

# Inhaltsverzeichnis

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| <b>1.</b> | <b>Einführung</b>  | <b>7</b>  |
| 1.1.      | Aufgaben des Fräsens   | 7         |
| 1.2.      | Geschichte des Fräsens                                       | 8         |
| 1.3.      | Forderungen an Werkstück, Werkzeug, Maschine und Bedienenden | 9         |
| <b>2.</b> | <b>Spannungsvorgang</b>                                      | <b>13</b> |
| 2.1.      | Bewegungen und Wege  | 13        |
| 2.2.      | Geschwindigkeiten und Hilfsbegriffe                          | 15        |
| 2.3.      | Schnittflächen sowie Schnitt- und Spanungsgrößen             | 18        |
| 2.4.      | Schneidengeometrie   | 22        |
| 2.5.      | Spanbildung und Spanungsenergie                              | 30        |
| 2.6.      | Spanungskraft und Spanungsleistung                           | 33        |
| <b>3.</b> | <b>Fräswerkzeuge</b>   | <b>36</b> |
| 3.1.      | Übersicht  | 36        |
| 3.2.      | Schneidstoffe  | 36        |
| 3.3.      | Fräsertypen  | 38        |
| 3.4.      | Schneid- und Drallrichtung                                   | 40        |
| 3.5.      | Zahnformen   | 42        |
| 3.6.      | Fräserarten und -formen                                      | 43        |
| 3.7.      | Befestigungselemente und Bezeichnungen                       | 55        |
| 3.8.      | Verschleiß und Standvermögen                                 | 57        |
| 3.9.      | Instandhaltung und Spanungsrichtwerte                        | 58        |
| <b>4.</b> | <b>Werkzeug- und Werkstückspannmittel</b>                    | <b>62</b> |
| 4.1.      | Fräterspannmittel  | 62        |
| 4.2.      | Werkstückspannmittel   | 67        |
| <b>5.</b> | <b>Fräsmaschinen</b>   | <b>74</b> |
| 5.1.      | Überblick  | 74        |
| 5.2.      | Konsolfräsmaschinen  | 75        |
| 5.3.      | Querschieberfräsmaschinen                                    | 106       |
| 5.4.      | Kreuzschiebetischfräsmaschinen                               | 107       |
| 5.5.      | Bettfräsmaschinen  | 109       |
| 5.6.      | Nut- und Langlochfräsmaschinen                               | 111       |
| 5.7.      | Nachformfräsmaschinen  | 113       |
| 5.8.      | Gewindefräsmaschinen   | 116       |
| 5.9.      | Zahnradfräsmaschinen   | 121       |
| 5.10.     | Sonderfräsmaschinen  | 124       |
| 5.11.     | Numerisch gesteuerte Fräsmaschinen                           | 125       |

|           |  |     |
|-----------|--|-----|
| <b>6.</b> | <b>Fräsverfahren</b>   | 129 |
| 6.1.      | Überblick  | 129 |
| 6.2.      | Werkzeugabhängige Fräsverfahren                                  | 129 |
| 6.3.      | Vorschubrichtungsabhängige Fräsverfahren                         | 132 |
| 6.4.      | Steuerungsabhängige Fräsverfahren                                | 134 |
| 6.5.      | Zweckabhängige Fräsverfahren                                     | 141 |
| <br>      |  |     |
| <b>7.</b> | <b>Einrichten und Bedienen von Fräsmaschinen</b>                 | 152 |
| 7.1.      | Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutz                           | 152 |
| 7.2.      | Vorbereitung   | 154 |
| 7.3.      | Einrichten   | 158 |
| 7.4.      | Bedienen   | 165 |
| 7.5.      | Prüfen der Werkstücke und Abschließen eines Arbeitsauftrages     | 167 |
| <br>      |  |     |
| <b>8.</b> | <b>Arbeitsgänge</b>  | 168 |
| 8.1.      | Fräsen von Plan- und Stirnflächen                                | 168 |
| 8.2.      | Fräsen paralleler Flächen  | 171 |
| 8.3.      | Fräsen im Winkel stehender und abgesetzter Flächen               | 173 |
| 8.4.      | Fräsen von Schrägen  | 174 |
| 8.5.      | Fräsen von Rundungen   | 176 |
| 8.6.      | Fräsen von Nuten, Langlöchern und Durchbrüchen                   | 177 |
| 8.7.      | Trennen  | 179 |
| 8.8.      | Fräsen von Profilen  | 180 |
| 8.9.      | Teilen   | 181 |
| 8.10.     | Fräsen achsparalleler Profile                                    | 183 |
| 8.11.     | Fräsen gedrahter Profile   | 184 |
| 8.12.     | Fräsen von Stirnverzahnungen                                     | 187 |
| 8.13.     | Fräsen von Zahnstangen   | 188 |
| 8.14.     | Bohren, Ausdrehen, Reiben und Gewindeschneiden auf Fräsmaschinen | 189 |
| 8.15.     | Fräsen kurzer Gewinde  | 190 |
| 8.16.     | Fräsen langer Gewinde  | 191 |
| 8.17.     | Wälzfräsen zylindrischer Verzahnungen                            | 193 |
| <br>      |  |     |
| <b>9.</b> | <b>Wirtschaftliches Fräsen</b>                                   | 199 |
| 9.1.      | Auswahl des spanenden Verfahrens                                 | 199 |
| 9.2.      | Fräsgerechte Werkstücke  | 200 |
| 9.3.      | Auslastung des Fräasers  | 202 |
| 9.4.      | Auslastung der Maschine  | 206 |
| <br>      |  |     |
|           | <b>Standardverzeichnis (Auswahl)</b>                             | 217 |
| <br>      |  |     |
|           | <b>Sachwörterverzeichnis</b>                                     | 219 |