

0	Verzeichnis von Abkürzungen und verwendeten Größen	4
0.1	Abkürzungen	4
0.2	Verwendete Größen	4
1	Einleitung	6
2	Definitionen und Ziele für die Arbeitsraum- gestaltung manueller Montagearbeitsplätze	10
2.1	Beschreibung des Planungsgegenstands	11
2.2	Ziel der Arbeit	13
2.3	Stand der Forschung	16
2.3.1	Modelle zur Simulation ergonomischer Größen	16
2.3.2	Graphische Darstellung und Manipulation von Systemelementen	21
2.3.3	Modelle zur Erfassung und Auswahl von Montagesystemelementen	23
2.3.3.1	Klassische Ansätze	23
2.3.3.2	Auswahl von Arbeitsplatzelementen	25
2.3.4	Anordnung von Systemelementen	27
3	Die Arbeitsraumgestaltung	28
3.1	Die Verwaltung von Arbeits- und Greifraum	31
3.1.1	Definition des Arbeitsraumes	32
3.1.2	Das Modell des Arbeitsraumes und seine rechnerinterne Darstellung	33
3.1.3	Modell des menschlichen Greifraums	37
3.1.3.1	Modelldefinition für die Greifraum- bestimmung	38
3.1.3.2	Percentilabhängige Berechnung des Greifraums	44

3.1.3.3	Berechnung des Greifraums als Raumnetz	45
3.1.4	Einbettung des Greifraummodells in das Arbeitsraummodell	46
3.1.4.1	Plazierung von Arbeitsplatzelementen im Arbeitsraum	47
3.1.4.2	Vereinfachte Plazierung von Objekten	49
3.1.5	Qualitatives 3D-Arbeitsraummodell	50
3.1.6	2D-Arbeitsraummodell	52
3.1.7	Qualitative Plazierung von Objekten	53
3.2	Anordnung von Teilebehältern	57
3.2.1	Bestimmung der Teilebehälter	57
3.2.2	Einbindung von Methoden der Künstlichen Intelligenz (KI)	60
3.2.3	Die Anordnungsprozedur	63
3.2.3.1	Restriktionen und Regeln	67
3.2.3.2	Implementierung in PROLOG	69
4	Die geometrische Darstellung der Arbeitsplatzelemente	74
4.1	Gestaltung der Benutzeroberfläche	74
4.2	Interaktive Graphikkomponente	76
4.2.1	Inertialsystem	77
4.2.2	Darstellung eines Körpers	77
4.2.2.1	Betrachtungsparameter	80
4.2.2.2	Augen-Koordinatensystem	81
4.2.2.3	Bildschirm-Koordinatensystem	82
4.2.3	Überprüfung der physikalischen Gesetzmäßigkeiten	84
4.2.4	Eliminierung verdeckter Kanten	86
4.3	Schnittstelle zum CAD-System	88

5	Die rechnergestützte Auswahl von Montagearbeitsplatzelementen	94
5.1	Definition der Montagesystemelemente	95
5.2	Aufbau des Systemelementekatalogs	96
5.3	Ein System zur rechnergestützten Lösung des Auswahlproblems	97
5.3.1	Aufbau der Strukturfunktionen	98
5.3.1.1	Strukturdefinitionen	98
5.3.1.2	Strukturmodifikation	102
5.3.2	Katalogfunktionen	104
5.3.2.1	Katalogerstellung (Objekterstellung)	104
5.3.2.2	Suchfunktionen	105
6	Hard- und Softwarevoraussetzungen	108
7	Zusammenfassung und Ausblick	110
8	Literatur	112