

Branchenführer

Elektronik Fertigung

2020 2021

von Hans-Georg Simanowski

1. Auflage: 1982
2. Auflage: 1984
3. Auflage: 1986
4. Auflage: 1988
5. Auflage: 1990
6. Auflage: 1992
7. Auflage: 1994
8. Auflage: 1996
9. Auflage: 1998
10. Auflage: 2000
11. Auflage: 2002
12. Auflage: 2004
13. Auflage: 2006
14. Auflage: 2008
15. Auflage: 2010
16. Auflage: 2012
17. Auflage: 2014
18. Auflage: 2016
19. Auflage: 2018
20. Auflage: 2020



Fachverlag für

- Oberflächentechnik – Galvanotechnik
- Produktion von Leiterplatten und Systemen

BAD SAULGAU GERMANY
www.leuze-verlag.de

Alle Rechte, einschließlich das der Übersetzung und der Veröffentlichung einer fremdsprachlichen Ausgabe, sind den Inhabern der Verlagsrechte vorbehalten.

Nachdruck, auch auszugsweise verboten. Dieses Werk darf auch nicht in Teilen ohne schriftliche Einwilligung des Verlages in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Printed in Germany · Imprimé en Allemagne

2020

ISBN 978-3-87480-358-8

EUGEN G. LEUZE VERLAG KG · D-88348 BAD SAULGAU

Gesamtherstellung: Eugen G. Leuze Verlag KG, D-88348 Bad Saulgau
Druck: Druck & Kalendermarketing Sosset GmbH, D-88353 Kiblegg

Vorwort

zur 20. Auflage des Branchenführers Elektronik-Fertigung

Richtlinien- und Verordnungsflut

Neben den auf die Umwelt im Besonderen bezogenen Richtlinien RoHS, REACH und Dodd-Frank sind die EU-Richtlinien EMV 2014/30/EU (1), Niederspannung 2014/35/EU(3) und Funkanlagen 2014/53/EU(3) für die Elektronikfertigung von herausragender Bedeutung. Die letztgenannten Richtlinien werden in den Rechtsrahmen „New Legislative Framework“ (NLF) eingebunden. Ziel ist es, mehr Transparenz zu schaffen. Bevor diese jedoch sichtbar werden kann, ist eine Menge Vorarbeit von den Elektronikproduzenten zu leisten, die eigentlich bereits im August 2018 hätte zum Abschluss kommen sollen. Aber ist sie das wirklich? Hat jeder mittelständische Betrieb die personelle Kapazität, solche Arbeiten innerhalb eines vorgegebenen Zeitplans zu bewältigen?

So sind neue Konformitätsbewertungen durchzuführen und CE-Erklärungen neu zu erstellen. Zu beachten ist dabei, dass die Begleitunterlagen in die Landessprache, die das jeweilige Ziel-land fordert, übersetzt werden müssen.

Noch nicht ganz klar ist, ob sich alle Funkproduzenten dem Hersteller-Registrierungsprozedere unterziehen müssen, oder nicht. Ebenfalls zu beachten sind die neuen Regelungen zur Kennzeichnung von Produkten und Verpackungen.

Als zusätzliche Belastung im betrieblichen Ablauf sind die von Kunden verstärkt geforderten Konformitätsbestätigungen für RoHS, REACH und Dodd-Frank zu nennen.

Diese Bestätigungen müssen gewissenhaft und professionell ausgeführt werden, um gegebenenfalls Regressforderungen, die viel Geld kosten können, zu umgehen.

Bleibt zu hoffen, dass möglichst alle Elektronikunternehmen über Richtlinien- und Verordnungs- Profis verfügen, damit eine Klagewelle, wie sie bezüglich der vermeintlichen Verstöße gegen die DSGVO zu beobachten ist, ausbleibt.

Hans-Georg Simanowski

Inhaltsverzeichnis

Benutzungshinweise	12
Suchwortverzeichnis (blauer Teil)	13
Advice to the user	26
Index (blue part)	27

1 Angebote der Bestücker und Leiterplattenhersteller

10 Bestückung	43
10/100 Beschaffung	43
10/200 Herstellung von Bauteilen	46
10/300 Entwicklung.....	47
10/400 Konstruktion	48
10/500 Service und Layout	48
10/600 Bestückung	57
10/700 Montage.....	65
10/800 Test	69
10/900 EDV und Sonstiges	75
11 Standard-Leiterplatten	78
11/000 Leiterplattenhersteller und/oder -vertrieb	78
11/100 Leiterplattenarten.....	79
11/200 Maximale Formate.....	82
11/300 Standard-Lieferzeiten für Serien (bezogen auf Euroformat 100 x 160 mm)	83

12	Zusätzliche Leistungen . . . . .	.85
12/100	Mehrlagenschaltungen (Multilayer) . . . . .	.85
12/200	Leiterplatten-Feinheitsgrade . . . . .	.90
12/300	Sondertypen . . . . .	.91
12/400	Oberflächenausführungen . . . . .	.97
12/500	Lötstoppmasken-Zusatzdrucke . . . . .	.102
12/600	Konturbearbeitung . . . . .	.104
12/700	Datenbearbeitung / Vorlagenerstellung . . . . .	.105
12/800	Qualitätssicherung, Prüfungen. . . . .	.107
12/820	Optische / visuelle Leiterplattenprüfung . . . . .	.109
12/830	Elektrische Prüfung von Leiterplatten. . . . .	.109
12/900	Schnellservice für Muster und Prototypen . . . . .	.111
12/910	Schnellservice für zweilagige Leiterplatten . . . . .	.112
12/920	Schnellservice für Multilayer . . . . .	.112
12/940	Schnellservice in allen Technologien . . . . .	.113
13	Sonderleistungen, Sonderprodukte . . . . .	.115
13/100	Ergänzende Dienstleistungen . . . . .	.115
13/200	Sonderprodukte . . . . .	.115
13/300	Sonstige Sonderleistungen. . . . .	.117
2	Angebote der Zulieferer und Dienstleister	
21	Basismaterialien, Chemikalien, Hilfsstoffe, Metalle, Werkzeuge . . . . .	.121
21/150	Basismaterialien. . . . .	.121
21/200	Chemikalien. . . . .	.123
21/210	Elektrolyte . . . . .	.123
21/220	Stromlose Metallabscheidungen und Oberflächenveredelungen . . . . .	.124
21/240	Prozesschemikalien . . . . .	.124
21/270	Verbrauchskemikalien . . . . .	.125
21/280	Fluxe . . . . .	.125
21/290	Sonderchemikalien . . . . .	.126
21/300	Hilfsstoffe . . . . .	.126
21/310	Hilfsstoffe für die mechanische Bearbeitung . . . . .	.126
21/320	Filtermaterialien. . . . .	.127
21/330	Sonstige Hilfs- und Verbrauchsprodukte . . . . .	.127
21/400	Metalle . . . . .	.128
21/410	Anoden. . . . .	.128
21/420	Metallfolien . . . . .	.128
21/430	Sondermetalle . . . . .	.129

21/440	Lote	129
21/450	Metallpräparate	130
21/500	Werkzeuge	131
21/600	Resiste, Lötstopplacke, Farben, Lacke, Kleber und Pasten	131
21/700	Verbrauchsmaterialien, Zubehör und Hilfsprodukte für den Siebdruck.	133
21/800	Verpackungen	134
21/900	Verfahren	134
22	Bearbeitungsmaschinen und -anlagen für die Leiterplattenfertigung.	136
22/100	Galvanik.	136
22/110	Anlagen	136
22/150	Anlagenzubehör.	136
22/200	Nassprozess, Produktions- und Prozesstechnik.	137
22/210	Anlagen	137
22/250	Produktions- und prozesstechnisches Zubehör	140
22/300	Fototechnik, Siebdruck	141
22/310	Fototechnische Anlagen und Zubehör.	141
22/350	Siebdruckanlagen und -zubehör	142
22/400	Mechanik	143
22/500	Multilayeraufbau	144
22/600	Wasserversorgung und Abwasserentsorgung, Recycling	144
22/610	Wasseraufbereitung	144
22/620	Abwassertechnik	145
22/630	Recycling	145
22/650	Luft- und Klimatechnik.	146
22/700	DV-Anlagen und Systeme.	146
22/800	Handling, Transport, Lagerung, Verpackung und Versand	147
22/900	Plasmatechnik	149
23	Kontroll- und Prüfeinrichtungen.	150
23/100	Analytik.	150
23/200	Qualitätsüberwachungssysteme, Metallographie, Schichtdicken und -aufbauten	150
23/300	Visuelle / optische Prüfung	151
23/400	Elektronik, elektrische Messgeräte	152
23/600	Prüfzubehör	154
23/700	Labormittel, Laborverbrauchsprodukte.	154
23/800	Qualitätssicherung	154
23/900	Diverse Messgeräte	155

24	Einrichtungen und Materialien zur Unterlagensbearbeitung, Konstruktion und Entwicklung	156
24/100	Hilfsmittel zur Unterlagensbearbeitung	156
24/200	Geräte zur Unterlagensbearbeitung	156
24/300	Filme und Fotomaterialien	156
24/900	Fotolaborzubehör	156
25	Anlagen, Einrichtungen, Geräte, Maschinen für die Weiterverarbeitung von Leiterplatten ..	158
25/100	Vorbereitung	158
25/200	Bestückung	158
25/300	Verbindungstechnik	160
25/400	Zubehör	162
25/800	Weiterverarbeitung von Flachbaugruppen	163
25/900	Verschiedenes	164
30	Dienstleistungen	165
30/300	Leiterplattenproduktion	165
30/400	Laboruntersuchungen, Prüfungen	166
30/500	Sonstige Produktionsprozesse	167
30/600	Servicedienstleistungen	168
30/700	Recycling	168
30/800	Fachverbände, Fachmessen, Ausstellungen, Brancheninformationen	169
30/900	Verschiedenes	169
3	Firmenanschriften in alphabetischer Reihenfolge	175
4	Einführung in die Technik der Leiterplattenherstellung und -verarbeitung	221
4.1	Einleitung	221
4.2	Automatisierter Leiterplattenentwurf mit modernen CAD-Werkzeugen	221
4.2.1	Schaltungseingabe	222
4.2.2	Layout	223
4.2.3	Generierung der Produktionsdaten	224

4.3	Bauteile	227
4.3.1	Bauformen	227
4.3.2	Bauteilverpackungen	235
4.4	Leiterplattenherstellung	237
4.4.1	Bearbeitung der Fertigungsdaten	237
4.4.2	Fotovorlagen	237
4.4.3	Laserdirektbelichtung	237
4.4.4	Typen und Materialien	238
4.4.5	Verfahrensschritte zur Herstellung von Leiterplatten	242
	4.4.5.1 Mechanische Bearbeitung von Leiterplatten	243
	4.4.5.2 Chemische Bearbeitung	245
4.4.6	Mehrlagen-Schaltungen	251
	4.4.6.1 Das Desmear-Etchback	252
4.4.7	Lötstopplacke – Lötstoppsysteme	253
4.5	Bestückungsverfahren für Leiterplatten	253
4.5.1	Handbestückung	257
4.5.2	Automatische THT-Bestückung	259
4.5.3	SMD-Bestückung	259
4.6	Lötverfahren	260
4.6.1	Wellenlöten	260
4.6.2	Selektivlöten	261
4.6.3	Reflowlöten	262
4.6.4	Dampfphasenlöten	263
4.7	Prüfung bestückter Leiterplatten	264
4.7.1	Manuelle optische Kontrolle	264
4.7.2	Automatische optische Kontrolle	264
4.7.3	Nadelbetttest	264
4.7.4	Flying-Probe-Test	265
4.7.5	Röntgen	265
4.8	Kriterien zur Bewertung, Qualifizierung bzw. Auditierung eines PCB-Herstellers	266

4.9	Betriebswirtschaftliche Aspekte	267
4.9.1	Rating von Entwicklungsabteilungen	267
4.9.1.1	Basel II	267
4.9.1.2	Checkliste für Entwicklungsabteilungen	269
4.10	Die IT und deren Rolle im Unternehmen	271
	Anzeigenteil	275