

- 1 Konzept für Seilroboter mit acht Seilen für Handhabungsaufgaben.
2 Genauigkeitsmessungen mit der IPANema-3-Plattform.

PARALLELER SEILROBOTER ZUR HANDHABUNG IN ALLEN GRÖSSEN

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA

Nobelstraße 12
70569 Stuttgart

Ansprechpartner
Jun.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Pott
Telefon +49 711 970-1221
andreas.pott@ipa.fraunhofer.de

Dr.-Ing. Werner Kraus
Telefon +49 711 970-1049
werner.kraus@ipa.fraunhofer.de

Valentin Schmidt M.Eng.
Telefon +49 711 970-1383
valentin.schmidt@ipa.fraunhofer.de

www.ipa.fraunhofer.de/robotersysteme

Marktanforderung

Robotersysteme sind bereits vielfach in der Produktion im Einsatz und bieten durch ihre Eigenschaften wie hohe Traglast und Wiederholgenauigkeit wichtige Vorteile. Mit ihrer Kinematik sind sie zwar flexibel einsetzbar, stoßen jedoch an Grenzen zum Beispiel beim Bau und Betrieb großer Anlagen, weil sie die Arbeitsräume nicht ausfüllen können. So wird unter anderem die Handhabung von großen und schweren Bauteilen deshalb momentan hauptsächlich mit Kränen ausgeführt.

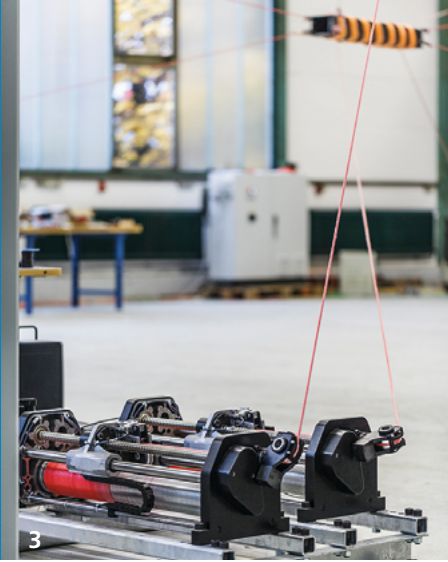
Seilroboter bieten auch hierfür Automatisierungslösungen und verbinden einzigartige Vorteile von Robotersystemen mit einem innovativen Aufbau.

Konzept und Anwendung

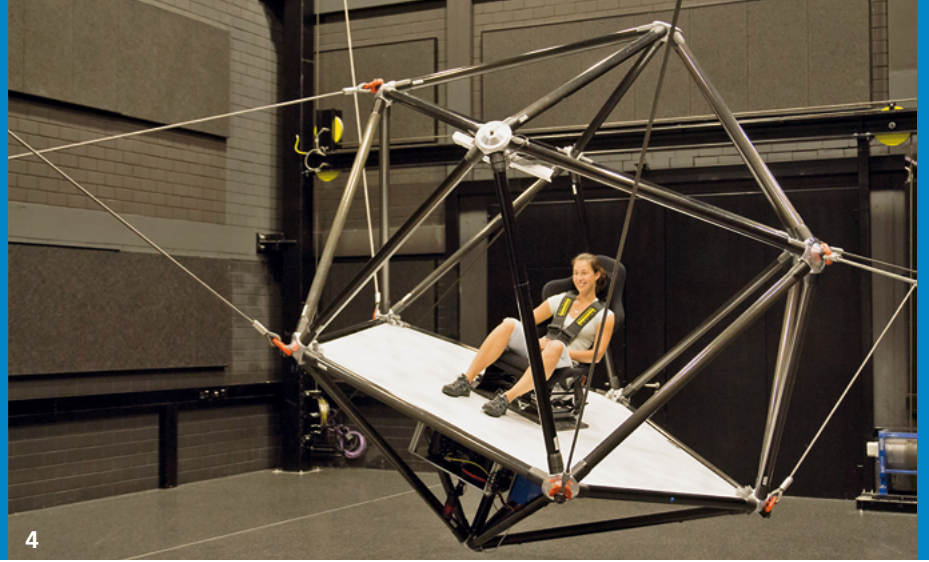
Mit parallelen Seilrobotern steht ein neuartiges Konzept für Automatisierungslösungen zur Handhabung bei extremen Anforderungen zur Verfügung. Verglichen mit konventionellen Industrierobotern erreicht der Demonstrator IPANema 3 des Fraunhofer IPA:

- Einen sehr großen Arbeitsraum (17 m x 12 m x 4,5 m)
- Hohe Transportgeschwindigkeiten bis 1,7 m/s
- Nutzlast bis zu 250 kg
- Geringer Energieverbrauch

Darüber hinaus lassen sich diese Eigenschaften problemspezifisch anpassen: Der Arbeitsraum kann je nach Anwendung bis zu 100 m x 100 m x 30 m umfassen. Die effiziente Kraftübertragung durch die Seile erlaubt je Seil eine Nutzlast von mehreren



3



4

Tonnen, außerdem könnten auch Schwerlastwinden eingesetzt werden.

Gesteuert wird der Seilroboter durch eine echtzeitfähige NC-Steuerung, die sich leicht über den etablierten G-Code (DIN 66025) programmieren lässt. Im teilautomatischen Betrieb kann ein Bediener den Seilroboter auch fernsteuern. Eine speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) kann optional angekoppelt werden und erlaubt eine einfache Integration in bestehende Anlagen.

In den Seilroboter lassen sich leicht zusätzliche Seile einfügen, um bei sicherheitskritischen Anwendungen, wie z. B. dem Heben von schweren und/oder empfindlichen Lasten, die Sicherheit gegen Ausfall einzelner Komponenten zu erhöhen. Alternativ können die zusätzlichen Winden genutzt werden, um den Arbeitsraum zu vergrößern.

Der eigentliche Roboter besteht nur aus kompakten Windeneinheiten, die sich in bestehende Anlagen integrieren lassen. So lassen sich Produktions- und Handhabungsaufgaben auch dann automatisieren, wenn der Raum in der Anlage stark eingeschränkt ist.

Mögliche Einsatzfelder und Umsetzungsbeispiele

Seilroboter lassen sich für eine Vielzahl an Anwendungen einrichten. Hierzu zählen beispielsweise additive Druckverfahren, weil die Arbeitsräume mit Seilrobotern sehr gut

skalierbar sind. Zudem arbeitet das Fraunhofer IPA in Forschungsprojekten daran, Seilrobotik im Baugewerbe für das Aufhängen von Fassaden zu nutzen.

Ein weiteres mögliches Anwendungsfeld ist die Automatisierung von Fertigungsprozessen. Durch den großen Arbeitsraum können Seilroboter z. B. an sehr großen Bauteilen wie Rotorblättern für Windkraftanlagen oder Flugzeugrümpfen eingesetzt werden.

Ein gänzlich neues Einsatzgebiet für Seilrobotik ist der Transport von Personen. Hierfür hat das Fraunhofer IPA unter der Leitung des Tübinger Max-Planck-Instituts für biologische Kybernetik einen neuen Seilroboter mitentwickelt, der erstmals Menschen transportieren kann. Durch seinen Aufbau ist er vielseitig verwendbar und besonders für Anwendungen im Virtual-Reality-Umfeld interessant: von Rennsimulationen oder Helikopterflügen bis hin zu kaum merklichen Bewegungen an der menschlichen Wahrnehmungsschwelle.

Unser Leistungsangebot

Das Fraunhofer IPA steht Ihnen als Projektpartner von der ersten Idee bis zum konkreten Einsatz eines Seilroboters mit technologischem Know-how zur Seite. Die Experten haben langjährige Erfahrung in der kinematischen Modellierung, Simulation und Konzeption dieser Technik.

Wir können folgende Leistungen anbieten:

- Machbarkeitsuntersuchungen am Demonstrator IPAnema 3
- Gemeinsame Untersuchung Ihrer Anwendung und Konzeption einer maßgeschneiderten Automatisierungslösung
- Konzeption und Aufbau von Seilrobotern
- Umsetzung von Prototypen
- Realisierung und Inbetriebnahme

Ihr Nutzen

Seilroboter erlauben die präzise und schnelle Handhabung von erheblichen Lasten innerhalb eines großen Arbeitsraums. Bei kleinen Nutzlasten sind extrem kurze Taktzeiten möglich. Seilroboter eröffnen zudem die Möglichkeit, Produktions- und Handhabungsaufgaben zu automatisieren, auch wenn diese aus technischen oder wirtschaftlichen Gründen von konventionellen Robotern nicht gelöst werden können.

3 Vom Fraunhofer IPA entwickelte IPAnema-3-Windenstation.

4 Seilroboter für den Personentransport.