

# Ein Freund fürs (Berufs-)Leben

**Serviceroboter verleiht mehr Lebensqualität.** Lena Kredel hat Multiple Sklerose und kann weder Arme noch Beine bewegen. Um dennoch am Berufsleben teilzunehmen, nutzt sie ihren „Friend“, dessen Leichtbauarm eine selbständige Interaktion mit der Umgebung ermöglicht.



Bild: IAT Bremen

Christopher Parlitz

■ „Friend ist der Glücksfall meines Lebens“, berichtet Lena Kredel mit strahlenden Augen. Die aus Bad Segeberg stammende Literaturwissenschaftlerin macht an der Universität Bremen eine Ausbildung zur Bibliothekarin – und das, obwohl sie weder Arme noch Beine bewegen kann. Das Kürzel „Friend“ steht für „functional robot arm with user-friendly interface for disabled people“. Klingt ein klein wenig klobig und sieht auf den ersten Blick auch ein klein wenig klobig aus: Ein elektrisch angetriebener Rollstuhl, ausgestattet mit Monitor, allerhand Sensorik und – als zentrales Element – einem Leichtbauarm aus dem Hause Schunk. Per Kopf-Joystick und Spracherkennung steu-

ert Lena Kredel ihren Assistenzroboter, erfasst Bücher in einer Standardsoftware für Bibliotheken und nutzt zum Nachschlagen einen gewöhnlichen Internetbrowser. Die dabei verwendete Sprachsoftware nutzte sie zuvor auch schon zu Hause, um persönliche Briefe zu schreiben. Der etwas ruppige Kommando-Ton, den sie anschlägt, um die Bücher zu katalogisieren, ist allein der besseren Funktion der Software geschuldet, denn eigentlich wäre ihr eine menschlichere Stimmlage wesentlich lieber. Schließlich ist Friend im Laufe der Zeit wirklich zu einer Art Freund geworden. Seine Nutzung und die damit verbundenen Aufgaben machen ihr große Freude. Lena Kredel genießt sichtlich die mit dem System gewonnene Freiheit und Selbständigkeit.

Rückkehr ins Berufsleben: Lena Kredel genießt die Freiheit und die Selbständigkeit, die sie mit dem Assistenzroboter Friend gewonnen hat.

## KONTAKT

Schunk GmbH & Co. KG  
Bahnhofstr. 106 – 134  
74348 Lauffen/Neckar  
Tel.: +49 7133 103-0  
Fax: +49 7133 103-2399  
E-Mail: info@de.schunk.com  
www.schunk.com

**„ICH BIN STOLZ DARAUFG, SELBSTÄNDIG ETWAS ZU LEISTEN“**

Lena Kredel arbeitet seit über einem Jahr mit dem Assistenzroboter. Über die Entwicklung der Zusammenarbeit mit ihrem mechatronischen Freund sagt sie: „Anfangs hatte ich Ehrfurcht vor diesem Monstrum. Als ich mit dem System trainieren sollte, sagte ich zu meinen Assistentinnen: ‚Ich muss heute wieder in den Roboter‘. Nach und nach lernte ich dann, mit dem Freund umzugehen. Schnell erkannte ich die Vorteile. Spätestens als ich das Gefährt zielsicher mit dem Joystick manövrieren konnte, waren meine Bedenken verschwunden.“



Bild: IAT Bremen

**Mensch und Roboter arbeiten Hand in Hand**

Seit 1997 forscht das IAT Bremen an robotergestützten Assistenzsystemen. Die Lösung, mit der Lena Kredel heute arbeitet, ist die nunmehr vierte Generation. Das System basiert auf dem Konzept der geteilten Autonomie: Was der Roboter selbständig lösen kann, löst er alleine. Stößt er an Grenzen, greift die Nutzerin ein, beispielsweise wenn die Greifposition korrigiert werden muss oder wenn es zu unvorhergesehenen Störungen kommt. Nach Angaben von Torsten Heyer, Projektleiter beim IAT, lassen sich auf diese Weise derzeit 95 Prozent aller Vorgänge ohne fremde Hilfe lösen. Derzeit trimmen die Robotikspezialisten den mechatronischen Helfer so weit, dass Lena Kredel künftig in der Universitätsbibliothek selbständig Bücher katalogisieren kann.

Für ein perfektes Teamwork werden die Umgebungsbedingungen autonom über eine 3-D Kamera und eine Infrarotkamera über dem Kopf der Nutzerin erfasst. Startet Lena Kredel das System, verortet die Kamera vollautomatisch das Regal, die Bücher und die Ablageposition. Anschließend fährt der Leichtbauarm selbständig an die ermittelte Greifposition. Marker und Farbmarkierungen dienen dem System zur Orientierung. Die Kontrolle des gesamten Greifprozesses liegt bei Lena Kredel. Hierzu wurde das System mit zahlreichen Features angereichert, die eine Beurteilung und Überwachung des Greifprozesses ermöglichen. Eine Kamera am Robotergreifer überträgt kontinuierlich Live-Bilder vom Greifprozess, die die Nutzerin unmittelbar vor sich

auf einem Monitor sieht. Zugleich dient die Kamera als Leselupe, mit der selbst kleine Schriften in den Büchern entziffert werden können. Stößt das System an Grenzen, greift Lena Kredel ein.

**Vielseitig einsetzbarer Leichtbauarm**

Zentrales Element des Assistenzroboters ist der Leichtbauarm LWA 3.10 von Schunk, ein modular aufgebauter Greifarm mit sieben Freiheitsgraden, wobei drei zur Orientierung, drei zur Positionierung und einer zur Umgehung von Hindernissen genutzt wird. Im Gegensatz zu klassischen Industrierobotern sind die Leichtbauarme des Familienunternehmens gezielt darauf ausgelegt, wechselnde Tätigkeiten im unmittelbaren Umfeld

des Menschen zu automatisieren. Dazu zählen Prüf- und Montageaufgaben ebenso wie der Einsatz in Assistenzsystemen. Eine dauerhaft hohe Wiederholgenauigkeit von  $\pm 0,1$  mm bietet für präzise Greifoperationen optimale Voraussetzungen. In der Regel werden die Leichtbauarme portabel, also ortsveränderlich, oder sogar mobil eingesetzt. Die maximale Zuladung des leistungsdichten Greifarms beträgt 10 kg. Bei einer batterietauglichen Spannungsversorgung von 24 V beträgt sein durchschnittlicher Strombedarf unter 3 A. Stünde keine Steckdose zur Verfügung oder würde das System komplett mobil eingesetzt, könnte der Assistenzroboter über die serienmäßige Rollstuhlbatterie zwei bis drei Stunden lang autark betrieben werden.

Da die Leistungsaufnahme des Greifarms unter 100 W liegt, ist die Verletzungsgefahr bereits in der Standardversion äußerst gering. Um selbst dieses Risiko auszuschließen, nutzt das IAT Bremen bei dem Assistenzroboter zusätzlich Kraft-Momenten-Sensoren sowie Sensoren zur räumlichen Überwachung. Da die Antriebsverstärker und -regler unmittelbar in den Leichtbauarm eingebettet sind, benötigt das System keinen separaten Schaltschrank. Die komplette Steuer- und Regelelektronik ist in die Gelenkantriebe integriert. Position, Geschwindigkeit und Drehmoment sind flexibel regelbar. Dank integrierter Intelligenz, universellen Kommunikationsschnittstellen und Kabeltechnik für Datenübertragung und Spannungsversorgung lässt sich der Arm besonders schnell und einfach in bestehende Steuerungskonzepte



Bild: Schunk

Projektleiter Torsten Heyer beim Test des Systems.

einbinden. Zudem kann er von Embedded-PCs gesteuert werden. Aufgrund der leichten, hochsteifen Konstruktion arbeitet er besonders energieeffizient, was sich bei mobilen Einsätzen in Form langer Laufzeiten auszahlt.

Da der Assistenzroboter bei der Anwendung in Bremen einen Greifradius von 180 cm abdecken muss, wirkt er auf den ersten Blick etwas wuchtig. Ein Wechsel zum kompakteren Powerball Lightweight-Arm LWA 4.6 wäre nach Angaben von Torsten Heyer aufgrund des durchgängigen Baukastenprogramms von Schunk jederzeit möglich, jedoch mit der Folge, dass der Rollstuhl kontinuierlich neu positioniert werden müsste, um die Bücher von vorne zu greifen. Derzeit will man daher an der größeren Lösung festhalten.

### Auch von Laien bedienbar

Programmiert wird der Leichtbauarm über das Schunk-eigene Interface. Darauf aufgesetzt ist die Bewegungsplanung, die an das Interface übergeben wird. Die einzelnen Bewegungsstrategien wiederum wurden vom IAT entwickelt. Aus Sicht von IAT-Mitarbeiter Christos Fragkopoulos war die Programmierung des Leichtbauarms vergleichsweise einfach. „Über das Interface steuern wir wahlweise die Geschwindigkeit oder den Strom. Wie die Module letztlich miteinander arbeiten, hängt vom individuellen Programm ab. Das gehört zum wissenschaftlichen Teil, den das IAT geleistet hat“, so Fragkopoulos. Da das System komplett modular aufgebaut und jede Komponente eigens programmiert ist, lassen sich einzelne Module bei Bedarf schnell und einfach ersetzen. Um auch Robotik-Laien die Bedienung des Assistenzsystems zu ermöglichen, hat das IAT mit Unterstützung von Lena Kredel

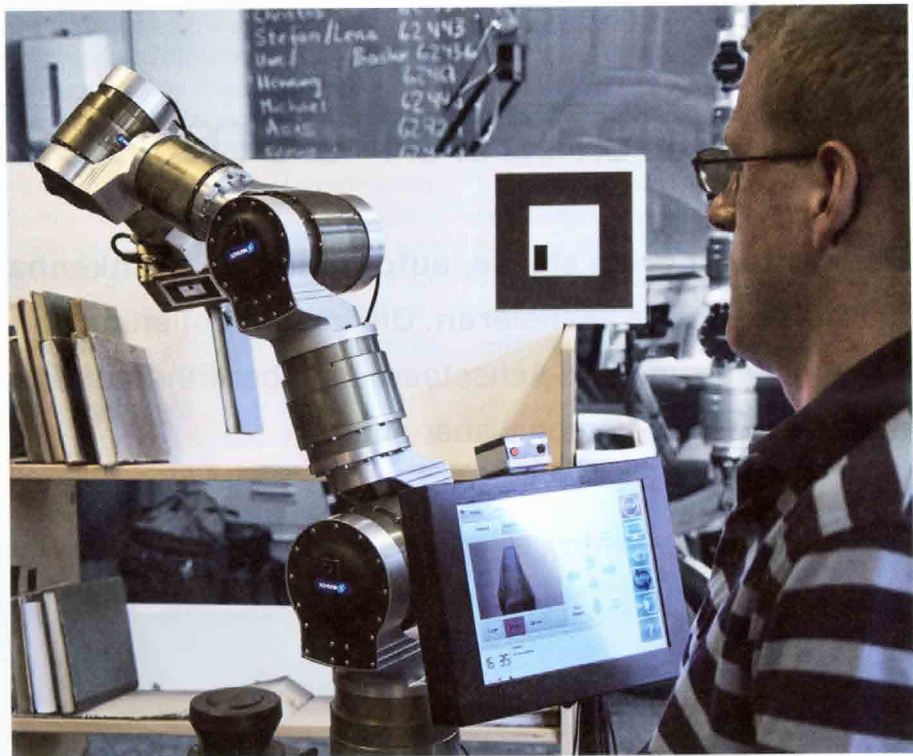


Bild: Schunk

Eine Kamera am Greifer überträgt Detailbilder vom Greifvorgang und lässt sich zugleich als Lupe nutzen.

eine allgemeinverständliche Bedienoberfläche zur Steuerung des Leichtbauarms entwickelt.

Das Ergebnis kann sich sehen lassen: Lag die reine Handling-Zeit für ein einzelnes Buch anfangs noch bei rund 17 Minuten, benötigt Lena Kredel heute nur noch zwischen fünf und sieben Minuten für die reine Handhabung. Das Katalogisieren dauert rund 15 Minuten. Im nächsten Schritt soll nun die Verlässlichkeit des Systems weiter erhöht werden. Das Ziel ist es, im Laufe der Zeit eine Erfolgsquote von 99,9 Prozent zu erreichen. Nach Ansicht von Torsten Heyer zeigt das vom Bremer Integrationsamt mit 400.000 Euro geförderte Modellprojekt „Reintegrarob“,

welche Potenziale in Assistenzrobotern stecken. Im Idealfall können Nutzer nach einer Integrations- und Orientierungsphase vollständig an einem Arbeitsplatz eingesetzt werden, ohne dass sie eine persönliche Assistenz benötigen. (ii) ■

### Autor

Christopher Parlitz ist Referent Service Robotik bei Schunk

### [www.mechatronik.info](http://www.mechatronik.info)

Diesen Artikel finden Sie im Internet, wenn Sie im Feld »Suche« die Dokumentennummer ME2117045 eingeben.