

Inhaltsverzeichnis

Von der Installation zum ersten Projekt	1
Altium Designer® installieren	3
Installation des Altium Designers®	4
Beispiele und Referenzdesigns herunterladen	5
Präferenzen einstellen	7
Grundeinstellungen	9
Erweiterte Einstellungen	10
Präferenzen Übersicht	14
Die Altium Designer® Entwicklungsumgebung	25
Werkzeuggesteilen einblenden	28
Workspace Panels	29
Darstellung von Workspace Panels	30
Workspace Panels aktivieren und schließen	31
Anordnung der Workspace Panels wiederherstellen	32
Das Properties Panel	32
Das Projects Panel	33
Vom Projekt zum fertigen Schaltplan	35
Altium Designer® Projekte	37
Projekt öffnen	39
Projekt erstellen	39
Neues Projekt erstellen	40
Dokumente zum Projekt hinzufügen	40
Dokumente aus dem Projekt entfernen	42
Dokumente umbenennen	42
Projektoptionen einstellen	43
Allgemeine Projektoptionen	44
Projekt-Parameter verwenden	47
Projektvorlagen	47
Einfache Projektvorlage erstellen	48
Vollständige Projektvorlage erstellen	48
Einführung in den Schaltplaneditor	49
Zoomen	50
Navigieren mit Maus und Tastatur	50
Grundlegende Mauseaktionen	51
Grundlegende Tastaturaktionen	51
Auswählen von Objekten im Schaltplan	52
Selektion über das SCH Filter Panel	53
Selektion über „Find Similar Objects“	54
Schaltplan Präferenzen	55
Schaltplanoptionen	56
Schaltplanvorlagen	59
Schaltplanvorlagen erstellen	60
Schaltplanvorlagen zuweisen	61
Schaltplanvorlagen als Standard verwenden	62
Schaltplanobjekte	63
Schaltplanobjekte platzieren	64

Objekttypen im Schaltplan	65
Grafische Schaltplanobjekte	65
Elektrische Schaltplanobjekte	77
Bibliotheken installieren	96
Bibliotheken aus dem Content Store installieren	97
Altium Designer® 10 Bibliotheken installieren	99
Bauteilsuche	101
Neue Bibliothek installieren	102
Bauteile im Components Panel suchen	103
Bauteile mit Find Similar Components suchen	107
Bauteile in allen Bibliotheken suchen	108
Bauteile im Altium Content Vault® suchen	109
Das Manufacturer Part Search Panel	111
Bauteile im Schaltplan platzieren	113
Bauteile aus dem Components Panel platzieren	114
Bauteile aus dem Altium Content Vault® platzieren	116
Bauteile aus dem Manufacturer Part Search Panel platzieren	117
Schaltplan verdrahten	118
Elektrische Anschlusspunkte miteinander verbinden	119
Busverbindungen erstellen	120
Signal Harness erstellen	122
Harness erzeugen	122
Bearbeiten von Leitungen	124
Leitungen einfärben	126
Design Struktur	128
Gründe für ein hierarchisches Design	129
Elektrische Verbindung zwischen Schaltplanseiten	129
Möglichkeiten eine Hierarchie aufzubauen	130
Synchronisation Sheet Entries und Schaltplan	130
Elektrische Verbindungen zwischen den Schaltplänen	131
Navigation in der Hierarchie	132
Schaltplanseiten nummerieren	133
Schaltplanseiten automatisch nummerieren	134
Schaltplanseitennummer und Gesamtseitenzahl anzeigen	134
Schaltplanseiten nummerieren	135
Bauteile nummerieren (Annotation)	137
Nummerierung konfigurieren	139
Nummerierung durchführen	141
Board Level Annotation	143
Logische und physikalische Referenzbezeichner	144
Physikalische Referenzbezeichner manuell ändern	144
Der Board Level Annotate Dialog	145
Beispiel: Globale Nummerierung der Komponenten	147
ERC Einstellungen	149
Einstellung zur Prüfung auf elektrische Verbindungsfehler	152
ERC und Netzliste erzeugen	154
Interpretation der Fehlermeldungen und Abhilfe	155
Das Navigator Panel	158
Einstellungen für das Navigator Panel	160

Anwendungen des Navigator Panels	162
Einführung in den Leiterplatteneditor.....	167
Zoom.....	168
Navigieren mit Maus und Tastatur.....	169
Grundlegende Mauseaktionen	170
Auswählen von Objekten auf der Leiterplatte	171
Selektion von Verbindungslinien	173
Selektion über das PCB Panel.....	173
Selektion über das PCB Filter Panel	174
Selektion über „Find Similar Objects “	175
Single Layer Mode.....	176
Arbeiten mit dem Heads-Up Display	177
Navigation im 3D Modus	177
Grundlegende Leiterplatten Präferenzen	179
Leiterplattenvorlagen	180
Leiterplattenvorlage erstellen	181
Leiterplattenvorlage für neue Leiterplatten verwenden.....	182
Das Arbeiten mit dem PCB Panel.....	183
Netze	185
xSignals	187
Komponenten	188
Spannungsversorgungslagen.....	188
Differentielle Leitungspaare.....	189
Bohrungen	190
3D Modelle	191
Bereiche des Lagenaufbaus.....	192
Unions.....	193
Pad & Via Templates	194
Das Arbeiten mit dem PCB Pad Via Templates Panel	195
Lokale Vorlagen ersetzen	197
Vorlagen aktualisieren	198
Raster und Hilfslinien.....	199
Der Grid Manager.....	202
Der Guide Manager	205
Konfiguration der Darstellung einer Leiterplatte	206
Layers & Colors	208
View Options.....	211
Leiterplattenobjekte	213
Leiterplattenobjekte platzieren	214
Leiterplattenobjekte bearbeiten	214
Leiterplattenobjekte	215
Parameter auf der Leiterplatte.....	244
Parameter synchronisieren	245
Verwendung von Parametern in Filtern	245
Verwendung von Parametern in Leiterplattenregeln	246
Das Arbeiten mit Polygonen	247
Das Kontextmenü „Polygon Actions“.....	248
Das Menü „Tools - Polygon Pours“	249
Der Polygon Manager.....	249

Teilen eines Polygons	250
Polygone verbinden	251
Polygone subtrahieren	252
Polygone bearbeiten	253
Leiterplattenlagen	256
Signallagen	257
Spannungsversorgungslagen (Planes)	257
Bestückungsdruck	257
Lötstopmmaske	257
Pastenmaske	258
Abdecklagen	258
Bohrzeichnungslagen	258
Keep-Out Lage	258
Multi Layer	259
Mechanische Lagen	260
Mechanische Lagenpaare	260
Definition des Lagenaufbaus	262
Überblick Lagenaufbau	263
Einfacher Lagenaufbau	264
Grafische Darstellung des Lagenaufbaus	267
Materialbibliotheken	269
Leiterplattenkontur definieren	271
Definition der Leiterplattenkontur	273
Starr-Flex Leiterplatten	280
Starr-Flex Modus aktivieren	281
Lagenaufbau Starr-Flex (Rigid-Flex 1.0)	282
Lagenaufbau Starr-Flex (Rigid-Flex 2.0)	283
Definition von Branches (Rigid-Flex 2.0)	287
Definition der Leiterplattenbereiche (Rigid-Flex 1.0)	288
Definition der Leiterplattenbereiche (Rigid-Flex 2.0)	290
Abdecklagen definieren (Rigid-Flex 1.0)	294
Abdecklagen definieren (Rigid-Flex 2.0)	296
Flexible Leiterplatte definieren (Rigid-Flex 2.0)	298
Flexible Leiterplatte in Board Cutout (Rigid-Flex 2.0)	301
Design Synchronisation	303
Schaltplan und Leiterplatte synchronisieren	304
Komponentenverbindung wieder herstellen	306
Erweiterte Design Synchronisation	307
Netzliste importieren	310
Das Arbeiten mit Klassen	312
Strukturklassen	314
Der Object Class Explorer	314
Definition von Netzklassen im Schaltplan	316
Definition einer Komponentenklasse im Schaltplan	317
Das Arbeiten mit Rooms	319
Rooms automatisch erzeugen	320
Rooms als Sperrbereich für Komponenten	321
Rooms als Gültigkeitsbereich von Regeln	321
Rooms im Multi-Channel Design	323

Leiterplattenregeln festlegen	324
Grundlagen	325
Der „PCB Rules and Constraints Editor“	326
Der „Design Rules Editor“	331
Wichtige Leiterplatten Regeln	339
Wirkungsbereich der Regeln	352
Bauteile auf der Leiterplatte platzieren	356
Bauteile manuell platzieren	357
Bauteile mit Move - Components platzieren	358
Bauteile aus dem PCB Panel platzieren	359
Bauteile direkt aus dem Schaltplan platzieren	359
Bauteile im Schaltplan in bestimmter Reihenfolge selektieren	360
Smart Component Placement	361
Bauteile mit angeschlossenem Kupfer verschieben	363
Routing - Das Verlegen von Leiterbahnen	364
Dynamische Anzeige der Abstandsregeln	365
Vorlagen für Durchkontaktierungen	366
Verbindungslinien	366
Präferenzen für das Verlegen von Leiterbahnen	367
Interaktives Verlegen der Leiterbahnen	367
Interaktives Verlegen von differentiellen Leiterbahnen	372
Interaktives Verlegen mehrerer Leitungen	374
ActiveRoute®	376
Verlegte Leiterbahnen entfernen	378
Anschluss von Leiterbahnen an SMD Anschlussflächen	379
Automatische Anpassung der Leiterbahnbreite	379
Bearbeiten und Verschieben von Leiterbahnen und Durchkontaktierungen	381
Nicht benutzte Kupferringe entfernen	383
Leiterbahnen optimieren	384
Leiterbahnen neu verlegen	384
Leiterbahnen entlang einer Kontur verlegen	385
Differential Pairs	386
Grundlagen	387
Differential Pairs definieren	388
Designregeln für Differential Pairs	390
Impedanzkontrolle	392
Grundlagen	393
Signal-Integritäts-Analyse	395
Definition des Lagenaufbaus	395
Definition der gewünschten Impedanz	398
Definition der „Return Path“ Regel	400
Längenanpassung von Leiterbahnen	402
Festlegen der Designregeln	403
Umrechnung Laufzeit in Länge	404
Laufzeiteigenschaften von Pads und Vias	405
Signallaufzeiten im PCB Panel	405
Interaktive Längenanpassung	406
Mäander anpassen	408

Mäander entfernen	409
Längenanpassung bei differentiellen Leitungspaaren	409
Längenanpassung mit xSignals	411
Der Autorouter	419
Autorouter verwenden	420
Einstellungen für den Autorouter	420
Routing Strategie definieren	421
Cross-Probing von Bauteilen und Netzen	423
Cross-Probing Leiterplatte - Schaltplan	424
Cross-Probing Schaltplan - Leiterplatte	425
Leiterplattenregeln überprüfen (DRC)	426
Regelverletzungen navigieren	428
Regelverletzungen ausblenden	429
DRC Darstellungspräferenzen	431
Draftsman® - Dokumentation der Leiterplatte	432
Draftsman® Dokumente	433
Das Draftsman® Bookmarks Panel	440
Draftsman® Leiterplattenzeichnungen	441
Vermaßung	465
Elemente zur Geometrischen Produktspezifikation	470
Callouts und Notes	474
Tabelle der Übertragungsleitungen	477
Tabellen	478
Grafische Objekte	479
Ausgabe der Draftsman® Dokumente	483
Draftsman® Präferenzen	483
Produktionsdaten erzeugen	484
Ausgabedaten-Typen	489
Netzlisten	490
Dokumentationsdaten	490
Bestückungsdaten	491
Fertigungsdaten für die Leiterplatte	492
Reportdaten	493
Validierungsdaten	494
Exportdaten	494
Nachbearbeitung der Daten	495
Einstellungen für Ausgabedaten	496
Ausgabedaten in eine PDF Datei	497
Ausgabedaten in eine PDF Datei vor Version 21.3	502
Leiterplattenausgabe in 3D in eine PDF Datei	504
Ausgabe von Daten für den Bestückungsautomaten	505
Ausgabe von Gerber Daten	506
Ausgabe von Gerber X2 Daten	507
Ausgabe von IPC-2581 Daten	508
Ausgabe von NC Daten	509
Ausgabe von ODB++ Daten	509
Ausgabe einer Stückliste	510
AutoCAD DXF/DWG Export	512
STEP Export	513

PDF3D Export	514
Post Process Outputs	517
Ausgabecontainer	518
Konfiguration des PDF Containers	519
Konfiguration des Folder Structure Containers	521
Konfiguration des Video Containers	522
Produktionsdaten als PCB Release erzeugen	523
Project Releaser	524
Produktionsdaten prüfen	526
Einführung in die Altium Designer® Bibliothekskonzepte	529
Bibliotheken anlegen	533
Schaltplansymbolbibliothek anlegen	534
Leiterplattensymbolbibliothek anlegen	536
Bibliothek für Pads und Vias anlegen	537
Integrierte Bibliothek anlegen	539
Erstellen von Vorlagen für Pads und Vias	542
Vorlagen für Pads und Vias erstellen	543
Erstellen von Bauteilen	547
Schaltplansymbole	548
Schaltplansymbol mit dem Symbol Wizard erstellen	559
Leiterplattensymbole	564
Bauteile mit Distributoren verbinden	575
Verknüpfung mit Distributor hinzufügen	576
Verknüpfung mit Distributor hinzufügen vor Version 19	579
Bauteile aktualisieren	581
Bauteile im Schaltplan aktualisieren	582
Symbole auf der Leiterplatte aktualisieren	583
Globales Verändern von Objekten	585
Netzbezeichner global ändern	586
Arbeiten mit dem Properties Panel	587
Arbeiten mit dem List Panel	589
Arbeiten mit Parametern	597
Vererbung von Parametern	599
Arbeiten mit dem Parameter Manager	599
Einzelnes Feld ändern	602
Mehrere Felder ändern	602
Parameter hinzufügen	603
Parameter entfernen	603
Änderungen rückgängig machen	604
Parameter in Textdatei speichern	604
Parameter aus Textdatei einfügen	604
Bestückungsvarianten	605
Auswirkungen von Bauteilaktualisierungen	607
Arbeiten mit dem Varianten Manager	607
Die Bestückungsvarianten - Variants	608
Die bestückten Bauteile - Fitted Components	609
Anzeigeoptionen für Varianten	611
Varianten speichern	611
Bestückungsvarianten im Multi-Channel Design	612

Cross-Probing Varianten Manager - Schaltplan	612
Multi-Channel Design	613
Grundlagen des Multi-Channel Designs	614
Elektrische Verbindungen im Multi-Channel Design	615
Einfaches Multi-Channel Design erstellen	616
Parametrisches Multi-Channel Design erstellen	616
Bauteile nummerieren im Multi-Channel Design	618
Multi-Channel Design auf der Leiterplatte	619
Schaltplanausgabe im Multi-Channel Design	621
Das Arbeiten mit 3D Modellen	622
STEP Modell zur Leiterplatte hinzufügen	623
STEP Modell positionieren und ausrichten	625
Abstände messen in 3D	629
Wiederverwendbare Funktionsblöcke	631
Ordner für Device Sheets festlegen	632
Device Sheet verwenden	632
Device Sheets nummerieren	633
Bauteile auf Device Sheets annotieren	635
Device Sheets Empfehlungen	636
Wiederverwendbares Layout	636
Pin und Part Swapping	640
Planung des Pin und Part Swapping	641
Konfiguration Pin und Part Swapping	642
Interaktives Pin Swapping	648
Interaktives Part Swapping	648
Interaktives Differential Pair Swapping	649
Der Automatic Pin/Net Optimizer	650
Der Einsatz von Sub-Net Jumper	651
Synchronisation mit dem Schaltplan	652
Back Drills	653
Back Drills vor der Version 19 definieren	656
Teardrops	657
Teardrops hinzufügen	658
Teardrops entfernen	659
Via Stitching und Shielding	660
Via Stitching	661
Via Shielding	663
Testpunkte	666
Grundlagen	667
Definition von Testpunkten	667
Designregeln für Testpunkte	667
Testpoint Manager	670
Testpunktberichte in den Ausgabedaten	671
Signal-Integritäts-Analyse	673
Grundlagen	674
Voraussetzungen	674
Signal-Integritäts-Modelle	675
Designregeln für die Signal-Integritäts-Analyse	680
Grundeinstellungen	683

Präferenzen	684
Das Signal Integrity Panel	685
Reflexionsanalyse	686
Analyse des Übersprechens	690
Simulation	692
SPICE Grundlagen	693
Altium® SPICE Bibliotheken installieren	697
Modelle für Bauteile suchen	698
Modelle verknüpfen	699
Modelle verknüpfen vor der Version 20	704
LTSpice® Modelle importieren	710
Schaltplan für Simulation vorbereiten	714
Definition der Anfangsbedingungen	717
Die Verwendung von virtuellen Prüfspitzen	717
SPICE Anweisungen im Schaltplan	720
Das Simulation Dashboard	720
Simulationstypen	723
Simulation vor Version 21	735
Simulationsergebnisse anzeigen	755
Simulationsergebnisse ausgeben	770
Simulationsprobleme beheben	773
Multiboard Projekte	776
Grundlagen	777
Multiboard System Design	777
Multiboard Baugruppen	795
Gedruckte Elektronik	816
Grundlagen	817
Definition der Materialien	817
Definition des Lagenaufbaus	819
Leiterbahnen verlegen	820
Leiterbahndicke erhöhen	821
Isolationsbereiche definieren	822
Prüfung der Designregeln	824
ActiveBOM®	825
Grundlagen	826
ActiveBOM® Dokument hinzufügen	826
Das ActiveBOM® Dokument	827
Die BOM Items Liste	828
BOM Verifikation	834
BOM Status	834
BOM Verifikation konfigurieren	835
Hersteller- und Lieferanteninformationen	836
Solution automatisch hinzufügen	837
Solution hinzufügen	838
Bestückungsvarianten	840
Alternative Bauelemente	841
Cross Select Mode	843
Cross Probing	843
Stückliste erzeugen	844

Excel Vorlagen	845
Skripte installieren und ausführen	846
Wo findet man Skripte?	847
Skripte installieren	849
Skripte ausführen	850
Anpassung der Benutzeroberfläche	857
Toolbars	858
Tastenkürzel	862
Menüs	864
Anpassungen verteilen	869
Altium 365®	870
Was ist Altium 365®?	871
Der Altium 365® Workspace	872
Verwaltung von Designdaten	876
Designdaten teilen	888
Designdaten kommentieren	895
Tastenkürzel	898
Arbeitsbereich	899
SCH und SCHLib	899
SCH und SCHLib Interaktiv	902
SCH und SCHLib Untermenü	903
PCB und PCBLib	903
Interaktive Tastenkürzel für polygonale Object	908
Interactive Sliding	909
Interactive Routing	909
Interactive Differential Pair Routing	910
Interactive Multi-Routing	912
Interactive Length Tuning	913
3D Body Placement	914
3D Visualization	915
3D Measurements	916
PCB und PCBLib Untermenü	916
Output Job Editor	916
Draftsman Editor	917
Multi-board Editor	918
SimData Editor	920
Glossar	921
Literaturverzeichnis	924
Stichwortverzeichnis	925