

Inhaltsverzeichnis

Formelzeichen, Abkürzungen	10
1 <u>Einleitung</u>	13
1.1        Problemstellung	13
1.2        Aufgabenstellung	14
2 <u>Aufbau und Gestaltung flexibler Roboter-</u>	15
<u>systeme</u>	
2.1        Flexibilitätsmerkmale von Robotersystemen	15
2.1.1      Steuerungskomponenten und Prozeßführung	16
2.1.1.1     Steuerungsfunktionen für eine modulare	20
Gerätetechnik	
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-	30
<u>gerätetechnik</u>	
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	34
Industrierobotern	
2.3        Element eines Roboter-Baukastensystems	38
2.3.1      Konzeption einer modularen Gerätetechnik	38
2.3.2      Hilfsmittel zur Anwendung des Roboter-	41
Baukastensystems	
3 <u>Konzeption von Bewegungsmodulen</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 Bewegungsmodulen für	47
Linearbewegungen	

	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	Bewegungsmodulen für Linear-/Drehbewegungen in einer Motor-Getriebe-Kombination 58
3.3.4	Übertragungsverhalten der Linear-/Drehmodulen 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- modulen 73
3.5.2.1	Modellierung der Regelstrecke 75
3.5.2.2	Untersuchungen an einem lagegeregelten Dreh-/Schwenkmodul 86
3.6	Komponenten für Bewegungsmodulen 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 Meßtechnik 99
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 Industrieroboter</u> 113
4.1	Gestaltungsmöglichkeiten 113
4.2	Einflußgrößen auf die Gestaltung von Achsverbindungselementen 115
4.3	Achsverbindungselemente aus Faserver- bundwerkstoffen 118

	Seite
5	<u>Steuerungstechnische Konsequenzen als Ergebnis einer modularen Gerätetechnik</u>
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