



Verletzungen, Unfälle, Schlaganfälle und andere Krankheiten können die Fähigkeit, selbst die einfachsten Aktivitäten des täglichen Lebens auszuführen, erheblich beeinträchtigen. In dieser Situation können Assistenzsysteme, wie z.B. Roboterarme oder Elektrorollstühle, Hilfe und Entlastung bieten. Am DLR entwickeln wir daher das rollstuhlbasierende-assistive Robotersystem EDAN (EMG-controlled Daily Assistant).

Systemdaten:

Name:	EDAN
Größe:	1,1m x 1,1m x 1,6m
Freiheitsgrade:	17 (Arm: 8, Hand: 7, Rollstuhl: 2)
Gewicht:	220kg
Energieversorgung:	Batterie (bis zu 6h Betriebsdauer)
Geschwindigkeit:	1,6m/s bzw. 5,8km/h
Arbeitsraum:	vergleichbar mit dem des Menschen
Besonderheiten:	RGB-D Kamera
	EMG- oder BCI-gesteuert
	Kartesische Impedanzregelung für feinfühligere Interaktion mit der Umwelt

Das DLR im Überblick

Das DLR ist das Forschungszentrum der Bundesrepublik Deutschland für Luft- und Raumfahrt. Wir betreiben Forschung und Entwicklung in Luftfahrt, Raumfahrt, Energie und Verkehr, Sicherheit und Digitalisierung. Die Deutsche Raumfahrtagentur im DLR ist im Auftrag der Bundesregierung für die Planung und Umsetzung der deutschen Raumfahrtaktivitäten zuständig. Zwei DLR Projektträger betreuen Förderprogramme und unterstützen den Wissenstransfer. Global wandeln sich Klima, Mobilität und Technologie.

Das DLR nutzt das Know-how seiner 55 Institute und Einrichtungen, um Lösungen für diese Herausforderungen zu entwickeln. Unsere 10.000 Mitarbeitenden haben eine gemeinsame Mission: Wir erforschen Erde und Weltall und entwickeln Technologien für eine nachhaltige Zukunft. So tragen wir dazu bei, den Wissens- und Wirtschaftsstandort Deutschland zu stärken.

Impressum

Herausgeber:

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR)
Institut für Robotik und Mechatronik

Kontakt:

Projektleitung: Jörn Vogel
Münchener Str. 20
82234 Weßling
Telefon 08153-282166
E-Mail joern.vogel@dlr.de

Presseanfragen: Lioba Suchenwirth
Telefon 08153-284292
E-Mail lioba.suchenwirth@dlr.de

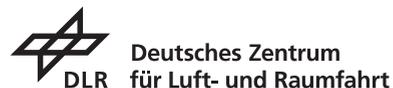
[rm.dlr.de/re-enabling_robotics](https://www.rm.dlr.de/re-enabling_robotics)

Bilder DLR (CC-BY 3.0), soweit nicht anders angegeben.

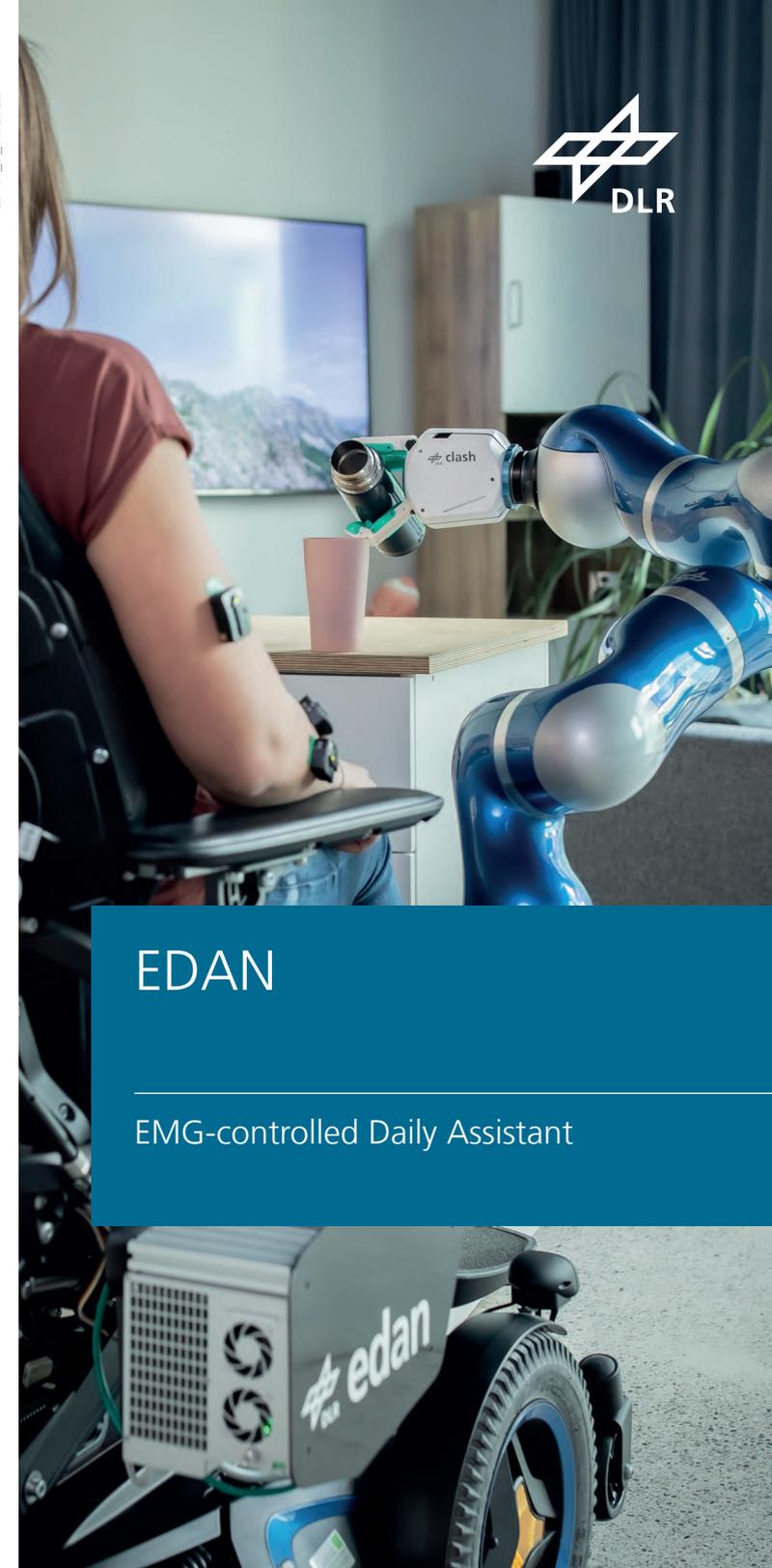
Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages



EDAN_ID_05/2022

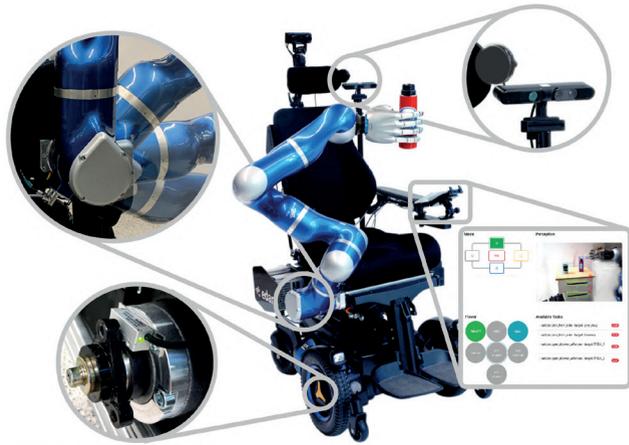


EDAN

EMG-controlled Daily Assistant

EDAN - EMG-controlled Daily Assistant

Das Robotersystem EDAN ist eine am DLR entwickelte Forschungsplattform um neuartige Mensch-Maschine-Schnittstellen, sowie autonome und teilautonome Steuerungskonzepte zur intuitiven Steuerung von Assistenzrobotern zu erforschen.



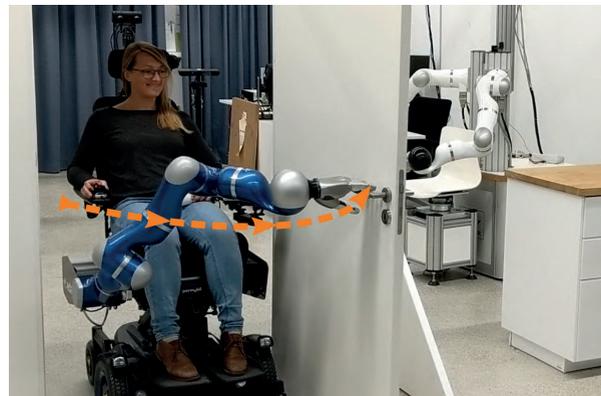
EDAN basiert auf einem handelsüblichen Elektrorollstuhl für Menschen mit schweren körperlichen Behinderungen. Zur Interaktion mit der Umwelt verfügt EDAN über einen feinfühligsten DLR-Leichtbauroboter, der dank seiner 8 Gelenke auch Gegenstände vom Boden aufheben kann. Um die Mobilität des Rollstuhls optimal ausnutzen zu können, wurden Sensoren zur Messung der Radposition integriert. Außerdem verfügt EDAN über eine RGB-D Kamera um die Umwelt wahrzunehmen und über ein Tablet, um den Nutzer mit Informationen zu versorgen. Alle zum Betrieb notwendigen Komponenten sind am System integriert, so dass EDAN auch außerhalb der Laborumgebung benutzt werden kann.

Steuerung des Roboters

Für das Robotersystem EDAN stehen verschiedene Eingabegeräte zur Verfügung. Falls die Steuerung über einen Joystick keine Option darstellt, kann EDAN auch mittels Elektromyographie (EMG) gesteuert werden. Dabei wird die noch vorhandene Muskelaktivität durch Methoden des maschinellen Lernens in Steuersignale für den Roboter übersetzt. Dies haben wir u.a. in einer Pilotstudie mit zwei gelähmten Probanden, die an spinaler Muskelatrophie (SMA) erkrankt sind, zeigen können.

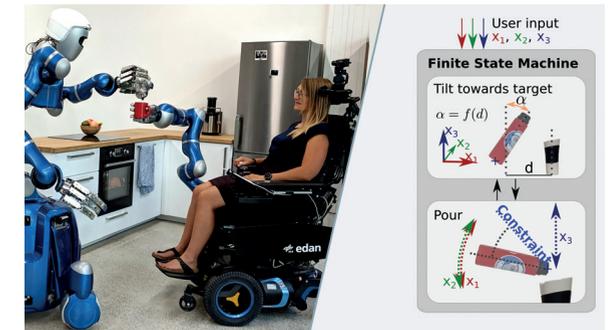


Über diese EMG-basierte Schnittstelle kann sowohl der Rollstuhl, wie auch der Leichtbauroboter gesteuert werden. Um die Funktionalität weiter zu erhöhen, verfügt EDAN über ein Ganzkörper-Steuerungskonzept. Diese Ganzkörpersteuerung ermöglicht die Realisierung komplexer Aufgaben, die eine zeitgleiche Koordination von Arm und Rollstuhl erfordern, wie es z. B. beim Öffnen und Durchfahren einer Tür notwendig ist.



(Teil-)Autonome Unterstützung

Um die Bedienbarkeit des Roboters zu erleichtern, entwickeln wir Methoden zur teilautonomen Unterstützung. Dabei definieren wir Roboterfähigkeiten in Form von Zustandsautomaten, welche die Bewegung des Roboters derart beeinflussen, dass die Nutzenden bei der Ausführung der Aufgabe geführt/unterstützt werden. In Kombination mit der Steuerungsschnittstelle, kann der/die BenutzerIn selbst bestimmen, welche Aufgabe ausgeführt wird und hat auch während der Aufgabenausführung immer Kontrolle über das Robotersystem. Mit dieser Technologie wollen wir die Nutzung von Assistenzrobotern bei der Ausübung verschiedener Aktivitäten des täglichen Lebens einfach und intuitiv gestalten.



Um in jeder Situation das richtige Maß an Unterstützung zu erreichen, kann der Grad an Autonomie des Roboters von den Nutzenden frei gewählt werden. Dazu erweitern wir den Teilautonomie-Ansatz um ein automatisches Steuerungsmodul. Dieses Modul erlaubt es den Nutzenden, während der Aufgabenausführung jederzeit zwischen Teilautonomie und autonomer Ausführung durch den Roboter zu wechseln. Dieser Ansatz ermöglicht es, die motorischen Fähigkeiten des Roboters, mit den kognitiven Fähigkeiten des Menschen effizient zu kombinieren.