

# Inhaltsverzeichnis

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1 Aufgabenstellung</b> .....                       | <b>1</b>  |
| <b>2 Definitionen und Grundlagen</b> .....            | <b>4</b>  |
| 2.1 Zeitgrößen .....                                  | 4         |
| 2.2 Darstellung des Ablaufs von Prozessen .....       | 6         |
| 2.3 Echtzeitverhalten .....                           | 8         |
| 2.4 Der Lastbegriff .....                             | 10        |
| 2.5 Mehrrechnersysteme .....                          | 13        |
| <b>3 Prozessorzuteilungsverfahren</b> .....           | <b>14</b> |
| 3.1 Einzelrechner .....                               | 14        |
| 3.1.1 Scheduling-Strategien .....                     | 14        |
| 3.1.1.1 Exponentielle Strategien .....                | 16        |
| 3.1.1.2 Lineare Strategien .....                      | 16        |
| 3.1.2 Überlastverhalten von Einzelrechnern .....      | 19        |
| 3.2 Mehrrechnersysteme .....                          | 28        |
| 3.2.1 Verteilung der Prozesse .....                   | 28        |
| 3.2.2 Scheduling-Strategien .....                     | 29        |
| 3.2.3 Prozeßmigration .....                           | 30        |
| 3.2.4 Lastverteilung durch Abgabe von Prozessen ..... | 32        |

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| 3.2.5    | Virtuelle globale Prozeßwarteschlange .....      | 34        |
| 3.2.6    | Zusammenfassung .....                            | 36        |
| <b>4</b> | <b>Verteiltes Mehrrechnersystem .....</b>        | <b>38</b> |
| 4.1      | Motivation .....                                 | 38        |
| 4.2      | Annahmen über Systemeigenschaften .....          | 41        |
| 4.3      | Prinzipielle Überlegungen .....                  | 45        |
| 4.3.1    | Die Verwaltung der globalen Prozesse .....       | 46        |
| 4.3.2    | Abläufe im Betriebssystem .....                  | 48        |
| 4.3.3    | Harte und weiche Zeitbedingungen .....           | 53        |
| 4.3.4    | Unterstützung durch Kommunikationshardware ..... | 57        |
| 4.3.5    | Verhalten in Fehlersituationen .....             | 62        |
| 4.4      | Strategien und Algorithmen .....                 | 66        |
| 4.4.1    | Ablaufreihenfolge von Prozessen .....            | 66        |
| 4.4.2    | Abgabe von Prozessen .....                       | 72        |
| 4.4.3    | Aufnahme von Prozessen .....                     | 76        |
| 4.4.4    | Zusammenfassung der Teilstrategien .....         | 80        |
| 4.4.5    | Weiche Zeitbedingungen .....                     | 83        |
| 4.4.6    | Zeitliche Aufwandsbetrachtungen .....            | 89        |
| 4.5      | Echtzeitnachweis für periodische Prozesse .....  | 93        |
| <b>5</b> | <b>Ergebnisse und Bewertung .....</b>            | <b>99</b> |
| 5.1      | Simulationen .....                               | 99        |
| 5.1.1    | Harte Zeitbedingungen .....                      | 100       |
| 5.1.2    | Weiche Zeitbedingungen .....                     | 105       |

|  |            |
|--|------------|
| Inhaltsverzeichnis   | VII        |
| 5.2 Vergleich mit anderen Arbeiten .....                         | 110        |
| 5.3 Bewertung .....  | 112        |
| 5.3.1 Harte Zeitbedingungen .....                                | 112        |
| 5.3.2 Weiche Zeitbedingungen .....                               | 114        |
| <b>6 Zusammenfassung .....</b>                                   | <b>117</b> |
| <b>Anhang .....</b>  | <b>119</b> |
| A.1 Abschätzung des relativen Fehlers der Warteschlangenlänge .. | 119        |
| A.2 Herleitung der Lastgrenze für statische Allokation .....     | 120        |
| A.3 Abschätzung der maximal zeitgerecht zu bearbeitenden Last .. | 122        |
| <b>Literaturverzeichnis .....</b>                                | <b>123</b> |