
KiCad wie ein Profi

Ein praktischer Leitfaden zum
Erlernen des weltweit beliebtesten
Open-Source-Tools für PCB-Design



Dr. Peter Dalmaris



elektor

LEARN > DESIGN > SHARE

Wie man dieses Buch liest	13
Was benötigen Sie	15
Die Buch-Webseite	16
Eine Einführung: Warum KiCad?	17
Teil 1: Eine schnelle Einführung in das Platinendesign	21
Kapitel 1 • Was ist eine Platine?	21
Kapitel 2 • Der PCB- Design-Prozess	27
Kapitel 3 • Fertigung	30
Kapitel 4 • Installation.	32
Kapitel 5 • Beispiele für KiCad-Projekte	36
Teil 2: Eine praktische Tour durch KiCad mit einem sehr einfachen Projekt	44
Kapitel 6. Einführung in diesen Abschnitt	44
Kapitel 7 • KiCad starten	45
Kapitel 8 • Schaltskizzen- Entwurf in Eeschema	48
8.1. Das Schaltplan-Sheet.	48
Beschreibungsdatei für das Seitenlayout	51
8.2. Maustasten und Hotkeys	52
8.3. Buttons und Menüs in Eeschema	55
Linke Symbolleiste	55
Rechte Symbolleiste	58
Werkzeuge für die das Zeichnen von Leiterbahnen und das Löschen	61
Verbindungswerkzeug	64
Textwerkzeug	66
Grafiklinie	68
Schneller Rundgang durch die obere Symbolleiste.	69
Bibliotheksbrowser	71
Der Annotator.	72
Überprüfung der elektrischen Regeln (ERC)	74
Cvpcb: Komponenten und Footprints zuordnen.	78
Erstellen der Netzlistendatei	81
Statusleiste	83
Menüs	86
Kapitel 9 • Layout in Pcbnew	89
9.1. Die Benutzeroberfläche	90
9.2. Das Layout-Sheet	91

9.3. Maustasten und Hotkeys	93
9.4. Symbolleisten und Menüs in Pcbnew	100
Linke Symbolleiste	101
Obere Symbolleiste	104
Importieren der Netzliste	104
Footprints verschieben	106
Designregelprüfung (Design Rules Check, DRC)	108
Plot für Gerber	114
Layer-Auswahl	116
Rechte Symbolleiste	117
Standardmodus	118
Netz-Highlighter	119
Einen Footprint hinzufügen	120
Verdrahtung	124
Füll- und Sperrbereiche	127
Kantenschnitt	129
Grafiken	137
Text	140
Der Layers Manager	144
Statusleiste	146
Menüs	148
File	148
Edit	150
View	154
Eine weitere nützliche	155
Setup	156
Der Design Rules Editor	156
Das Layer Setup	158
Weitere Einstellmöglichkeiten	159
Place	162
Route	163
Interaktives Routing	164
Inspect	167
Werkzeuge	170
Preferences	172
Allgemeines	173
Display Options	174
Sprache	174
Hotkeys	175

Teil 3: Gestaltungsprinzipien und Grundkonzepte	176
Kapitel 10 • Zu diesem Teil	176
Kapitel 11 • Schaltplansymbole	177
Kapitel 12 • PCB- Schlüsselbegriffe	179
12.1. FR4	179
12.2. Leiterbahnen	179
12.3. Pads und Löcher	181
12.4. Via	183
12.5. Der Restring	184
12.6. Lötstopmmaske	184
12.7. Siebdruck	185
12.8. Bohrer und Bohrhammer	186
12.9. Oberflächenmontierte Bauelemente (SMDs)	186
12.10. Goldfinger	187
12.11. Paneel	188
12.12. Lötpaste und Pastenschablone	189
12.13. Pick-and-Place	191
Kapitel 13 • Worklow für das Schaltplan-Design	193
13.1. Schritt 1: Setup	193
13.2. Schritt 2: Symbole	195
13.3. Schritt 3: Platzieren und Annotieren von Symbolen	196
13.4. Schritt 4: Verdrahtung	196
13.5. Schritt 5: Netze	197
13.6. Schritt 6. Electrical Rules Check	198
13.7. Schritt 7. Kommentare	199
13.8. Schritt 8: Netzliste	200
Kapitel 14 • Der Prozess des Platinen-Layouts	202
14.1. Schritt 1: Setup	202
Größere Raster erzeugen grobe Zeichnungen	203
14.2. Schritt 2: Umriss und mechanische Einschränkungen	206
14.3. Schritt 3: Platzierung der Komponenten	208
14.4. Schritt 4. Routing	210
14.5. Schritt 5: Kupferfüllungen	211
14.6. Schritt 6: Siebdruck	213
14.7. Schritt 7. Design Rules Check	215
14.8. Schritt 8: Fertigung	217
Kapitel 15 • Zusätzliche Überlegungen zur Gestaltung	218
15.1. Form und Größe	218

15.2. Layer	220
Zu den Vorteilen von zweilagigen Boards gehören:	221
15.3. Leiterbahnen.	221
Länge	221
Winkel	221
Gewicht	221
Breite	222
Nähe	222
Teil 4: Projekte	223
Kapitel 16 • Worum geht es in diesem Abschnitt?	223
Kapitel 17 • Projekt 1: Design einer einfachen Platine für eine Breadboard- Stromversorgung	224
17.1. Ein einfaches Projekt	224
Was Sie bauen werden und eine Liste der Teile	224
Was Sie lernen werden	228
Projekt-Repository.	230
17.2. Schaltplanentwurf: Eeschema	230
Schritt 1: Setup	230
Schritt 2: Symbole	231
Schritt 3: Anordnen, Kommentieren, Assoziieren	234
Anordnen	234
Kommentieren	235
Assoziieren.	236
Schritt 4: Verdrahtung	242
Schritt 5: Netze	245
Schritt 6: Electrical Rules Check	247
Schritt 7: Kommentare	247
Schritt 8: Netzliste	248
17.3. Footprint-Layout in Pcbnew	249
Schritt 1: Setup	249
Schritt 2: Umriss und Einschränkungen	254
Schritt 3: Komponenten platzieren	257
Schritt 4: Route	260
Schritt 5: Kupferfüllungen	264
Schritt 6: Siebdruck	267
Schritt 7: Design Rules Check	269
Schritt 8: Herstellung	270
17.4. Projekterweiterungen.	271

Kapitel 18 • Projekt 2: Entwurf eines kleinen Raspberry Pi HATs	272
18.1. Was Sie bauen werden und eine Liste der Teile	272
18.2. Was Sie lernen werden	273
18.3. Projekt-Repository	273
18.4. Schaltplandesign in Eeschema	273
Schritt 1: Setup	273
Schritt 2: Symbole	274
Schritt 3: Anordnen, Annotieren, Assoziieren	276
Anordnen	276
Annotieren	277
Assoziieren	278
Schritt 4: Verdrahtung	279
Schritt 5: Netze	281
Schritt 6: Electrical Rules Check	283
Schritt 7: Kommentare	283
Schritt 8: Netzliste	284
18.5. Footprint-Layout in Pcbnew	285
Schritt 1: Setup	285
Schritt 2: Umriss und Einschränkungen	286
Schritt 3: Komponenten platzieren	288
Schritt 4: Routing	289
Schritt 5: Kupferfüllungen	290
Schritt 6: Siebdruck	291
Schritt 7: Design Rules Check	294
Schritt 8: Herstellung	295
Kapitel 19 • Projekt 3: Arduino-Klon mit eingebautem 512K-EEPROM und Uhr	298
19.1. Projektdetails	298
19.2. Projekt-Repository	300
19.3. Schaltplan-Entwurf in Eeschema	300
Schritt 1: Setup	300
Schritt 2: Symbole	300
Schritt 3: Anordnen, Annotieren, Assoziieren	303
Anordnen	303
Annotieren	304
Assoziieren	305
Schritte 4 und 5: Leiterbahnen und Netze	306
Schritt 6: Überprüfung der elektrischen Regeln	309
Schritt 7: Kommentare	309

Schritt 8: Netzliste	310
19.4. Footprint-Layout in Pcbnew	311
Schritt 1: Setup	311
Schritt 2 + 3: Umriss, Einschränkungen und Bauteilplatzierung	313
Schritt 4: Routen	317
Mit dem Autorouter für zwei Layer	317
Verwendung des Autorouters für vier Layer	319
Zwei oder mehr Layer?	322
Schritt 5: Kupferfüllungen	322
Schritt 6: Siebdruck	323
Schritt 7: Design Rules Check	324
Schritt 8: Herstellung	325
Teil 5: Rezepte	326
Kapitel 20 • Hinzufügen einer Schaltplan- Symbolbibliothek in Eeschema	326
Kapitel 21 • Hinzufügen einer Footprint-Bibliothek in Pcbnew	331
Kapitel 22 • Footprints offline nutzen	335
Kapitel 23 • Symbole offline verwenden	338
Kapitel 24 • Erstellen einer Sperrzone	341
Kapitel 25 • Erstellen von Kupferfüllungen	343
Kapitel 26 • So berechnen Sie die Breite einer Leiterbahn	346
Kapitel 27 • Benutzerdefinierte globale Designregeln und Ändern der Breite einer Leiterbahn	348
Kapitel 28. Erstellen von benutzerdefinierten Netzdesignregeln	351
Kapitel 29 • Wie man Siebdrucktext und einfache Grafiken hinzufügt	354
Kapitel 30 • So fügen Sie dem Siebdruck ein benutzerdefiniertes Logo hinzu	361
Kapitel 31 • Wie man mit Oshpark eine Leiterplatte herstellt	366
Kapitel 32 • Wie man Gerberdateien erstellt und testet	369
Kapitel 33 • Wie man eine Leiterplatte mit PCBWay herstellt	373
Kapitel 34 • Abgerundete Ecken	377
Kapitel 35 • Montagelöcher und Öffnungen	382
Kapitel 36 • Erstellen einer neuen Komponente (Symbol)	388
Kapitel 37 • Ändern einer vorhandenen Komponente (Symbol)	399
Kapitel 38 • Einen neuen Footprint erstellen - manuell	404
Vordere Fertigungsschicht ('F.Fab')	407

Vordere Hofschicht ('F.CrtYd')	413
Vorderer Siebdruck	414
Aufräumen	415
Speichern Sie den Platzbedarf	415
Testen Sie den Footprint	416
Kapitel 39 • Erstellen eines neuen Footprints - Verwendung des Footprint-Assistenten.	419
Kapitel 40 • Ändern eines vorhandenen Footprints.	423
Kapitel 41 • Verwendung eines Autorouters	426
Kapitel 42 • So erstellen Sie eine Stückliste (BoM)	430
Kapitel 43 • Wie man ein benutzerdefiniertes Seitenlayout erstellt	433
Kapitel 44 • Wie man hierarchische Blätter verwendet.	442
Kapitel 45 • Wie man differenzielle Paare verwendet	446
Kapitel 46 • Interaktiver Router	451
Kapitel 47 • Erstellen einzigartiger Brettkantenschnitte.	455
Kapitel 48 • Verwendung von Git für die Versionskontrolle	460
Hochladen Ihres Repositories zu Github.	467
Authentifizierung	470
Kapitel 49 • Erstellen einer Multilayer-Leiterplatte	471
Kapitel 50 • Wie man Busse benutzt	476
Kapitel 51 • So aktualisieren Sie Ihren Schaltplan und Ihr Layout (mit Git)	480
Kapitel 52 • KiCad Apps einzeln starten	485
Kapitel 53 • Erstellen einer neuen Version einer Leiterplatte ohne Änderung des Originals.	487
Kapitel 54 • Herstellung einer Leiterplatte ohne Schaltplan	494
Kapitel 55 • Wie man einen Texteditor einstellt und warum.	496
Kapitel 56 • Wie man 3D-Formen installiert	499
Index	502