

Inhaltsverzeichnis	I
0. Abkürzungen	V
1. Einleitung und Aufgabenstellung	1
2. Stand der Technik	5
2.1. Stand der Technik bei Industrierobotern	5
2.1.1. Einsatz und Entwicklungsstand	5
2.1.2. Klassifizierung der Einsätze von Industrierobotern	7
2.1.3. Genauigkeiten von Industrierobotern	9
2.1.4. Aufbau von Industrierobotern	12
2.1.5. Programmierung von Industrierobotern	14
2.1.5.1. Einteilung der Verfahren	14
2.1.5.2. On-line Programmierverfahren	16
2.1.5.3. Off-line Programmierverfahren	17
2.2. Stand der Klebetechnik	18
2.2.1. Arten von Klebermaterialien	18
2.2.2. Aufbau von Kleberauftragsystemen	19
2.2.3. Programmierung der Klebersteuerungen	21
2.3. Steuerungstechnische Grundbegriffe	22
2.3.1. Steuerungsstruktur	22
2.3.2. Informationsfluß	24
2.3.3. Schnittstellen	26
2.4. Zusammenfassung und Ansatzpunkte zur Entwicklung eines modularen Programmbaukastens für Klebeprozesse	28

3. Analyse der Aufgabenstellung	31
3.1. Systemtechnische Grundbegriffe	31
3.2. Funktionsanalyse des Kleberauftrages	34
3.3. Systembetrachtung der Teilfunktionen	38
3.4. Zusammenfassung und weitere Vorgehensweise	40
4. Entwicklung anwendungsneutraler Prozeßbausteine	42
4.1. Versuchsaufbau und Vorgehensweise	42
4.2. Eigenschaften des Industrieroboters	44
4.2.1. Anforderungen an den Industrieroboter	44
4.2.2. Untersuchungen zur kinematischen Genauigkeit	45
4.2.3. Untersuchungen zum dynamischen Verhalten	48
4.3. Auswahl und Eigenschaften des Kleberauftragsystems	56
4.3.1. Anforderungen an das Kleberauftragsystem	56
4.3.2. Eigenschaften des Kleberauftragsystems	57
4.3.3. Auswahl eines geeigneten Klebers	59
4.4. Zusammenwirken der Komponenten	60
4.4.1. Einleitung	60
4.4.2. Geschwindigkeitsanaloge Spannungsvorgabe	62
4.4.3. Konstante Spannungsvorgabe	63
4.4.3.1. Die "6-Punkt-Ecke"	64
4.4.3.2. Die "7-Punkt-Ecke"	65
4.4.4. Diskret wechselnde Spannungsvorgabe	67
4.5. Aufbereitung der Ergebnisse	73
4.5.1. Standardisierungsansatz	73
4.5.2. Definition von Prozeßbausteinen	74
4.6. Zusammenfassung	76

5. Entwicklung des prinzipiellen Aufbaus des modularen Programmbaukastens	78
5.1. Anforderungen	78
5.2. Vorgehensweise	79
5.3. Herleitung der Teilfunktionen eines Klebprogrammes	80
5.4. Funktionsstruktur des vollständigen Klebprogrammes	85
5.5. Elementarten des modularen Programmbaukastens	89
5.6. Aufbau des modularen Programmbaukastens	92
6. Anwendung des modularen Programmbaukastens am Beispiel einer Fertigungsaufgabe	94
6.1. Beschreibung des Fertigungsbeispiels	94
6.1.1. Aufgabenstellung	94
6.1.2. Klärung der Randbedingungen der Fertigungsaufgabe	96
6.2. Entwicklung des vollständigen Klebprogrammes	102
6.2.1. Entwicklung des Prozeßmakros	102
6.2.1.1. Prinzipielle Vorgehensweise	102
6.2.1.2. Wirkungsweise des Algorithmusteils	105
6.2.2. Entwicklung des teilsspezifischen Klebmoduls	109
6.2.3. Entwicklung des bereitstellungsbezogenen Programmgerüsts	111
6.2.4. Das vollständige Klebprogramm	113
6.3. Zusammenfassung	114

7. Verallgemeinerungsansatz für den modularen Programmbaukasten	116
7.1. Einleitung	116
7.2. Fallbeispiele	118
7.2.1. Montagezelle zum Einlegen von Dämmatten	118
7.2.2. Montagezelle für Module einer Speicherprogrammierten Steuerung SPS	120
7.2.3. Ausformen von Gummiblenden	122
8. Zusammenfassung	124
9. Literaturverzeichnis	127