WIR SIND AUSGEZEICHNET

Der Digital-Preis wird nach 2019 zum zweiten Mal verliehen. Unter dem Motto „Digital inklusiv" setzt der CBP (Der Bundesverband Caritas Behindertenhilfe und Psychiatrie e.V.) einen Impuls sowohl in die Behindertenhilfe und Psychiatrie als auch in Politik, Forschung und Wirtschaft, um den Einsatz von digitalen Technologien für Menschen mit Behinderung und Menschen mit psychischen Erkrankungen selbstverständlich werden zu lassen.

Mit dem Preis werden Einrichtungen und Dienste der Behindertenhilfe und Psychiatrie ausgezeichnet, die – in Eigenregie, in Kooperation mit Start-Ups, Leistungsträgern, Selbsthilfeverbänden oder Anbietern von Dienstleistungen aus dem Bereich digitale und assistive Technlogien und zusammen mit Menschen mit Behinderungen oder psychischen Erkrankungen – erfolgreich digitale Projekte oder Maßnahmen umsetzen oder bereits umgesetzt haben.

Die drei durch den Digital-Preis des CBP ausgezeichneten Projekte zeigen, wie digitale Teilhabe an der Gesellschaft ermöglicht werden kann. Sie sind Vor- und Wegbereiter für die digitale Inklusion.

Mit dem dritten Platz wurde das Projekt „Next Generation – Mit flexiblen Roboterlösungen inklusive Arbeit entwickeln" ausgezeichnet. Durch den Einsatz robotischer Systeme als flexible Hilfsmittel sollen die physischen und kognitiven Möglichkeiten individuell erweitert und Menschen mit Behinderungen eine Tätigkeit auf dem allgemeinen Arbeitsmarkt ermöglicht werden.

Digitalisierung ist ein Prozess, der weitergehen wird und eben auch Menschen mit Behinderung einbeziehen muss.

NEXT GENERATION
Mit flexiblen Roboterlösungen
inklusive Arbeit entwickeln

FÖRDERPARTNER

Stiftung Wohlfahrtspflege NRW
LVR Qualität für Menschen
caritas für köln

PROJEKTPARTNER

IGMR Institute of Mechanism Theory, Machine Dynamics and Robotics | RWTH AACHEN UNIVERSITY
Staatlich anerkannte, private Fachhochschule des Mittelstands (FHM)
Caritas Wertarbeit
caritas für köln

Stiftung Wohlfahrtspflege NRW
LVR Qualität für Menschen
caritas für köln
Förderpartner

NEXT GENERATION
Mit flexiblen Roboterlösungen
inklusive Arbeit entwickeln

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

Projektpartner

Caritas Wertarbeit
caritas für köln
IGMR Institut für Getriebetechnik, Maschinendynamik und Robotik
RWTH AACHEN UNIVERSITY
Staatlich anerkannte, private Fachhochschule des Mittelstands (FHM)

IMPRESSUM

HERAUSGEBER /AUTOREN:

Tina Niedziella
Projektleitung

Elierge Blum
Assistenz der Projektleitung

Carlo Weidemann
Technische Projektleitung

Elodie Hüsing
Stellvertretende technische Projektleitung

Prof. Dr. Nicole Stollenwerk
Wissenschaftliche Begleitung

KONTAKT

Tina Niedziella
Caritas Wertarbeit
Telefon: +49 (0) 178 909 46 35
E-Mail: tina.niedziella@caritas-koeln.de

Carlo Weidemann
Institut für Getriebetechnik,
Maschinendynamik und Robotik -
RWTH Aachen University
Telefon: +49 (0) 241 80 99 811
E-Mail: weidemann@igmr.rwth-aachen.de

Prof. Dr. Nicole Stollenwerk
Fachhochschule des Mittelstands
(FHM) GmbH
Telefon: +49 (0) 221 25 88 98 160
E-Mail: nicole.stollenwerk@fh-mittelstand.de

PROJEKTEIGENE HOMEPAGE:
www.nextgeneration-mrk.de

FÖRDERHINWEIS

Die vorliegende Broschüre basiert auf den Forschungsergebnissen des Projekts "Next Generation - mit flexiblen Roboterlösungen inklusive Arbeit entwickeln". Dieses Forschungs- und Entwicklungsprojekt wurde durch die Stiftung Wohlfahrtspflege NRW, vom Landschaftsverband Rheinland - Inklusionsamt und dem Caritasverband für die Stadt Köln e.V. gefördert und vom Projektträger der Caritas Wertarbeit Köln betreut. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

Im Interesse der Lesbarkeit haben wir auf geschlechtsbezogene Formulierungen verzichtet. Selbstverständlich sind immer Frauen und Männer gemeint, auch wenn explizit nur eines der Geschlechter angesprochen wird.

© Copyright: Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieser Broschüre darf ohne schriftliche Genehmigung des Herausgebers vervielfältigt oder verbreitet werden.

Erscheinungsdatum: 25.05.2022
Gestaltung: herzblut kommunikation Köln
Druck: Cari Print (Caritas Wertarbeit Köln)
Bilder: © Caritas Wertarbeit, RWTH Aachen

NEXTGENERATION
Mit flexiblen Roboterlösungen
inklusive Arbeit entwickeln

EINFÜHRUNG

Dieser Leitfaden richtet die Aufmerksamkeit auf Menschen mit einer Schwermehrfachbehinderung im Kontext einer Mensch-Roboter-Kollaboration (MRK) und die Unterstützung von Bewegungsabläufen in erwerbsbezogenen Arbeitsabläufen. Der Roboter wird direkt in das Arbeitsumfeld des Beschäftigten integriert. Kollaborative Arbeitsplätze werden bisher in verschiedenen Unternehmensbereichen wie Fertigung, Montage, Qualitätsprüfung und Verpackung eingesetzt und ist theoretisch in ganz vielen anderen Segmenten denkbar. Der Leitfaden richtet sich an Unternehmen und Einrichtungen/Betriebe, die einen MRK-Arbeitsplatz anbieten möchten. Informationen und Hinweise für die Umsetzung von inklusiven Mensch-Roboter-Arbeitsplätzen werden praxisnah und anwenderfreundlich aufbereitet dargestellt.

Die Erkenntnisse und Ergebnisse des Projektes Next Generation – Mit flexiblen Roboterlösungen inklusive Arbeit entwickeln bilden die Grundlage für diesen Leitfaden und bieten Unternehmen die Möglichkeit sich über Assistenzsysteme (hier: MRK) für Menschen mit Behinderungen (MmB) zu informieren, um ihnen perspektivisch eine Teilhabe am Arbeitsleben zu ermöglichen. Das Projekt Next Generation (2019 bis 2022) unterstützt die individuelle Arbeitsfähigkeit von Menschen mit Mehrfachbehinderung durch innovative Technologien. Die kollaborativen Roboter unterstützen die Beschäftigten bei Bewegungsabläufen im Arbeitsprozess und gleichen fehlende physische Fähigkeiten aus. Themen wie Lebensqualität, Selbstverwirklichung, Selbstbestimmung der MmB rücken ebenfalls in den Vordergrund bei einer Zielgruppe, die bezogen auf MKR-Anwendungen in Betrieben noch wenig berücksichtigt wird. Im Kontext des Projektes sind die Beschäftigten von Beginn an bei der Gestaltung des Musterar-beitsplatzes involviert. Darüber hinaus ist der Arbeitsplatz mit am Markt verfügbaren Systemen und Bauteilen ausgestattet, sodass eine Übertragung durch Systemintegratoren in Unternehmen gewährleistet wird.

ABLAUF DER UMSETZUNG VON INKLUSIVEN MRK-ARBEITSPLÄTZEN

Ein exemplarischer Ablauf der Umsetzung von inklusiven MRK-Arbeitsplätzen wird im Folgenden beschrieben und dargestellt → siehe Abbildung 1. Der Leitfaden greift die einzelnen Schritte auf und erläutert diese. Auf die Schritte *Erstinbetriebnahme und Testphase* sowie *Schulung und Einweisung der Mitarbeiter* wird nicht näher eingegangen, weil diese Schritte aufgaben- und arbeitsplatzspezifisch sind und somit individuell angepasst werden müssen.

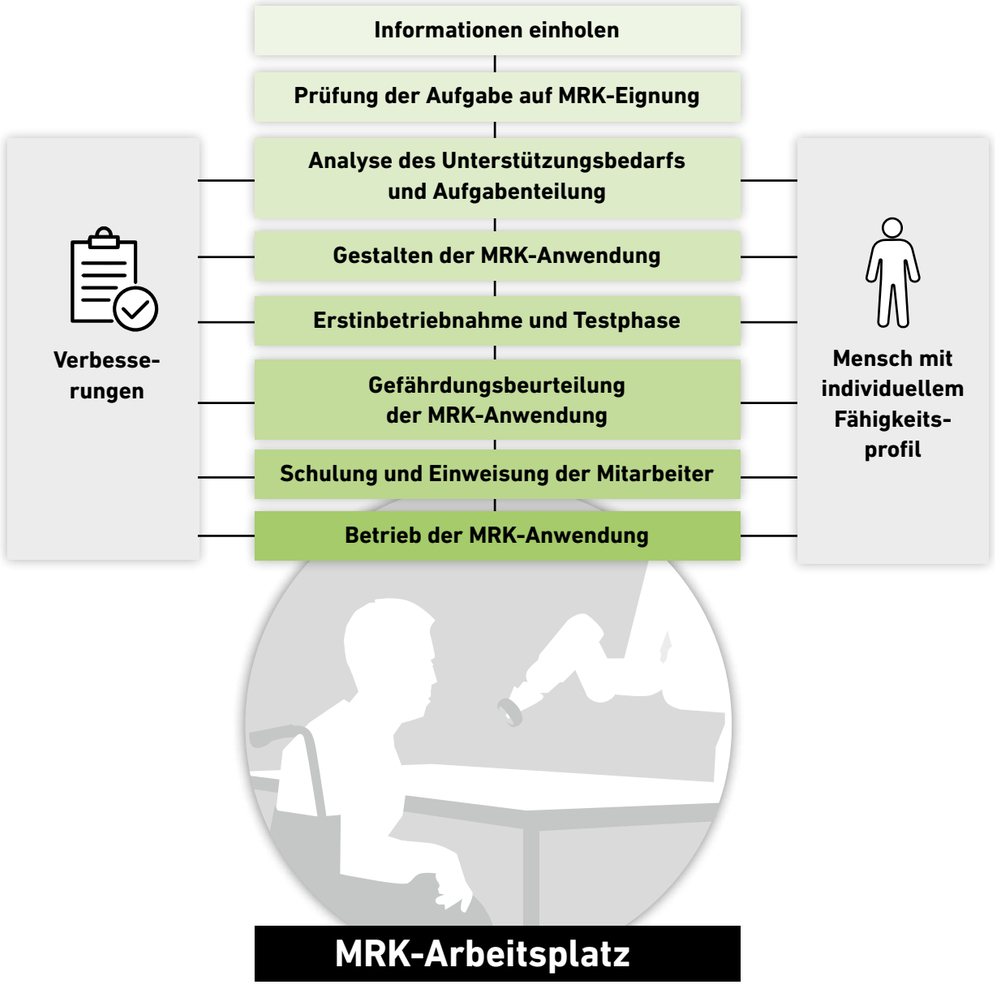


Abbildung 1: Ablauf der Umsetzung von inklusiven MRK-Arbeitsplätzen

Auf dem A+A Kongress in Düsseldorf (2021) wurde das Projekt Next Generation mit diesem/dem abgebildeten Messestand und einem Modell des MRK-Arbeitsplatzes präsentiert. Der Kongress wird von vielen Interessierten und ExpertInnen aus dem Themenfeld „Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit" besucht. Von l. nach r.: Elierge Blum, Tina Niedziella, Elodie Hüsing, Carlo Weidemann.

INFORMATIONEN EINHOLEN

Um die Teilhabe behinderter Menschen am Arbeitsleben zu fördern, verpflichtet das Sozialgesetzbuch IX (SGB IX) [1] alle Arbeitgeber mit mehr als 20 Arbeitsplätzen dazu, mindestens fünf Prozent davon mit schwerbehinderten oder ihnen gleichgestellten Arbeitnehmern zu besetzen. Wird diese Quote nicht erfüllt, müssen die Unternehmen eine sogenannte Ausgleichsabgabe bezahlen.

Mittels der Ausgleichsabgabe werden Projekte unterstützt, die sich für die Teilhabe schwerbehinderter Menschen am Arbeitsleben einsetzen. Mit den seit Januar 2022 eingerichteten einheitlichen Ansprechstellen für Arbeitgeber werden diese bei der Einstellung von Menschen mit einer Schwermehrfachbehinderung unterstützt [2]. Die Ansprechstellen beraten die Arbeitgeber bei der Ausbildung, Einstellung und Beschäftigung von Menschen mit Behinderungen und entlasten sie bei der Beantragung verschiedener Förder- und Unterstützungsleistungen.

Ansprechpartner für Arbeitgeber

Ansprechpartner	Kontaktinformationen
Integrations-/ Inklusionsamt[1]	Die Integrations- bzw. Inklusionsämter fördern die Beschäftigung schwerbehinderter Menschen und beraten individuell über mögliche Förderungen für Arbeitgeber und Arbeitnehmer. Unter dem folgenden Link gelangt man durch die Angabe der Postleitzahl zu dem zuständigen Integrationsamt: [3]
Technischer Beratungsdienst	Der Technische Beratungsdienst ist ein Fachdienst der Integrations- und Inklusionsämter. Die beratenden Ingenieure haben solides Fachwissen im Bereich der Ergonomie und Erfahrungen mit den Auswirkungen unterschiedlichster Behinderungen. Vor Ort beraten sie Arbeitgeber, schwerbehinderte Menschen und das betriebliche Integrationsteam in allen technischen und organisatorischen Fragen und entwickeln in Zusammenarbeit mit ihnen Lösungsvorschläge. Kontakte erfolgen über die zuständigen Integrations- und Inklusionsämter. Weitere Informationen unter: [4]
Integrationsfachdienste (IFD)	Die individuelle Unterstützung, Begleitung und Betreuung schwerbehinderter Menschen und ihrer Arbeitgeber ist das Kernstück der Begleitenden Hilfe im Arbeitsleben. Die Integrations- und Inklusionsämter nutzen dafür die Dienste der Integrationsfachdienste. Ihr Ziel ist es, dass Menschen mit Behinderung dauerhaft eine berufliche Tätigkeit auf dem allgemeinen Arbeitsmarkt ausüben können. Weitere Informationen unter: [5]
Fachstellen für behinderte Menschen im Beruf	Die Inklusions- und Integrationsämter in Nordrhein-Westfalen machen von der Möglichkeit Gebrauch, bestimmte Aufgaben auf die kommunalen Partner (Kreise, kreisfreie Städte und große kreisangehörige Städte) zu übertragen. Die Fachstellen für behinderte Menschen im Beruf verfolgen mit ihrer Arbeit das Ziel, Arbeitsplätze schwerbehinderter Beschäftigter zu sichern. Dazu bieten sie begleitende Hilfen im Arbeitsleben an, insbesondere Information und Beratung sowie finanzielle Hilfen. Ein weiteres Arbeitsfeld ist der Kündigungsschutz für schwerbehinderte Menschen. Weitere Informationen unter: [6]
Reha-Träger	Die Rehabilitationsträger (Reha-Träger) sind Institutionen, die gemäß SGB IX [1] die Kosten für die Hilfen und Leistungen zur sozialen, medizinischen oder beruflichen Rehabilitation (auch Leistungen zur Teilhabe) übernehmen. In Deutschland gibt es mehrere Rehabilitationsträger. Für die Leistungen zur Teilhabe ist kein einheitlicher Träger zuständig, sondern jeder Rehabilitationsträger hat neben seinen sonstigen Aufgaben seinen spezifischen Bereich der Rehabilitation und Teilhabe. Weitere Informationen zu den wichtigsten Rehabilitationsträgern unter: [7]

1) In einigen Bundesländern haben sich die Integrationsämter in Inklusionsämter umbenannt.

Tabelle 1: Ansprechpartner für Arbeitgeber

FÖRDERUNG FÜR ARBEITGEBER

Es gibt eine große Auswahl von Möglichkeiten, verschiedene Förderungen in Anspruch zu nehmen. Die Förderungen beziehen sich auf Arbeitgeber von Beschäftigten mit Schwerbehinderung oder ihnen gleichgestellten Beschäftigten mit Behinderung. Die jeweiligen Förderhöhen sind abhängig von jedem Einzelfall. Nach individueller Beratung unterstützen die Integrations- und Inklusionsämter z.B. bei:

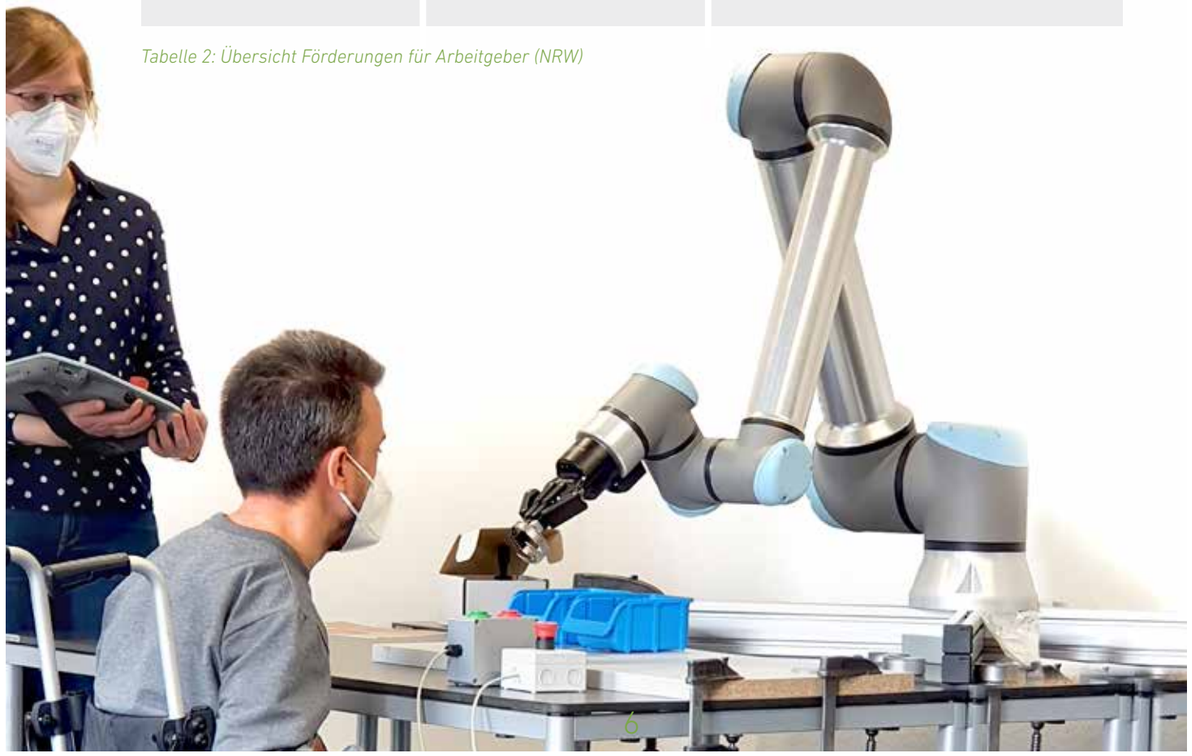
- Investitionen in die Schaffung neuer Arbeits- und Ausbildungsplätze: Gefördert werden Investitionen, die ein Arbeitgeber auch bei der Einstellung nicht behinderter Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer vornehmen würde
- behinderungsgerechter Einrichtung von Arbeitsplätzen, inklusive technischer Ausstattung: Die Förderung kann über den einzelnen Arbeitsplatz hinausgehen und zum Beispiel die behinderungsgerechte Gestaltung von Zugängen und Sozialräumen miteinschließen
- außergewöhnlichen Belastungen bei der Beschäftigung eines schwerbehinderten Menschen: Zum Beispiel bei behinderungsbedingt verminderter Arbeitsleistung oder bei zusätzlichem Aufwand für Betreuung und Anleitung der/des Betroffenen

Die folgenden Informationen → siehe Tabelle 2 wurden aus der Broschüre *Leistungen zur Teilhabe am Arbeits- und Berufsleben und Nachteilsausgleiche des LVR-Inklusionsamtes-Rheinland* (Juli 2021) entnommen. Die aufgeführten Fördermöglichkeiten können ggf. für einen Mensch-Roboter-Arbeitsplatz in Anspruch genommen werden. Diese können je nach Bundesland abweichen. Die vollständige Broschüre finden Sie unter: [8]

Übersicht Förderungen für Arbeitgeber (NRW)

Art der Förderung	Wo beantragen?	Höhe der Förderung
Investitionshilfen zur Schaffung von Arbeitsplätzen	**LVR-Inklusionsamt**	Die Regelförderung beträgt 80 Prozent der anzuerkennenden Gesamtinvestitionskosten bzw. maximal 30.000 Euro pro förderungsfähigen Arbeitsplatz.
Behinderungsgerechte Gestaltung von Arbeitsstätten und Arbeitsplätzen	**Rehabilitationsträger, LVR-Inklusionsamt**	Förderfähig ist nur der behinderungsbedingt erforderliche Mehraufwand. Die Regelförderung beträgt 60 Prozent. Die Aufstockung der Regelförderung ist möglich.
Leistungen bei außergewöhnlichen Belastungen	**LVR-Inklusionsamt**	Die Höhe der jährlichen Leistung (Beschäftigungssicherungszuschuss, personelle Unterstützung oder Kombination von beiden Leistungstatbeständen) darf 50 Prozent des Bruttojahreseinkommens des Menschen mit Schwerbehinderung (Arbeitnehmer Brutto) nicht überschreiten.

Tabelle 2: Übersicht Förderungen für Arbeitgeber (NRW)



FÖRDERUNG FÜR MENSCHEN MIT BEHINDERUNG ALS ARBEITNEHMER

Die Integrations- und Inklusionsämter unterstützen den Arbeitnehmer z.B. bei:

- Technischen Arbeitshilfen, die speziell auf die Bedürfnisse schwerbehinderter Arbeitnehmer zugeschnitten sind und die sie benötigen, um ihre beruflichen Aufgaben erfüllen zu können.
- Arbeitsassistenzen als arbeitsbezogene, personale Hilfestellung für schwerbehinderte Beschäftigte mit besonderem Unterstützungsbedarf.
- Beruflichen Weiterbildungen, um die beruflichen Kenntnisse zu erhalten oder weiterzuentwickeln.

Beispielhaft werden hier mögliche Förderungen genannt, die der Beschäftigte für einen MRK-Arbeitsplatz in Anspruch nehmen kann. Nach individueller Beratung unterstützen die Integrations- und Inklusionsämter.

Übersicht Förderungen für Arbeitnehmer (NRW)

Art der Förderung	Wo beantragen?	Höhe der Förderung
Technische Arbeitshilfen	**Rehabilitationsträger, Fachstellen für behinderte Menschen im Arbeitsleben**	Zu den förderfähigen Maßnahmen gehören die Erst- und Ersatzbeschaffung, Wartung und Instandhaltung, Ausbildung im Gebrauch und die Anpassung an die technische Weiterentwicklung. Der Zuschuss kann durch die/den Beschäftigten jederzeit beantragt werden. Allerdings soll die Beantragung immer vor einer möglichen Auftragsvergabe oder Bestellung erfolgen.
Pflegeassistenz [10]	**Träger der Kranken- und Pflegeversicherung**	Eine Pflegeassistenz wird über die Pflegekasse, d.h. aus dem Pflegegeld, finanziert. Auch wenn dies während der beruflichen Tätigkeit am Arbeitsplatz erforderlich ist. Dies ist bei der Bedarfsfeststellung zu berücksichtigen.

Tabelle 3: Übersicht Förderungen für Arbeitnehmer (NRW)

PRÜFUNG DER AUFGABEN AUF MRK-EIGNUNG

Grundsätzlich kann MRK für Aufgaben aus den Bereichen Fertigung, Montage, Qualitätsprüfung und Versand eingesetzt werden. Es eignen sich jedoch nicht alle Aufgaben aus den genannten Bereichen. Zum Beispiel gibt es Bauteile, die aufgrund zu hohen Gewichts nicht von kollaborativen Robotern gehandhabt werden können. Aus diesem Grund muss als Erstes überprüft werden, ob sich die zugrundliegende Aufgabe für MRK eignet bzw. automatisierbar ist. Eine mögliche Methode zur Prüfung der MRK-Eignung ist der Quick-Check [11]. Dieser basiert auf der Bewertung von Einflussgrößen anhand eines Punktesystems. Mögliche Einflussgrößen auf die MRK-Eignung sind → Abbildung 2 zu entnehmen.

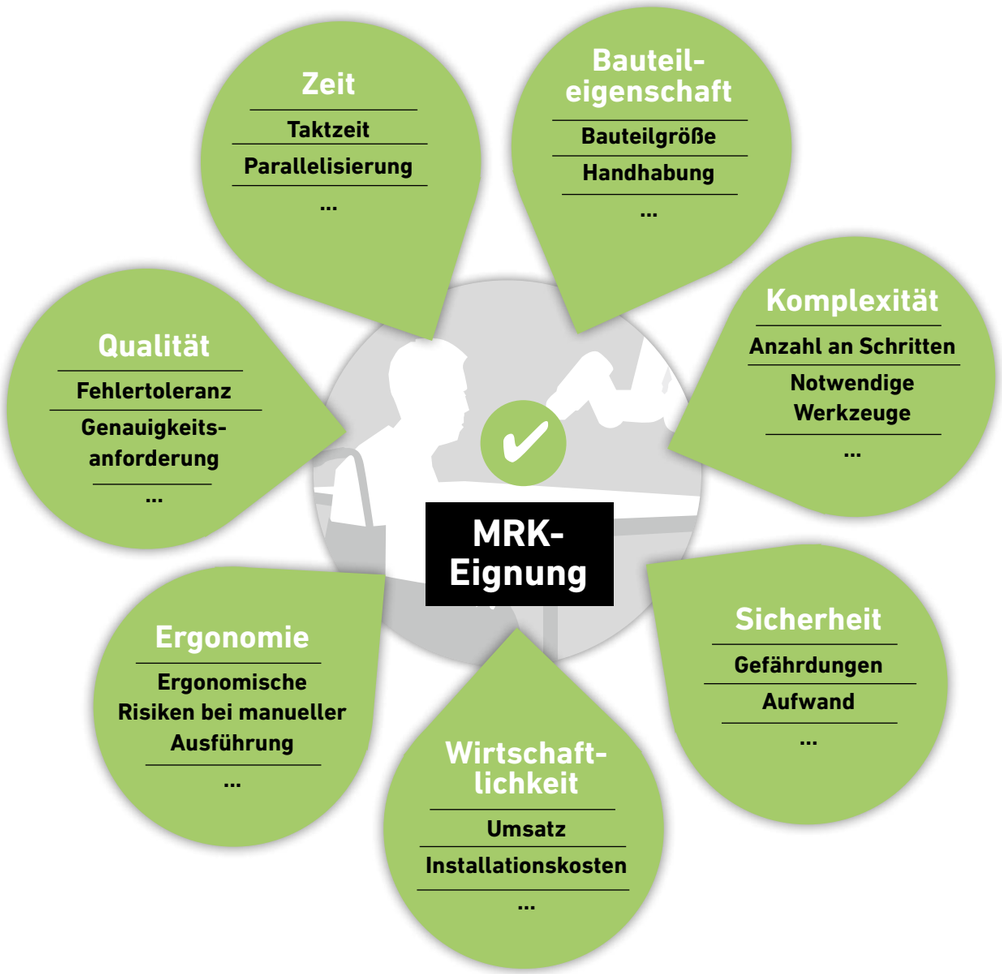


Abbildung 2: Ablauf der Prüfung einer Anwendung auf MRK-Eignung

Einführung und Kennenlernen der Roboter, der Bedienelemente und der Musteranwendung. Hier schaut sich ein Teilnehmer die Bauteile der Musteranwendung an.

Für die Realisierung der Musteranwendungen im Projekt Next Generation gilt, dass die zugrundeliegende Aufgabe größtenteils automatisierbar sein muss, weil der Roboter den individuellen Fähigkeitsprofilen der Teilnehmenden gerecht werden muss. Der Roboter übernimmt in den Musteranwendungen beispielsweise das Anreichen und das Einfügen von Bauteilen. Die Teilnehmenden hingegen übernehmen die Entscheidungen über Gut- und Schlechtbauteile bei Qualitätsprüfungen. Alle Prozessteile, die die Teilnehmenden selbst ausführen können, werden von diesen darüber hinaus erfüllt.

Der Umgang mit MRK muss für alle Nutzergruppen sicher sein, sowohl bei der normalen Anwendung als auch bei potenziellen Fehlern und Ausfällen der gesamten Technik oder einzelner Module. Die Nutzung von MRK darf nicht zu zusätzlichen physischen oder psychischen Belastungen wie etwa Stress, Überforderung oder Diskriminierung führen.

ANALYSE DES UNTERSTÜTZUNGS-BEDARFS UND AUFGABENTEILUNG

Ist die ausgewählte Aufgabe für MRK geeignet, muss als nächstes der Unterstützungsbedarf der Menschen mit Behinderung ermittelt werden. Auf Basis dessen, ist die Aufgabenteilung zwischen Mensch und Roboter zu planen. Für die Ermittlung des Unterstützungsbedarfes kann der im Projekt entwickelte Profilvergleich angewendet werden. Dabei wird das individuelle Fähigkeitsprofil mit den einzelnen Anforderungsprofilen der einzelnen Prozessschritte der Aufgabe abgeglichen. Hierfür müssen die in → Abbildung 3 dargestellten drei Schritte angewendet werden. Für weitere Informationen wird auf die Veröffentlichung der Methode des Profilvergleiches verwiesen. [12]

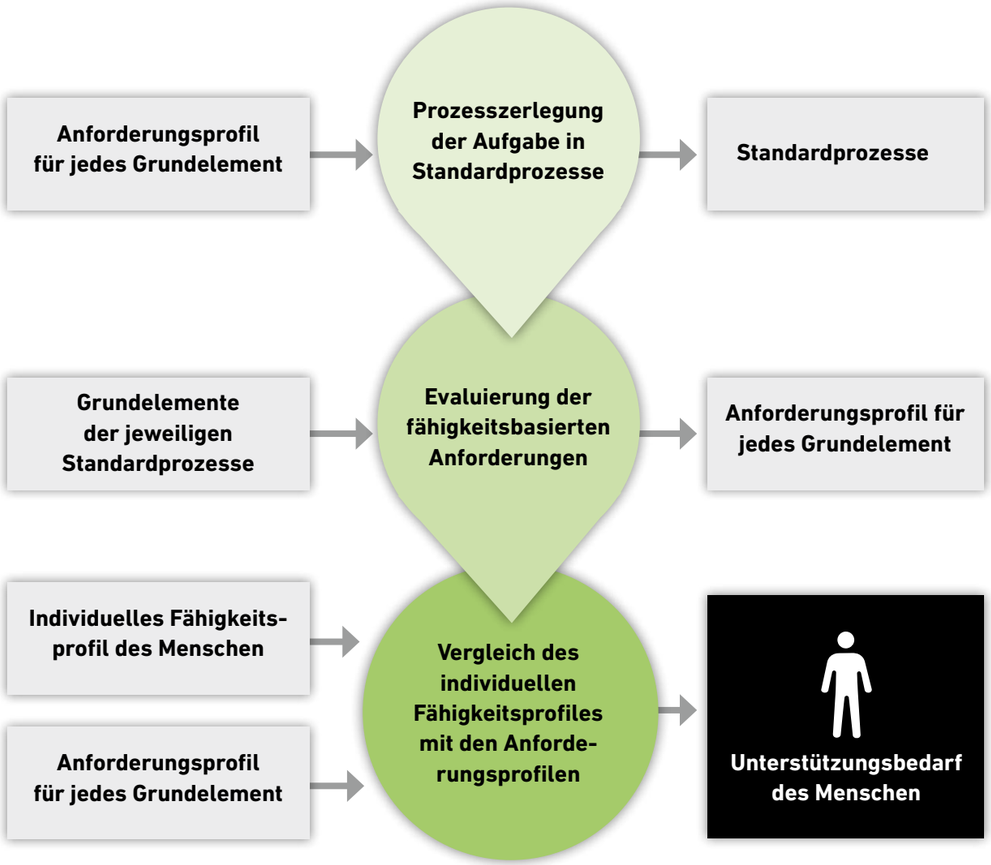


Abbildung 3: Bewertungsschritte des Profilkatalogs zur Ermittlung des Unterstützungsbedarfes

Kennenlernen der verschiedenen Roboter: Hier probiert ein Teilnehmer den Roboter UR10 aus. Das ganze wurde von einem Kamerateam festgehalten.

GESTALTEN DER MRK-ANWENDUNG

Der im Projekt Next Generation entstandene Arbeitsplatz ist in → Abbildung 4 dargestellt. Basis des Arbeitsplatzes ist das Robotersystem bestehend aus Leichtbauroboter ② und Greifer ③ sowie der höhenverstellbare Montagearbeitsplatz. Das Robotersystem unterstützt die Teilnehmenden beim Handhaben und Beurteilen von Bauteilen.

Gemäß dem Zwei-Sinne-Prinzip ist über den Monitor ① die Ausgabe von Text und Bild und über die Lautsprecher ⑤ die auditive Ausgabe von Informationen möglich. Weiterhin wird über die Signalsäule ④ die Ausgabe von Informationen farblich unterstützt. Als Bedienelemente stehen zwei verschiedenfarbige Taster ⑦ sowie ein Joystick ⑧ zur Verfügung. Insgesamt kann der Arbeitsplatz durch Möglichkeiten zur Höhenverstellung von Tisch, Monitor und den Bedienelementen ergonomisch an den jeweiligen Nutzer angepasst werden. D.h. das System sollte so gestaltet sein, dass der Umgang für MmB einfach, intuitiv und gut nachvollziehbar ist. Dies findet vor allem vor dem Hintergrund

MRK-Arbeitsplatz und seine Bedienelemente

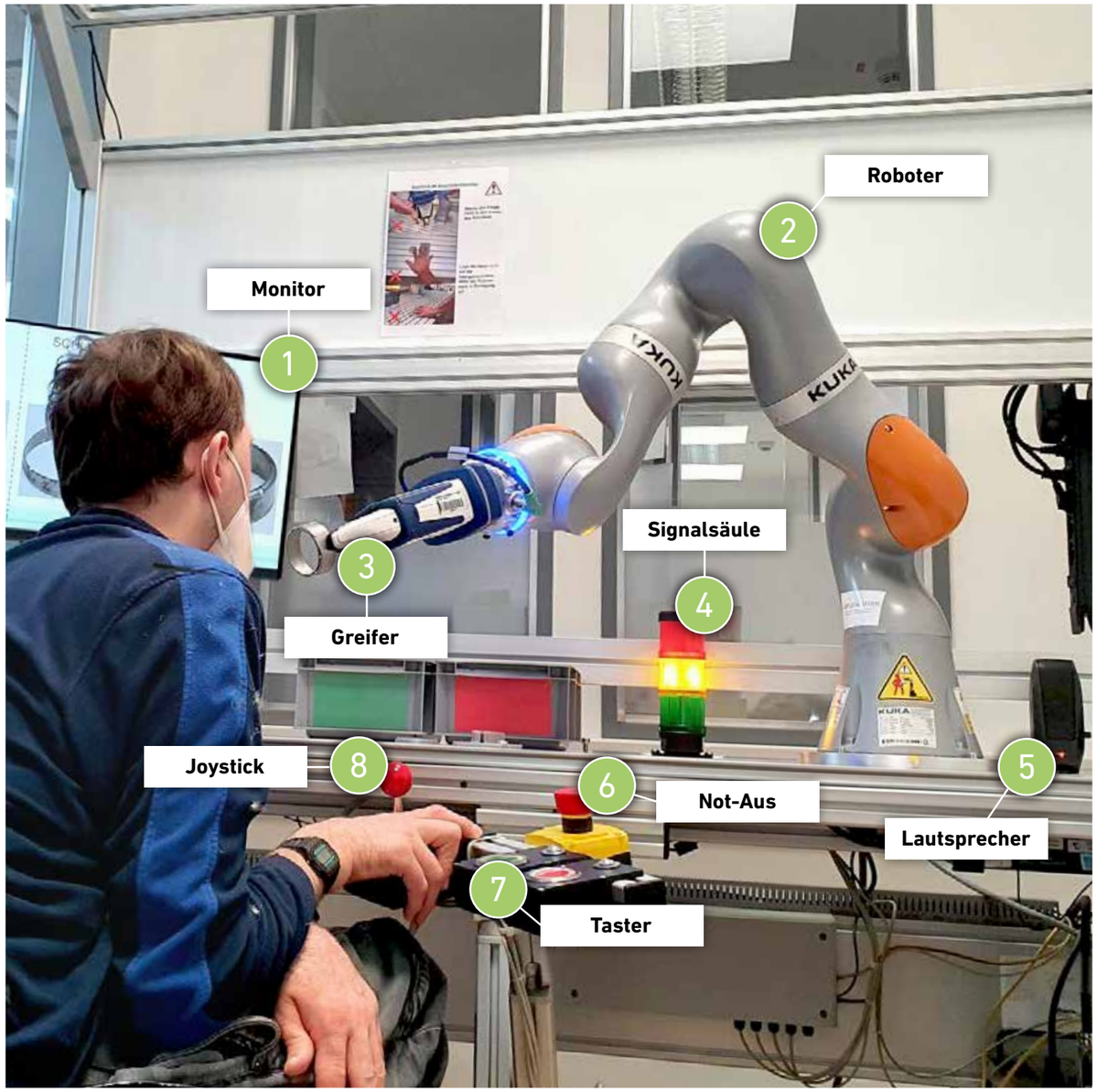


Abbildung 4: Überblick über den entwickelten Arbeitsplatz und seinen Bedienelementen

unerfahrener Nutzer Berücksichtigung, deren z.B. langsamere Auffassungsgabe, mangelnde Sprachkenntnisse, mangelnde Lesekenntnisse, eingeschränkte Mobilität oder reduzierte kognitive Fähigkeiten, andere Nutzungsanforderungen an technische Systeme stellen.

Anforderungen und Nutzerinteressen sind bei der Planung, Konzeption, Testung, Vermarktung, Anwendung sowie Weiterentwicklung und Wartung von MRK einzubeziehen.

Im Rahmen des Projekts ist ein zweiter, kostengünstigerer Arbeitsplatz entwickelt worden, der die minimal benötigten Anforderungen erfüllt → siehe Abbildung 5. Dieser ist nicht höhenverstellbar und stützt sich auf die Verwendung eines im Betrieb vorhandenen Arbeitsplatzes. Die Bedienelemente (Joystick, Taster und Signalsäule) sind am Tisch festgeklemmt. Der Roboter und die Kisten sind auf einem Sockel befestigt. Arbeitsanweisung müssen in Form von Ausdrucken zur Verfügung gestellt werden, da der Monitor und die Lautsprecher wegfallen, um die Programmierung und das Konzept zu vereinfachen. Die Bedienelemente und ihre Halterung sind in der Abbildung nicht dargestellt. Obwohl der zweite Arbeitsplatz aufgrund des verwendeten Roboters und dem geringeren Aufwand der Programmierung durch den Wegfall einiger Bedienelemente kostengünstiger ist, wird das Zwei-Sinne-Prinzip nicht mehr beachtet und die MmB nicht so gut unterstützt wie beim anderen Arbeitsplatz.

Die Berücksichtigung ethischer und sozialer Nutzungsbedingungen sowie eine frühzeitige Aufnahme der Anforderungen der MmB in die Arbeitslandschaft, ist in der Ausgestaltung der MRK essenziell und kann für eine reibungslose Integration sorgen.

Die Absicht, eine Technologie zu nutzen, hängt von der Einstellung der Nutzenden gegenüber dieser Technologie ab, die maßgeblich aus verschiedenen Faktoren (Gestaltungsmöglichkeiten) geprägt ist. Aus Sicht der Projektteilnehmenden waren dies z.B. die wahrgenommene Nützlichkeit und die Einfachheit der Nutzung eines Geräts, der Spaß an der Bedienung und Aufgabe, das Arbeitsumfeld, die soziale Interaktion, die Sicherheit und die Kontrolle. Wenn diese Faktoren positiv wahrgenommen werden, ergibt sich eine hohe Nutzungsbereitschaft und Akzeptanz für die neue Technologie.

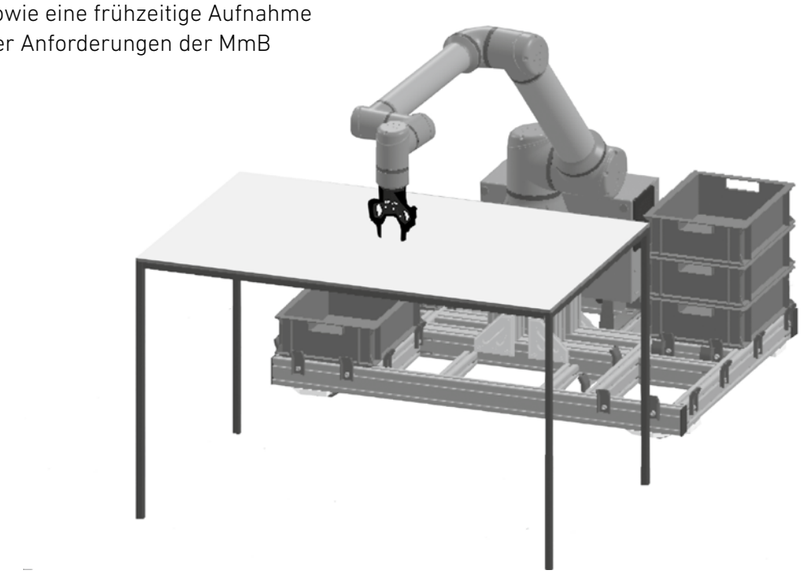


Abbildung 5: Konzept eines zweiten, günstigeren Arbeitsplatzes

Kostenübersicht

In → Tabelle 4 ist beispielhaft die Kostenübersicht (Stand: Juni 2021) zweier Arbeitsplätze aufgeführt. Arbeitsplatz 1 ist der in → Abbildung 4 vorgestellte Arbeitsplatz. Arbeitsplatz 2 bezieht sich auf den in → Abbildung 5 dargestellten, kostengünstigeren Arbeitsplatz.

Position	Arbeitsplatz 1	Nettokosten	Arbeitsplatz 2	Nettokosten
Arbeits-platz	Höhenverstellbarer Montagearbeitsplatz Tischkonfiguration E von item Industrie-technik GmbH	**5.000 EUR**	Sockel für die Befestigung des Roboters	**2.000 EUR**
Kolla-borativer Roboter	KUKA LBR iiwa 7 R800 mit Medien-Flansch Touch electric	**65.000 EUR**	Universal Robots UR10e	**35.000 EUR**
Greifer	Schunk Co-act EGP-C 64	**2.000 EUR**	ROBOTIQ 2-Finger-Greifer 2F-85	**3.300 EUR**
Bedien-elemente	2 Touch-Taster, Joystick und exter-ner Not-Aus-Taster	**400 EUR**	2 Touch-Taster, Joystick und exter-ner Not-Aus-Taster	**400 EUR**
Wiedergabe-elemente	Signalsäule, Lautsprecher und Bildschirm	**300 EUR**	Signalsäule	**120 EUR**
Zubehör	Steuerrechner, Micro-Controller und Ether-CAT-Komponenten	**950 EUR**	-	**-**
Summe		**73.650 EUR**		**38.820 EUR**

Tabelle 4: Kostenübersicht

Das Engineering in Form von Konstruktion und Fertigung von Anbauteilen, Programmierung des Roboters, Gefährdungsbeurteilung und Schulung von Mitarbeitenden sind weitere Fixkosten, die berücksichtigt werden müssen. Darüber hinaus muss der Zugang zum Arbeitsplatz und zu Toiletten barrierefrei gestaltet und umgebaut werden. Hierzu gibt es Förderungsmöglichkeiten und Beratungshilfe seitens des zuständigen Integrationsamts. Hinzu kommen die laufenden Kosten für den Betrieb von inklusiven Arbeitsplätzen. Dazu zählen Wartung und Instandhaltung sowie Betreuung der MmB. Die Betreuung in Form einer Assistenz sind förderfähig. Diese Kosten lassen sich schwer abschätzen, da diese von den individuellen Rahmenbedingungen und der zugrundeliegenden Anwendung abhängen.

GEFÄHRDUNGSBEURTEILUNG DER MRK-ANWENDUNG

Neben zugrundeliegenden Normen und Gestaltungsrichtlinien gelten in jedem Unternehmen verschiedene betriebsinterne Richtlinien, die bei der Erstellung einer Gefährdungsbeurteilung zu beachten sind. Der Ablauf der Gefährdungsbeurteilung unterteilt sich in sieben Phasen, die in → Abbildung 6 zu sehen sind.

Abbildung 6: Ablauf der Gefährdungsbeurteilung

Für den Einsatz des inklusiven Arbeitsplatzes im betrieblichen Umfeld der Caritas Werkstätten für Menschen mit Behinderung (Projekt Next Generation) ist eine Gefährdungsbeurteilung erstellt worden. Dazu gliedert sich die Gefährdungsbeurteilung in zwei Teile. Der technische Teil befasst sich mit den Gefährdungen, die durch den Arbeitsplatz und die Anwendung entstehen können. Der individuelle Teil betrachtet die Gefährdungen, die durch die Behinderung und den Aufstellort des Arbeitsplatzes auftreten können. Mit dieser Teilung ist es möglich, die Gefährdungsbeurteilung ohne großen Aufwand an neuen Standorten und für andere Zielgruppen mit anderen Einschränkungen anzupassen.

Um die Gefährdungsbeurteilung zu vereinfachen, werden für den Arbeitsplatz weitestgehend zertifizierte Systeme verwendet, da für diese keine Beurteilung mehr durchgeführt werden muss. Stattdessen kann sich auf die Gefährdungen konzentriert werden, die aus dem Gesamtsystem und der Anwendung resultieren.

Die Risikobewertung des inklusiven Arbeitsplatzes ergibt, dass keine zusätzlichen Schutzeinrichtungen für den Betrieb notwendig sind. Lediglich zwei zusätzlich Not-Aus-Taster werden eingesetzt, um die Erreichbarkeit zu garantieren. Nach DIN ISO/TS 15066 [13] reichen die inhärenten Schutzmaßnahmen des Robotersystems aus. Der gesamte Arbeitsbereich des Roboters ist somit als Kollaborationszone definiert.
Für die Erhöhung der Taktzeit, also der Robotergeschwindigkeit, ist eine Unterteilung des Arbeitsbereiches in Roboter-, Menscharbeitsraum und Kollaborationszone und die Raumüberwachung dieser Bereiche durch zusätzliche Sensorik notwendig.

BETRIEB DER MRK-ANWENDUNG

Im Rahmen des Projekts Next Generation sind verschiedene industrielle Musteranwendungen betrachtet worden. Zwei werden im Folgenden in Form von Steckbriefen dargestellt. Neben den betrachteten Bereichen Qualitätsprüfung und Montage sind auch Aufgaben im Bereich Verpacken möglich.

Musteranwendung 1
Sichtprüfung von Blechbauteilen auf Fertigungsfehler

Als Musteranwendung aus dem Bereich der Qualitätsprüfung wurde die Sichtprüfung von Blechbauteilen im betrieblichen Umfeld einer Werkstatt für Menschen mit Behinderung umgesetzt. Die Teilnehmenden erkennen bei der Aufgabe die Bauteile mit Fertigungsfehler und sortieren diese aus.

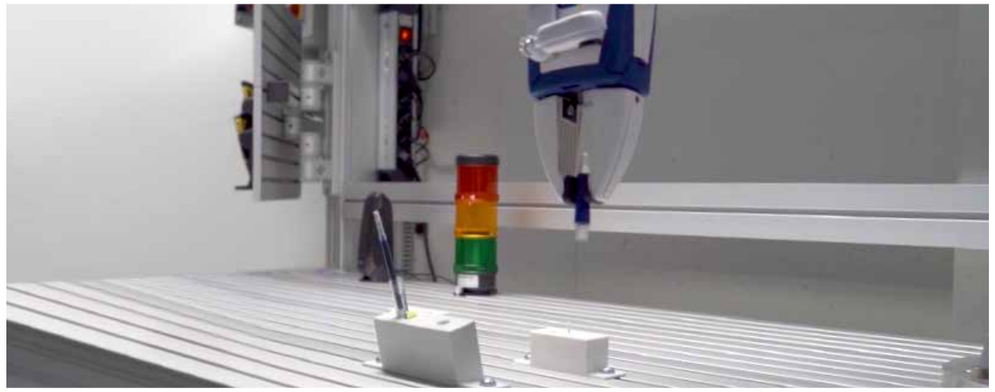
Besonderheiten: Die Blechbauteile sind auf Grund ihrer komplexen Form oder des Bauteilgewichtes und der Spastik der Teilnehmenden von diesen schwer oder gar nicht zu greifen. Des Weiteren haben die Bauteile oftmals scharfe Kanten, an denen sich die Teilnehmenden verletzen können. Die Handhabung der Bauteile verlangt zudem eine hohe Konzentration seitens der Teilnehmenden. Deshalb werden sie beim Handhaben der Blechbauteile vom Roboter unterstützt, um sie von der körperlichen Überforderung zu entlasten und das Verletzungsrisiko zu verringern.

Die eigentliche Prüfung und Entscheidung über Gut- oder Schlechtteil obliegen dem Teilnehmenden. Es gibt dennoch die Möglichkeit, das Bauteil selbst in die Hand zu nehmen. Mit zunehmender Beschäftigungszeit wechseln die meisten Teilnehmenden aufgrund von Ermüdung auf die reine Handhabung der Bauteile durch den Roboter.

Musteranwendung 2

Montage eines Kugelschreibers

Als Musteranwendung aus dem Bereich der Montage wurde die Montage eines Kugelschreibers im Labor umgesetzt. Dabei müssen die Komponenten des Kugelschreibers (Mine, Feder, Gehäuse, etc.) zusammengefügt und das untere mit dem oberen Gehäuse verschraubt werden.



Besonderheiten: Die Montage des Kugelschreibers wurde als Musteranwendung ausgewählt, weil sie sich vor Allem aus den Standardprozessen „Frei Positionieren“ und „Schrauben“ zusammensetzt. Diese Standardprozesse finden vorwiegend im Bereich der Montage Anwendung. Weiterhin sind für die Musteranwendung, Bauteile unterschiedlicher Größe handzuhaben. Neben der individuellen Unterstützung des Roboters, assistiert der Roboter den Teilnehmenden beim Handhaben der kleinen Bauteile, indem er diese vorpositioniert. Diese Vorpositionierung ist wichtig, da die Teilnehmenden aufgrund ihrer Spastik und eingeschränkten Greiffähigkeit den Stift nicht montieren könnten. Eine Validierung im betrieblichen Umfeld steht noch aus.

AUSBLICK

Ebenso vielfältig wie die Erscheinungsformen von Körperbehinderungen sind auch die damit verbundenen Hilfsmittel im Lebens- und Berufsalltag von MmB. Die Leistungsfähigkeit des Menschen mit Körperbehinderung lässt sich oft erst in der praktischen Erprobung der Tätigkeiten beurteilen. Dies setzt voraus, dass der Blick für die individuellen Potentiale offen ist und darauf gerichtet wird.

Mit der Nutzung der richtigen (technischen) Hilfsmittel kann Menschen mit starken körperlichen Einschränkungen eine Teilhabe am Arbeitsleben ermöglicht werden. Empfehlenswert ist, die MmB mit ihren individuellen Fähigkeiten in die Entwicklung des Arbeitsplatzes von Anfang mit einzubeziehen. Diese sind zu analysieren, um den MRK-Arbeitsplatz bestmöglich an die Bedürfnisse und Wünsche der MmB anzupassen. Mindestanforderungen und Fähigkeiten der schwermehrfachbehinderten Beschäftigten, die erfüllt werden sollten, sind für den Einsatz einer MRK das Verständnis von Arbeitsanweisungen, die Einschätzungen von Gefahren und die Fähigkeit das Arbeitsverhalten vorherzusehen.

Die Entscheidung für MRK arbeitsbezogene Tätigkeiten bedeutet auf Seiten der Unternehmer, dass die Potenziale und Fähigkeiten der Menschen mit Behinderung gesehen werden, das heißt deren Ressourcen und nicht Defizite. Empfehlenswert ist es, sich vor der Errichtung eines MRK Arbeitsplatzes über existierende Arbeitsplätze in anderen Unternehmen bzw. Musterarbeitsplätze (z.B. in einer Werkstatt für Menschen mit Behinderung) zu informieren und Kontakt zu der Zielgruppe aufzunehmen.

Im Sinne der Arbeitsmarktintegration von MmB rückt das Thema Fachkräftemangel weiter in den Vordergrund. Arbeitgeber haben zunehmend Probleme, Mitarbeiter zu rekrutieren. Die Konsequenz kann ein Umdenken sein und offene Stellen für Menschen mit einer schweren Behinderung zu bewerben und zu besetzen. Eine höhere Beschäftigungsflexibilität wird erreicht durch barrierefreie und ergonomische Arbeitsplätze für alle Angestellte. Die MRK-Arbeitsplätze können flexibel eingesetzt werden. Darüber hinaus kann sich der Einsatz von Robotern für MmB positiv auf das Unternehmensimage auswirken.

Um MRK-Assistenztechnologien sinnvoll und tragfähig in der beruflichen Rehabilitation und für die Teilhabe von Menschen mit Behinderungen auf dem Arbeitsmarkt einzusetzen, sind bedarfsorientierte, technische und infrastrukturelle Analysen sowie gebündelte Informationen und Wissensbestände erforderlich. Hierfür bedarf es ausreichend personeller Ressourcen und finanzieller Mittel zur Anwendung und Anpassung von MRK-Assistenztechnologien. Mit den ersten Erfahrungen in der Einführung von MRK- Assistenztechnologien für MmB im Projekt Next Generation sind Grundlagen geschaffen worden, die in künftige Anpassungs- und Weiterentwicklungsprozesse einfließen können. Als Herausforderung zeigt sich, MmB eine wertschöpfende Tätigkeit in zum Teil hochtechnisierten Arbeitsprozessen durch flexible MRK Arbeitsaufgaben zu ermöglichen und damit beiden Akteuren (Arbeitgeber/Arbeitnehmer) einen Mehrwert zu ermöglichen im Sinne von Inklusion und Wirtschaftlichkeit.

QUELLEN

[1] **Lexikon zur beruflichen Teilhabe: Sozialgesetzbuch Neuntes Buch (SGB IX).** https://www.talentplus.de/lexikon/Lex-Sozialgesetzbuch-Neuntes-Buch-SGB-IX/. Zugegriffen: 25. April 2022

[2] **Neue Ansprechstellen für Arbeitgeber zu Inklusion zum Jahresbeginn gestartet.** https://arbeitgeber.de/neue-ansprechstellen-fuer-arbeitgeber-zu-inklusion-zum-jahresbeginn-gestartet/#:~:text=Mit%20dem%20Teilhabest%C3%A4rkungsgesetz%20wurden%20zum,Behinderungen%20informieren%2C%20beraten%20und%20unterst%C3%BCtzen. Zugegriffen: 25. April 2022

[3] **Integrations- und Inklusionsämter. Inklusion im Beruf.** https://www.bih.de/integrationsaemter/. Zugegriffen: 25. April 2022

[4] **Fachwissen und Erfahrung. Der technische Beratungsdienst der Integrations- und Inklusionsämter.** https://www.bih.de/integrationsaemter/aufgaben-und-leistungen/technischer-beratungsdienst/. Zugegriffen: 25. April 2022

[5] **Betreuen, begleiten und unterstützen. Das Dienstleistungsangebot der Integrationsfachdienste.** https://www.bih.de/integrationsaemter/aufgaben-und-leistungen/integrationsfachdienst/. Zugegriffen: 25. April 2022

[6] **Fachstellen Behinderte Menschen im Beruf.** https://www.mags.nrw/landkarte-beratungsstellen-behinderung-und-arbeit-fachstellen. Zugegriffen: 25. April 2022

[7] **(2022) Wegweiser Rehabilitationsträger.** https://www.unternehmens-netzwerk-inklusion.de/fileadmin/user_upload/Wegweiser_Rehabilitationstraeger.pdf

[8] **Leistungen zur Teilhabe.** https://publi.lvr.de/publi/PDF/494-LVR-Leistungen_zur_Teilhabe_2021-PDF_UA.pdf. Zugegriffen: 25. April 2022

[9] **LVR-Budget für Arbeit - Aktion Inklusion.** https://www.lvr.de/de/nav_main/soziales_1/inklusionsamt/foerdermoeglichkeiten/budget_fuer_arbeit_3/budget_fuer_arbeit.jsp. Zugegriffen: 25. April 2022

[10] **Durchführungsgrundsätze für die Bewilligung von Leistungen zur Arbeitsassistenz schwerbehinderter Menschen gemäß Sozialgesetzbuch – Neuntes Buch – (SGB IX) Rehabilitation und Teilhabe behinderter Menschen.** https://www.hamburg.de/contentblob/4004514/075dca4dc3c4878902190184ab1cfe47/data/paragraf-17-leistungen-zur-arbeitsassistenz-barrierefrei.pdf#:~:text=Die%20pflegerische%20Versorgung%20der%20schwerbehinderten%20Menschen%20am%20Arbeitsplatz,Leistungsrecht%20f%C3%BCr%20allgemeine%20pflegerische%20und%20betreuerische%20Ma%C3%9Fnahmen%20%28Pflegeassistenz%29. Zugegriffen: 25. April 2022

[11] **Hees F, Müller-Abdelrazeq S, Langer T, Voss M, Schmitt R, Hüttemann G (Hrsg) (2019) Projektatlas Kompetenz Montage: kollaborativ und wandlungsfähig. Kollaborativ und wandlungsfähig.** RWTH Aachen University, Lehrstuhl für Informationsmanagement im Maschinenbau, Aachen

[12] **Hüsing E, Weidemann C, Lorenz M, Corves B, Hüsing M (2021) Determining Robotic Assistance for Inclusive Workplaces for People with Disabilities.** Robotics 10(1):44

[13] **Roboter und Robotikgeräte – Kollaborierende Roboter (ISO/TS 15066:2016)** Norm, DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin: Beuth Verlag GmbH, 2017.

ANHANG

Weitere Informationen für Arbeitgeber zur beruflichen Teilhabe von Menschen mit Behinderung

Thema	Quellen
Ausgleichsabgabe – Beschäftigungspflicht, Anzeigeverfahren BIH Integrationsämter, 2018	https://bit.ly/2LCJTJ1
Das Betriebliche Eingliederungsmanagement (BEM) BIH Integrationsämter, 2018	https://bit.ly/2YpoFUW
Das neue SGB IX – die wichtigsten Änderungen BIH Integrationsämter, 2017	https://bit.ly/2y4S3kr
Der besondere Kündigungsschutz für schwerbehinderte Menschen nach dem SGB IX BIH Integrationsämter, Universum Verlag GmbH, 2018	https://bit.ly/2LCY8gY
Finanzielle Leistungen. Das 1 x 1 der Förderung Universum Verlag GmbH, ZB, BIH Integrationsämter, LVR Integrationsamt, 2015	https://bit.ly/2ZbbV1g
Leistungen für behinderte Menschen im Beruf	https://www.behindertenbeauftragte-mod.de/fileadmin/PDF/Tipps/Leistungsuebersicht_barrierefrei-1.pdf
Leistungen für schwerbehinderte Menschen im Beruf BIH Integrationsämter, 2018	https://bit.ly/2SxxYg6
Wegweiser SGB IX. Teil 2 Schwerbehindertenrecht BIH Integrationsämter, 2019	https://bit.ly/2MaCujA