robots and robotic devices —
Collaborative robots

ISO

Harmonisierte Normen nach EG-Maschinenrichtlinie

Weitere Informationen

Quellen: FBHM