

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis.....	12
Abbildungsverzeichnis.....	15
Tabellenverzeichnis.....	21
Formelzeichen.....	22
1 Einleitung.....	24
1.1 Ausgangssituation.....	24
1.2 Handlungsbedarf.....	27
1.2.1 Notwendigkeit für den Einsatz von Multicore-Prozessoren in NC- Steuerungen aus technologischer Sicht.....	28
1.2.2 Notwendigkeit für den Einsatz von Multicore-Prozessoren in NC- Steuerungen aus wirtschaftlicher Sicht	30
1.3 Zielstellung.....	31
2 Funktion und Architektur von NC-Steuerungen.....	32
2.1 Grundlegender Aufbau und Eigenschaften	32
2.2 NC-Kern	33
3 Begriffsdefinitionen	37
3.1 Task	37
3.2 Prozess	37

3.3	Thread	38
3.4	Multitasking und Multithreading.....	38
3.5	Nebenläufigkeit und Parallelität.....	38
4	Stand der Wissenschaft und Technik	40
4.1	Modularisierung	40
4.1.1	Mehrprozessorsteuersystem.....	40
4.1.2	Offene und modulare Steuerungsarchitekturen	42
4.1.3	Modifizierbarkeit und Erweiterbarkeit von NC-Steuerungen	44
4.1.4	Fazit zum Stand der Technik bezüglich Modularisierung	45
4.2	Ansätze zu Parallelität und Partitionierung von NC-Steuerungen	46
4.2.1	Task-Scheduling	46
4.2.2	Einsatz alternativer Systemplattformen.....	47
4.2.3	Verteilte Steuerungssysteme	49
4.2.4	System- und Softwarepartitionierung	49
4.2.5	Fazit zum Stand der Technik bezüglich Parallelität und Partitionierung von NC-Steuerungen	52
4.3	Kommerziell verfügbare Multicore-Steuerungssysteme.....	53
4.3.1	Multicore-Lösungen auf Basis einer Systempartitionierung	53
4.3.2	Many-Core-Steuerung	54
4.3.3	Fazit zum Stand der Technik bezüglich kommerziell verfügbarer Multicore-Steuerungssysteme.....	56
4.4	Fazit zum Stand der Technik und Wissenschaft	56

5	Echtzeitsysteme	58
5.1	Anforderungen und Eigenschaften von Echtzeitsystemen	58
5.2	Programmierv Verfahren für Echtzeitsysteme	60
5.3	Echtzeitbetriebssysteme	60
5.4	Scheduling in Echtzeitsystemen	62
6	Parallelität und parallele Programmierung	65
6.1	Zielstellung und Vorgehen	65
6.2	Ebenen der Parallelität.....	66
6.3	Entwurfsmuster und Koordination paralleler Programme.....	67
6.4	Bewertung der Parallelisierung	70
7	Partitionierungskonzept.....	72
7.1	Grundlegende Klassifikation von Funktionen des NC-Kerns.....	72
7.2	Prinzipieller Partitionierungsansatz	77
7.2.1	Zerlegung in Tasks	77
7.2.2	Zuweisung der Tasks	80
7.2.3	Abbildung auf physikalische Prozessoren und Task-Scheduling	81
8	Anwendung des Partitionierungskonzepts	84
8.1	Architektur und Eigenschaften des Gesamtsystems	84
8.1.1	Systemkonfiguration	86
8.1.2	Datenfluss	87
8.1.3	Scheduling	89

8.2	Interpreter	91
8.2.1	Grundlegende Eigenschaften eines NC-Programms nach DIN 66025	91
8.2.2	Grundlegende Funktionalität des Interpreters	92
8.2.3	Konzept des Interpreters	93
8.2.4	Partitionierungskonzept	98
8.2.5	Speedup-Analyse und Bewertung der Effizienz	100
8.3	Look-Ahead	105
8.3.1	Grundlegende Funktionalität des Look-Ahead	105
8.3.2	Konzept des Look-Ahead	106
8.3.3	Partitionierungskonzept	110
8.3.4	Speedup-Analyse und Bewertung der Effizienz	111
8.4	Slope	116
8.4.1	Grundlegende Funktionalität der Slope-Funktion	116
8.4.2	Konzept der Slope-Funktion	119
8.4.3	Partitionierungskonzept	122
8.4.4	Speedup-Analyse und Bewertung der Effizienz	123
8.5	Interpolator	128
8.5.1	Grundlegende Funktionalität des Interpolators	128
8.5.2	Konzept des Interpolators	129
8.5.3	Partitionierungskonzept	132
8.5.4	Speedup-Analyse und Bewertung der Effizienz	134

9	Bewertung des Partitionierungskonzepts und Diskussion der Ergebnisse.....	136
9.1	Bewertung der Partitionierungskonzepts auf Basis eines Pipelining-Entwurfsmusters	136
9.2	Bewertung der Partitionierung auf Basis eines Master-Worker-Entwurfsmusters	137
9.3	Diskussion der Ergebnisse.....	139
10	Zusammenfassung und Ausblick.....	141
11	Literaturverzeichnis	144