

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	<b>V</b>
<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>1 Bedeutung der Elektronik</b> .....	<b>1</b>
1.1 Kurze geschichtliche Einordnung .....	1
1.2 Gesellschaftliche Bedeutung .....	3
1.3 Wirtschaftliche Bedeutung .....	5
<b>Grundwissen</b>	<b>8</b>
<b>2 Elektrische Ladung, Strom, Spannung</b> .....	<b>8</b>
2.1 Elektrische Ladung .....	8
2.2 Strom und Spannung .....	9
2.3 Zusammenhang von Strom und Spannung .....	10
2.4 Darstellung als Schaltplan .....	11
2.5 Übersicht über Formelzeichen und Einheiten .....	12
<b>3 Bauelemente der Elektronik</b> .....	<b>13</b>
3.1 Passive Bauelemente .....	13
3.2 Aktive Bauelemente .....	15
3.3 Integrierte Schaltungen .....	17
3.4 Platinen .....	18
3.5 Weitere Komponenten .....	21
<b>Analog- und Digitaltechnik</b>	<b>23</b>
<b>4 Analoge Signale</b> .....	<b>23</b>
4.1 Grundformen analoger Signale .....	23
4.2 Amplitude und Frequenz .....	26
4.3 Frequenzbereiche technischer Systeme .....	28
4.4 Analoge Datenübertragung .....	30
<b>5 Grundschaltungen der Analogtechnik</b> .....	<b>32</b>
5.1 Schaltungsdarstellung in der Elektrotechnik .....	32
5.2 Diodenschaltungen zum Gleichrichten .....	34
5.3 Verstärkerschaltungen mit Transistoren .....	36

<b>6</b>	<b>Digitale Signale</b> .....	<b>40</b>
6.1	Digitaltechnik .....	40
6.2	Zahlendarstellungen und Codes .....	42
6.3	Darstellung und Übertragung digitaler Daten .....	45
6.4	Digitalisierung .....	47
<b>7</b>	<b>Grundsaltungen der Digitaltechnik</b> .....	<b>50</b>
7.1	Verarbeitung von digitalen Daten .....	50
7.2	Schaltungselemente .....	52
7.3	Speicherelemente .....	53
7.4	Implementierung digitaler Schaltungen .....	55
<b>Halbleitertechnik</b>		<b>59</b>
<b>8</b>	<b>Halbleitertechnik und Dotierung</b> .....	<b>59</b>
8.1	Aufbau der Materie .....	59
8.2	Leiter, Isolator, Halbleiter .....	62
8.3	Elektrische Leitung in Halbleitern .....	63
8.4	Dotierung von Halbleitermaterial .....	66
<b>9</b>	<b>Dioden und Transistoren</b> .....	<b>69</b>
9.1	pn-Übergang .....	69
9.2	Diode .....	72
9.3	Transistor .....	73
9.4	Schaltsymbole .....	75
<b>10</b>	<b>Optoelektronik und Solartechnik</b> .....	<b>77</b>
10.1	Eigenschaften von Licht .....	77
10.2	Optoelektronik .....	77
10.3	Solartechnik .....	79
<b>Entwicklung und Fertigung</b>		<b>83</b>
<b>11</b>	<b>Entwicklung elektronischer Systeme</b> .....	<b>83</b>
11.1	Produktentwicklung .....	83
11.2	Spezifikation und Schaltungskonzept .....	85
11.3	Schaltungsentwurf .....	88
11.4	Verifikation .....	90
11.5	Rechnergestützter Schaltungsentwurf .....	91
<b>12</b>	<b>Fertigung</b> .....	<b>94</b>
12.1	Beschaffung elektronischer Komponenten .....	94
12.2	Fertigungsschritte .....	96
12.3	Auslagerung von Arbeitsschritten .....	100
12.4	Lebensdauer und umweltverträgliche Fertigung .....	101

---

<b>13 Inbetriebnahme</b> .....	<b>104</b>
13.1 Methodik .....	104
13.2 Ausstattung der Arbeitsplätze .....	106
13.3 Messgeräte .....	108
<b>14 Wirtschaftliche Betrachtungen</b> .....	<b>112</b>
14.1 Markteinführung von Produkten .....	112
14.2 Investitionen und Profit .....	114
14.3 Disruptive Technologien .....	116
14.4 Patente und ihre Bedeutung .....	118
<b>Mikro- und Nanoelektronik</b> .....	<b>122</b>
<b>15 Integrierte Schaltungen</b> .....	<b>122</b>
15.1 Überblick .....	122
15.2 Aufbau integrierter Schaltungen .....	126
15.3 Entwicklung .....	128
<b>16 Chip-Technologie</b> .....	<b>131</b>
16.1 CMOS-Technologie .....	131
16.2 Funktionsprinzip der CMOS-Technologie .....	132
16.3 Physikalischer Aufbau .....	134
16.4 Herstellung .....	137
<b>17 Halbleiterspeicher</b> .....	<b>140</b>
17.1 Grundstruktur .....	140
17.2 Flüchtige Speicher .....	141
17.3 Nichtflüchtige Speicher .....	143
<b>Automobilelektronik und Embedded System</b> .....	<b>145</b>
<b>18 Elektronik im Kraftfahrzeug</b> .....	<b>145</b>
18.1 Überblick .....	145
18.2 Anforderungen an Automobilelektronik .....	147
18.3 Steuerung und Regelung .....	149
18.4 Anwendungsgebiete .....	150
<b>19 Bussysteme in der Automobiltechnik</b> .....	<b>152</b>
19.1 Grundlagen von Bussystemen .....	152
19.2 Eigenschaften aktueller Bussysteme .....	155
<b>20 Embedded System und Mikrocontroller</b> .....	<b>157</b>
20.1 Anwendungsgebiete .....	157
20.2 Begriffsbestimmung .....	158
20.3 Software-Entwicklung für Embedded System .....	160

---

<b>Anhang</b>	<b>163</b>
<b>A Fragen zur Selbstkontrolle</b> .....	<b>163</b>
<b>B Rechnen in der Elektronik</b> .....	<b>168</b>
<b>C Ausführliche Anwendungsbeispiele</b> .....	<b>173</b>
C.1 Analogtechnik – Dämmerungsschalter .....	173
C.2 Digitaltechnik – Elektronischer Würfel .....	175
C.3 Fertigung – USB-Stick .....	179
C.4 Embedded System – Stoppuhr .....	184
<b>Literaturverzeichnis</b> .....	<b>190</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b> .....	<b>192</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b> .....	<b>195</b>
<b>Sachwortverzeichnis</b> .....	<b>196</b>