

# ALTium DESIGNER<sup>®</sup>

## PRAXIS-HANDBUCH TEIL 1: GRUNDLAGEN

Eine Einführung in die  
erfolgreiche Leiterplattenentwicklung  
mit dem Altium Designer<sup>®</sup>



Version AD 24

WÜRTH ELEKTRONIK MORE THAN YOU EXPECT

**ALTIUM**  

---

**DESIGNER®**  

---

**PRAXIS-**  

---

**HANDBUCH**  

---

**TEIL 1:**  

---


**GRUND-**  

---

**LAGEN**  

---

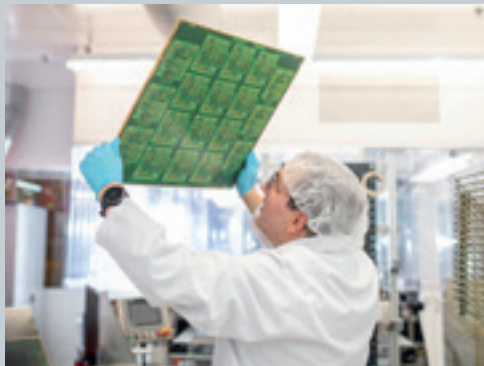


A worker in a light-colored uniform and dark gloves is pointing towards a production line in a factory. The background shows a complex industrial environment with various components and machinery. The entire image has a red color overlay.

**WIR SIND KUNDEN-  
VERSTEHER UND  
LÖSUNGSBRINGER  
RUND UM DIE LEITER-  
PLATTE VON MORGEN**



**EUROPAS FÜHRENDER PCB-HERSTELLER**



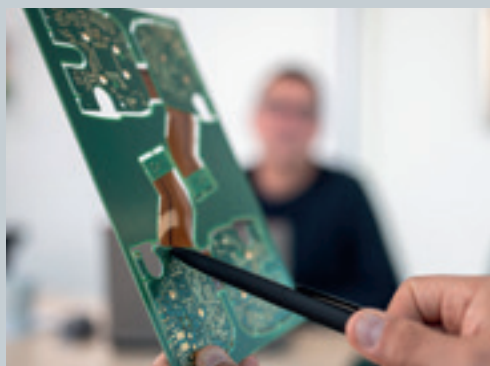
**ZUVERLÄSSIGE LEITERPLATTEN  
AB 1 STÜCK IN SERIENQUALITÄT**



**UMFANGREICHES TECHNOLOGIE-  
PORTFOLIO VON BASIC BIS HIGH SPEED**



**HOHE QUALITÄT AUS DEUTSCHER  
UND ASIATISCHER PRODUKTION**



**KOMPETENTE UND  
PERSÖNLICHE BERATUNG**



**ZAHLREICHE DIENSTLEISTUNGEN  
RUND UM DIE LEITERPLATTE**

**ALTIUM**  

---

**DESIGNER®**  

---

**PRAXIS-**  

---

**HANDBUCH**  

---

**TEIL 1:**  

---

**GRUND-**  

---

**LAGEN**  

---

Eine Einführung  
in die erfolgreiche  
Leiterplattenentwicklung  
mit dem Altium Designer®

---

© 2015 – 2024 Michael Moser, 76879 Ottersheim

Der Autor hat alle Texte und Abbildungen mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt und im praktischen Einsatz geprüft. Trotzdem sind Fehler nicht auszuschließen. Das beschriebene Programm befindet sich in einer ständigen Weiterentwicklung, was zu Diskrepanzen mit dem vorliegenden Text führen kann. Deshalb übernimmt der Autor für fehlerhafte Angaben und deren Folgen keine Haftung.

Das Buch ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte vorbehalten. Jede Vervielfältigung und Verbreitung in jeder Form ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Autors und einer entsprechenden Vergütung gestattet. Jede Zuwiderhandlung wird straf- und zivilrechtlich verfolgt.

Die in diesem Buch verwendeten Produktbezeichnungen, Gebrauchsnamen, Handelsnamen usw. sind in der Regel eingetragene Warenzeichen und unterliegen den gesetzlichen Bestimmungen. Altium®, Altium Designer®, Altium 365®, Altium Vault®, Altium NEXUS™, Altium Concord Pro®, Camtastic®, Situs Autorou-ter®, DXPTM, ActiveRoute®, Draftsman® und Protel® und ihre jeweiligen Logos sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der Altium® LLC oder ihrer Tochtergesellschaften. Alle weiteren eingetragenen oder nicht eingetragenen Warenzeichen, auf die hier Bezug genommen wird, sind das Eigentum ihrer jeweiligen Besitzer. Es werden keine Warenzeichenansprüche auf diese erhoben. (Stand 11.01.2024)

#### **Bibliografische Informationen der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

---

## **IMPRESSUM**

### **HERAUSGEBER**

Würth Elektronik GmbH & Co. KG  
Circuit Board Technology  
Salzstraße 21 · 74676 Niedernhall · Germany  
Tel. +49 7940 946-0 · Fax +49 7940 946-0  
[cbt@we-online.de](mailto:cbt@we-online.de) · [www.we-online.com](http://www.we-online.com)

### **REALISATION**

Andreas Schilpp

### **AUTOR**

Michael Moser

### **UMSETZUNG**

DIE NECKARPRINZEN · 74074 Heilbronn · Germany

### **VERLAG**

Swiridoff Verlag · 74653 Künzelsau · Germany

### **AUFLAGEN**

1. Auflage Mai 2024  
ISBN 978-3-89929-456-9

# INHALT

---

Von der Installation zum ersten Projekt.....	1
Altium Designer® installieren .....	3
Installation des Altium Designers®.....	4
Beispiele und Referenzdesigns herunterladen .....	6
Präferenzen einstellen.....	7
Grundeinstellungen .....	9
Erweiterte Einstellungen.....	10
Präferenzen Übersicht.....	15
Die Altium Designer® Entwicklungsumgebung .....	26
Werkzeuggestreifen einblenden .....	29
Workspace Panels.....	30
Darstellung von Workspace Panels .....	31
Workspace Panels aktivieren und schließen .....	32
Anordnung der Workspace Panels wiederherstellen .....	33
Das Properties Panel .....	33
Das Projects Panel.....	34
Vom Projekt zum fertigen Schaltplan .....	36
Altium Designer® Projekte .....	38
Projekt öffnen .....	40
Projekt erstellen.....	40
Neues Projekt erstellen .....	41
Dokumente zum Projekt hinzufügen .....	42
Dokumente aus dem Projekt entfernen.....	43
Dokumente umbenennen .....	43
Projektoptionen einstellen .....	44
Allgemeine Projektoptionen.....	46
Projekt-Parameter verwenden.....	49
Projektvorlagen .....	49
Einfache Projektvorlage erstellen.....	50
Vollständige Projektvorlage erstellen .....	50
Einführung in den Schaltplaneditor .....	51
Zoomen .....	52
Navigieren mit Maus und Tastatur.....	52
Grundlegende Mauseaktionen .....	53
Grundlegende Tastaturaktionen .....	53
Auswählen von Objekten im Schaltplan .....	54
Selektion über das SCH Filter Panel.....	55
Selektion über „Find Similar Objects“.....	56
Schaltplan Präferenzen .....	57
Schaltplanoptionen .....	58
Schaltplanvorlagen .....	61
Schaltplanvorlagen erstellen .....	62
Schaltplanvorlagen zuweisen.....	63
Schaltplanvorlagen als Standard verwenden.....	64
Schaltplanobjekte .....	65
Schaltplanobjekte platzieren .....	66

# INHALT

---

Objekttypen im Schaltplan.....	67
Grafische Schaltplanobjekte.....	67
Elektrische Schaltplanobjekte .....	80
Bauteilsuche .....	100
Neue Bibliothek installieren .....	101
Bauteile im Components Panel suchen .....	102
Bauteile mit Find Similar Components suchen .....	106
Bauteile in allen Bibliotheken suchen.....	107
Das Manufacturer Part Search Panel.....	109
Bauteile im Altium Content Vault® suchen.....	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
Elektrische Verbindungen herstellen .....	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
Elektrische Regel Prüfung (ERC).....	149
Einstellungen zur Prüfung auf Zeichnungsfehler .....	151
Einstellung zur Prüfung auf elektrische Verbindungsfehler.....	152
ERC durchführen.....	153
Interpretation der Fehlermeldungen und Abhilfe .....	154
Das Navigator Panel.....	157
Einstellungen für das Navigator Panel .....	159
Anwendungen des Navigator Panels .....	161
Einführung in den Leiterplatteneditor.....	166

---

Zoom .....	167
Navigieren mit Maus und Tastatur .....	168
Grundlegende Mauseaktionen .....	169
Auswählen von Objekten auf der Leiterplatte .....	170
Selektion von Verbindungslinien .....	172
Selektion über das PCB Panel .....	172
Selektion über das PCB Filter Panel .....	173
Selektion über „Find Similar Objects “ .....	174
Single Layer Mode .....	175
Arbeiten mit dem Heads-Up Display .....	176
Navigation im 3D Modus .....	176
Schnittansicht der Leiterplatte im 3D Modus .....	178
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
Differenzielle 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 .....	248
Komponentenparameter synchronisieren .....	249
Footprintparameter synchronisieren .....	249
Verwendung von Parametern in Filtern .....	250
Verwendung von Parametern in Leiterplattenregeln .....	251
Anzeige der Parameter im Properties Panel .....	251
Das Arbeiten mit Polygonen .....	252
Das Kontextmenü „Polygon Actions“ .....	253
Das Menü „Tools - Polygon Pours“ .....	254

---

# INHALT

---

Der Polygon Manager.....	254
Teilen eines Polygons.....	255
Polygone verbinden.....	256
Polygone subtrahieren.....	257
Polygone bearbeiten.....	258
Leiterplattenlagen.....	261
Signallagen.....	262
Spannungsversorgungslagen (Planes).....	262
Bestückungsdruck.....	262
Lötstopmmaske.....	262
Pastenmaske.....	263
Abdecklagen.....	263
Bohrzeichnungslagen.....	263
Keep-Out Lage.....	263
Multi Layer.....	264
Mechanische Lagen.....	265
Mechanische Lagenpaare.....	265
Definition des Lagenaufbaus.....	267
Überblick Lagenaufbau.....	268
Einfacher Lagenaufbau.....	269
Grafische Darstellung des Lagenaufbaus.....	272
Materialbibliotheken.....	274
Leiterplattenkontur definieren.....	276
Definition der Leiterplattenkontur.....	278
Design Synchronisation.....	285
Schaltplan und Leiterplatte synchronisieren.....	286
Komponentenverbindung wieder herstellen.....	288
Erweiterte Design Synchronisation.....	289
Netzliste importieren.....	292
Das Arbeiten mit Klassen.....	294
Strukturklassen.....	296
Der Object Class Explorer.....	296
Definition von Netzklassen im Schaltplan.....	298
Netzklassen mit dem Constraint Manager definieren.....	299
Definition einer Komponenteklasse im Schaltplan.....	300
Das Arbeiten mit Rooms.....	303
Rooms automatisch erzeugen.....	304
Rooms als Sperrbereich für Komponenten.....	305
Rooms als Gültigkeitsbereich von Regeln.....	305
Rooms im Multi-Channel Design.....	307
Leiterplattenregeln festlegen.....	308
Grundlagen.....	309
Der „PCB Rules and Constraints Editor“.....	310
Der „Design Rules Editor“.....	315
Wichtige Leiterplatten Regeln.....	324
Wirkungsbereich der Regeln.....	338
Der Constraint Manager.....	343
Grundlagen.....	344
Constraint Manager Ansichten.....	344

---

Properties Panel .....	345
Priorität der Regel .....	345
Die Clearance Matrix .....	346
Regeln bearbeiten .....	348
Advanced Regeln definieren .....	349
Cross Probing.....	350
Constraint Sets definieren .....	351
Schaltplandirektiven importieren .....	353
Bauteile auf der Leiterplatte platzieren.....	354
Bauteile manuell platzieren .....	355
Bauteile mit Move - Components platzieren .....	356
Bauteile aus dem PCB Panel platzieren .....	357
Bauteile direkt aus dem Schaltplan platzieren .....	357
Bauteile im Schaltplan in bestimmter Reihenfolge selektieren .....	358
Smart Component Placement .....	359
Bauteile mit angeschlossenem Kupfer verschieben .....	362
Routing - Das Verlegen von Leiterbahnen .....	363
Dynamische Anzeige der Abstandsregeln.....	364
Vorlagen für Durchkontaktierungen.....	365
Verbindungslinien .....	365
Präferenzen für das Verlegen von Leiterbahnen.....	366
Interaktives Verlegen der Leiterbahnen .....	366
Interaktives Verlegen von differentiellen Leiterbahnen .....	371
Interaktives Verlegen mehrerer Leitungen .....	373
ActiveRoute® .....	375
Verlegte Leiterbahnen entfernen .....	377
Anschluss von Leiterbahnen an SMD Anschlussflächen .....	378
Automatische Anpassung der Leiterbahnbreite .....	378
Bearbeiten und Verschieben von Leiterbahnen und Durchkontaktierungen .....	380
Nicht benutzte Kupferringe entfernen .....	382
Leiterbahnen optimieren.....	383
Leiterbahnen neu verlegen.....	383
Leiterbahnen entlang einer Kontur verlegen .....	384
Der Autorouter .....	385
Autorouter verwenden .....	386
Einstellungen für den Autorouter .....	386
Routing Strategie definieren.....	387
Cross-Probing von Bauteilen und Netzen .....	389
Cross-Probing Leiterplatte - Schaltplan .....	390
Cross-Probing Schaltplan - Leiterplatte .....	391
Leiterplattenregeln überprüfen (DRC).....	392
Regelverletzungen navigieren.....	394
Regelverletzungen ausblenden.....	395
DRC Darstellungspräferenzen .....	397
PCB Health Check Monitor .....	398
Konfiguration .....	399
Das PCB Health Check Panel.....	400
Draftsman® - Dokumentation der Leiterplatte.....	401

---

# INHALT

---

Draftsman® Dokumente .....	402
Das Draftsman® Bookmarks Panel .....	409
Draftsman® Leiterplattenzeichnungen .....	410
Vermaßung .....	434
Elemente zur Geometrischen Produktspezifikation .....	439
Callouts und Notes .....	443
Tabelle der Übertragungsleitungen .....	446
Tabellen .....	447
Grafische Objekte .....	448
Ausgabe der Draftsman® Dokumente .....	452
Draftsman® Präferenzen .....	452
Produktionsdaten .....	453
Bestückungsdruck vorbereiten .....	454
Produktionsdaten erzeugen .....	455
Ausgabedaten-Typen .....	459
Netzlisten .....	460
Dokumentationsdaten .....	460
Bestückungsdaten .....	461
Fertigungsdaten für die Leiterplatte .....	462
Reportdaten .....	463
Validierungsdaten .....	464
Exportdaten .....	464
Nachbearbeitung der Daten .....	465
Einstellungen für Ausgabedaten .....	466
Ausgabedaten in eine PDF Datei .....	467
Ausgabedaten in eine PDF Datei vor Version 21.3 .....	472
Leiterplattenausgabe in 3D in eine PDF Datei .....	474
Ausgabe von Daten für den Bestückungsautomaten .....	475
Ausgabe von Gerber Daten .....	476
Ausgabe von Gerber Daten vor Version 22.11 .....	477
Ausgabe von Gerber X2 Daten .....	478
Ausgabe von Gerber X2 Daten vor Version 22.11 .....	479
Ausgabe von IPC-2581 Daten .....	480
Ausgabe von NC Daten .....	481
Ausgabe von ODB++ Daten .....	481
Ausgabe einer Stückliste .....	483
AutoCAD DXF/DWG Export .....	485
STEP Export .....	486
PDF3D Export .....	487
Post Process Outputs .....	490
Ausgabecontainer .....	491
Konfiguration des PDF Containers .....	492
Konfiguration des Folder Structure Containers .....	494
Konfiguration des Video Containers .....	495
Produktionsdaten als PCB Release erzeugen .....	496
Project Releaser .....	497
Produktionsdaten prüfen .....	499
Einführung in die Altium Designer® Bibliothekskonzepte .....	502
Bibliotheken anlegen .....	506

---

Schaltplansymbolbibliothek anlegen .....	507
Leiterplattensymbolbibliothek anlegen .....	509
Bibliothek für Pads und Vias anlegen .....	511
Integrierte Bibliothek anlegen .....	513
Erstellen von Vorlagen für Pads und Vias .....	516
Vorlagen für Pads und Vias erstellen .....	517
Erstellen von Bauteilen .....	521
Schaltplansymbole .....	522
Schaltplansymbol mit dem Symbol Wizard erstellen .....	533
Leiterplattensymbole .....	538
Bauteile mit Distributoren verbinden .....	550
Verknüpfung mit Distributor hinzufügen .....	552
Verknüpfung mit Distributor hinzufügen vor Version 19 .....	554
Bauteile aktualisieren .....	557
Bauteile im Schaltplan aktualisieren .....	558
Symbole auf der Leiterplatte aktualisieren .....	559
Globales Verändern von Objekten .....	561
Netzbezeichner global ändern .....	562
Arbeiten mit dem Properties Panel .....	563
Arbeiten mit dem List Panel .....	565
Arbeiten mit Parametern .....	573
Vererbung von Parametern .....	575
Arbeiten mit dem Parameter Manager .....	576
Einzelnes Feld ändern .....	578
Mehrere Felder ändern .....	578
Parameter hinzufügen .....	579
Parameter entfernen .....	579
Änderungen rückgängig machen .....	580
Parameter in Textdatei speichern .....	580
Parameter aus Textdatei einfügen .....	580
Bestückungsvarianten .....	581
Auswirkungen von Bauteilaktualisierungen .....	583
Der Varianten Manager .....	583
Bestückungsvarianten im Multi-Channel Design .....	593
Cross-Probing Varianten Manager - Schaltplan .....	594
Multi-Channel Design .....	595
Grundlagen des Multi-Channel Designs .....	596
Elektrische Verbindungen im Multi-Channel Design .....	597
Einfaches Multi-Channel Design erstellen .....	598
Parametrisches Multi-Channel Design erstellen .....	598
Bauteile nummerieren im Multi-Channel Design .....	600
Multi-Channel Design auf der Leiterplatte .....	601
PCB Replikation ohne Multi-Channel Design .....	603
Schaltplanausgabe im Multi-Channel Design .....	606
Versionsverwaltung mit Subversion .....	607
Grundlagen der Versionsverwaltung mit SVN .....	609
Arbeiten mit Subversion .....	610
Versionsverwaltung mit Subversion einrichten .....	611
Konflikte auflösen .....	621

---

# INHALT

---

Versionsverwaltungs-Terminologie .....	625
Skripte installieren und ausführen .....	626
Wo findet man Skripte? .....	627
Skripte installieren .....	629
Skripte ausführen .....	630
Anpassung der Benutzeroberfläche .....	638
Toolbars .....	639
Tastenkürzel .....	643
Menüs .....	645
Anpassungen verteilen .....	650
Altium 365® .....	651
Was ist Altium 365®? .....	652
Der Altium 365® Workspace .....	653
Verwaltung von Designdaten .....	657
Designdaten teilen .....	675
Designdaten kommentieren .....	681
Tastenkürzel .....	684
Arbeitsbereich .....	685
SCH und SCHLib .....	686
SCH und SCHLib Interaktiv .....	689
SCH und SCHLib Untermenü .....	690
PCB und PCBLib .....	690
Interaktive Tastenkürzel für polygonale Object .....	696
Interactive Sliding .....	696
Interactive Routing .....	696
Interactive Differential Pair Routing .....	698
Interactive Multi-Routing .....	700
Interactive Length Tuning .....	702
3D Body Placement .....	702
3D Visualization .....	703
3D Measurements .....	704
PCB und PCBLib Untermenü .....	705
Output Job Editor .....	705
Draftsman Editor .....	706
Multi-board Editor .....	707
SimData Editor .....	710
Glossar .....	711
Literaturverzeichnis .....	714
Stichwortverzeichnis .....	715

---

# Ingenieurbüro Michael Moser



## Altium Designer® Beratung und Coaching

Fordern Sie bitte ein unverbindliches Angebot an.

E-Mail: [training@moser-engineering.de](mailto:training@moser-engineering.de)



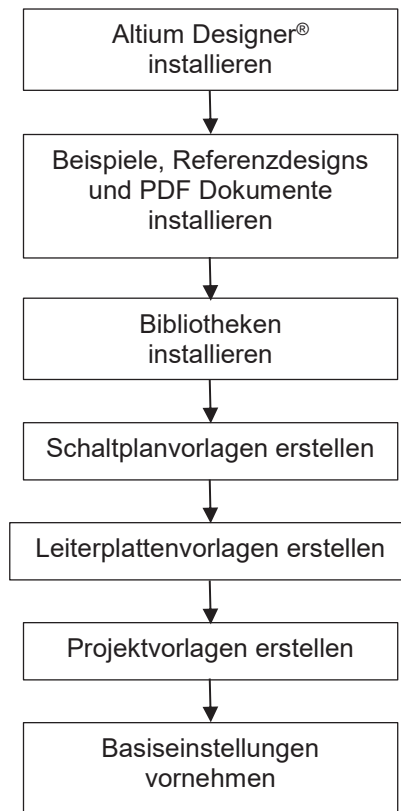
---

# VON DER INSTALLATION ZUM ERSTEN PROJEKT

---

Dieser Abschnitt vermittelt einen ersten Überblick, von der Installation des Altium Designers® bis zum ersten Projekt.

Die Kapitel zu den Schaltplan- und Leiterplattenvorlagen zeigen die grundsätzlichen Vorgehensweisen. Die jeweiligen Details finden Sie in späteren Kapiteln.



---

**ALTIUM DESIGNER®**

---

**INSTALLIEREN**

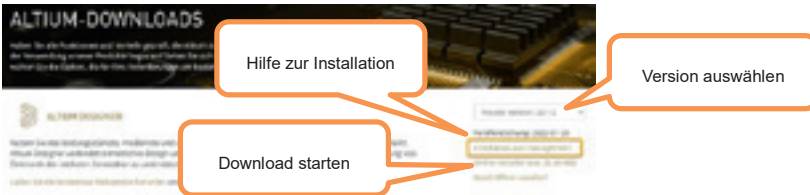
---

Als erstes müssen Sie das Installationsprogramm auf Ihren Rechner laden. Da der Altium® Internetauftritt von Zeit zu Zeit komplett überarbeitet wird, kann es passieren, dass der Download Bereich nicht mehr auf die beschriebene Art erreicht werden kann. Die folgende Beschreibung gibt den Stand vom November 2023 wieder.

- Auf der „live.Altium.com“ Seite klicken Sie auf den Menüpunkt „Resources & Support“.
- Es öffnet sich ein Untermenü.
- Auf der linken Seite klicken Sie auf **Downloads** und erreichen die Download Seite.



- Wählen Sie die gewünschte Version aus und klicken Sie dann auf die Schaltfläche **Download**.



- Das Installationsprogramm wird jetzt auf Ihren Rechner geladen.

## Installation des Altium Designers®

- Starten Sie das Installationsprogramm und bestätigen Sie die Benutzerkontensteuerung.
- Als nächstes müssen Sie in die Lizenzvereinbarung einwilligen.



- Bevor die Installation starten kann, ist eine Anmeldung mit Ihren Altium® Zugangsdaten notwendig.

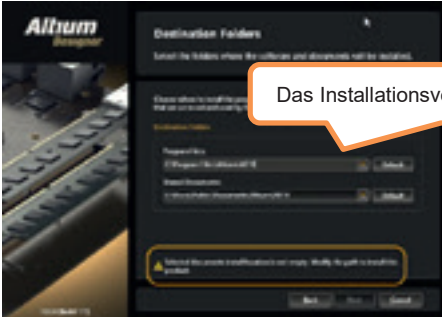
- Im folgenden Fenster legen Sie fest, ob Sie, falls möglich, eine Aktualisierung auf eine bestehende Installation durchführen wollen oder ob Sie den Altium Designer® komplett neu installieren wollen.



- Wählen Sie nun die gewünschten Funktionen aus. Ein Klick auf das kleine '+' klappt weitere Optionen auf.



- Als letztes wählen Sie aus, wohin die Installation erfolgen soll.



Das Installationsverzeichnis muss leer sein!

- Nach diesen Einstellungen starten der Download und die Installation der Dateien.