

Winfried Rehr (Hrsg.)

**AUTOMATISIERUNG
MIT
INDUSTRIEROBOTERN**

FORTSCHRITTE DER ROBOTIK

Herausgegeben von Walter Ameling

Band 1: H. Henrichfreise

**Aktive Schwingungsdämpfung an einem
elastischen Knickarmroboter**

Band 2: W. Rehr (Hrsg.)

Automatisierung mit Industrierobotern

Band 3: P. Rojek

**Bahnführung eines Industrieroboters
mit Multiprozessorsystem**

Exposés oder Manuskripte zur Beratung erbeten unter der Adresse:
Prof. Dr.-Ing. Walter Ameling, Rogowski-Institut für Elektrotechnik der
RWTH Aachen, Schinkelstr. 2, 5100 Aachen, oder an den Verlag Vieweg,
Postfach 5829, 6200 Wiesbaden.

Fortschritte der Robotik 2

Winfried Rehr (Hrsg.)

AUTOMATISIERUNG MIT INDUSTRIEROBOTERN

Komponenten
Programmierung
Anwendung

Referate der Fachtagung
Automatisierung mit Industrierobotern



Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH

CIP-Titelaufnahme der Deutschen Bibliothek

Automatisierung mit Industrierobotern:

Komponenten, Programmierung, Anwendung;
Referate der Fachtagung Automatisierung mit
Industrierobotern/Winfried Rehr (Hrsg.).

(Fortschritte der Robotik; 2)

ISBN 978-3-528-06364-1 ISBN 978-3-663-14224-9 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-663-14224-9

NE: Rehr, Winfried [Hrsg.]; Fachtagung
Automatisierung mit Industrierobotern
(1988, Braunschweig); GT

Dieser Band enthält die Referate der Fachtagung Automatisierung mit Industrierobotern vom 4./5. Oktober 1988 in Braunschweig.

Herausgeber:

Prof. Dr.-Ing. *Winfried Rehr*, Institut für Angewandte Mikroelektronik, Braunschweig.

Alle Rechte vorbehalten

© Springer Fachmedien Wiesbaden 1989

Ursprünglich erschienen bei Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH,
Braunschweig 1989



Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Umschlaggestaltung: Wolfgang Nieger, Wiesbaden

ISBN 978-3-528-06364-1

Vorwort

Industrieroboter werden etwa seit Anfang der siebziger Jahre in größeren Stückzahlen eingesetzt. Standardmäßige Einsatzfälle findet man heute vorrangig bei Schweiß- und Spritzaufgaben. Aufgrund großer Fortschritte in der Automatisierungs- und Robotertechnik dringen Industrieroboter auch in den Bereich der Montage vor, in dem sich ein großes Rationalisierungspotential verbirgt. Automatisierungshemmnisse existieren vor allem bei kleinen und mittelständischen Betrieben, da eine große Typen- und Variantenvielfalt bei relativ kleiner Jahresstückzahl eine wirtschaftliche Automation erschweren. Bildet ein Industrieroboter den Kern eines flexiblen Automatisierungssystems, so verbessert sich die Wirtschaftlichkeit, da ein Roboter im Vergleich zu Einleegeräten für verschiedene, auch häufig wechselnde Aufgabenstellungen verwendet werden kann. Wegen ihrer großen Vielseitigkeit werden die Roboter auch für eine Fülle anderer Aufgaben eingesetzt, so zum Beispiel für Meß- und Prüfaufgaben, zum Legen von Kabelbäumen oder bei der Fertigstellung von Komponenten aus Standard-Bausteinen. Hier spielt die Tatsache eine Rolle, daß ein weitgehend serienmäßiger Roboter oft viel billiger ist als eine Sondermaschine.

Die beiden Institute für Regelungstechnik und für Robotik an der Technischen Universität Braunschweig beschäftigen sich intensiv mit Grundlagenfragen der Roboterentwicklung, der Programmierung und von Sensorsystemen im Roboterbereich. Das Institut für Angewandte Mikroelektronik entwickelt Robotersysteme für die Kleinmontage unter Nutzung von Bildverarbeitungssystemen für die Lageorientierung, die Qualitätskontrolle und Bauteilerkennung. In mehreren Projekten wird das Thema der automatischen Generierung von Steuerungsdaten für Roboter aus dem Konstruktionsprozeß für Leiterplatten oder andere Bestückungsaufgaben erarbeitet.

Das neu entstehende Institut für Fertigungsautomatisierung und Handhabungstechnik an der Technischen Universität wird weitere Impulse auf dem Gebiet des Robotereinsatzes setzen.

Die genannten Institute und das wissenschaftliche Umfeld in Braunschweig bieten gute Möglichkeiten, auch Sonderaufgaben in der Automatisierungstechnik in Industriebetrieben zu erarbeiten.

Zielsetzung der Fachtagung ist es, Erfahrungen bei Robotereinsatz zu vermitteln und neue Entwicklungen in der Automatisierungs- und Robotertechnik vorzustellen. Die enge Zusammenarbeit zwischen Wirtschaft und Hochschule zeigt sich in diesem ausgewogenen Programmteil, in dem Erfahrungsaustausch und Vorstellung von Neuentwicklungen ihren Platz finden. Dank gebührt dem Veranstalter, der Gesellschaft zur Förderung wissenschaftlicher Weiterbildung und Fortbildung e.V.

Möge die Fachtagung dazu beitragen, neue Ideen und technische Realisierungskonzepte für die Industrie verfügbar zu machen.

Autorenverzeichnis

Dipl.-Ing. *W. Glaser*, ISGUS J. Schlenker-Grusen GmbH, Villingen-Schwenningen

Dr. rer. pol. *H. Goldbecker*, GoWeMa Goldbecker GmbH, Wermelskirchen

Dr. rer. nat. *G. Haag*, Fritz Schunk GmbH, Lauffen a. N.

Dr. *A. R. Hidde*, Philips Kommunikations Industrie AG, Siegen

Th. Hugel, Universität Karlsruhe, Institut für Prozeßrechentechnik und Robotik, Karlsruhe 1

Dipl.-Ing. *H. Kaufmann*, Robert Bosch GmbH, Waiblingen

Dipl.-Ing. *M. Kristen*, Technische Universität Braunschweig, Institut für Fertigungsautomatisierung und Handhabungstechnik (IFH), Braunschweig

Dipl.-Ing. *V. Loitz*, IAM Institut für Angewandte Mikroelektronik, Braunschweig

Dipl.-Ing. *F. Lünzmann*, Volkswagen AG, Abt. Fertigungsplanung, Wolfsburg

Dr. *J. Niederstadt*, Wabco Westinghouse Steuerungstechnik GmbH & Co., Hannover

Dipl.-Ing. *J. Olomski*, Technische Universität Braunschweig, Institut für Regelungstechnik, Braunschweig

Prof. Dr.-Ing. *W. Rehr*, IAM Institut für Angewandte Mikroelektronik, Braunschweig

Dipl.-Ing. *U. Reißmann*, Factron Maschinenbau GmbH & Co KG, Braunschweig

Dr.-Ing. *P. Rojek*, IAM Institut für Angewandte Mikroelektronik, Braunschweig

Dipl.-Ing. *U. Schlorff*, Technische Universität Braunschweig, Institut für Robotik und Prozeßinformatik, Braunschweig

Dr.-Ing. *M. Schweizer*, Fraunhofer Institut für Produktionstechnik und Automatisierung, Stuttgart

Dipl.-Ing. *G. Seeger*, Technische Universität Braunschweig, Institut für Regelungstechnik, Braunschweig

Dipl.-Ing. *Th. Stahs*, Technische Universität Braunschweig, Institut für Robotik und Prozeßinformatik, Braunschweig

Dipl.-Ing. *R. Stober*, IBM Deutschland GmbH, Stuttgart

J. Wijbenga, Philips Nederlandse Machinefabriek, NL-Alkmaar

Inhaltsverzeichnis

Auswahlkriterien für Industrieroboter bei der Kleinserienmontage	1
<i>M. Schweizer</i>	
Einsatz des IBM-Roboters im Kleinmontagebereich	12
<i>R. Stober</i>	
Robotereinsatz im Montagebereich	23
<i>F. Lünzmann</i>	
Flexible Montage mit Robotern	34
<i>H. Kaufmann</i>	
Leistungssteigerung in der Montage durch den Robotereinsatz	58
<i>J. Wijbenga</i>	
Mobile Roboter in der Fertigungsautomatisierung	77
<i>Th. Hugel</i>	
Wirtschaftlichkeitsfragen bei roboterunterstützter Kleinmontage	88
<i>H. Goldbecker</i>	
Anforderungen an Greifer für Montageaufgaben (flexible, intelligente Greifersysteme)	98
<i>G. Haag</i>	
Flexible Greifersysteme für Handhabungseinrichtungen	112
<i>J. Niederstadt</i>	
Zur Technologie der Leiterplattenbestückung mit Spezialgreifern	133
<i>M. Kristen</i>	
Die Bedeutung der Massenteilezuführung in der Montageautomation	148
<i>U. Reißmann</i>	
Zuführsysteme bestimmen den Wert (Wirtschaftlichkeit) roboterunterstützter Montagesysteme	159
<i>W. Glaser</i>	
Automatisierung der Elektronikfertigung durch Roboter	172
<i>W. Rehr</i>	

Leiterplattenbestückung mit CAD-Kopplung	187
<i>P. Rojek, V. Loitz</i>	
Über den Industrierobotereinsatz bei der elektronischen Baugruppenfertigung	197
<i>A. R. Hidde</i>	
Bahnführung von Industrierobotern	215
<i>J. Olomski</i>	
Automatische Bestimmung dynamischer Robotermodelle	229
<i>G. Seeger</i>	
Off-Line Programmierung und kinematische Simulation von Industrierobotern	244
<i>H. Schlorff</i>	
3-D Sensorsysteme in der Robotik	257
<i>T. Stahs</i>	