

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|----|
| 1. Einführung | 1 |
| 1.1 Problemstellung und Abgrenzung | 1 |
| 1.2 Stand der Forschung | 5 |
| 1.3 Überblick über das Verfahren | 12 |
| 2. Grundlagen | 19 |
| 2.1 Modell der Hindernisse | 19 |
| 2.2 Modell des Roboters | 21 |
| 2.3 Kinematische Mehrdeutigkeiten des Roboters | 25 |
| 3. Vorverarbeitung des Kubusraums | 29 |
| 3.1 Definition des Kubusraums | 29 |
| 3.2 Abbildung der Hindernisse in den Kubusraum | 32 |
| 3.3 Abbildung des Roboterarbeitsraums in den Kubusraum | 34 |
| 4. Berechnung der vierdimensionalen Konfigurationsraumhindernisse des Oberarms | 40 |
| 4.1 Berechnung der Θ_1 -Kollisionsintervalle | 43 |
| 4.2 Aufteilung der Θ_1 -Kollisionsintervalle | 51 |
| 4.3 Berechnung der Θ_2 -Kollisionsintervalle | 60 |
| 4.4 Abbildung in den Kubusraum | 70 |

| | | |
|-----|--|-----|
| 5. | Berechnung der vierdimensionalen Konfigurationsraumhindernisse des Unterarms | 73 |
| 5.1 | Untersuchung der Grenzkontakte | 76 |
| 5.2 | Untersuchung der Innenkontakte | 78 |
| 5.3 | Berechnung der Hindernisflächen | 106 |
| 6. | Wegsuche im siebendimensionalen Konfigurationsraum | 122 |
| 6.1 | Berechnung der Raumbelugung | 124 |
| 6.2 | Heuristische Suche | 130 |
| 6.3 | Kinematische Untersuchung | 136 |
| 6.4 | Wechseln zwischen kinematischen Zuständen | 139 |
| 7. | Komplexitätsanalyse | 141 |
| 7.1 | Berechnung des maximalen Aufwands | 141 |
| 7.2 | Berechnung des mittleren Aufwands | 144 |
| 7.3 | Vergleich mit herkömmlichen Verfahren | 145 |
| 8. | Diskussion | 148 |
| | Anhang : Häufig verwendete Funktionen und Operatoren | 150 |
| | Literaturverzeichnis | 152 |