

Erstellen und Ändern von Bibliotheken mit Eagle 4.09

Eine Bibliothek besteht in der Regel aus drei Bestandteilen/Elementen:

- **Package:** Das Gehäuse auf der Platine, inkl. Footprint und Platinenbeschriftung
- **Symbol:** Die Darstellung des Bauteils im Schaltplaneditor
- **Device:** Die Kombination aus Symbol und Package

Zum Erstellen einer neuen Bibliothek gehen Sie bitte im **Control Panel** auf *File->New->Library*. Zum editieren einer bestehenden Bibliothek auf *File->Open->Library* oder in der Baumdarstellung vom **Control Panel** mit der rechten Maustaste auf eine Bibliothek klicken und *Open* auswählen. Es öffnet sich nun der **Library-Editor**.

Falls Sie eine neue Bibliothek erstellt haben, speichern Sie sie über *File->Save as* unter einem neuen Namen, z.B. Atmel RF. Achten Sie dabei auf das richtige Verzeichnis, in Eagle können nur Bibliotheken verwendet werden, die in einem eingebundenen Verzeichnis abgelegt sind. Gegebenenfalls binden Sie ein neues Verzeichnis im **Control Panel** über *Options->Directories* ein.

Vergessen Sie nicht während der folgenden Schritte die Bibliothek in regelmäßigen Zeitabständen zu speichern.

Um die Bezeichnungen von den einzelnen Packages, Symbolen oder Devices zu ändern wählen Sie den jeweiligen Editier-Modus aus (siehe jeweils 1. Schritt in den unteren Punkten) und tippen Sie in die Befehlsleiste folgendes ein:

rename 'alter name' 'neuer name'

Um eins der Elemente zu löschen tippen Sie

del 'name' oder *remove 'name'*

Die Anführungszeichen brauchen Sie nicht miteinzutippen.

Um ein neues Bauteil zu kreieren arbeiten Sie nun folgende Schritte nacheinander ab. Falls Sie eine bestehende Bibliothek verändern, können Sie auch bestehende Elemente der Bibliothek nutzen. Dazu öffnen Sie einfach das vorhandene Element, statt es neu zu erstellen, wenn sie bei dem entsprechendem Schritt angelangt sind.

Package



1. Gehen Sie in den **Package-Editier-Modus** in der oberen Iconleiste. In das sich öffnende Fenster tragen Sie im Feld *New* den Namen des neuen Gehäuses ein. Für ein Widerstand beispielsweise R-10 oder für ein 20 poliges SMD-IC SSOP20.




2. Stellen Sie mit dem *GRID*-Befehl nun das passende Raster ein. Für Standardelemente wird das in der Regel 0.05 Inch sein. Bei SMD-Elementen ein feineres Raster. Die hier festgelegte Einheit wird bei allen Größenangaben im Editor genutzt, sie kann jedoch jederzeit geändert werden.



3. Bei einem bedrahteten Standardbauelement wählen Sie *PAD* und legen in der oberen Leiste die Parameter fest. Die Form und die Größe des Pads und den Bohr - 1 -durchmesser. Achten Sie dabei auf die eingestellte Maßeinheit. Die


Padgröße können Sie auf *Auto* stehen lassen. Damit wird die endgültige Größe aus den verwendeten *Design Rules* ermittelt.

Der Zeichnungsnullpunkt ist später der Aufhängepunkt des Bauteils an dem es später selektiert wird.

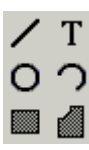
-  4. Bei einem SMD-Bauteil wählen Sie *SMD* und stellen in der oberen Leiste die Parameter für das Pad ein. Die Maße können Sie entweder aus den vorgegebenen Werten auswählen oder direkt von Hand in das Feld eintippen (Maßeinheit beachten).

Als Layer belassen Sie bitte *Top*, auch wenn das Bauteil später auf die Unterseite der Platine kommt. SMD-Bauteile werden später auf der Platine mit dem *MIRROR*-Befehl auf die andere Seite gebracht. Dabei wandern die Elemente in allen *t..*-Layers in die entsprechenden *b..*-Layer,


Um runde Pads zu erhalten ändern Sie den Parameter *Roundness* auf 100%.


-  5. Mit dem *NAME*-Befehl können den Pads Namen vergeben werden. z.B. 1 und 2. (Um die Pads automatisch fortlaufend zu nummerieren, tippen Sie in die Commandozeile folgendes ein: *smd 1.3 x 0.5 '1'* Die Hochkommas müssen miteingegeben werden. Die Zahlen 1.3 und 0.5 geben die Größe der Kupferfläche an und können natürlich auch anders lauten. Die '1' gibt die Startnummer für die Pinnummerierung an.)

Die hier eingegebenen Namen/Nummern erscheinen später im Schalplan über den Pins.

-  6. In den *Layer 21 tPlace* können Sie nun das Bestückungsplan-Symbol einzeichnen. Dieser Layer enthält den Platinenaufdruck. Bei Bedarf können Sie hier auch ein anderes Raster verwenden, siehe 2.

Achten Sie im *Layer 21* darauf, dass die Lötflächen nicht überdeckt werden. Falls Sie eine realistische Darstellung wünschen, die auch für gedruckte Unterlagen verwendet werden kann, wählen sie *Layer 51 tDocu*. So kann der eigentliche Körper des Bauteils im *Layer 21* gezeichnet werden und die Linien, die zu den Pads führen im *Layer 51*.

-  7. Mit dem *TEXT*-Befehl platzieren Sie die Texte *>NAME* (im *Layer 25 tNames*) und *>VALUE* (im *Layer 27 tValues*) dort, wo auf dem Board der aktuelle Name und der aktuelle Wert des Bauteils erscheinen soll.

-  8. Mit dem *CHANGE*-Befehl können Sie nachträglich die Eigenschaften der Objekte ändern. Wählen Sie dazu den Parameter aus, den Sie ändern möchten und klicken auf das zu ändernde Objekt.

9. Mit *Description* können Sie das Package beschreiben. Für die Formatierung der Beschreibung gelten dabei HTML ähnliche Befehle:

`` schließt einen fett gedruckten Text ein

`<i></i>` schließt einen kursiv gedruckten Text ein





`<author></author>` schließt die Autorangabe ein

`
` erzwingt einen Zeilenumbruch





`<p>` erzwingt einen neuen Absatz

Package Import

Falls Sie ein bereits bestehendes Package aus einer anderen Bibliothek importieren möchten, gehen Sie bitte folgendermaßen vor.

1. Speichern Sie ihre aktuelle Bibliothek.
2. Öffnen Sie die Bibliothek, in der das gewünschte Package vorhanden ist. Wählen Sie dazu *File->Open*.
-  3. Öffnen sie dort das gewünschte Package mit entsprechend Symbol und klicken Sie auf OK.
-  4. Mit dem *GROUP*-Befehl markieren Sie nun die Teile des Packages die Sie kopieren möchten.
-  5. Mit dem *CUT*-Befehl werden diese Bereiche in die Zwischenablage kopiert.
6. Wiederholen Sie nun Schritte 2 und 3, um Ihr ursprünglich bearbeitetes Package zu öffnen.
-  7. Mit dem *PASTE*-Befehl fügen sie den kopierten Bereich in Ihr Package ein.

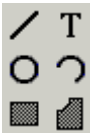
Symbol

-  1. Wählen Sie den **Symbol-Editier-Modus** , in dem sich öffnenden Fenster tragen Sie den neuen Namen für das Symbol ein. Dieser Name erscheint später nicht in der Schaltung, dennoch sollten sie auf den Wiedererkennungswert achten, um die gesuchten Symbole später schnell wiederfinden zu können.
-  2. Stellen Sie als Raster 0.1 Inch ein, da Eagle auf diese Raster ausgerichtet ist und die meisten anderen Bibliotheken dieses Raster verwenden. Falls Sie unbedingt ein anderes Raster benötigen stellen Sie bitte ein ganzes Vielfaches oder Bruchteil von 0.1 Inch ein. Beispielsweise 0.2, 0.3, 0.05, 0.025, etc ein. Sonst wird später das Verdrachten des Symbols in der Schaltung nicht möglich sein.
-  3. Wählen Sie nun den *PIN*-Befehl aus. In der oberen Leiste können Sie die Parameter für die Pins einstellen, z.B. Länge, Aussehen und Beschriftungsarten. Mit der linken Maustaste plazieren sie die Pins, mit der rechten Maustaste können die Pins rotiert werden.
Der Parameter *Swaplevel* besagt, dass die Pins mit dem gleichen *Swaplevel* untereinander mit dem Befehl *PINSWAP* austauschbar sind. Wobei *Swaplevel 0* bedeutet, dass der Pin mit keinem anderen austauschbar ist.
Parameter *Direction* hat Einfluß auf das ERC. Wählt man z.B. *Out* aus und verbindet diesen Pin später mit der Masse, gibt ERC eine Warnung aus. Ist In als *Direction In* ausgewählt und der Pin bleibt unbeschaltet, erfolgt auch ein Warnung. Ferner werden alle *Pwr* Pins mit dem gleichen Namen später im Platinenlayout einer Schaltung automatisch von Eagle verbunden, selbst wenn die Verbindung im Schematic nicht angezeigt wird.
-  4. Alle diese Parameter können später auch mit dem *CHANGE*-Befehl geändert werden.
Mit demselben Befehl können, über *CHANGE->Direction->...*, die Eigenschaften der Pins geändert werden.



5. Mit dem NAME-Befehl können die Pins umbenannt werden. Sinnvollerweise geben Sie den Pins Namen, wie sie in dem Datenblatt des Bauteils benannt sind. Leider lässt sich die Textgröße nicht ändern.

Es gibt dazu jedoch eine Lösungsmöglichkeit, die mit einigem Aufwand verbunden ist. Dazu bitte über *Change->Visible->Pad* auswählen und damit alle Pins bearbeiten. Damit werden später die Namen der Pins in der Schaltung ausgeblendet und nur die Padnamen des Gehäuses sind zu sehen. Um die Beschriftungen für die Pins in der Schaltung trotzdem zu haben, wählt man nun *Text* aus, gibt die Namen der Pins nochmals ein. Die neu eingegebenen Namen platziert man gegenüber den Pins in beliebiger Größe im *Names-Layer*.



6. Wenn die Pins platziert sind, können sie den Raster ändern, z.B. feiner einstellen. Mit den Zeichenbefehlen können Sie nun den Schaltplanzeichen des Bauteils nachzeichnen. Verbleiben Sie dabei bitte im *Symbol-Layer 94*.



7. Mit dem *TEXT*-Befehl platzieren Sie die Texte *>NAME* (im *Layer 95 Names*) und *>VALUE* (im *Layer 96 Values*) dort, wo auf dem Board der aktuelle Name und der aktuelle Wert des Bauteils erscheinen soll.

8. Mit *Description* können Sie das Symbol beschreiben. Für die Formatierung der Beschreibung gelten dabei HTML ähnliche Befehle:

`` schließt einen fett gedruckten Text ein
`<i></i>` schließt einen kursiv gedruckten Text ein
`<author></author>` schließt die Autorangabe ein
`
` erzwingt einen Zeilenumbruch
`<p>` erzwingt einen neuen Absatz

Symbol Import

Gehen Sie dabei wie beim Import von Packages vor.

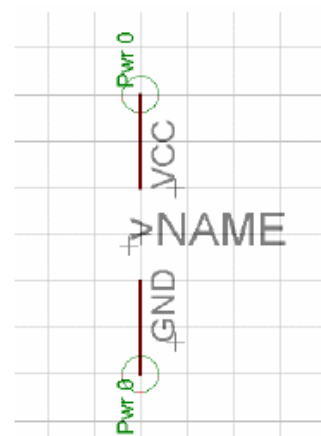
Extra Power Pins

Um externe Pins für die Schaltungserstellung zu definieren und damit die Übersichtlichkeit des Schalplans zu erhöhen gehen Sie folgendermaßen vor.

1. Legen Sie ein neues Symbol an, vergeben Sie dabei den Namen PWRN oder etwas ähnlich einprägsames.
2. Platzieren Sie dort zwei Pins und vergeben Sie denen die Namen GND und Vcc.
3. Über den *CHANGE->DIRECTION->Pwr* ändern Sie die Eigenschaft der Pins.

Das neue Symbol muss in etwa so, wie das rechts abgebildete aussehen.

Für weiteres Vorgehen siehe Device, Extra Power Pins.



Device



1. Legen Sie nun ein neues *Device* an. In das sich öffnende Fenster tragen Sie im Feld *New* den neuen Namen ein. Für ein Widerstand Beispielsweise R oder für ein IC 7400 oder 74*00. Das * ist dabei ein Platzhalter für die verschiedenen Technologien, z.B. **L**-, **LS**-, **HC**-Technologie.
Die Package-Variante wird automatisch am Ende der Bezeichnung eingefügt. Möchte man die diese Bezeichnung am Anfang des Namens stehen haben, muss beim Namen des Device-Namens ? am Anfang eingefügt werden, also z.B. ?74*00 (siehe auch 2. und 8.). Mit Klick auf OK wird das neue Device angelegt.
2. Im neuen Fenster können Sie nun mit dem Klick auf *New*, rechts unten ein neues Package zuordnen. In dem sich öffnenden Fenster können Sie die zuvor erstellten Packages auswählen und im Feld *Variant Name* das Kürzel eintragen, das den ? Platzhalter nutzt und an dem die verschiedenen Packages ein und des selben ICs unterschieden werden.
3. Mit dem *PREFIX*-Button legt man den Namen fest, der in der Schaltung automatisch vergeben wird. Für ein IC beispielsweise IC. Die Numerierung erfolgt automatisch.
4. Mit dem *VALUE*-Schalter legen Sie fest, ob der Wert des Device in der Schaltung verändert werden kann. Bei einem IC kann der Schalter auf *Off* gesetzt werden, bei einem Widerstand ist es dagegen zwingend erforderlich den Wert auf *On* zu setzen.
5. Mit dem *ADD* fügen Sie das vorher definierte Symbol in das Device. Besteht das Device aus mehreren Schaltsymbolen, die unabhängig voneinander in der Schaltung platziert können werden sollen (in Eagle *Gates* genannt), fügen Sie jedes Gate einzeln hinzu.
Stellen Sie als Parameter *Addlevel Next* und *Swaplevel* ein und platzieren Sie das Gate in der Nähe des Nullpunktes.
Der Parameter *Swaplevel* besagt, dass die Gates mit dem gleichen *Swaplevel* untereinander mit dem Befehl *GATESWAP* austauschbar sind. Wobei *Swaplevel 0* bedeutet, dass das Gate mit keinem anderen austauschbar ist.
6. Mit dem *NAME*-Befehl können Sie den Namen des oder der Gates ändern. Bei einem Device mit einem Gate spielt der Name keine Rolle, da er nicht in der Schaltung erscheint. Bei Devices mit mehreren Gates wird der Name des Gates in der Schaltung dem Namen des Bauteils angehängt. Beispiel: Die Gates heißen A, B, C, D und der Bauteilname ist IC1, dann erscheinen die Namen IC1A, IC1B, usw.
7. Mit dem *CONNECT*-Button legen Sie fest welche Pins des Symbols an welchen Gehäuse-Pins herausgeführt sind. Bei mehreren Varianten ein und desselben ICs können die Pinbelegungen gleich sein. In diesem Fall können Sie im



Connect-Fenster *Copy From->bereits verbundenes Bauteil* auswählen und sich Arbeit sparen.

8. Um mehrere Varianten ein und desselben Bauteils in verschiedenen Gehäusen zu realisieren, wiederholen Sie die Schritte 2, 3, 4, 6, 7. Der Schritt 5 wird ausgelassen, da das Symbol des Bauteils immer gleich bleibt. Vergessen Sie jedoch nicht den verschiedenen Gehäusevarianten verschiedene Namen zu vergeben, siehe auch 1. und 2.

Extra Power Pins

Fügen Sie das zuvor erstellte Symbol Pwr als zusätzliches Gate ein und verbinden Sie es mit den richtigen Pins am Gehäuse des Bauteils. Stellen Sie dabei die folgenden Parameter ein: *Addlevel Request* und *Swaplevel 0*.

Vergessen Sie abschließend nicht die Bibliothek zu speichern und im **Control Panel** zu aktivieren.

Quellen:

- Trainigshandbuch EAGLE
- Eagle 4 Manual