

# Inhaltsverzeichnis

Zum vorliegenden Fachbuch . . . . .	6
Vorwort . . . . .	7
Einleitung . . . . .	9
<b>1. Aufgaben und Bedeutung der CNC-Bearbeitungszentren . . . . .</b>	<b>11</b>
1.1 Begriffsbestimmungen . . . . .	12
1.2 Die Entstehung der Bearbeitungszentren . . . . .	13
1.3 Anwendungsgebiete . . . . .	14
<b>2. Bauformen der Bearbeitungszentren . . . . .</b>	<b>16</b>
2.1 Unterschiedliche Bauformen der vertikalen Bearbeitungszentren . . . . .	17
2.2 Bauformen der horizontalen Bearbeitungszentren . . . . .	30
2.3 Mehrspindlige Bearbeitungszentren . . . . .	37
<b>3. Die Steuerung von Bearbeitungszentren . . . . .</b>	<b>53</b>
3.1 CNC-Steuerung . . . . .	53
3.2 Datentransfer und Software . . . . .	54
<b>4. Programmierung . . . . .</b>	<b>55</b>
4.1 Manuelle und maschinelle Programmierung . . . . .	55
<b>5. Spannvorrichtungen für NC-Bearbeitungszentren . . . . .</b>	<b>57</b>
5.1 Mehrseitenbearbeitung durch Wendespanner auf Bearbeitungszentren . . . . .	69
<b>6. Die Wirtschaftlichkeit der Bearbeitungszentren . . . . .</b>	<b>79</b>
6.1 Wirtschaftlichkeit und Rentabilität . . . . .	79
6.2 Reduzierung der Werkzeugwechselzeiten durch Vielfachspannung . . . . .	84
6.3 Zusatzausrüstungen für Bearbeitungszentren . . . . .	85
<b>7. Sonderwerkzeuge für CNC-Bearbeitungszentren . . . . .</b>	<b>87</b>
7.1 Nachrüstbare Mehrspindelköpfe . . . . .	91
7.2 Nachrüstbare Winkelbohr- und Fräsköpfe . . . . .	93
7.3 Spanlose Zusatzbearbeitung auf Bearbeitungszentren . . . . .	97
7.4 Werkzeugverwaltung . . . . .	109
<b>8. Automatische Werkstückzubringung . . . . .</b>	<b>115</b>
<b>9. Ermittlung von Span-zu-Span-Zeiten . . . . .</b>	<b>125</b>
<b>10. Beispiele wirtschaftlicher Fertigung auf CNC-Bearbeitungszentren . . . . .</b>	<b>129</b>
<b>11. Schlußwort . . . . .</b>	<b>138</b>
<b>12. Herstellerverzeichnis . . . . .</b>	<b>139</b>