

Einleitung

The KiCad Team

Table of Contents

Willkommen	2
Installieren und aktualisieren von KiCad	4
Migration von früheren Versionen	4
KiCad-Workflow	5
Grundlegende Begriffe	5
KiCad-Komponenten	6
Benutzeroberfläche	7
Weiterführende Literatur	8

Copyright

This document is Copyright The KiCad Documentation Contributors. You may distribute it and/or modify it under the terms of either the GNU General Public License (<http://www.gnu.org/licenses/gpl.html>), version 3 or later, or the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>), version 3.0 or later.

Alle in diesem Leitfaden genannten Marken sind Eigentum ihrer rechtmäßigen Inhaber.

Mitwirkende

Jon Evans, Graham Keeth

Übersetzung

Lorenz Bewig <robotaxi@arcor.de>, 2024

Feedback

Das KiCad-Projekt freut sich über Rückmeldungen, Fehlerberichte und Vorschläge in Bezug auf die Software oder ihre Dokumentation. Weitere Informationen zum Einreichen von Feedback oder zum Melden eines Problems finden Sie in den Anweisungen unter <https://www.kicad.org/help/report-an-issue/>

Version der Software und Dokumentation

Dieses Benutzerhandbuch basiert auf KiCad 10.0.3. Funktionalität und Aussehen können sich in anderen Versionen von KiCad unterscheiden.

Revision der Dokumentation: `ff59d8ec`.

Willkommen

KiCad ist eine freie und quelloffene EDA-Suite (Electronic Design Automation). Sie bietet die Schaltplanerfassung, die Simulation integrierter Schaltungen, Leiterplattenlayout (PCB), 3D-Rendering und Plotten/Datenexport in zahlreiche Formate. KiCad enthält auch eine hochwertige Bauteilbibliothek mit Tausenden von Symbolen, Footprints und 3D-Modellen. KiCad hat minimale Systemanforderungen und läuft unter Linux, Windows und macOS.

KiCad 10.0 is the most recent major release. It includes hundreds of new features and bug fixes. Some of the most notable new features include:

- Toolbars can be customized in all editors.
- A lasso selection mode has been added to the schematic and PCB editors.
- You can now import designs from Allegro, PADS, and gEDA/Lepton EDA.
- Design variants have been added, allowing you to define multiple versions of a single project that share a schematic and layout but have different properties (for example, different part numbers or certain parts that are not placed).
- Symbols and footprints can now have pins that are jumpered. Jumpered pins are considered to be internally connected inside the mounted component.
- Support for groups has been added to the Schematic Editor, matching the grouping features in the PCB Editor.
- You can now import and export pin definitions with CSV files in the Symbol Editor's Symbol Pins Table.
- Power symbols (VCC, GND, etc.) can now optionally be marked as *local* power symbols, which do not make connections between schematic sheets.
- Symbols can now have multiple alternate body styles. In previous versions of KiCad, symbols were limited to a single "De Morgan equivalent" alternate body style.
- The track length tuning system was overhauled. This includes improvements to length calculations to make the router more consistent with DRC, support for time-domain tuning constraints instead of simple length constraints, and the addition of Tuning Profiles, which let you define per-layer length tuning parameters.
- The Design Block feature has been extended to the PCB Editor, letting you maintain a library of schematic and layout fragments.
- Footprints can now contain graphics, keepouts, and other objects on inner layers, instead of just outer layers as in previous versions.
- An unconstrained pin/gate swap feature has been added to let you forward- and back-annotate pin and gate (unit) changes between the PCB and Schematic Editors.
- Custom DRC rules can now be edited in the Graphical DRC Rule Editor. The graphical editor is fully compatible with the existing textual custom rule system.
- The PCB and Footprint Editors can now generate and edit barcode objects, with support for several types of barcodes.

The concept of a "point" object was added to the PCB and Footprint Editors. Points are helpful for snapping and locating objects, but do not affect fabrication outputs.

- An den Symbol-, Footprint- und 3D-Modellbibliotheken wurden erhebliche Verbesserungen vorgenommen.

A full listing of new features and changes in KiCad 10.0 can be found [here](#).

Installieren und aktualisieren von KiCad

KiCad bietet Kompatibilität und Unterstützung für die aktuellen Versionen von Microsoft Windows, Apple macOS und einer Reihe von Linux-Distributionen. Einige Plattformen haben spezielle Installations- oder Upgrade-Anweisungen. Überprüfen Sie immer <https://www.kicad.org/download/> für die neuesten Versionsinformationen und Anweisungen für Ihre Plattform.

KiCad kann auf Plattformen kompiliert und ausgeführt werden, die nicht offiziell unterstützt werden. Das KiCad-Entwicklungsteam übernimmt keine Garantie dafür, dass KiCad auch in Zukunft auf diesen Plattformen funktionieren wird. Siehe <https://www.kicad.org/help/system-requirements/> für weitere Details zu unterstützten Plattformen und Hardwareanforderungen.

KiCad verwendet ein "Major.Minor.Point" Versionsformat. Hauptversionen bringen neue Funktionen und andere wichtige Änderungen am Code. Minor-Versionen sind relativ selten und enthalten in der Regel Fehlerkorrekturen, die zu kompliziert für eine Point-Version sind. Point-Versionen enthalten nur Fehlerkorrekturen. Es wird den Benutzern empfohlen, umgehend auf das neueste Point Release für ihre aktuelle Major- oder Minor-Version zu aktualisieren, da diese Releases die Dateikompatibilität nicht beeinträchtigen. Hauptversionen sind fast immer mit Änderungen an den Dateiformaten verbunden. KiCad ist im Allgemeinen immer rückwärtskompatibel mit Dateien, die mit älteren Versionen erstellt wurden, aber nicht vorwärtskompatibel: sobald Dateien mit einer neuen Hauptversion bearbeitet und gespeichert wurden, können diese Dateien nicht mehr mit der vorherigen Hauptversion geöffnet werden.

Migration von früheren Versionen

Um ein Design in eine neue Version von KiCad zu migrieren, öffnen Sie einfach das Projekt mit der neuen Version, öffnen Sie dann den Schaltplan und die Leiterplatte und speichern Sie jede Datei. Weitere Einzelheiten zu spezifischen Problemen, die bei der Migration von Designs auftreten können, werden in den Kapiteln Schaltplaneditor und Leiterplatteneditor des Handbuchs behandelt.

NOTE

Stellen Sie sicher, dass Sie eine Sicherungskopie Ihres Entwurfs speichern, bevor Sie ihn mit einer neuen Version von KiCad öffnen. Sobald die Entwürfe in einer neuen Hauptversion von KiCad gespeichert sind, können sie nicht mehr mit früheren Hauptversionen geöffnet werden.

Das Format der Symbolbibliotheken wurde in KiCad 6.0 geändert. Um Symbolbibliotheken, die mit einer früheren Version von KiCad erstellt wurden, weiter bearbeiten zu können, müssen diese Bibliotheken in das neue Format migriert werden. Einzelheiten zu diesem Vorgang finden Sie im Kapitel Schaltplaneditor des Handbuchs. Symbolbibliotheken, die nicht migriert wurden, können weiterhin geöffnet und im Nur-Lese-Modus verwendet werden.

KiCad-Workflow

Dieser Abschnitt bietet einen Überblick über den typischen KiCad-Workflow. Beachten Sie, dass KiCad ein flexibles Softwaresystem ist und es andere Arbeitsweisen gibt, die hier nicht beschrieben werden. Weitere Informationen zu jedem der in diesem Abschnitt beschriebenen Schritte finden Sie in den späteren Kapiteln dieses Handbuchs.

NOTE

Eine Reihe von Tutorials und geführten Lektionen zur Verwendung von KiCad wurden von Mitgliedern der Gemeinschaft erstellt. Diese Ressourcen können für einige neue Benutzer eine gute Möglichkeit sein, KiCad zu erlernen. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Weiterführende Literatur" am Ende dieses Kapitels.

Grundlegende Begriffe

KiCad verwendet eine Reihe von Begriffen, die im Bereich Elektronikdesign-Automatisierungssoftware (EDA) Standard sind, und einige, die spezifischer für KiCad sind. In diesem Abschnitt werden einige der gebräuchlichsten Begriffe aufgeführt, die in der Dokumentation und auf der Benutzeroberfläche von KiCad verwendet werden. Andere Begriffe, die für einen bestimmten Teil des KiCad-Arbeitsablaufs spezifischer sind, werden später in diesem Handbuch definiert.

Ein **Schaltplan** ist eine Sammlung von einer oder mehreren Seiten (Blättern) mit Schaltplanzeichnungen. Jede KiCad-Schaltplandatei stellt ein einzelnes Blatt dar.

Ein **hierarchischer Schaltplan** ist ein Schaltplan, der aus mehreren ineinander verschachtelten Seiten besteht. KiCad unterstützt hierarchische Schaltpläne, aber es muss ein einziges **Stammbblatt** auf oberster Ebene geben. Blätter innerhalb einer Hierarchie (außer dem Stammbblatt) können mehr als einmal verwendet werden, z. B. um wiederholte Kopien eines Teilschaltkreises zu erstellen.

Ein **Symbol** ist ein Schaltungselement, das in einem Schaltplan platziert werden kann. Symbole können physische elektrische Komponenten darstellen, wie z. B. einen Widerstand oder einen Mikrocontroller, oder nicht-physische Konzepte, wie z. B. eine Strom- oder Erdungsschiene. Symbole haben **Pins**, die als Verbindungspunkte dienen, die in einem Schaltplan miteinander verdrahtet werden können. Bei physischen Komponenten entspricht jeder Pin einem bestimmten physischen Anschluss an der Komponente (ein Widerstandssymbol hat z. B. zwei Pins, einen für jeden Anschluss des Widerstands). Symbole werden in **Symbolbibliotheken** gespeichert, damit sie in vielen Schaltplänen verwendet werden können.

Eine **Netzliste** ist eine Darstellung eines Schaltplans, die verwendet wird, um Informationen an ein anderes Programm zu übermitteln. Es gibt viele Netzlistenformate, die von verschiedenen EDA-Programmen verwendet werden, und KiCad hat sein eigenes Netzlistenformat, das intern verwendet wird, um Informationen zwischen dem Schaltplan- und dem Leiterplatteneditor hin- und herzusenden. Die Netzliste enthält u.a. alle Informationen darüber, welche Pins miteinander verbunden sind und welcher Name jedem **Netz** oder jedem Satz verbundener Pins gegeben werden soll. Netzlisten können in eine **Netzlistendatei** geschrieben werden, aber in modernen Versionen von KiCad ist dies als Teil des normalen Arbeitsablaufs nicht notwendig.

Eine **gedruckte Leiterplatte** (PCB) ist ein Designdokument, das die physische Umsetzung eines Schaltplans (oder technisch gesehen einer Netzliste) darstellt. Jede KiCad-Platinendatei bezieht sich auf einen einzelnen

Leiterplattenentwurf. Es gibt keine offizielle Unterstützung für die Erstellung von Arrays oder Panels von Leiterplatten in KiCad, obwohl einige von der Community erstellte Add-ons diese Funktionalität bieten.

Ein **Footprint** ist ein Schaltungselement, das auf einer Leiterplatte platziert werden kann. Footprints stellen oft physikalische elektrische Komponenten dar, können aber auch als Bibliothek von Designelementen (Siebdrucklogos, Kupferantennen und -spulen usw.) verwendet werden. Footprints können **Pads** besitzen, die Kupferbereiche darstellen, welche elektrisch miteinander verbunden sind. In der Netzliste werden Symbolpins mit Footprint-Pads assoziiert.

Ein **Arbeitsblatt** ist eine Zeichnungsvorlage, die in der Regel ein Schriftfeld und einen Rahmen enthält und als Vorlage für Schaltplanblätter und Leiterplattenzeichnungen verwendet wird.

Unter **Plotten** versteht man das Erstellen von Produktionsergebnissen aus einem Entwurf. Diese Ausgaben können sowohl maschinenlesbare Formate wie Gerber-Dateien oder Pick-and-Place-Listen als auch menschenlesbare Formate wie PDF-Zeichnungen sein.

Ngspice ist ein Mixed-Signal-Schaltungssimulator, der ursprünglich auf Berkeley SPICE basiert und in den Schaltplaneditor von KiCad integriert ist. Durch die Verwendung von Symbolen mit angehängten SPICE-Modellen können Sie Schaltungssimulationen auf KiCad-Schaltplänen durchführen und die Ergebnisse grafisch darstellen.

KiCad-Komponenten

KiCad besteht aus einer Reihe verschiedener Softwarekomponenten, von denen einige miteinander integriert sind, um den Arbeitsablauf beim Leiterplattendesign zu erleichtern, und von denen einige eigenständig sind. In den frühen Versionen von KiCad waren die Softwarekomponenten nur sehr wenig integriert. Zum Beispiel waren der Schaltplaneditor (früher Eeschema genannt) und der Leiterplattenditor (früher PcbNew genannt) getrennte Anwendungen, die nicht direkt miteinander verbunden waren. Um eine Leiterplatte auf der Grundlage eines Schaltplans zu erstellen, musste der Benutzer eine Netzlistendatei in Eeschema erzeugen und dann diese Netzlistendatei in PcbNew lesen. In modernen Versionen von KiCad sind der Schaltplan- und Leiterplattenditor in den KiCad-Projektmanager integriert, und die Verwendung von Netzlistendateien ist nicht mehr erforderlich. Es gibt immer noch viele Anleitungen, die sich auf den alten KiCad-Arbeitsablauf mit separaten Anwendungen und Netzlistendateien beziehen, also achten Sie darauf und prüfen Sie die verwendete Version, wenn Sie sich Anleitungen und andere Dokumentation ansehen.

Die wichtigsten KiCad-Komponenten werden normalerweise über die Startschaltflächen im KiCad-Projektmanagerfenster gestartet. Zu diesen Komponenten gehören:

Component name	Description
Schematic Editor	Create and edit schematics; simulate circuits with SPICE; generate BOM files
Symbol Editor	Create and edit schematic symbols and manage symbol libraries
PCB Editor	Create and edit PCBs; export 2D and 3D files; generate fabrication output files
Footprint Editor	Create and edit PCB component footprints and manage footprint libraries
Gerber Viewer	Gerber and drill file viewer
Image Converter	Convert bitmap images to symbols or footprints
PCB Calculator	Calculator for components, track width, electrical spacing, color codes, etc.
Drawing Sheet Editor	Create and edit worksheet files

Benutzeroberfläche

KiCad verfügt über eine Reihe von Verhaltensmustern der Benutzeroberfläche, die allen verschiedenen Editorfenstern gemeinsam sind. Einige dieser Verhaltensmuster werden in späteren Kapiteln dieses Handbuchs ausführlicher beschrieben.

Objekte können durch Anklicken oder durch Ziehen eines Auswahlrahmens um sie herum ausgewählt werden. Wenn Sie von links nach rechts ziehen, werden alle Objekte ausgewählt, die sich vollständig innerhalb des Rahmens befinden. Wenn Sie von rechts nach links ziehen, werden alle Objekte mit ausgewählt, die den Rahmen berühren. Wenn Sie beim Klicken oder Ziehen bestimmte Modifikatortasten drücken, wird das Auswahlverhalten geändert. Diese Tasten sind plattformspezifisch und werden im Abschnitt Bearbeitungsoptionen des Dialogfelds Voreinstellungen beschrieben.

KiCad-Editoren haben das Konzept eines **Werkzeugs**, das man sich als einen Modus vorstellen kann, in dem sich der Editor befindet. Das Standardwerkzeug ist das Auswahlwerkzeug, was bedeutet, dass durch Anklicken die Objekte unter dem Mauszeiger ausgewählt werden. Es gibt auch Werkzeuge zum Platzieren neuer Objekte, zum Prüfen vorhandener Objekte usw. Das aktive Werkzeug wird in der Werkzeugleiste hervorgehoben, und der Name des aktiven Werkzeugs wird in der Statusleiste unten rechts im Editor angezeigt. Das Drücken von Esc bedeutet in KiCad immer "Abbrechen": Wenn ein Werkzeug gerade eine Aktion ausführt (z. B. das Verlegen von Leiterbahnen), bricht das erste Drücken von Esc diese Aktion ab. Die nächste Betätigung von Esc beendet das Werkzeug vollständig und kehrt zum Standardauswahlwerkzeug zurück. Wenn das Auswahlwerkzeug aktiv ist, wird durch Drücken von Esc die aktuelle Auswahl gelöscht, sofern eine solche existiert.

Weiterführende Literatur

Die neueste Version dieses Handbuchs finden Sie in mehreren Sprachen unter <https://docs.kicad.org>. Handbücher für frühere Versionen von KiCad finden Sie ebenfalls auf dieser Website.

Die KiCad-Benutzergemeinschaft umfasst eine Reihe von Foren und Chat-Plattformen, die unabhängig vom KiCad-Entwicklungsteam betrieben werden, aber voll und ganz als großartige Möglichkeit zur Hilfe bei Problemen, zum Erlernen von Tipps und Tricks und zum Austausch von Beispielen von KiCad-Projekten unterstützt werden. Eine Auflistung der Community-Ressourcen finden Sie unter der Rubrik Community auf <https://www.kicad.org>

Benutzer, die daran interessiert sind, KiCad aus dem Quellcode zu kompilieren und/oder zur KiCad-Entwicklung beizutragen, sollten unsere Dokumentations-Website für Entwickler unter <https://dev-docs.kicad.org> besuchen, um Anweisungen, Richtlinien und technische Informationen über die KiCad-Codebasis zu erhalten.