

## Inhaltsverzeichnis

	<b>Abkürzungen, Begriffe, Einheiten, Formelzeichen</b>	10
1	<b><u>Einleitung</u></b>	12
2	<b><u>Aufgaben eines Betriebssystems für numerische Steuerungen</u></b>	15
2.1	<b>Gliederung der Funktionsprogramme numerischer Steuerungen</b>	16
2.1.1	<b>Grundfunktionen numerischer Steuerungen</b>	16
2.1.2	<b>Erweiternde Funktionen numerischer Steuerungen</b>	20
2.2	<b>Schnittstellen zwischen den Funktionsprogrammen numerischer Steuerungen</b>	22
2.3	<b>Periphere Schnittstellen numerischer Steuerungen</b>	25
2.4	<b>Weitere Aufgaben</b>	27
3	<b><u>Stand in numerischen Steuerungen eingesetzter Betriebssysteme</u></b>	32
3.1	<b>Am Markt verfügbare, allgemein einsetzbare Echtzeitbetriebssysteme</b>	33
3.2	<b>Spezielle für den Einsatz in numerischen Steuerungen entwickelte Echtzeitbetriebssysteme</b>	35
3.3	<b>Standardisierungsbestrebungen</b>	37
3.4	<b>Ziel der Arbeit</b>	38
4	<b><u>Pflichtenheft für einen Betriebssystemkern numerischer Steuerungen</u></b>	41
4.1	<b>Taskverwaltung</b>	44
4.2	<b>Tasksynchronisation</b>	46
4.3	<b>Intertaskkommunikation</b>	50
4.3.1	<b>Ereignisflags</b>	50
4.3.2	<b>Mailboxes</b>	52
4.4	<b>Speicherverwaltung</b>	53
4.5	<b>Zeitverwaltung</b>	55
4.6	<b>Weitere Funktionen</b>	57

5	<u>Konzeption einer Schnittstelle zwischen Funktionsprogrammen und Betriebssystemkern numerischer Steuerungen</u>	60
5.1	Randbedingungen für den Schnittstellenentwurf	61
5.1.1	Aufruf des Betriebssystemkerns	62
5.1.2	Parameterübergabe an den Betriebssystemkern	64
5.1.3	Kennzeichnung von Objekten	66
5.1.4	Speicherzuweisung für spezielle Funktionen	68
5.2	Gliederung des Parameterblocks	70
5.3	Detailentwurf der Schnittstelle am Beispiel der Funktionen der Taskverwaltung	72
5.3.1	Task hinzufügen	73
5.3.2	Task löschen	76
5.3.3	Task anhalten	76
5.3.4	Task fortsetzen	77
5.3.5	Taskparameter lesen	78
5.3.6	Taskparameter ändern	80
6	<u>Konzeption einer Schnittstelle zwischen hardwareabhangigen und -unabhängigen Funktionen eines Betriebssystemkerns für numerische Steuerungen</u>	82
6.1	Hardwareabhängige Funktionen während der Initialisierungsphase	82
6.2	Hardwareabhängige Funktionen während der Betriebsphase	84
6.2.1	Die Prozessorverwaltung	85
6.2.2	Hardwareabhängige Funktionen der Zeitverwaltung	89
7	<u>Konzeption einer Schnittstelle zwischen Interruptbearbeitungsprogrammen und einem Betriebssystemkern für numerische Steuerungen</u>	91
7.1	Randbedingungen für den Schnittstellenentwurf	91
7.2	Beginn der Interruptbearbeitung	97
7.3	Abschluß der Interruptbearbeitung	98
7.4	Aufruf von Betriebssystemkernfunktionen durch Interruptbearbeitungsprogramme	100

7.4.1	Wechsel eines Interruptbearbeitungsprogramms in den Betriebssystemkernfunktionszustand	101
7.4.2	Aufruf von Betriebssystemkernfunktionen von Interruptbearbeitungsprogrammen im Betriebssystemkernfunktionszustand	104
8	<u>Leistungsmerkmale zur Beurteilung von Echtzeitbetriebssystemkernen</u>	105
8.1	Grundbelastung	105
8.2	Taskwechselzeit	106
8.2.1	Taskwechsel durch Round Robin	106
8.2.2	Taskwechsel durch Verdrängung	107
8.3	Interruptverzögerungszeit	108
8.4	Zuteilungszeit für Semaphoren	109
8.4.1	Semaphoren ohne Prioritätsanhebung	109
8.4.2	Semaphoren mit Prioritätsanhebung	110
8.5	Datenrate der Intertaskkommunikation	111
8.5.1	Übertragung von Zeigern	111
8.5.2	Übertragung von Datenblöcken	112
8.6	Speicherverwaltung	113
9	<u>Realisierung eines Betriebssystemkerns für numerische Steuerungen</u>	114
9.1	Randbedingungen der Realisierung	114
9.2	Ergebnisse der Realisierung	116
10	<u>Zusammenfassung</u>	118
	Schrifttum	120