

Bedarfsgerechte Mensch-Roboter-Kollaboration MRK als Assistenzmedium für inklusive Arbeitsplätze

Prof. Dr.-Ing. Mathias Hüsing, M.Sc. Carlo Weidemann
BGHM Fachtagung Arbeitsplanung und Prävention, 18.04.2023

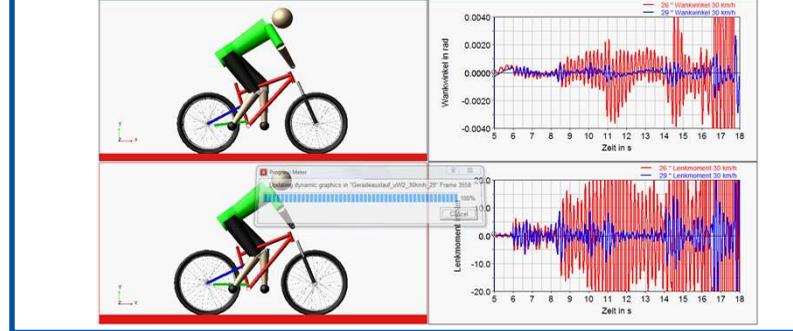
Vorstellung IGMR: Kompetenzen

IGMR: Institut für Getriebetechnik, Maschinendynamik und Robotik

Getriebetechnik



Maschinendynamik



Robotik



Lehre



Fortbildungen



Forschung



Industrie



Was ist Mensch-Roboter-Kollaboration (MRK)?

Mensch



- + Intelligenz/ Lernfähigkeit
- + Fingerfertigkeit/ Mobilität
- + umfangreiche Wahrnehmung
- + Vielfältigkeit
- + Anpassungsfähigkeit/ Improvisationsvermögen
- Ermüdung
- Qualitätsvarianz

Mensch-Roboter-Kollaboration



[1]

Kombination der Stärken von Mensch und Roboter:

- + hohe Flexibilität
- + anhaltende Qualität

technische Assistenz:

- + physische Entlastung
- + sensorische Entlastung
- + Entscheidungsunterstützung

Industrieroboter



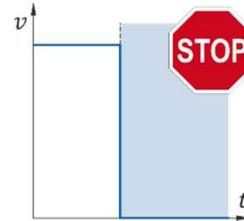
[2]

- + hohe Traglasten
- + hohe Präzision
- + hohe Wiederholgenauigkeit
- + geringe Prozesszeiten
- geringe Prozessvariabilität
- vorprogrammierte Abläufe
- hohe Sicherheitsanforderungen

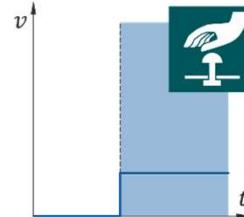
Quellen: [1]: <https://www.kuka.com/de-de/future-production> ; [2]: <https://new.abb.com/products/robotics/de/industrieroboter/irb-1100>

Sicherheitsanforderungen nach DIN ISO/TS 15066

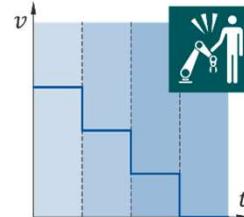
1. sicherheitsbewerteter überwachter Halt



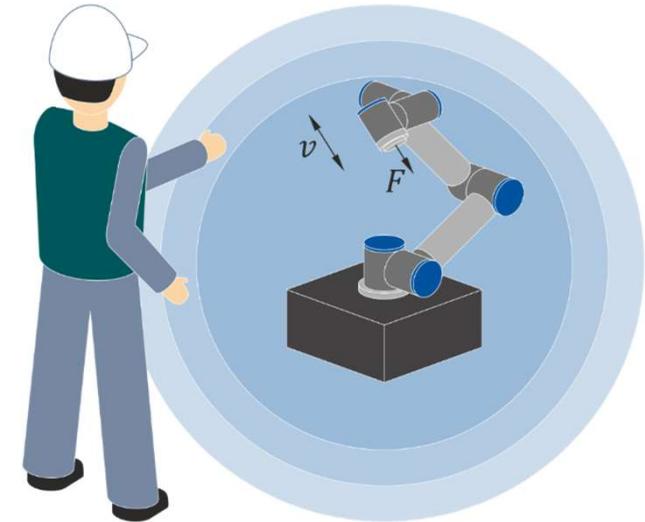
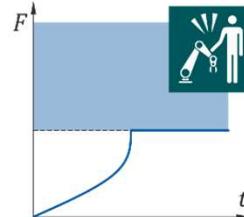
2. Handführung



3. Geschwindigkeits- und Abstandsüberwachung



4. Leistungs- und Kraftbegrenzung



IGMR, RWTH Aachen University

Quellen: [ISO10218-1; ISO10218-2; ISO-TS15066]

Was ist unsere persönliche Motivation?

Motivation



Kollaborierende Roboter:

- starkes Wachstum innerhalb der industriellen Automatisierung
2025: 34% des Gesamtumsatzes mit Industrierobotern
- Potentiale:
 - gemeinsames Arbeiten von Mensch und Roboter am selben Objekt
 - unterstützenden Arbeitsteilung zwischen Mensch und Roboter
 - intuitive Bedienung
 - Reduktion des Gefahrenpotentials durch sensorgestützte Schutzsysteme
- Herausforderungen
 - Sicherheitstechnik
 - Akzeptanz

Schwer mehrfachbehinderte Menschen

- Starke eingeschränkte Fähigkeiten
- Wunsch nach gleichberechtigter Teilhabe am Arbeitsleben
- Von Unternehmen kaum beachtet
-> keine Möglichkeiten des produktiven Einsatzes



Quelle: Samochowicz, J.; Schmidt, A.: Robotics and Disabilities – How assistive technologies will improve life, GDI 2017.

Kollaborative Robotik:

- Einfache und intuitive Bedienbarkeit
- Schnittstellen (Bedienelemente etc.) nicht für den Einsatz mit behinderten Menschen adaptiert

Ziele:

- Inklusive Arbeitsplätze mit Hilfe kollaborativer Robotik zu schaffen
- Erfüllung des Verlangens der aktiven und kompetenten Teilhabe am Arbeitsleben
- Schaffung von Arbeitsplätzen bei Behindertenwerkstätten und auf dem ersten Arbeitsmarkt

Was haben wir bis jetzt umgesetzt?

Übersicht: Inklusive MRK-Projekte

Umgestaltung eines Arbeitsplatzes für leistungsgewandelte Mitarbeiter



NEXT GENERATION

Mit flexiblen Roboterlösungen inklusive Arbeit entwickeln



Umgestaltung eines Arbeitsplatzes für leistungsgewandelte Mitarbeiter



<https://www.youtube.com/watch?v=czotxV-wBQ8&t=11s>

Das Projekt „Next Generation“

Projektpartner, Förderer und Begleiter



- Förderung/Inklusion von Menschen mit Behinderung im Arbeitsleben
 - Teilhabe und Partizipation innerhalb Werkstätten
 - Inklusion in Unternehmen des allgemeinen Arbeitsmarktes
- Unterstützung/Assistenz zur bestmöglichen persönlichen Entwicklung



- langjährige Erfahrungen im Bereich der Bewegungs-, Handhabungs-technik und Robotik
- Entwicklung individualisierter Mensch-Roboter-Arbeitsplätze
- technische Unterstützung in der mechanischen und robotischen Prothetik



- wissenschaftliche Begleitung
 - Evaluation der Eignung innovativer Technologien zur Unterstützung von Menschen mit Behinderung
 - Auswirkung des Einsatzes innovativer Technologien auf die Selbstwirksamkeit/das Rollenverständnis von Menschen mit Behinderung

Förderung:



Landschaftsverband Rheinland



Industriearbeitskreis: KUKA Roboter GmbH, Ecoclean GmbH, A. u. K. Müller GmbH & Co. KG, Philips Technologie GmbH, Ford Werke GmbH, ABB Automation GmbH, Kendrion GmbH, Amazon Logistik GmbH, Müller Maschinenteknik GmbH



Ziel ist es, eine neue Form von Teilhabe am Arbeitsleben für Menschen mit einer schweremehrfach Behinderung zu ermöglichen.



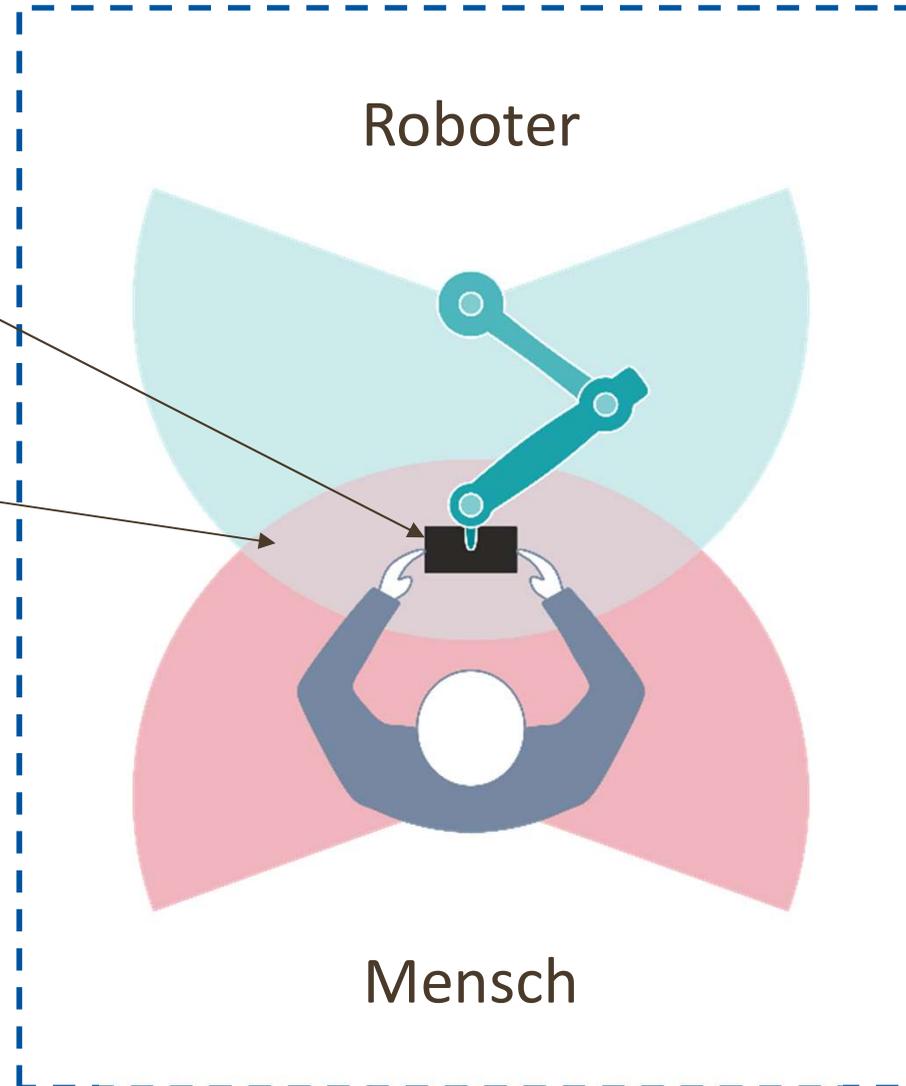
Wie kann Menschen mit komplexen Beeinträchtigungen Zugang zu einer verbesserten Beschäftigungssituation ermöglicht werden?

... mit kollaborativen Robotern!

Gemeinsame Aufgabe/Objekt

Gemeinsamer Arbeitsraum

- Ohne Trennung und Schutzzaun
- Berührungen möglich und erwünscht





- 12 Teilnehmende (4 weiblich / 8 männlich) aus Werkstätten der Caritas Wertarbeit in Köln
- **Durchschnittsalter:** 34 Jahre
- **Grad der Behinderung:** 100 (GdB)
- **Diagnose:** (infantile) Cerebralparese mit Teillähmung beider Beine und des rechten oder linken Armes
- **Beeinträchtigungen:** Eingeschränkte Feinmotorik, Rumpf-Arm-Kopfbewegungen
- **Fortbewegung:** (Elektro-)Rollstuhl

Diskrepanzanalyse

individuelles
Fähigkeitsprofil

prozessseitiges
Anforderungsprofil

individueller Unterstützungsbedarf

Potentiale und Risiken der technischen Assistenz

- + Förderung von Autonomie und Selbstbestimmung
- + Steigerung der individuellen Leistungsfähigkeit
- + Heilung und Prävention
- mangelnde Flexibilität von Assistenzsystemen
- mangelndes Verständnis des menschlichen Körpers
- Zumutbarkeit und Akzeptanz



Quelle: <https://www.dlr.de/rm/desktopdefault.aspx/tabid-11670/#gallery/28208>

Profilkatalog

Spezifikation von Fähigkeitsprofilen

- *IMBA-Verfahren* (Integration von Menschen mit Behinderungen in die Arbeitswelt)



Spezifikation von Anforderungsprofilen

- *Methoden zur technischen Prozessanalyse* (REFA, MTM)



Profilvergleich

- Gegenüberstellung universeller Fähigkeits- und Anforderungsprofile
- Ableitung von individuellen Unterstützungsbedarfen und Hilfsmitteln



Profilkatalog

Spezifikation von Fähigkeitsprofilen

- *IMBA-Verfahren* (Integration von Menschen mit Behinderungen in die Arbeitswelt)



Spezifikation von Anforderungsprofilen

... für technische Prozessanalyse (REFA,



**Wesentlich:
Personenzentriertes
Vorgehen
individualisiert für
Menschen mit
Schwer-Mehrfach-
behinderungen**

- Gegenüberstellung
- Ableitung von indiv.

...profile
...Hilfsmitteln



Profilkatalog

Spezifikation von Fähigkeitsprofilen

- *IMBA-Verfahren* (Integration von Menschen mit Behinderungen in die Arbeitswelt)



Spezifikation von Anforderungsprofilen

für technische Prozessanalyse (REFA,

Softwaretool:



Robotische Assistenzgrade für Menschen mit Behinderung



- Gegenüberstellung
- Ableitung von individuellen

profile
Hilfsmitteln

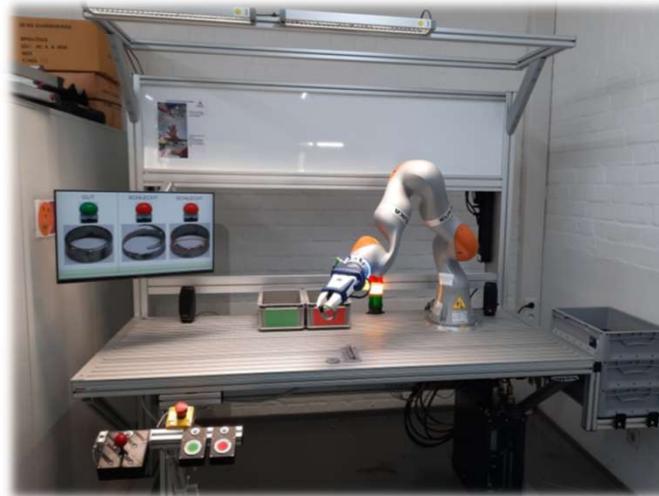


Meinungen von Teilnehmern und Projektleitung - Digitalpreis der CBP



Next Generation - mit flexiblen Roboterlösungen inklusive Arbeit entwickeln

Ergebnis: Kollaborative Robotik ist ein Enabler für Inklusion!



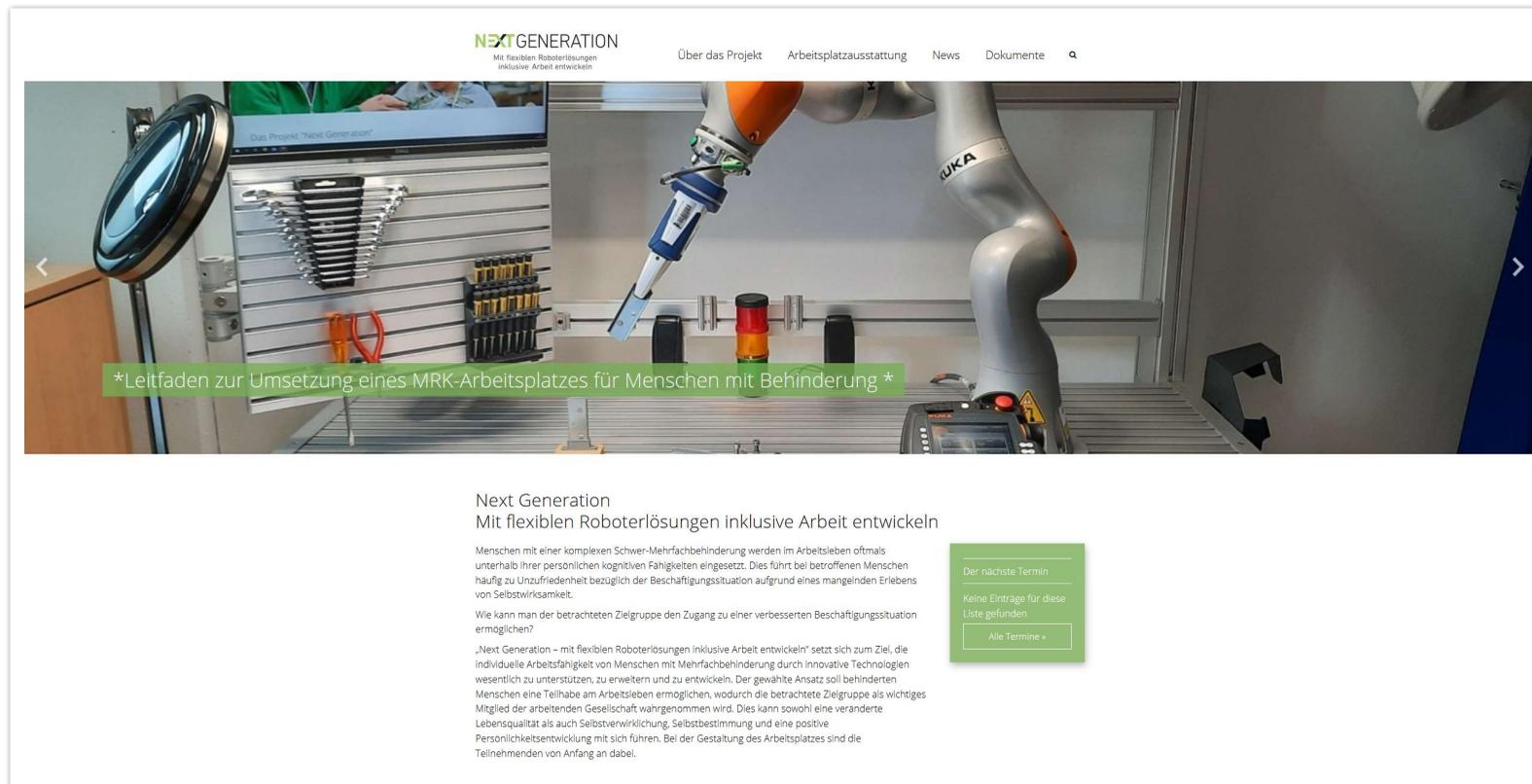
Gestaltungsprinzipien

- Eindeutig
- Einfach
- Sicher
- Menschenzentriert
- Flexibel



Sind sie neugierig geworden?

Website des Next Generation Projekts



The screenshot shows the homepage of the 'Next Generation' project website. At the top, the logo 'NEXT GENERATION' is displayed with the tagline 'Mit flexiblen Roboterlösungen inklusive Arbeit entwickeln'. Navigation links include 'Über das Projekt', 'Arbeitsplatzausstattung', 'News', and 'Dokumente'. A large image of a KUKA robotic arm in a workshop is featured, with a green text overlay: '*Leitfaden zur Umsetzung eines MRK-Arbeitsplatzes für Menschen mit Behinderung*'. Below the image, the text reads: 'Next Generation Mit flexiblen Roboterlösungen inklusive Arbeit entwickeln'. A paragraph explains that people with complex severe-multiple disabilities often work below their cognitive abilities, leading to dissatisfaction. It asks how to improve the employment situation for this group. A small sidebar on the right shows a calendar with 'Der nächste Termin' and 'Keine Einträge für diese Liste gefunden'.

→ <https://www.nextgeneration-mrk.de/>

Publikation:

Leitfaden zur Umsetzung eines Mensch-Roboter-Arbeitsplatzes für Menschen mit Behinderung

→ <https://publications.rwth-aachen.de/record/853263>

Wie geht es weiter?

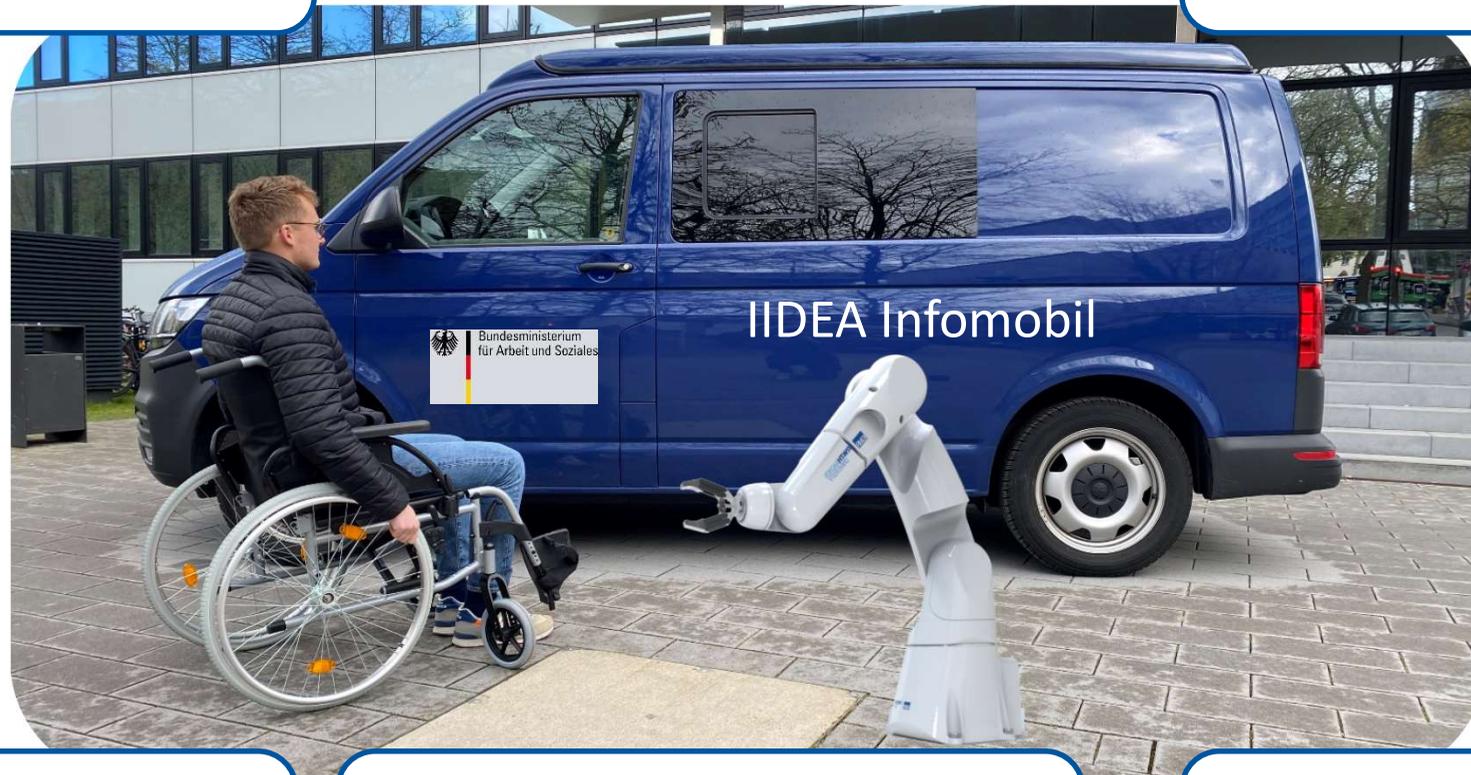
IIDEA - Inklusion und Integration durch Cobots auf dem ersten Arbeitsmarkt

Fehlender Inklusion in der Industrie durch assistiv-kollaborierende Roboter entgegenwirken

Motivation

Aufklärungsmaßnahme: MRK für Unternehmen und Menschen mit Behinderung erlebbar machen

Lösung



Umsetzung

Durchführung von Demonstrationen „Hands-On“ vor Ort mit Infomobil und Beispielarbeitsplätzen

Zielgerichtete Weiterentwicklung der MRK-Arbeitsplätze und Erweiterung des Angebots

Zielgruppen

Unternehmen des ersten Arbeitsmarktes, Werkstätten für MmB, Industrie- und Handelskammern

IIDEA - Inklusion und Integration durch Cobots auf dem ersten Arbeitsmarkt



Institut für Getriebetechnik, Maschinendynamik und Robotik
RWTH Aachen
Eilfschornsteinstraße 18
52064 Aachen

IIDEA@igmr.rwth-aachen.de



SCAN ME