

Inhaltsverzeichnis

1	Von der Idee zur Leiterplatte	9
1.1	Was ist Elektronik?	9
1.2	Das Schaltungslayout	10
1.3	Vorteile des Leiterplatten-Prototyping	11
1.4	Von der Idee zum Prototyp	12
2	Allgemeine Leiterplattentechnologie	19
2.1	Aufbereitung der Layoutdaten	19
2.2	Fertigungstechnologien	22
2.3	Basismaterialien	25
2.4	Leiterplattenklassen	29
2.5	Oberflächen auf Leiterplatten	35
2.6	Drucke auf Leiterplatten	39
3	Strukturierung des Leiterbildes	41
3.1	Prototypen auf Experimentalleiterplatten	41
3.2	Ausgabe der Layoutdaten	43
3.3	Leiterbildstrukturierung im Ätzverfahren	44
3.4	Leiterplattenstrukturierung durch Isolationsfräsen	49
3.5	Leiterplattenstrukturierung durch Laser	53
3.6	Bohrungen	55
3.7	Fertigungsabläufe für einseitige Leiterplatten	58
4	Zwei- und mehrlagige Leiterplatten	61
4.1	Zweilagige Leiterplatten	61
4.2	Mehrlagige Leiterplatten	63
4.3	Flexible Leiterplatten	66
4.4	HF-Leiterplatten	67
4.5	IMS-Leiterplatten	67
4.6	Registrier- und Passermarken	67
4.7	Schematischer Fertigungsablauf für doppelseitige und kontaktierte Leiterplatten	68
5	Durchkontaktierungen	71
5.1	Drahtkontaktierung	71
5.2	Durchkontaktierung im Nietverfahren	73
5.3	Durchkontaktierung mit Kontaktpaste	74
5.4	Galvanische Durchkontaktierung	76
5.5	Arten von Vias	78
6	Lötstopplack und Bestückungsdruck	81
6.1	Lötstopplack	81
6.2	Bestückungsdruck	84
6.3	Abziehlack	85

6.4	Viadruck	86
6.5	Heatsinkdruck	87
6.6	Carbondruck	88
6.7	Verarbeitung von Leiterplatten-Lacken	89
6.8	Gießverfahren	90
6.9	Siebdruck	90
6.10	Sprühverfahren	91
6.11	Ink Jet	91
7	Lotpastenauftrag	93
7.1	Materialien zum Löten	93
7.2	Lotpastendruck	94
8	Bestücken einer Leiterplatte	99
8.1	Manuelle Bestückung	101
8.2	Industrielle Verfahren	106
9	Lötverfahren	109
9.1	Lötstrategien	109
9.2	LötKolbenlöten	113
9.3	Reflowlöten	116
9.4	Wellen-/Schwalllöten	117
9.5	Laserlöten	119
9.6	Dampfphasenlöten	120
9.7	Tauchlöten	120
9.8	Heißluftlöten	121
9.9	Bügellöten	122
9.10	Entlöten	122
10	Erweiterte Prototyping-Verfahren	125
10.1	Prototyping-Lösungen aus der Elektronikwelt	126
10.2	Metallkomplexe und Keramiksubstrate	129
10.3	Feinstleiter durch Resiststrukturierung	132
10.4	3D MID – Räumliche Schaltungsträger	134
Anhang		139
A.1	Gerber-Format – die universelle Layoutsprache zur Herstellung von Leiterplatten	139
A.2	Videos zum Thema	146
	Abkürzungen und Begriffserläuterungen	153
	Stichwortverzeichnis	157