

Inhaltsverzeichnis

Formelzeichen, Abkürzungen	10
1 <u>Einleitung</u>	13
1.1 Problemstellung	13
1.2 Aufgabenstellung	14
2 <u>Aufbau und Gestaltung flexibler Roboter- systeme</u>	15
2.1 Flexibilitätmerkmale von Robotersystemen	15
2.1.1 Steuerungskomponenten und Prozeßführung	16
2.1.1.1 Steuerungsfunktionen für eine modulare Gerätetechnik	20
2.1.2 Bewegungsausführende Komponenten	23
2.1.2.1 Allgemeines	23
2.1.2.2 Modulare Robotergerätetechnik	25
2.1.2.3 Verteilte kinematische Strukturen	28
2.2 Anforderungen an eine modulare Roboter- gerätetechnik	30
2.2.1 Allgemeine Betrachtungen zum Systemaufbau	30
2.2.2 Anforderungen aus den Prozessen	32
2.2.2.1 Anforderungen aus der Montage	32
2.2.2.2 Anforderungen aus der Bearbeitung mit Industrierobotern	34
2.3 Element eines Roboter-Baukastensystems	38
2.3.1 Konzeption einer modularen Gerätetechnik	38
2.3.2 Hilfsmittel zur Anwendung des Roboter- Baukastensystems	41
3 <u>Konzeption von Bewegungsmoduln</u>	42
3.1 Allgemeines	42
3.2 Bewegungsmodul für Linearbewegungen	42
3.2.1 Möglichkeiten des Modulaufbaus	42
3.2.2 Eigenschaften des Moduls	45
3.2.3 Vergleich von Bewegungsmoduln für Linearbewegungen	47

	Seite
3.3	Bewegungsmodul für Linear-/Drehbewegungen 50
3.3.1	Linear-/Drehmodul, Variante I 51
3.3.2	Linear-/Drehmodul, Variante II 56
3.3.3	Bewegungsmoduln für Linear-/Drehbewegungen 58 in einer Motor-Getriebe-Kombination
3.3.4	Übertragungsverhalten der Linear-/Drehmoduln 61
3.4	Bewegungsmodul für Schwenkbewegungen 65
3.5	Bewegungsmodul für Dreh-/Schwenkbewegungen 68
3.5.1	Prinzipieller Aufbau und Funktionsweise 68
3.5.2	Übertragungsverhalten von Dreh-/Schwenk- 73 moduln
3.5.2.1	Modellierung der Regelstrecke 75
3.5.2.2	Untersuchungen an einem lagegeregelten 86 Dreh-/Schwenkmodul
3.6	Komponenten für Bewegungsmoduln 92
3.6.1	Hochübersetzende Getriebe 92
3.6.2	Drehstrommotoren 95
3.6.3	Meßsysteme 98
3.6.3.1	Standard-Meßsysteme 98
3.6.3.2	Korrektursysteme mit konventioneller 99 Meßtechnik
3.6.3.3	Lasermeßsysteme 105
3.6.3.3.1	Prinzipieller Aufbau und Wirkungsweise 106
3.6.3.3.2	Beispielhafte Ausführung 109
3.6.3.4	Bewertung der Korrektursysteme 111
4	<u>Achsverbindungselemente für modulare 113</u> <u>Industrieroboter</u>
4.1	Gestaltungsmöglichkeiten 113
4.2	Einflußgrößen auf die Gestaltung von 115 Achsverbindungselementen
4.3	Achsverbindungselemente aus Faserver- 118 bundwerkstoffen

		Seite
5	<u>Steuerungstechnische Konsequenzen als Ergebnis einer modularen Gerätetechnik</u>	123
5.1	Leistungssteuerung	124
5.2	Funktionssteuerung	126
5.2.1	Schnittstellenproblematik einer modularen Gerätetechnik	126
5.2.2	Strukturierung zukünftiger Steuerungen für modulare Robotersysteme	127
6	<u>Anwendungsorientierte Auswahl und Aufbau modularer Industrieroboter</u>	132
6.1	Anwendungsorientierte Auswahl	132
6.1.1	Auswahl nach statischen Gesichtspunkten	135
6.1.2	Auswahl nach dynamischen Gesichtspunkten	139
6.2	Aufbau modularer Industrieroboter	139
7	<u>Zusammenfassung und Ausblick</u>	145
	<u>Schrifttum</u>	148