



ECOSPHERE®
Automation GmbH


Cobots – die sichere Interaktion von Mensch und Roboter



- Vorstellung
- Roboter
- Cobot
- ISO / TS 15066
- CE Zertifizierung
- Fazit

Felix Eifert

26 Jahre
seit 2021 als Projektleiter bei SL innovativ GmbH
Sicherheitsingenieur

 09851-58258-32

 f.eifert@sl-i.de



übernehmen die Welt
Automobilindustrie
Programmierung
Roboter
Gefahr

Angst

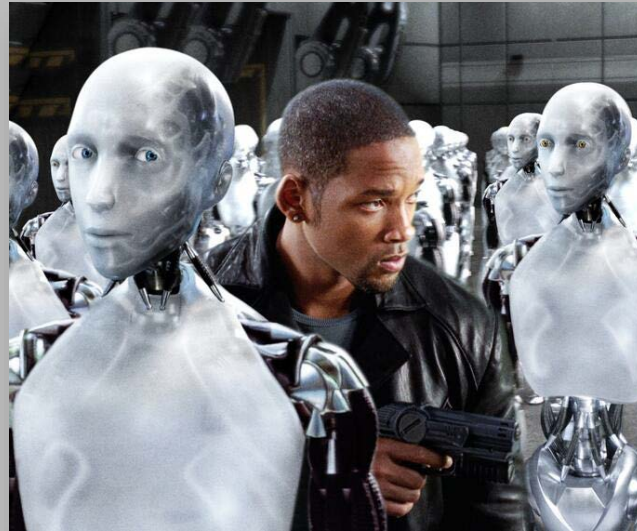
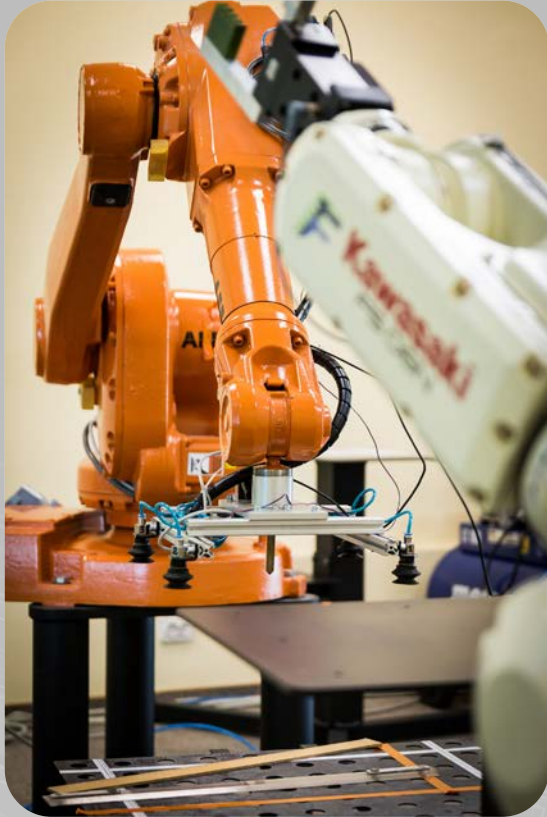
Greifer
Universal

Kuka
Yaskawa
Kommen im Mittelstand an
Cobot

Nicht sicher
Arbeiten 24/7
Nimmt uns den Job weg

Arbeitserleichterung
Bekämpfen Fachkräftemangel
Servomotoren

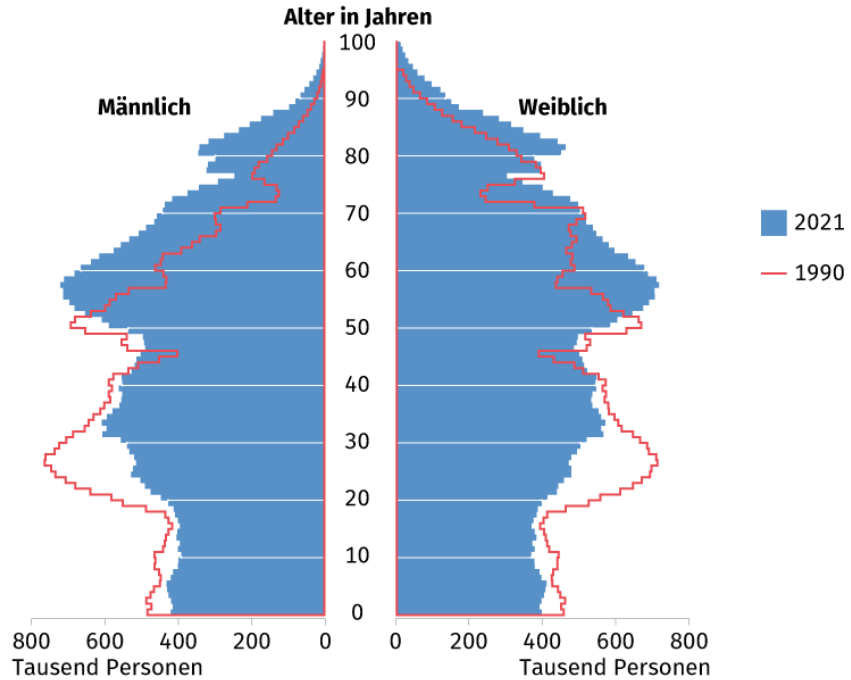
ROBOTER?





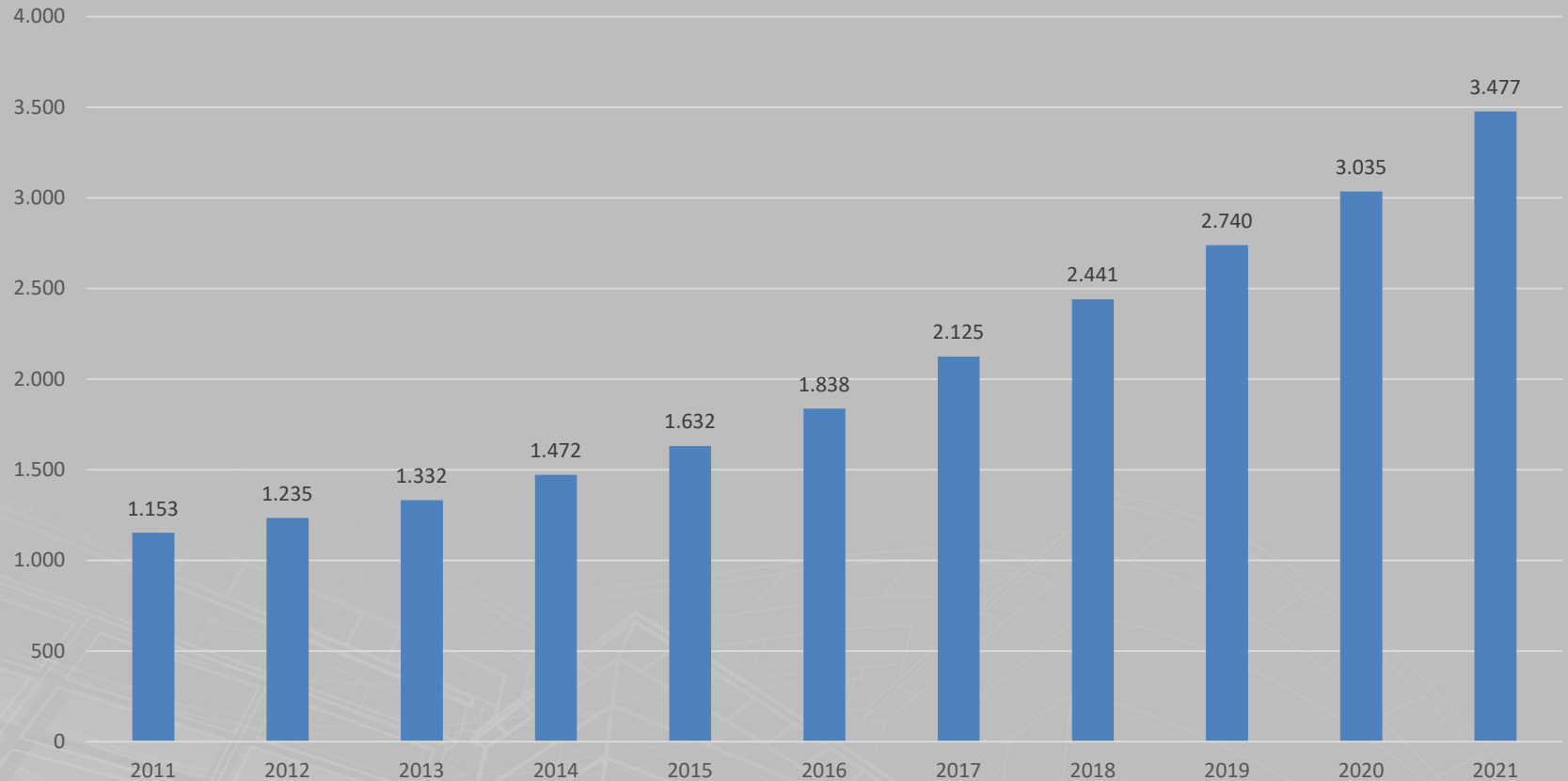
Altersaufbau der Bevölkerung 2021

im Vergleich zu 1990

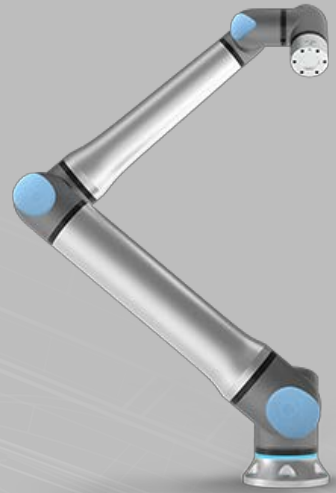


© Statistisches Bundesamt (Destatis), 2022

BESTAND VON INDUSTRIEROBOTERN WELTWEIT



COBOT VS INDUSTRIEROBOTER



leicht

langsam

rund und weich



schwer

schnell

Spitz und scharf

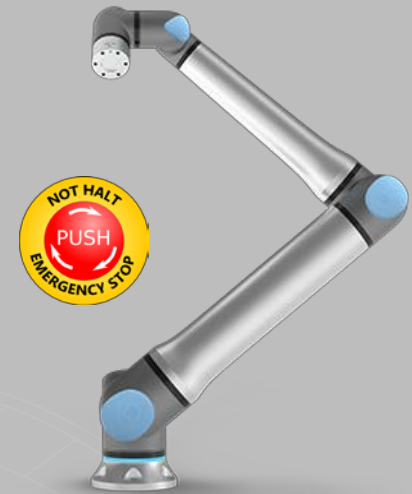


Sicherheitsgerichteter Stopp

Handführung

Geschwindigkeits – und Abstandsüberwachung

Leistungs- und Kraftbegrenzung



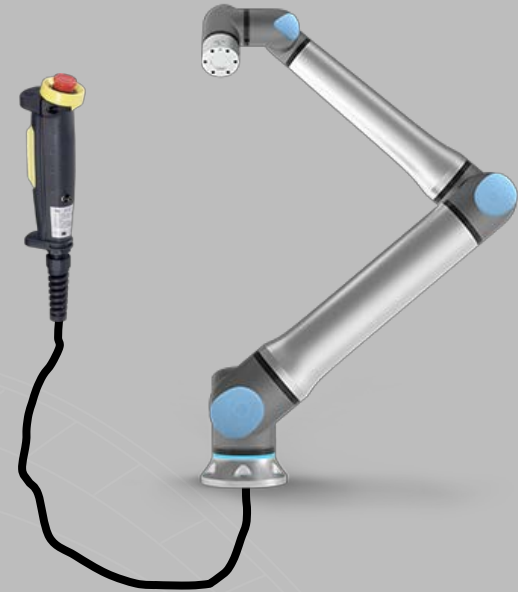
Sicherheitsgerichteter Stopp

- Muss aktiviert werden wenn Person den Gefahrenbereich betritt
- Beim Verlassen des Gefahrenbereichs kann schnellere Geschwindigkeit automatisch aktiviert werden
- Bei Stillsetzten Stopp Kategorie 2 beachten



Handführung

- Kontrolle durch 3-stufigen Zustimmtaster



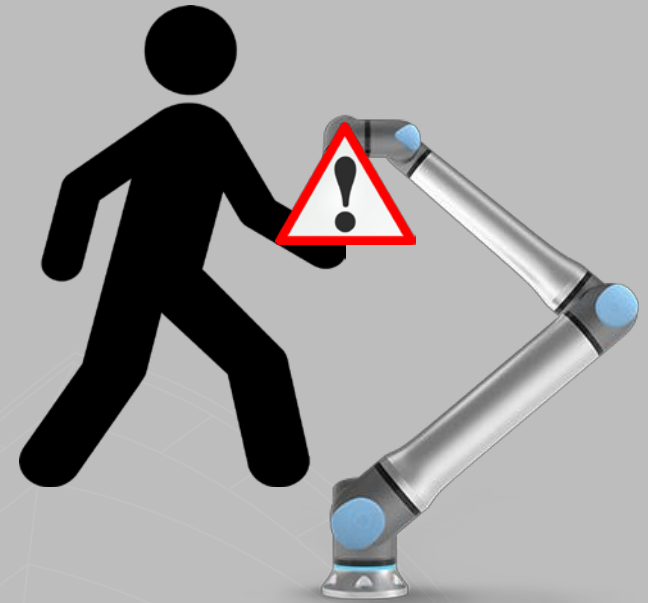
Geschwindigkeits – und Abstandsüberwachung

- Am Roboter
- Durch eine Nichttrennende Schutzeinrichtung
- Beides als Kombination



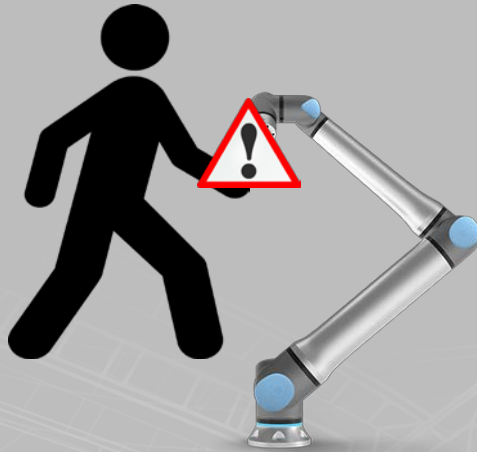
Leistungs- und Kraftbegrenzung

- Stillstand bei Kontakt
- Werte aus ISO / TS 15066
- Grundlage der Werte sind Biomechanische Belastungsstudien

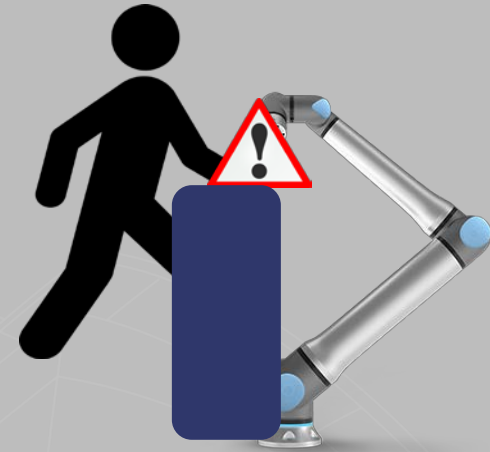


DEFINITION DES KONTAKTS NACH ISO / TS 15066

- Freier Stoß
- Möglichkeit zu Entkommen
- Quetschen
- Körperteil wird eingeklemmt



Transienter Kontakt



Quasistatischer Kontakt

Einstufung des Erzeugnisses

Normen-anwendung

Technische Unterlagen

Interne Fertigungskontrolle

Sichere Roboteranlage

Anwendung von Richtlinien

Risiko-beurteilung

Anhang IV?

Konformität

Biomechanische Grenzwerte

Eingangsrisiko



Entwickeln von
Maßnahmen

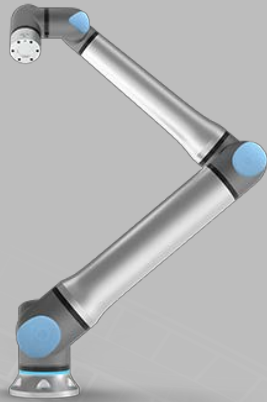


Gefahrenstelle /
Lebensphase



Restrisiko

- Vergrößerung der Kontaktfläche
- Begrenzung bewegter Massen
- Verringerung der Stoßkräfte



Passive Gestaltungsverfahren

- Begrenzung durch Programmierung
 - Drehmoment
 - Kraft
 - Aktionsradius
 - Geschwindigkeit
- Kapazitive Sensorhaut
- Näherungs- & Kontaktsensoren
- 3D Überwachung



Aktive Gestaltungsverfahren

Einstufung des Erzeugnisses

Normen-anwendung

Technische Unterlagen

Interne Fertigungskontrolle

Sichere Roboteranlage

Anwendung von Richtlinien

Risiko-beurteilung

Anhang IV?

Konformität

Biomechanische Grenzwerte

DOKUMENTATION ZUR COBOTANLAGE

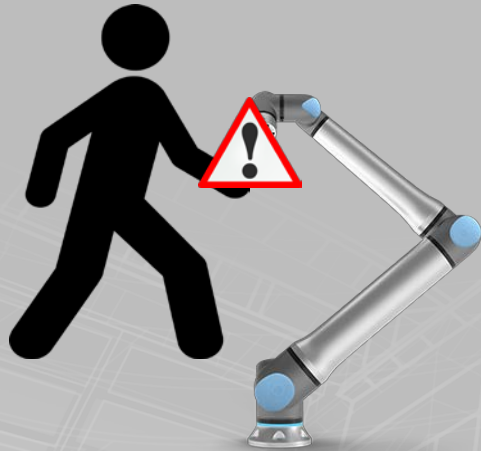


Technische Unterlagen bzw. Kennzeichnung	Darf beim Hersteller (System-integrator) verbleiben	Mit dem Robotersystem auszuliefern bzw. am Robotersystem zu kennzeichnen
EG-Konformitätserklärung für das Robotersystem		X
Betriebsanleitung für das Robotersystem		X
Technische Dokumentation nach Richtlinie 2006/42/EG Anhang VII	X	
Risikobeurteilung	X	
Typenschild mit Name und Anschrift des Systemintegrators (Typenschild des Roboterherstellers nicht ausreichend, Beispiel siehe Bild 8)		X
CE-Zeichen		X
Maschinenbezeichnung, z. B. „Kollaborierendes Robotersystem“		X
Baujahr		X
Serien- oder Typbezeichnung		X
Spezielle Zusatzinformationen nach ISO TS 15066 Abschnitt 7, z. B. biomechanische Grenzwerte (Kraft, Druck) für jeweilige Kontaktsituation		X

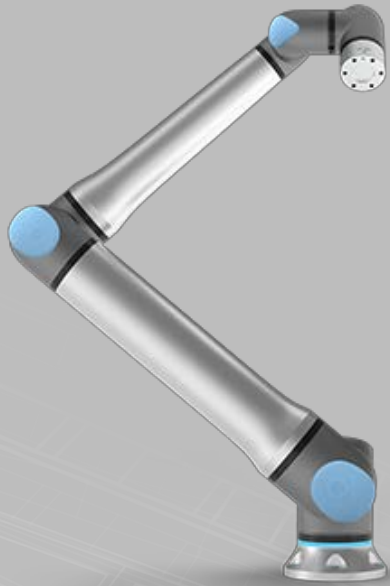
Körperlokalisierung		Quasi statischer Kontakt (Klemmen)		Transienter Kontakt (Freier Stoß)	
Spezifische Lokalisation	Körperregion	Spitzendruck p_s [N/cm ²] (Anmerkung 1)	Kraft F_s [N] (Anmerkung 2)	Spitzendruck P_T Faktor (Anmerkung 3)	Kraft F_T Faktor (Anmerkung 3)

11	Beckenknochen	Becken	210	180	2	2
12	Deltamuskel	Oberarm und Ellenbogen	190	150		
13	Oberarmknochen		220			
14	Speichenknochen	Unterarm und Handgelenk	190	160		
15	Unterarmmuskel		180			
16	Armnerve		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	130		
29	Wadenmuskel		210			

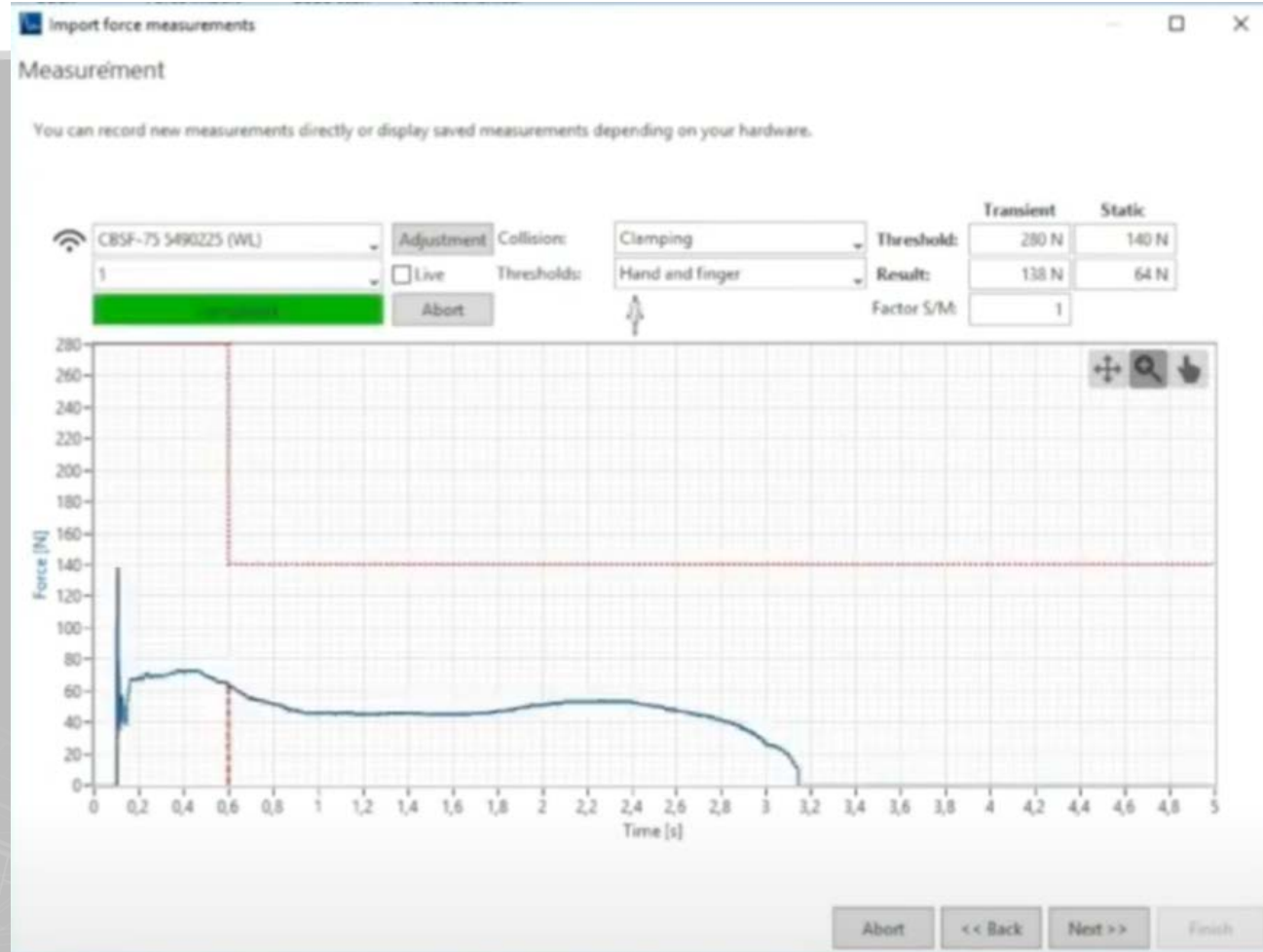
Körperlokalisierung		Quasi statischer Kontakt (Klemmen)		Transienter Kontakt (Freier Stoß)	
Spezifische Lokalisation	Körperregion	Spitzendruck p_s [N/cm ²] (Anmerkung 1)	Kraft F_s [N] (Anmerkung 2)	Spitzendruck P_T Faktor (Anmerkung 3)	Kraft F_T Faktor (Anmerkung 3)
26	Oberschenkelmuskel	250	220	2	2
27	Kniescheibe				



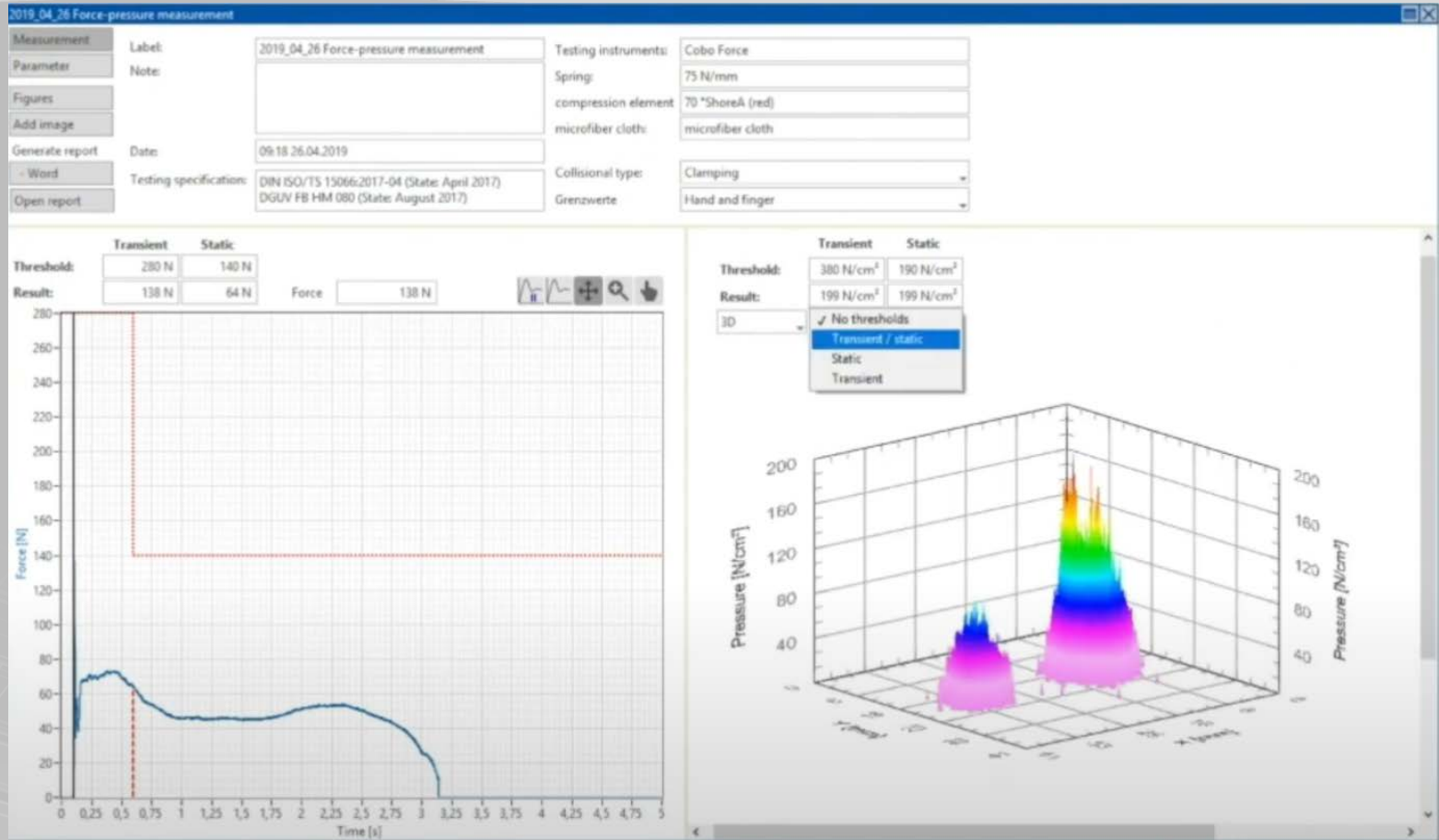
NACHWEIS DER BELASTUNSWERTE



KRAFT UND DRUCKMESSUNG IN DER PRAXIS



ERGEBNIS DER KRAFT UND DRUCKMESSUNG



Fazit:

- Roboter werden uns immer öfter begleiten
- Cobots sind mit etwas aufwand CE Zertifizierbar
- Nachweis der Belastungswerte einfach möglich



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

- Bei Interesse an Unterstützung bei CE Konformität oder Risikobeurteilung einfach bei meinen Kollegen oder mir melden
- TEAMS Termin einfach an f.eifert@sl-i.de
- Keine Rechtsberatung
- Jetzt geht es weiter mit Hr. Danny Denk



INFOTAG

Wir laden Sie ein zum

45. Infotag

Der Technischen Dokumentation

Dienstag, 09. Mai 2023

In 91550 Dinkelsbühl/Waldeck

Anmeldung und Information unter: www.sl-i.de