



Leiterplattenentwurf mit TARGET 3001!

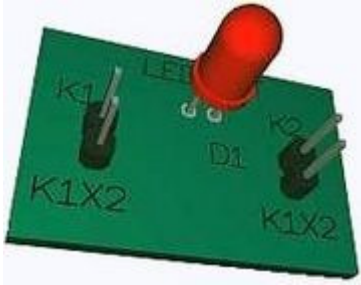
Kurzeinführung

Copyright:

Ing.-Büro FRIEDRICH
Harald Friedrich, Industrial Engineer
Am Schwarzen Rain 1
D-36124 Eichenzell, Germany
Tel.: 0 66 59 / 919 455
Fax: 0 66 59 / 919 445
target@ibfriedrich.com
www.ibfriedrich.com

Kurzeinführung Leiterplatte

Sehen Sie an diesem kleinen Projekt, wie einfach die Bedienung von TARGET 3001! ist:



[Projekt starten](#)



[Bauteilsymbol in Schaltplan hereinholen
\(importieren\)](#)



[Anschlusspins von Schaltplansymbolen verbinden](#)



[Einen Platineumriss bestimmen](#)



[Passende Gehäuse im Layout platzieren](#)



[Passende Gehäuse im Layout manuell platzieren](#)



[Leiterbahnen mit dem Autorouter verlegen](#)



[Leiterbahnen von Hand verlegen](#)



[Massefläche erzeugen](#)



[Simulieren der Funktion Teil 1](#)



[Simulieren der Funktion Teil 2](#)



[3D-Ansicht des Platinenlayouts](#)



[Leiterplatte produzieren](#)



[Frontplatte designen und produzieren](#)



[Eigene Bauteile erstellen](#)

1 Projekt starten



Der Startassistent

Im [Startassistenten](#) wählen Sie aus einer Liste der dreißig letztverwendeten Projekte eines aus, um es zu öffnen. Wenn Sie TARGET 3001! zum ersten mal öffnen, ist diese Liste natürlich noch leer, wie im obigen Bild. Sie können eine vorhandene Projektdatei öffnen oder ein Demo Projekt. Eigene, neue Projekte erstellen Sie entweder mit oder ohne Schaltplan. Wenn Sie "Projekt neu erstellen" wählen, öffnet sich ein Auswahldialog, der Ihnen erlaubt, verschiedene Vorlagen zu verwenden:

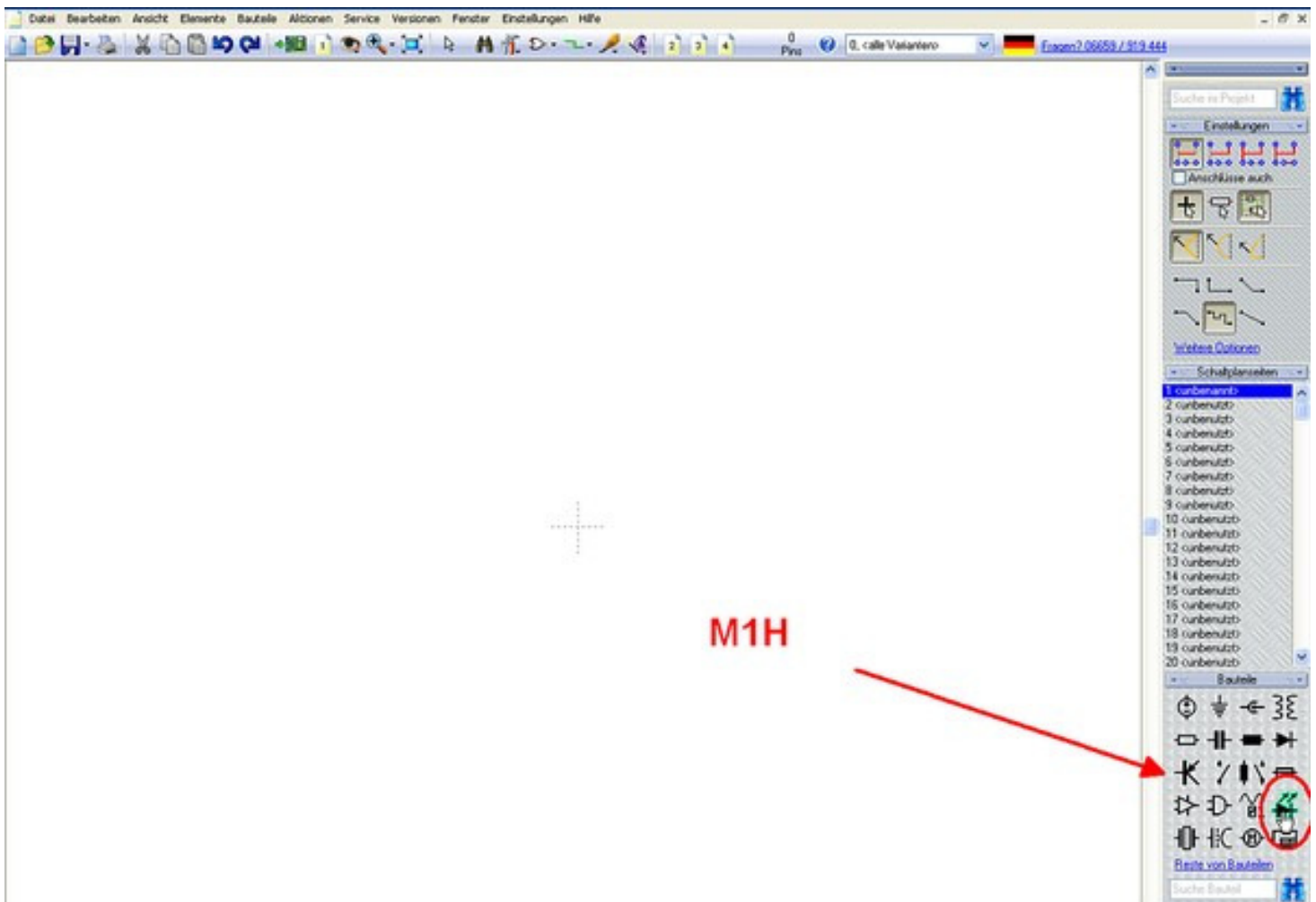


Vorlagenauswahl

In unserem Fall wählen wir: "doppelseitige Platine mit Schaltplan". Eine leere Schaltplanseite öffnet sich...

2 Bauteilsymbol in Schaltplan hereinholen (importieren)

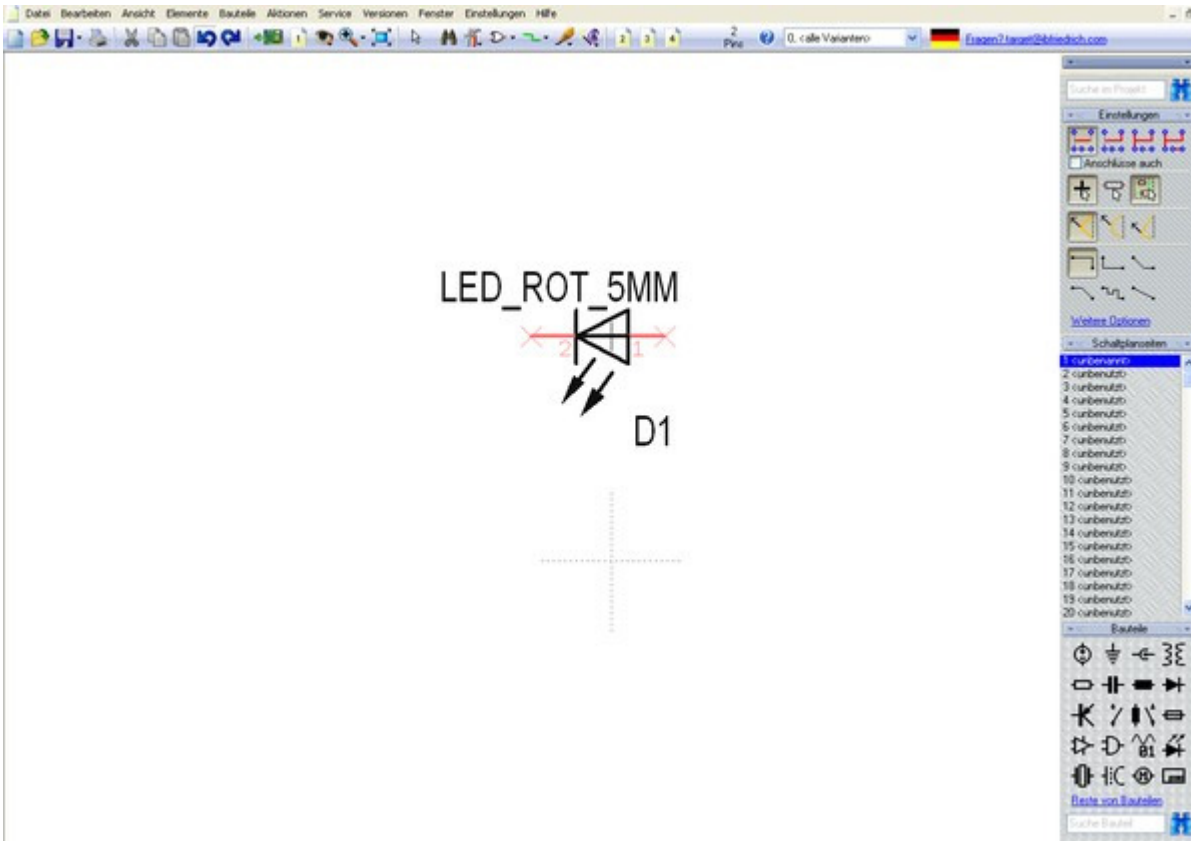
Das Bild zeigt eine neue, leere [Schaltplanseite](#). Der nächste Schritt besteht im Hereinholen eines [Bauteils](#) aus einer [Bauteilbibliothek](#) in Ihren Schaltplan. Dazu ziehen Sie einfach mit gehaltener linker Maustaste **M1H** das Leuchtdiodensymbol aus der [Sidebar](#) auf Ihren Schaltplan und platzieren das [hinterlegte Bauteilsymbol](#), indem Sie die Maustaste loslassen (drag and drop).



Leuchtdiode drag and drop

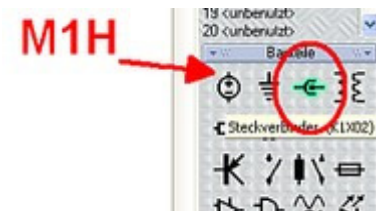
Wenn Sie mit Einfachklick **M1** Die Symbolikone anklicken, öffnet sich der Bibliotheksbrowser im Bereich der Bauteilfamilie, für die die Ikone steht. Hier also z.B. "Leuchtdioden". Ausnahme: Widerstand, hier öffnet sich der [Widerstands-Selektor](#). Schließen Sie den Bibliotheksbrowser wieder, denn in diesem kleinen Beispiel arbeiten wir mit drag and drop.

TARGET 3001! Kurzeinführung Schaltplan/Platine neu erstellen



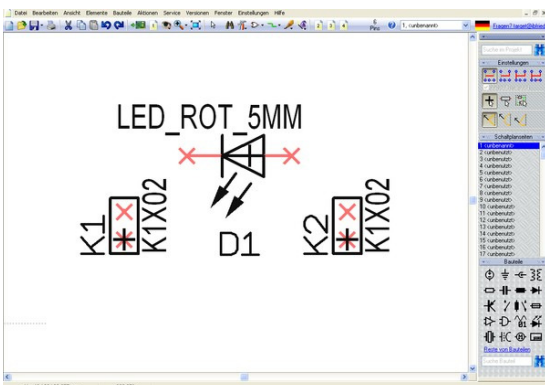
Ein Bauteilsymbol ist importiert

Wir holen auf gleiche Weise noch zwei zweipolige Steckverbinder in den Schaltplan herein. Das geht ebenfalls am Schnellsten per drag and drop aus der Sidebar:



Steckverbinder drag and drop

Mit M2 können Sie Bauteile vor dem Absetzen drehen. So könnte unser Schaltplan jetzt aussehen:



Die Steckverbinder sind ebenfalls im Schaltplan platziert

3 Anschlusspins von Schaltplansymbolen verbinden

Mehr Tiefgang?

[Signal](#)

[Schaltplanseite](#)

[Signal auf mehrere Schaltplanseiten verteilen](#)

[Anschluss](#)

[Anschlussname](#)

[Raster](#)


[Bauteilserver](#)

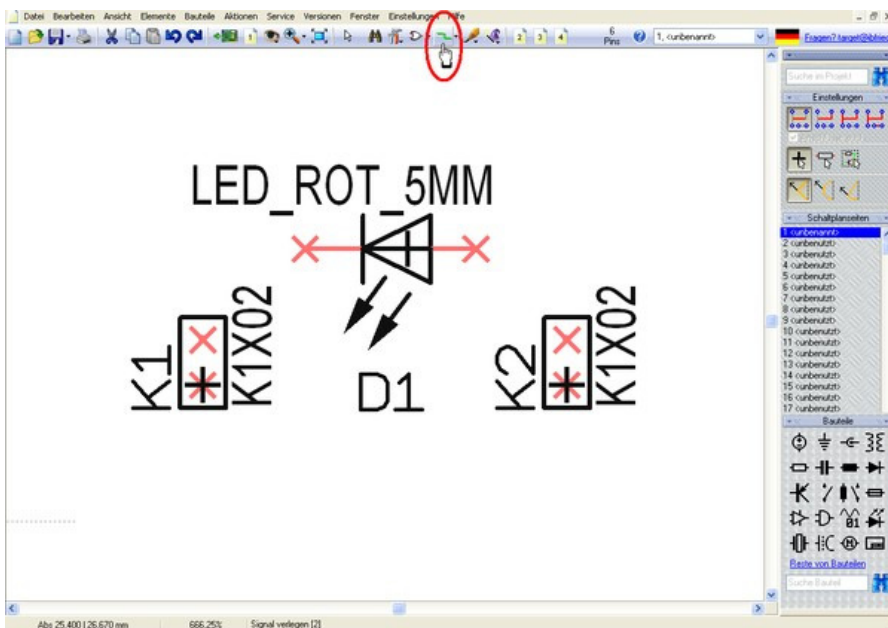
[Bauteilerstellung](#)

[Component Management System \(CMS\)](#)

[Blockschaltbild](#)

[Bus](#)

Um die Anschlusspins von Bauteilsymbolen zu verbinden wählen sie die Funktion "Signal verlegen" unter der [Ikone](#) mit der grünen [Linie](#)  (siehe Mauszeiger im Bild). Sie können auch die Taste [2] auf Ihrer [Tastatur](#) drücken, um diese Funktion zu aktivieren.



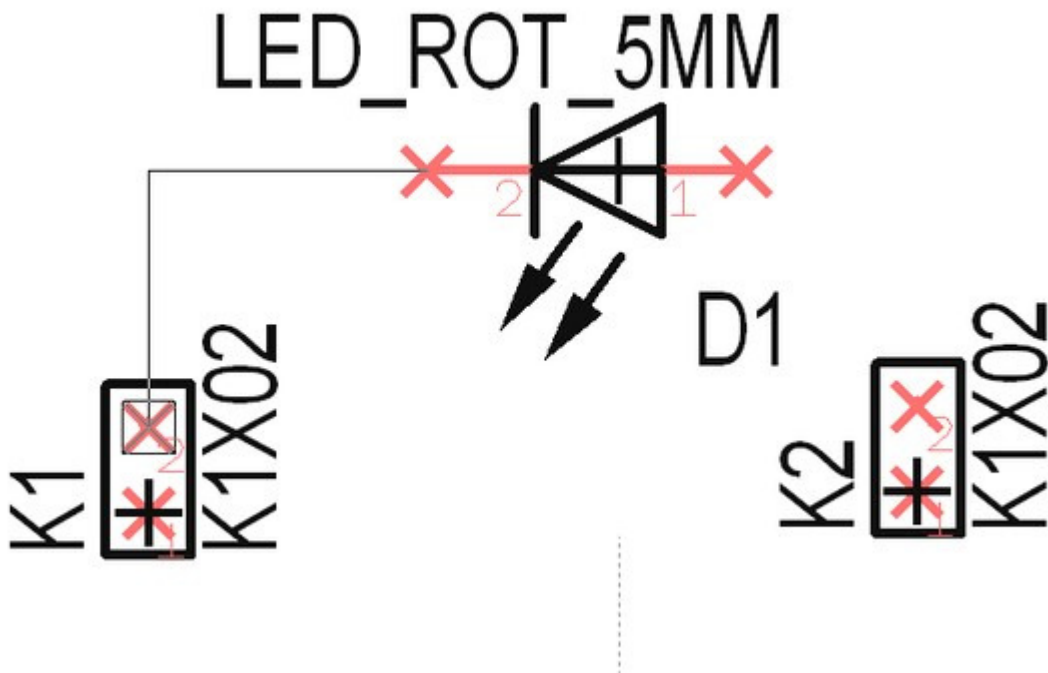
Wählen Sie Funktion "Signal verlegen"

Führen Sie nun das [Signal](#) mit [M1](#) von der Kathode der Diode zu einem Anschlusspin des einen Steckverbinders. Das Signal hat die Pin-Funktion aufgenommen und führt sie als Signalnamen weiter. Wenn Sie die Verbindung erstellt haben, schneiden Sie die Signalführung, den "Draht", mit [Esc] oder mit [M12](#) ab um mit einer neuen Verbindung fortzufahren. Den [Knickmodus](#) wechseln Sie mit der rechten Maustaste [M2](#) oder zwischen zwei benachbarten Knickmodi mit der Leerzeichen-Taste (Spacebar). Voreingestellt ist der Schaltplanrouter - Modus. Er

befindet sich in der [Sidebar](#) unter "Einstellungen" an diesem Punkt:



TARGET 3001! Kurzeinführung Schaltplan/Platine neu erstellen

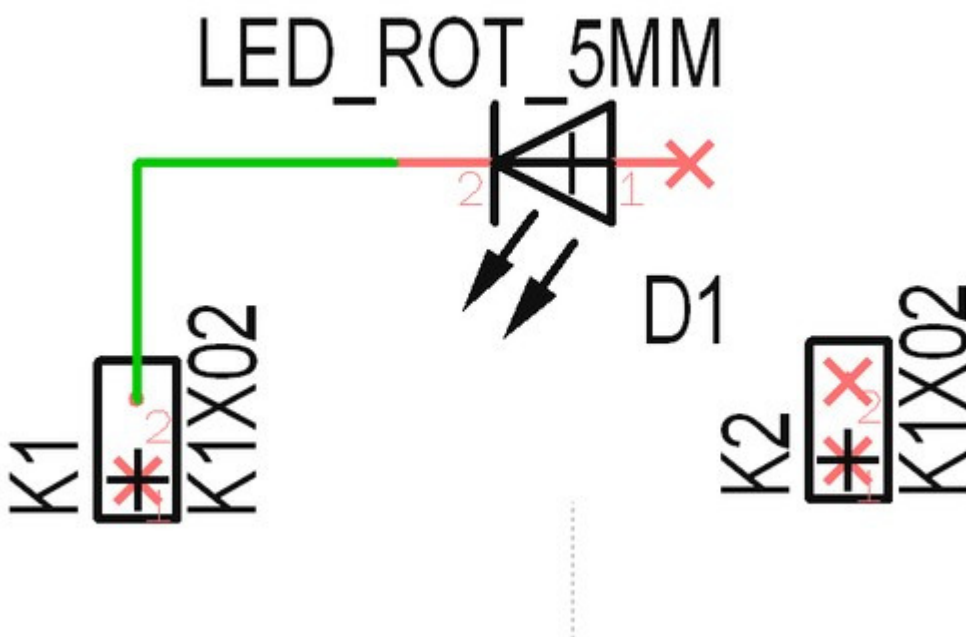


Verlegen der Signalbahn

Mehr Tiefgang?

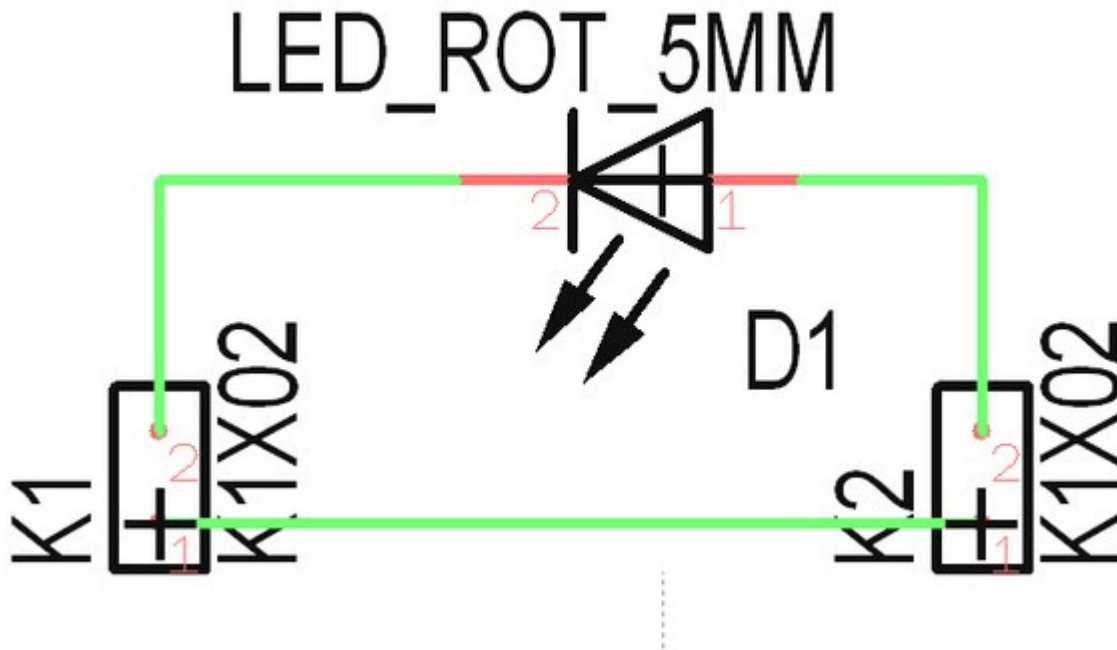
[Knickmodus](#)
[Rückgängig \(undo\)](#)
[Widerrufen \(redo\)](#)
[Signal bearbeiten](#)

Verbinden Sie nun die Anode der LED, und schalten schließlich die beiden verbleibenden Kontakte der Steckverbinder für den Masseanschluss durch.



Verlegen der Signalbahnen

TARGET 3001! Kurzeinführung Schaltplan/Platine neu erstellen

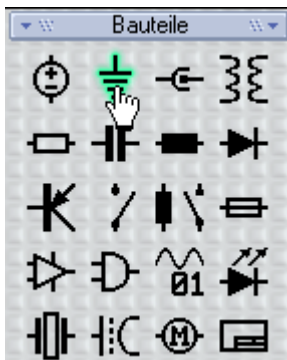


Verlegen der Signalbahnen

Die Masseleitung schließen Sie mittels eines Massefüßchens an. Dieses befindet sich in der Riege der Pictogramme in der Sidebar:

Mehr Tiefgang?

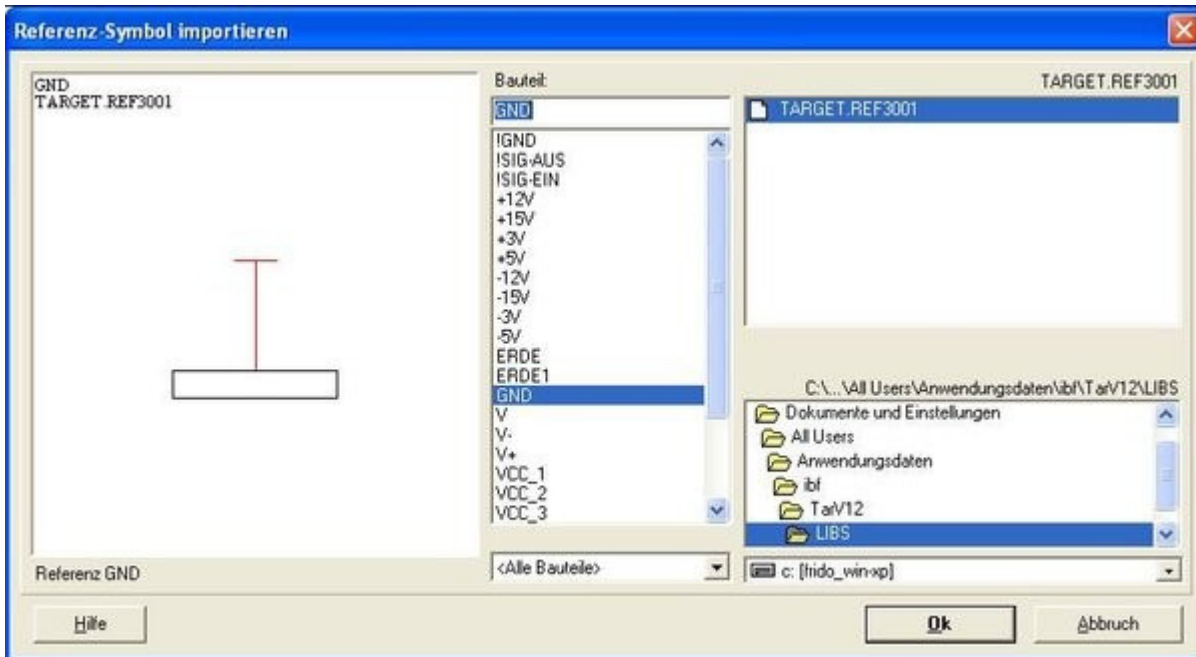
[Pictogramm vorbelegen](#)



Massefüßchen

Ziehen sie es per drag and drop (**M1H**) in Ihren Schaltplan. Klick **M1** auf das Pictogramm öffnet die Referenzanschlüsse im Bibliotheksbrowser, siehe auch Schaltplanmenü **Bauteile/Referenzsymbole setzen...** Es geht auch mit der Tastaturtaste **[r]**.

TARGET 3001! Kurzeinführung Schaltplan/Platine neu erstellen

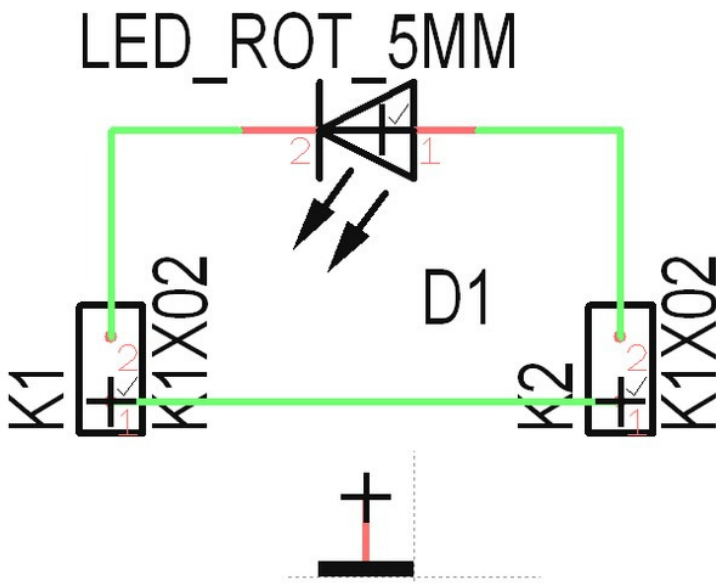


Auswahl eines Massefußes

Mehr Tiefgang?

[Referenzsymbol](#)
[Referenzanschluss](#)
[Reorganisation](#)
[Optionen](#)

Setzen Sie das Massefüßchen in bekannter Manier im [Schaltplan](#) ab...

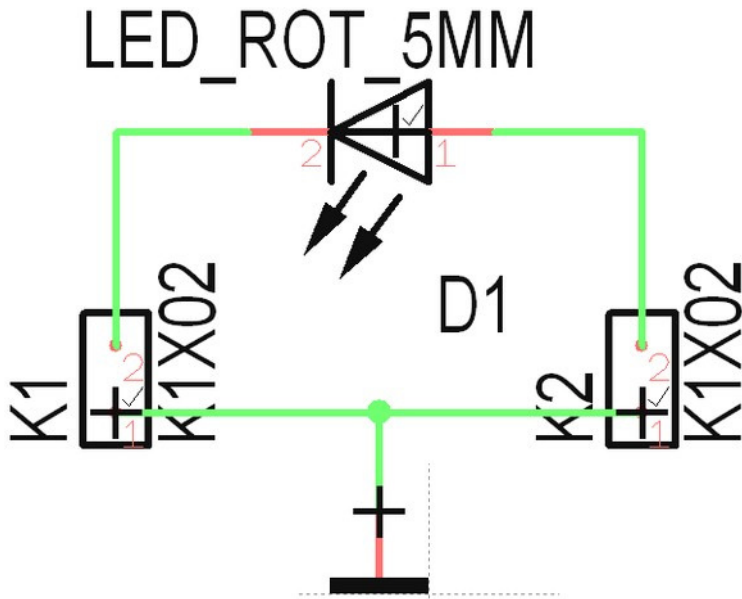


Absetzen eines Massefußes

...und schließen Sie es so an, dass Sie vom Massefüßchen zur Signalleitung hin verlegen. Dadurch wird vom Massefüßchen das Signal GND auf die Signalleitung übertragen.

TARGET 3001! Kurzeinführung Schaltplan/Platine neu erstellen

So könnte unser kleiner Schaltplan nun aussehen:



Schaltplan mit angeschlossenem Massefüßchen

Mehr Tiefgang?

[Signal](#)

[Schaltplanseite](#)

[Signal auf mehrere Schaltplanseiten
verteilen](#)

[Anschluss](#)

[Anschlussname](#)

[Raster](#)

[Bauteilserver](#)

[Bauteilerstellung](#)

[Component Management System \(CMS\)](#)

[Blockschaltbild](#)

[Bus](#)

4 Einen Platinenumriss bestimmen


Mehr Tiefgang?

[Platinenumriss](#)

[Ebenen](#)



[Ebenen-Werkzeugleiste](#)

[Lage](#)

Einen Platinenumriss definiert man in der Layoutansicht. Wählen Sie dazu die Ikone  "Zur Platinen-Ansicht" oder drücken Sie einfach die Taste **[F3]**. Sie wechseln dadurch zur Platinenansicht und da noch kein Platinenumriss definiert ist, öffnet sich sogleich der Platinenumriss Assistent:



Der Platinenumriss Assistent

Sie können den Platinenumriss-Assistent auch im Menü: "[Aktionen](#)/Platinenumriss-Assistent" öffnen. Die voreingestellten Maße der Eurokarte (B=160 mm, H=100 mm) sind für unser Mini-Projekt viel zu groß. Um die Abmessungen zu reduzieren, geben Sie einfach ein: Breite=20, Höhe=30. Dass wir im Millimetern arbeiten ist standardmäßig vorgegeben, lässt sich aber unter der Ikone "Ansicht einstellen..."  modifizieren, ebenfalls dort die Rastereinstellungen .

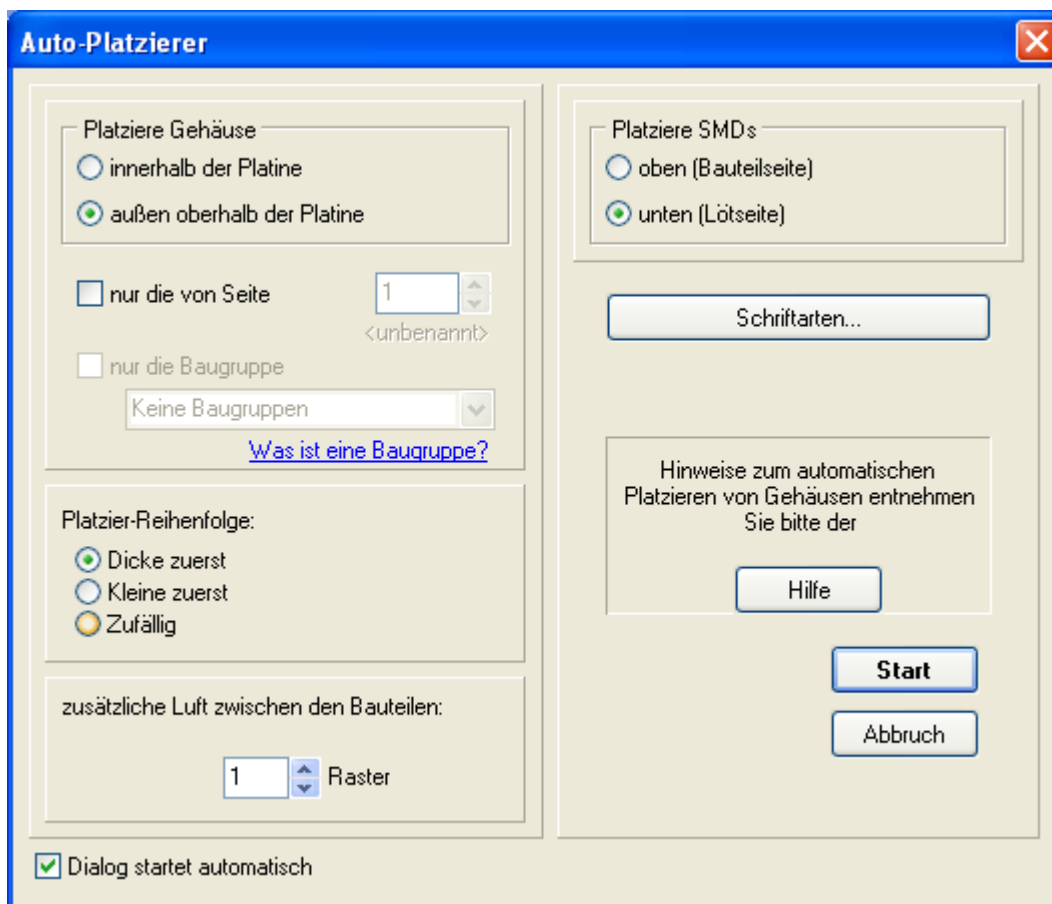
Da wir sonst keine weiteren Ausbrüche an den Seiten oder im inneren der Platine definieren wollen, klicken wir im Umrissassistent auf "Umriss fertigstellen". Nun finden wir den gewünschten Platinenumriss in der Layoutansicht.

5 Passende Gehäuse im Layout platzieren

Mehr Tiefgang?

[Zeichnung](#)
[Zeichnen](#)
[Linie](#)
[Text](#)
[Ziehen](#)

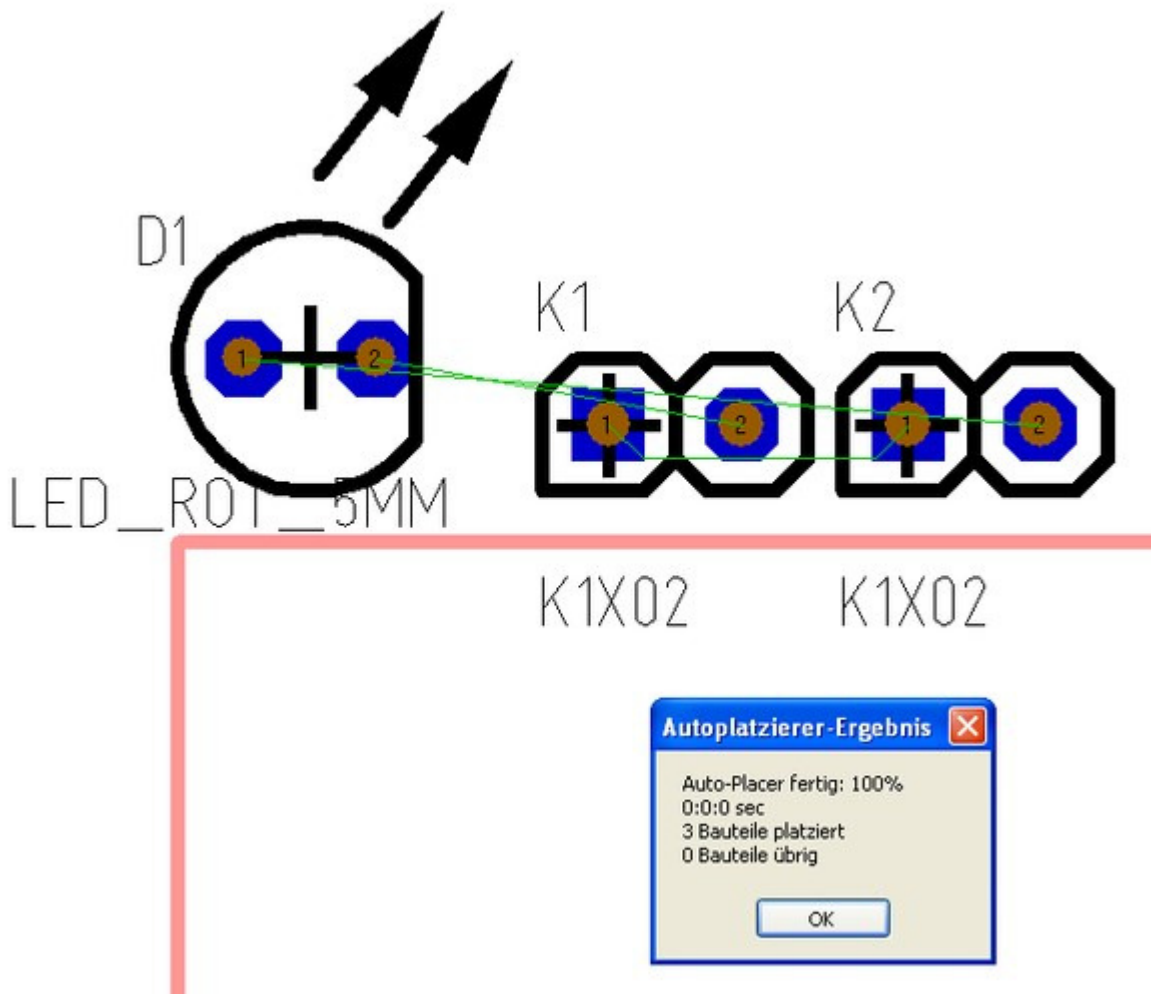
Da noch keine Bauteilgehäuse im Layout platziert sind, öffnet sich sofort der Autoplatzierer und erlaubt vorzugeben, wie dieser die Bauteilgehäuse zunächst platzieren soll.



Der Auto-Platzierer

Wir belassen es bei den Voreinstellungen und bekommen so die Bauteilgehäuse **außerhalb - oberhalb** des Umrisses platziert.

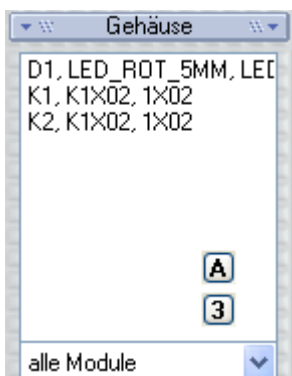
TARGET 3001! Kurzeinführung Schaltplan/Platine neu erstellen



Die auto-platzierten Gehäuse

Ziehen Sie jedes Bauteil an seinem Griffkreuz mit gehaltener Maustaste **M1H** innerhalb des Leiterplattenumrisses auf Position. Während des Ziehens können Sie die Bauteile mit **M2** drehen, die grünen Luftlinien gehen mit.


Sie können die Bauteilgehäuse (Lötfüßchen) auch per drag and drop aus der Vorschlagsliste importieren:

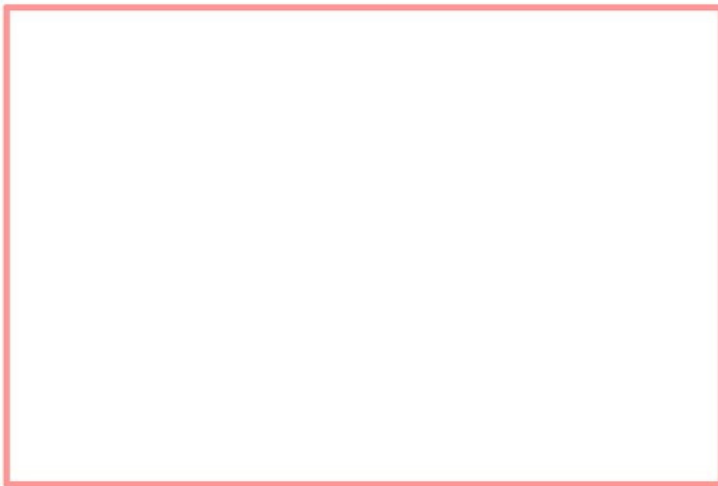


Gehäuseliste in der Sidebar unten rechts

Klicken Sie mit gehaltener Maustaste **M1H** auf den Gehäusenamen in der Auswahlbox und ziehen Sie das Gehäuse ins Layout.

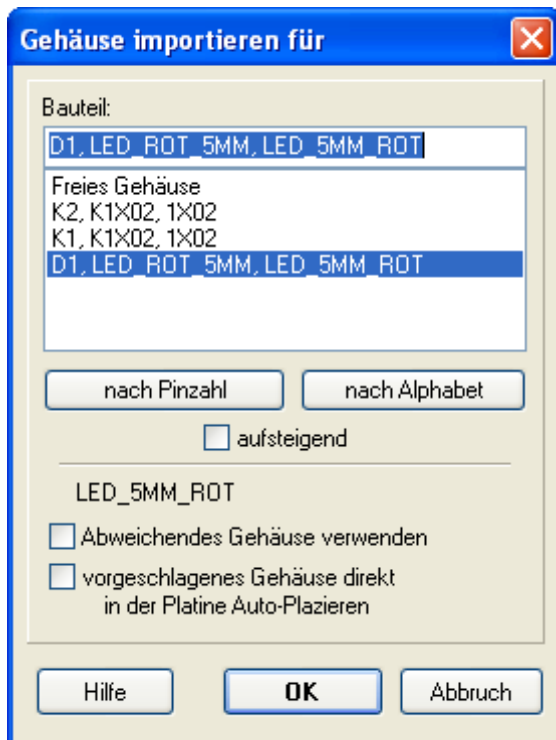
6 Passende Gehäuse im Layout manuell platzieren

Eine weitere Möglichkeit besteht darin, die Gehäusevorschlagsliste per Hand zu öffnen und jedes Gehäuse einzeln ins Layout zu holen.  (s. Mauszeiger).



Gehäuseliste von Hand öffnen

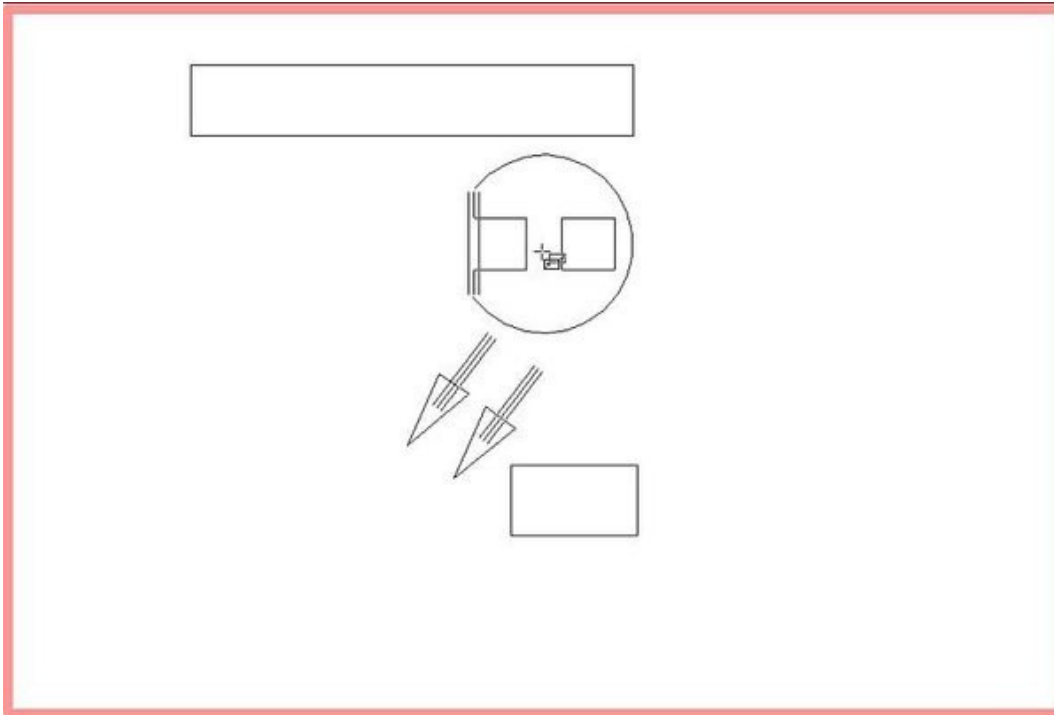
Es erscheint die Liste mit allen Gehäusevorschlägen, aus der man wählen kann, welches Gehäuse man importieren möchte:



Liste der Gehäusevorschläge

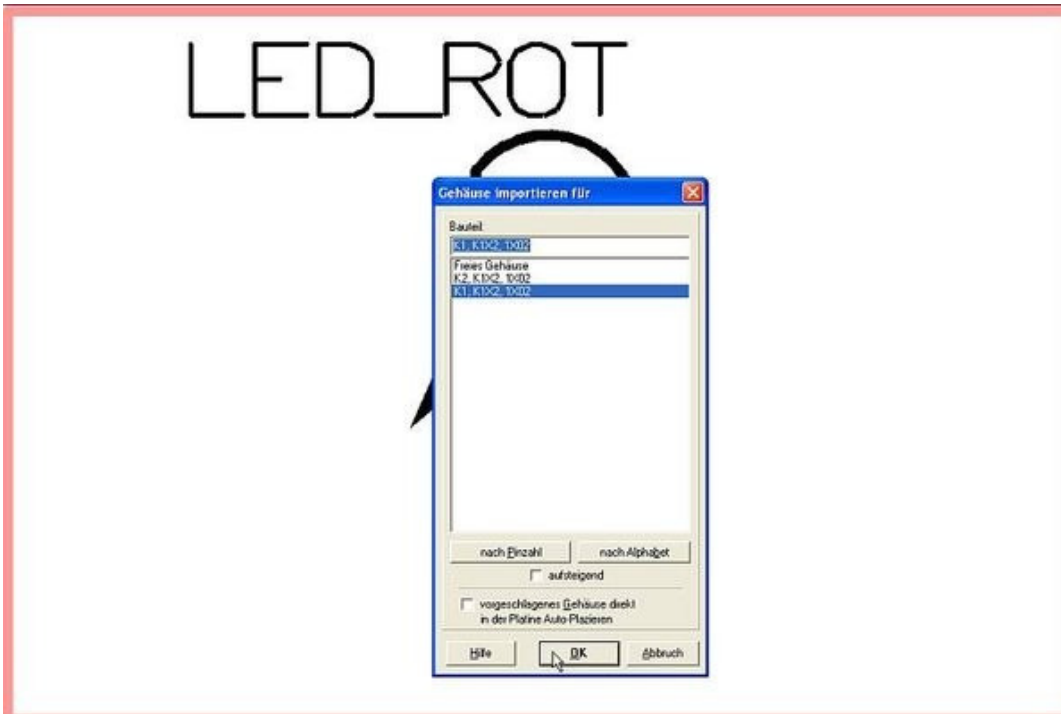
TARGET 3001! Kurzeinführung Schaltplan/Platine neu erstellen

Man entscheidet sich z. B. für den Import der Leuchtdiode und drückt "OK". Schon hängt ihr Phantombild am Mauszeiger und lässt sich mit **M2 drehen**,...



Phantombild des Gehäuses vor Absetzen

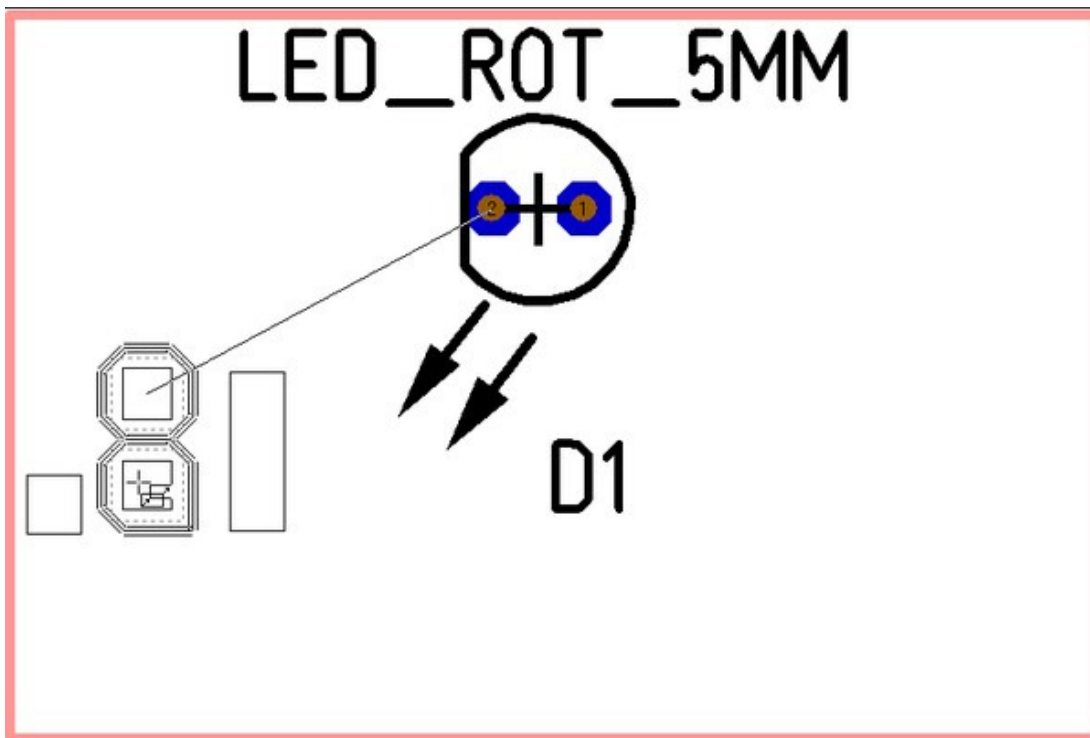
...bevor man sie mit **M1** absetzt. Sofort öffnet sich wieder die Auswahlliste zum Importieren des nächsten Gehäuses. Wir wählen die Kontaktleiste K1...



Auswahl des nächsten Gehäuses

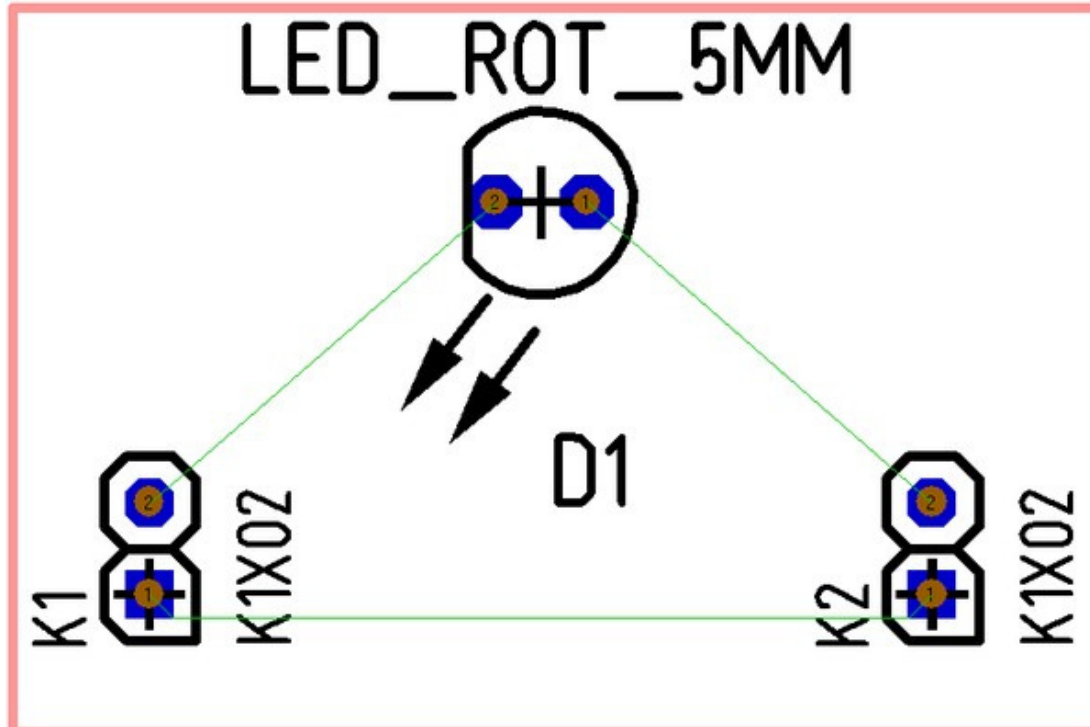
Wir bestätigen mit OK und sie hängt am Mauszeiger. Gleichzeitig wird ihre elektrische Verbindung durch eine **Luftlinie** angezeigt, die sich wie ein Gummiband überallhin mit zieht. Nach Absetzen der Leiste sehen wir die Luftlinie in grün und die Lötfüßchen in blau.

TARGET 3001! Kurzeinführung Schaltplan/Platine neu erstellen



Phantombild vor Absetzen

Wieder öffnet sich die Auswahlliste und wir wählen die letzte Kontaktleiste aus und setzen sie ab. Auch hier wird die elektrische Verbindung als Luftlinie angezeigt:

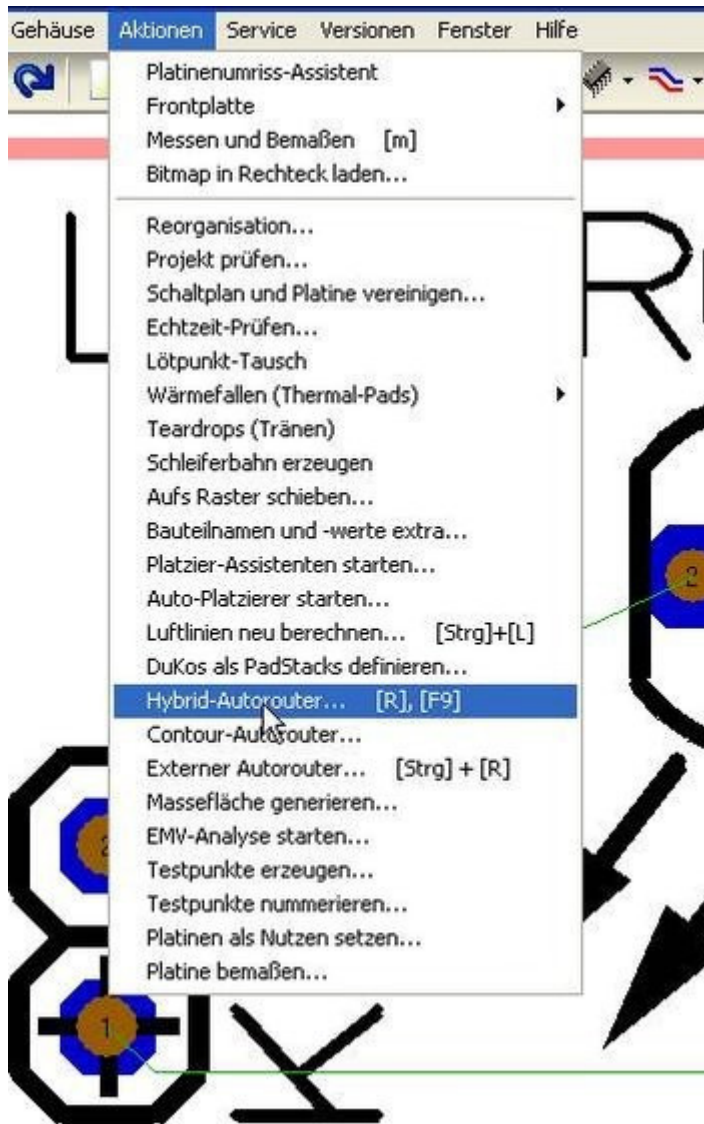


Platzierte Gehäuse mit Luftlinien

Die Luftlinien sind noch keine Leiterbahnen, diese müssen nun verlegt werden. Das geht von [Hand](#) oder mit einem der beiden TARGET 3001!-internen Autoroutern, wie wir im Folgenden sehen werden.

7 Leiterbahnen mit dem Autorouter verlegen

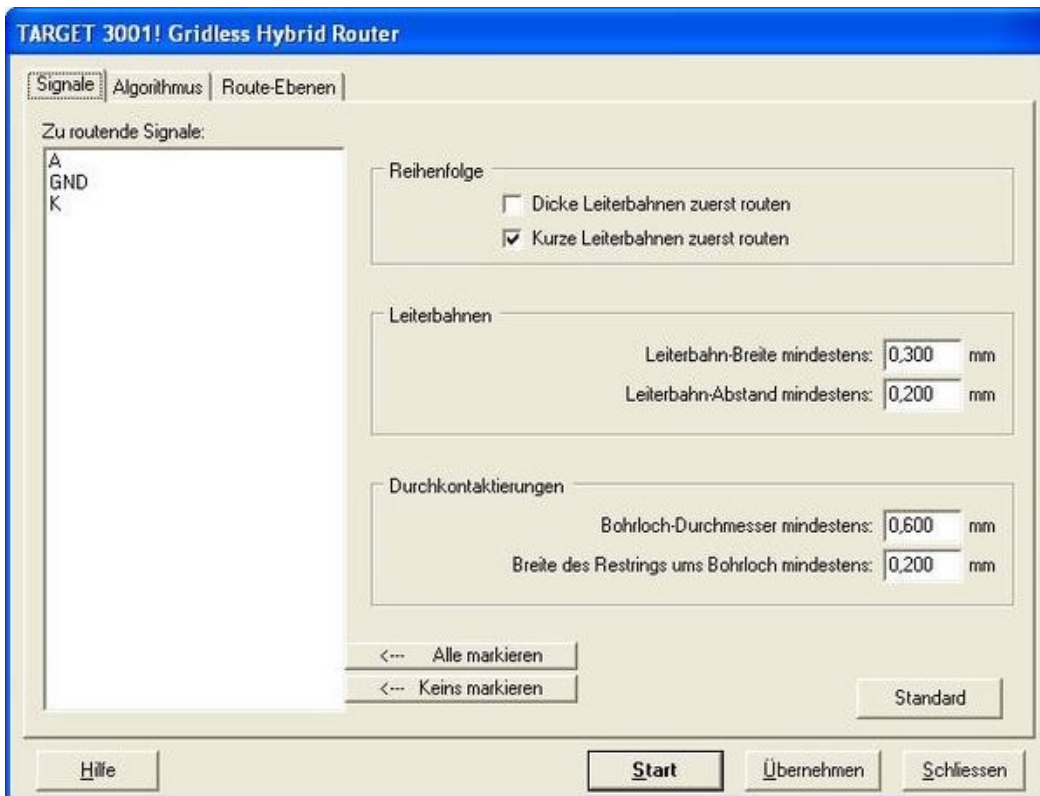
Das [Verlegen der Leiterbahnen](#) geht natürlich von Hand (siehe nächster Artikel) oder Sie verwenden einen der beiden [Autorouter](#), in diesem Fall den Hybrid-Autorouter im [Layoutmenü Aktionen](#). Auch die Tastaturlaste **[r]** oder die Funktionstaste **[F9]** startet den Prozess.



Auswahl des Hybrid-Autorouters

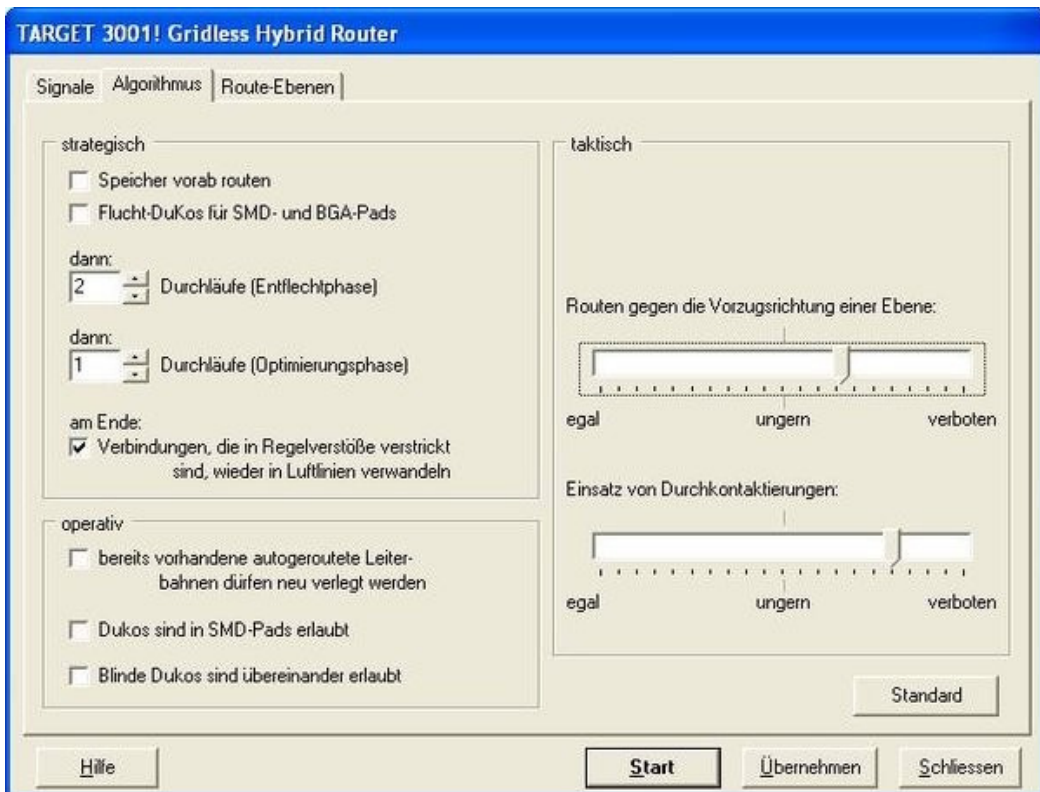
Der Dialog des Hybridrouters beinhaltet drei Bereiche, die mit Tabulatoren voneinander abgegrenzt sind. Zunächst der Bereich "Signale".

TARGET 3001! Kurzeinführung Schaltplan/Platine neu erstellen



Routereinstellungen "Signale"

Sie können aus der Liste der Signale ein oder mehrere bestimmte Signale wählen oder alle. Wenn Sie keines anwählen, werden automatisch alle geroutet.

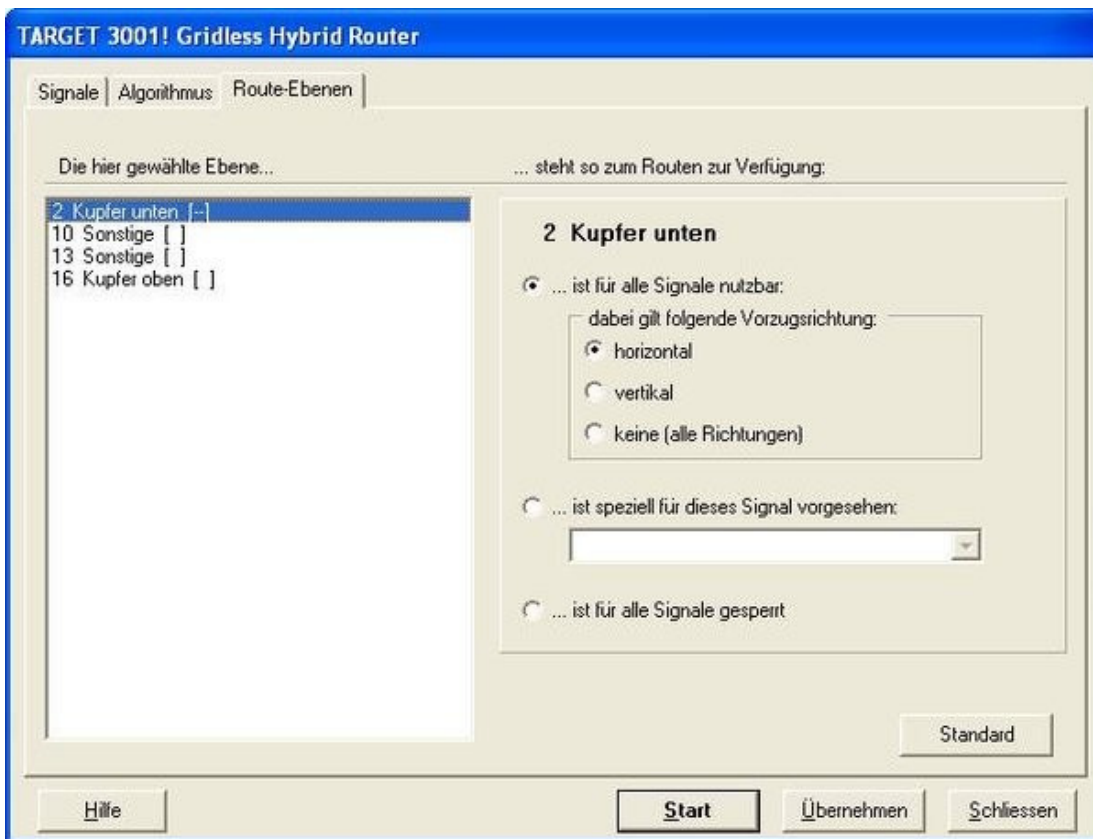


Routereinstellungen "Algorithmus"

TARGET 3001! Kurzeinführung Schaltplan/Platine neu erstellen

Der zweite Tab, "Algorithmus", ermöglicht strategische, operative oder taktische Einstellungen. Wir belassen es im strategischen Bereich bei den Grundeinstellungen "zwei Entflechtungsdurchläufe" und "ein Optimierungsdurchlauf".

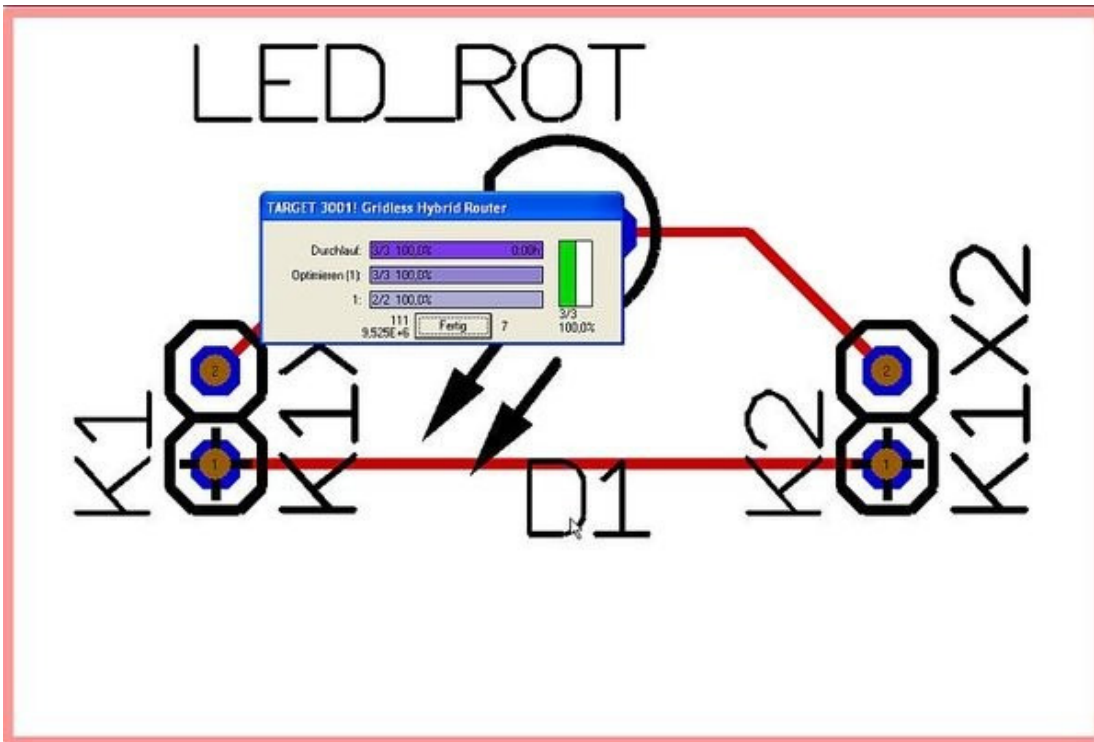
Im taktischen Bereich stellen wir die Regler zwischen "ungern" und "verboten". Dadurch wird die Durchkontaktierungsneigung des Routers bestimmt. Der dritte Tab erlaubt die Zuweisung bestimmter Signale zu bestimmten Rout-Ebenen. Wir stellen ein: Kupfer unten ist für alle Signale nutzbar, und Kupfer oben (Ebene 16) ist für alle Signale gesperrt.



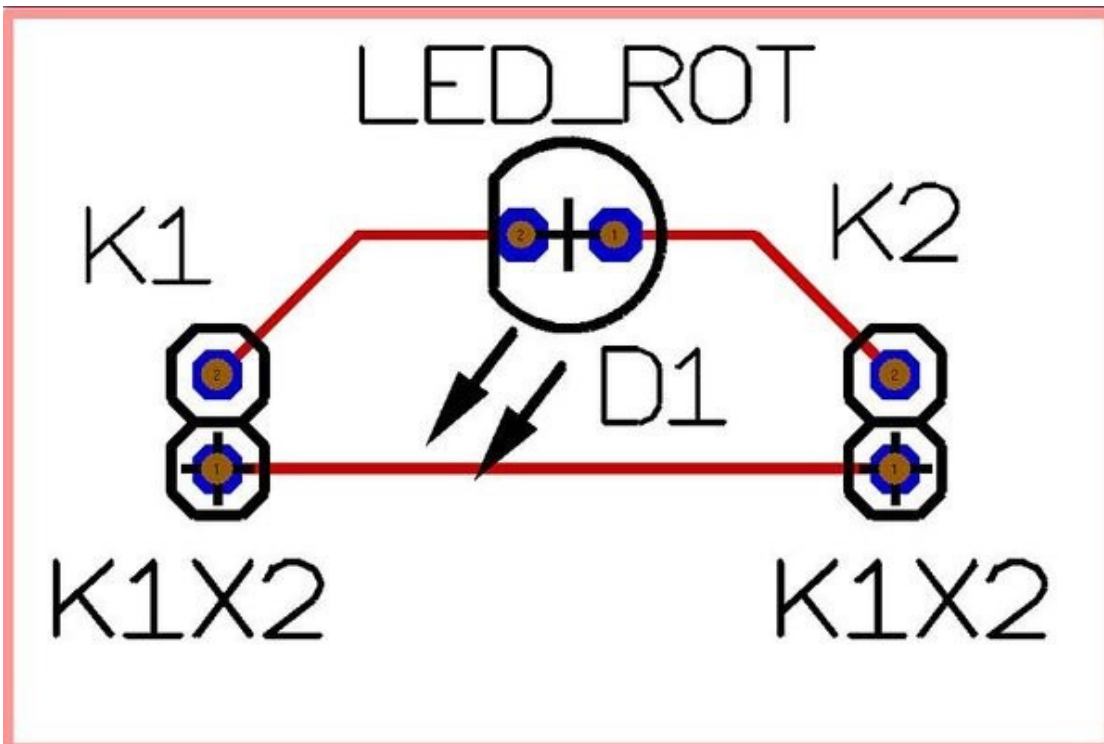
Routereinstellungen Route-Ebenen

Nach drücken des "Start"-Knopfes können Sie dem Router bei der Arbeit zusehen...

TARGET 3001! Kurzeinführung Schaltplan/Platine neu erstellen



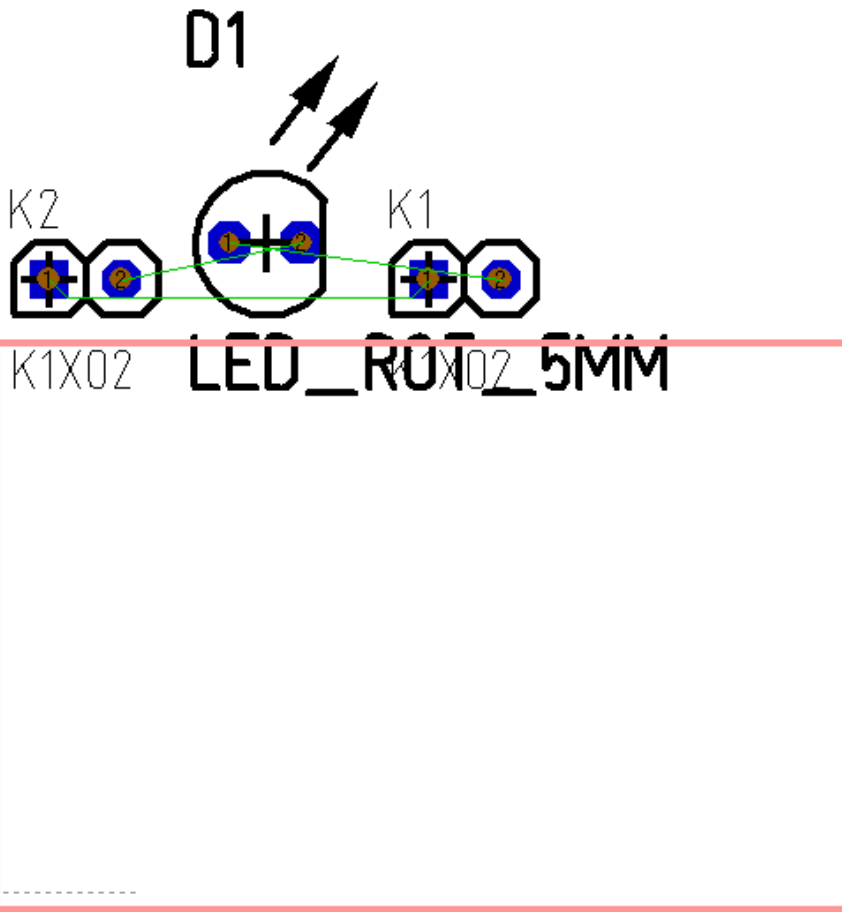
...und dürfen folgendes Ergebnis erwarten:



Das fertig geroutete Projekt


8 Leiterbahnen von Hand verlegen

Der Autoplatzierer platziert zum Beispiel zufällig Ihre Gehäuse außerhalb des Platinenumrisses:

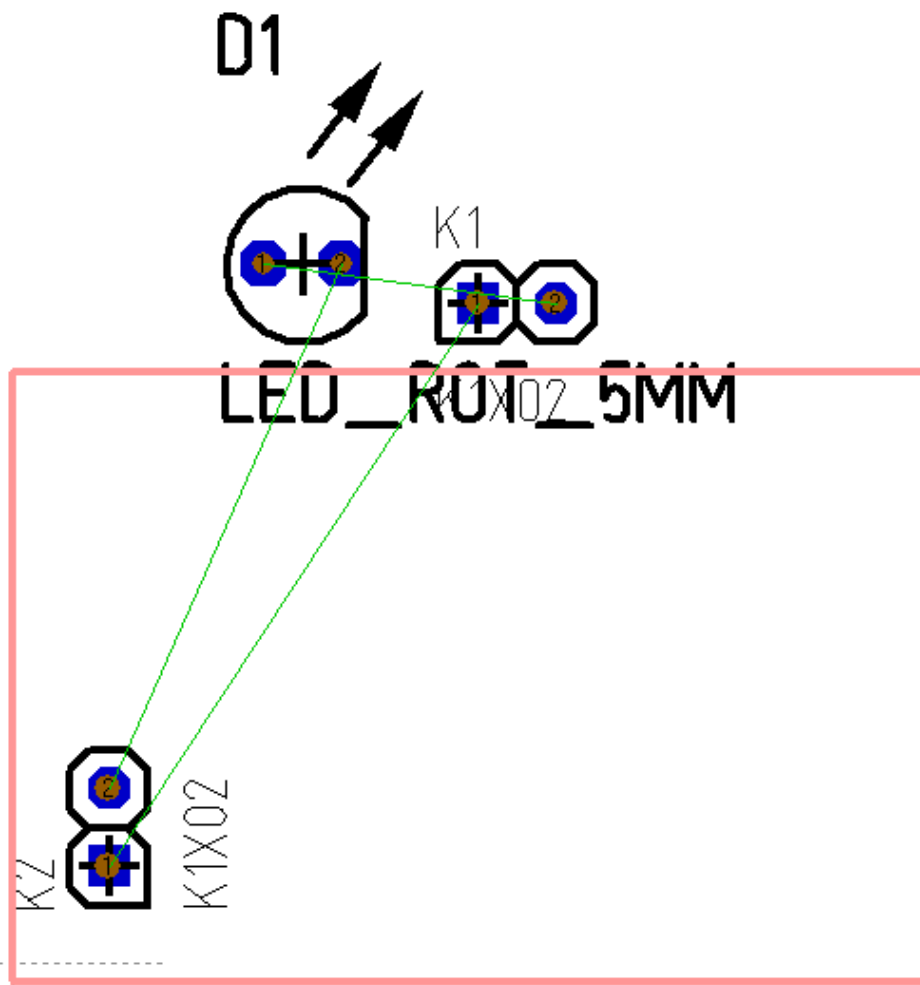


Autoplatzierte Gehäuse

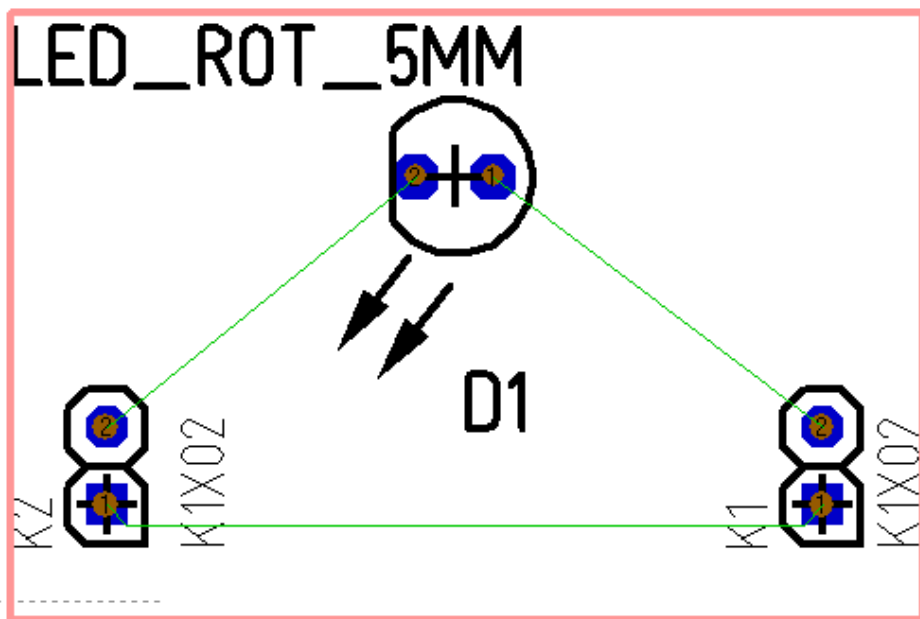
Zunächst ziehen Sie die Gehäuse in Position. Dabei klicken Sie mit gehaltener Maustaste entweder auf das Griffkreuz eines Gehäuses oder auf einen beliebiges Zeichnungselement des Gehäuses um es zu fassen. Im zweiten

Fall müssen Sie ggf. den Schaltknopf  drücken/einschalten, s. [Sidebar](#) "Einstellungen". Sie drehen Bauteile während des Ziehens mit Drücken der rechten Maustaste [M2](#).

TARGET 3001! Kurzeinführung Schaltplan/Platine neu erstellen




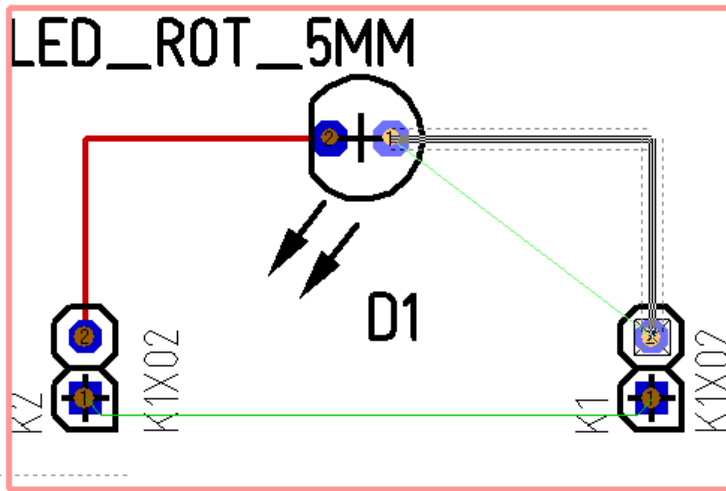
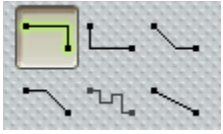
Am Ende sieht Ihre Platzierung vielleicht so aus:



Manuell in Position gebrachte Gehäuse

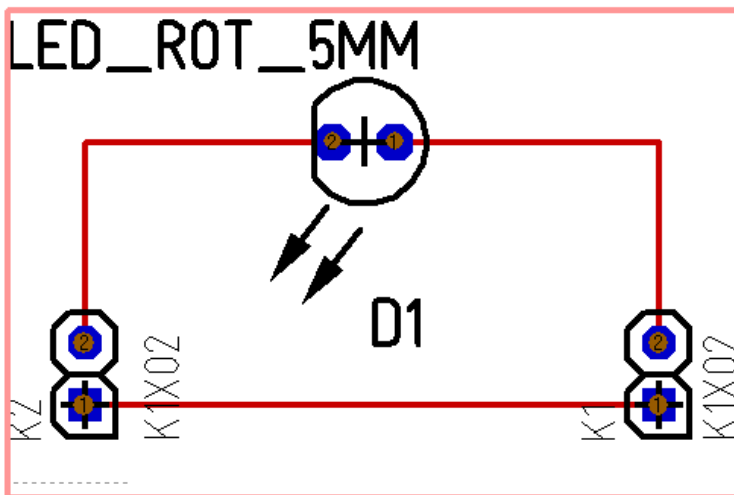
TARGET 3001! Kurzeinführung Schaltplan/Platine neu erstellen

Das Verlegen der [Leiterbahnen](#) von Hand starten Sie mit Klick auf diese Ikone in der Werkzeugleiste:  Klicken Sie auf ein Pad und ziehen Sie die Maus zum nächsten Pad um den Anschluss herzustellen. Den Knickmodus wechseln Sie mit Druck auf die Leertaste oder rechts in der Sidebar im Abschnitt "Einstellungen":



Leiterbahnen manuell verlegen

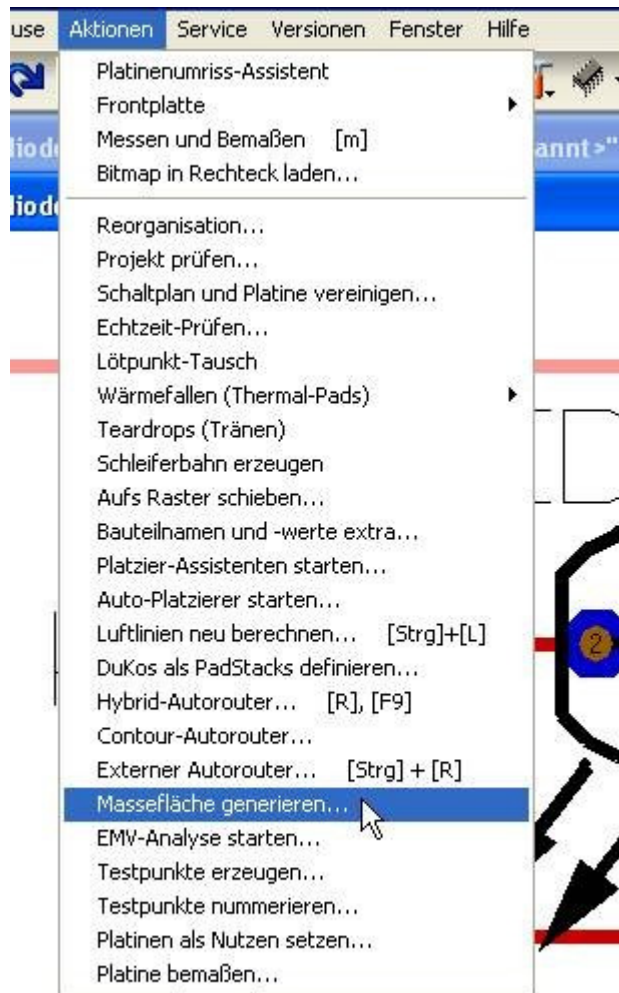
Nachdem alle Bahnen verlegt sind und die Luftlinien (grün) verschwunden sind, könnte das Layout etwa so aussehen:



Leiterbahnen manuell verlegt

9 Massefläche erzeugen

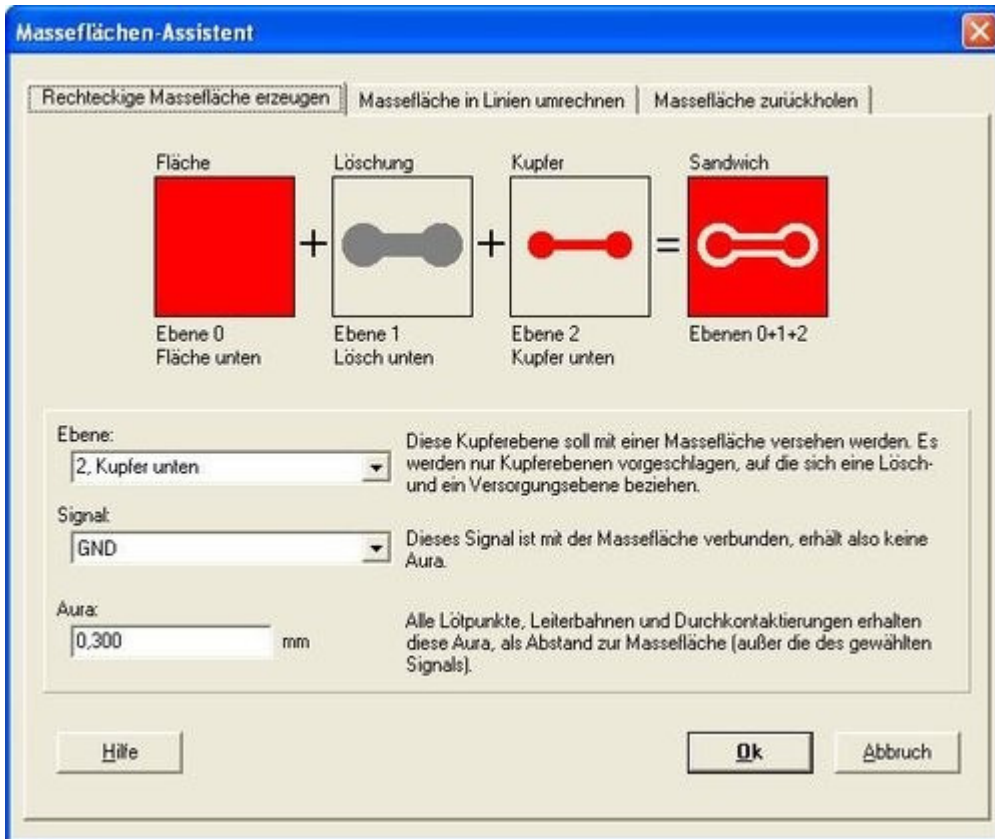
Eine Massefläche mit den gleichen Abmessungen wie das gesamte Layout erzeugt man am einfachsten mit dem Masseflächenassistenten im **Layoutmenü "Aktionen"**:



Auswahl des Masseflächenassistenten

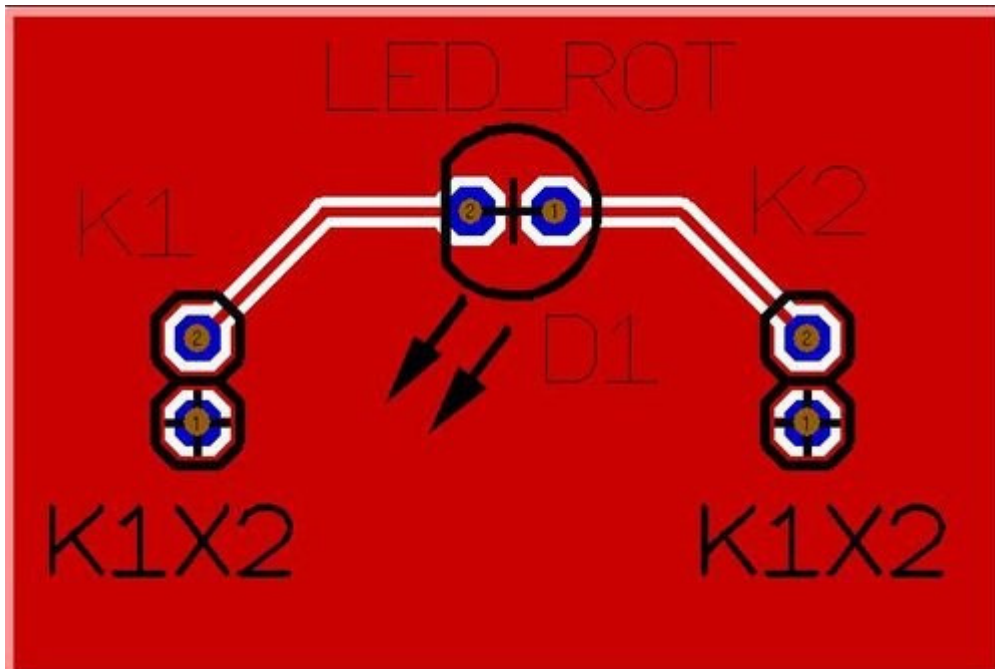
In einem vorgeschalteten Dialog wird dargelegt, dass eine Massefläche in TARGET 3001! als ein Set von 3 Ebenen zu verstehen ist, nämlich die Ebene "Fläche", auf die der Umriss der Massefläche abgelegt wird, die Ebene "Löschen", die die Sicherheitsabstände zu nicht GND - führenden Signalen herstellt und die Ebene "Kupfer", auf der das "Sandwich" dann realisiert wird. Hier das Beispiel für eine Massefläche auf "Kupfer unten":

TARGET 3001! Kurzeinführung Schaltplan/Platine neu erstellen



Der Masseflächenassistent

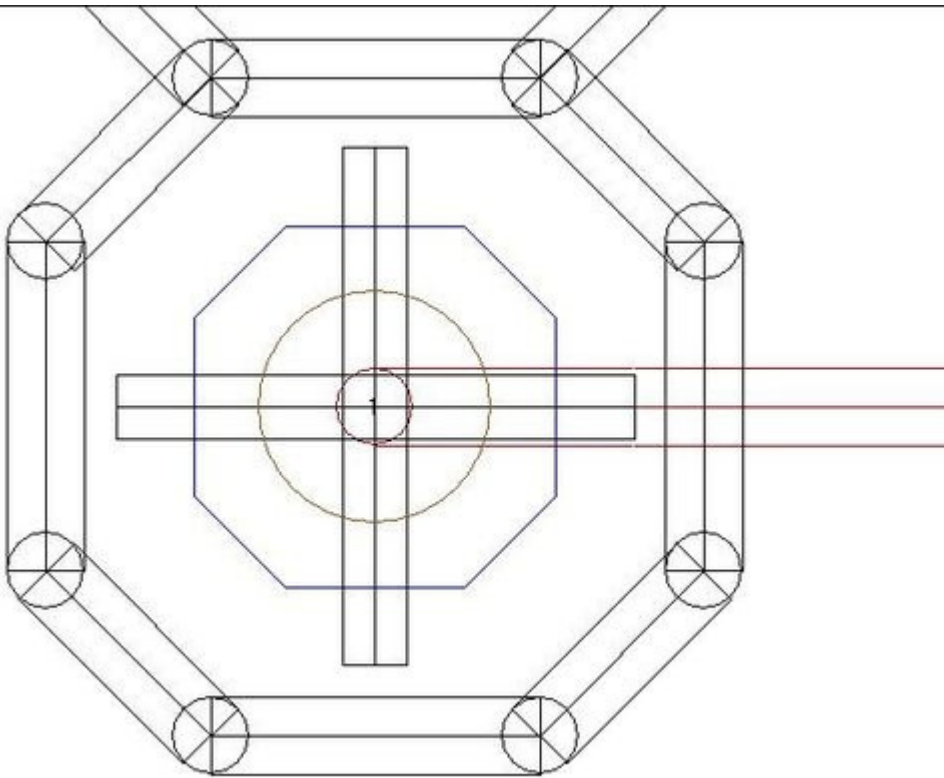
Wir bestätigen einfach die Grundeinstellungen und gelangen zum folgenden Bild:



Massefläche auf Ebene 2 Kupfer unten

Die GND-führende Signalbahn im Süden des Layouts ist komplett in die Massefläche eingebettet. Sollten Sie meinen: "Die ist ja gar nicht angeschlossen!"--- Zoomen sie mal hinein und röntgen Sie Ihr Layout mit dem [Schnellzeichenmodus](#) ([Raute-Taste](#) [#]). Sogleich sehen Sie...

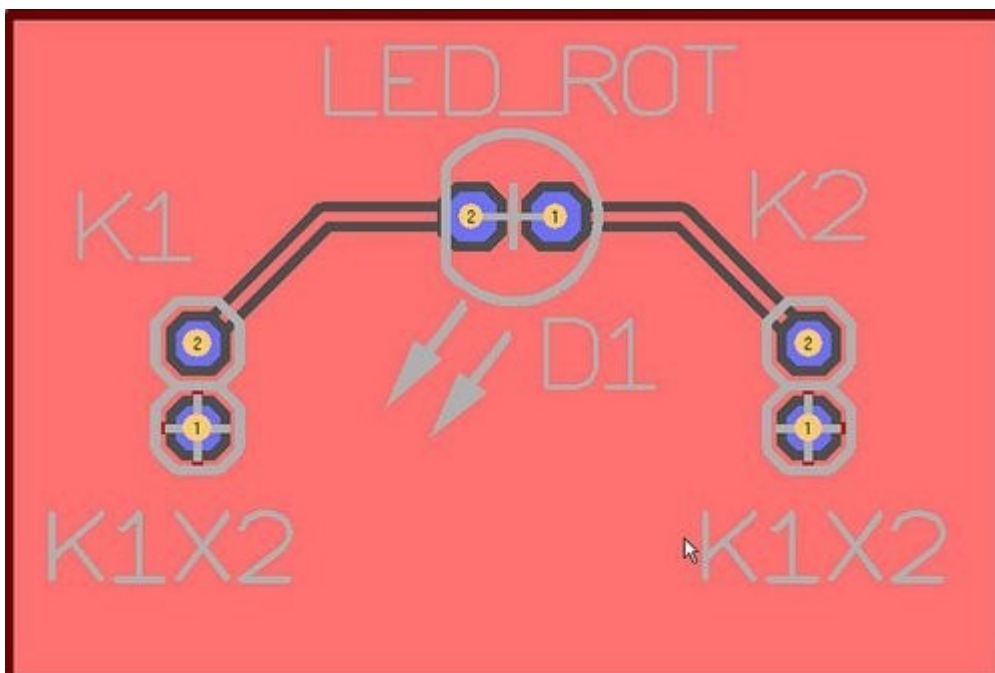
TARGET 3001! Kurzeinführung Schaltplan/Platine neu erstellen



Ein Lötunkt in "Röntgenansicht"

...dass die Pads korrekt angeschlossen sind. Lediglich das Griffkreuz überdeckt den Anschluss optisch.

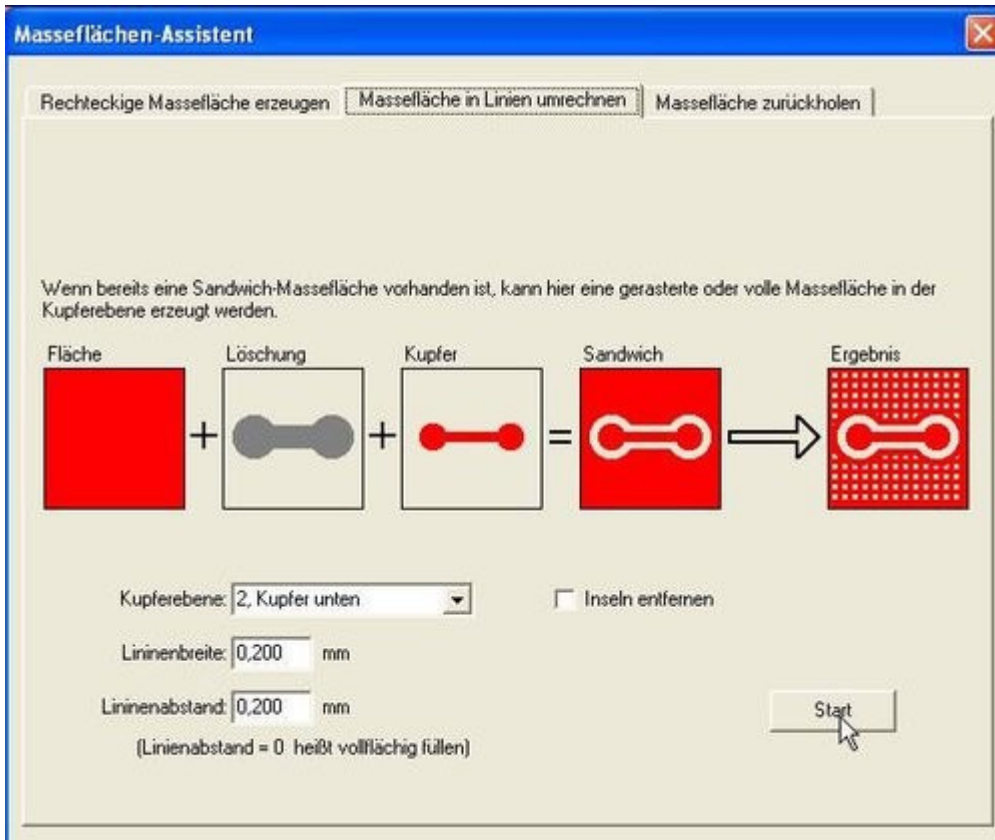
Zur Generation von Thermal Pads (Wärmefallen) markieren wir das gesamte Layout und gehen in Aktionen/Wärmefallen erzeugen. Die Pads, deren Signal in die Massefläche eingebettet sind, erhalten drei weitere Stege (rot). Ergebnis:



Pads als Wärmefallen

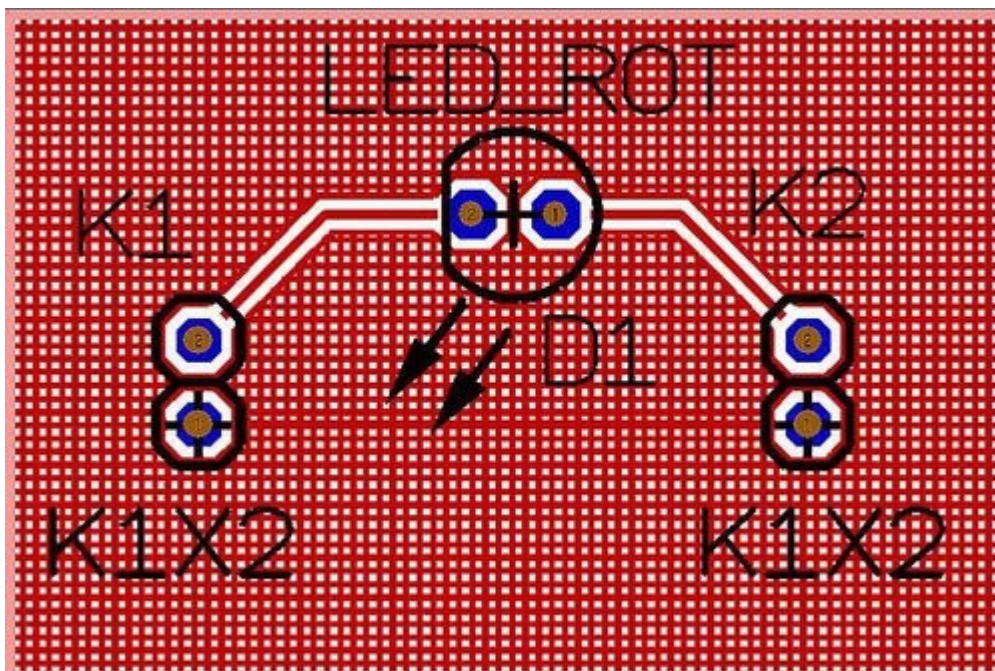
TARGET 3001! Kurzeinführung Schaltplan/Platine neu erstellen

Die Massefläche generieren wir als Gitter im Menü Aktionen/Masseflächenassistent, mittlerer Tab:



"Massefläche in Linien umrechnen"

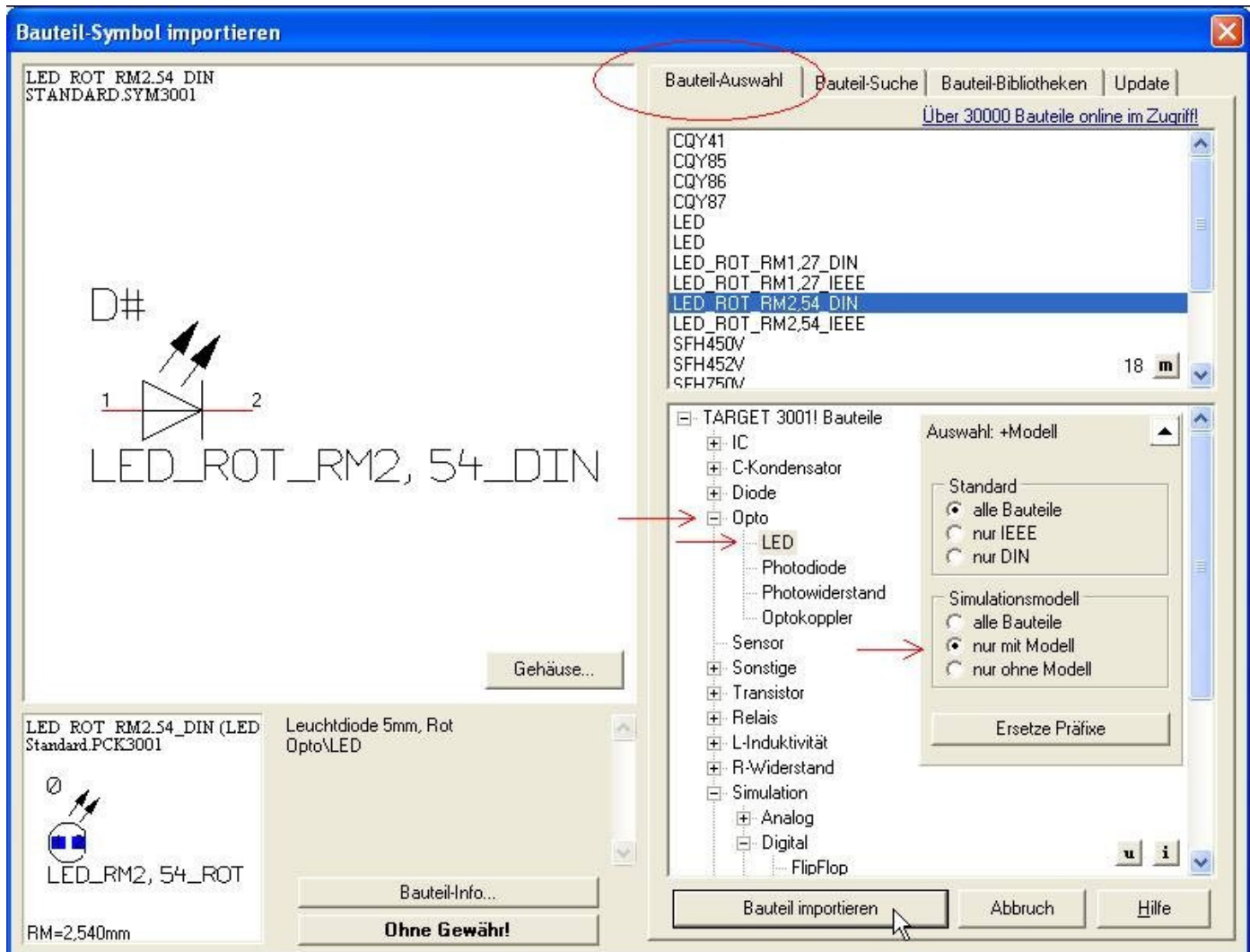
Nach Betätigen des Knopfes "Start" erhalten wir:



Massefläche in Linien umgerechnet

10 Simulieren der Funktion, Teil 1

WICHTIG vorab: Wenn Sie Ihre [Schaltung](#) oder Teile daraus simulieren wollen, so wie wir es gleich tun werden, dann lassen Sie sich bereits beim Suchen simulationsrelevanter [Bauteile](#) nur die im [Browser](#) anzeigen, die auch ein Simulationsmodell haben. Sonst funktioniert die [Simulation](#) nicht auf Anhieb, da Sie sonst dem Bauteil erst ein Simulationsmodell beifügen müssen.

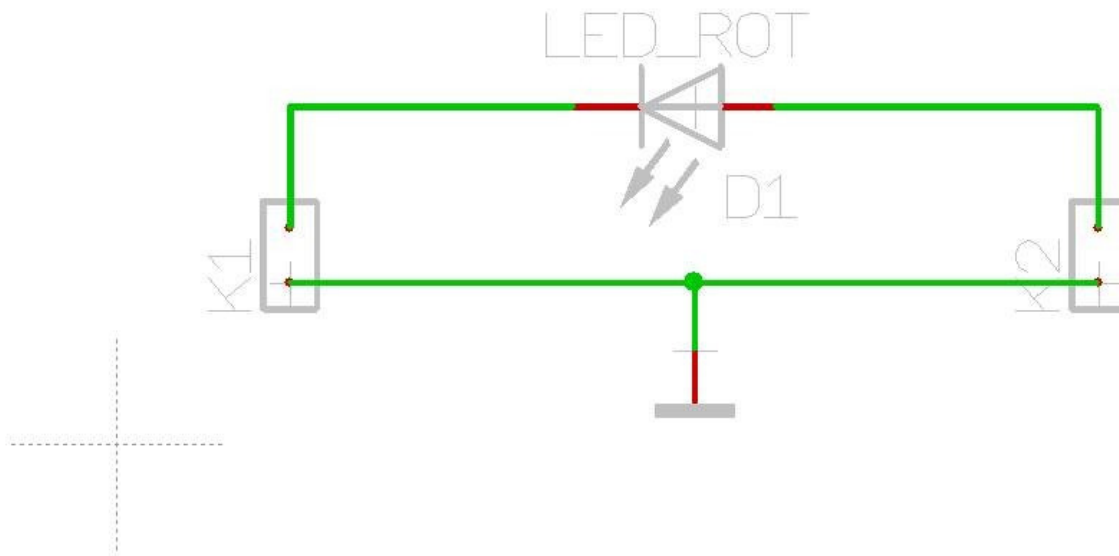


Bei den Anschlussklemmen dürfen Sie sich "alle Bauteile" anzeigen lassen, also auch solche, die kein Simulationsmodell haben. Denn Anschlussklemmen sind im allgemeinen nicht simulationsrelevant.

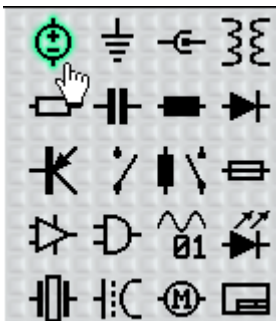
So, jetzt geht's los...

TARGET 3001! Kurzeinführung Schaltplan/Platine neu erstellen

Das Simulieren der Funktion findet im Schaltplan statt. Schalten wir also dorthin und sehen das bekannte Bild:

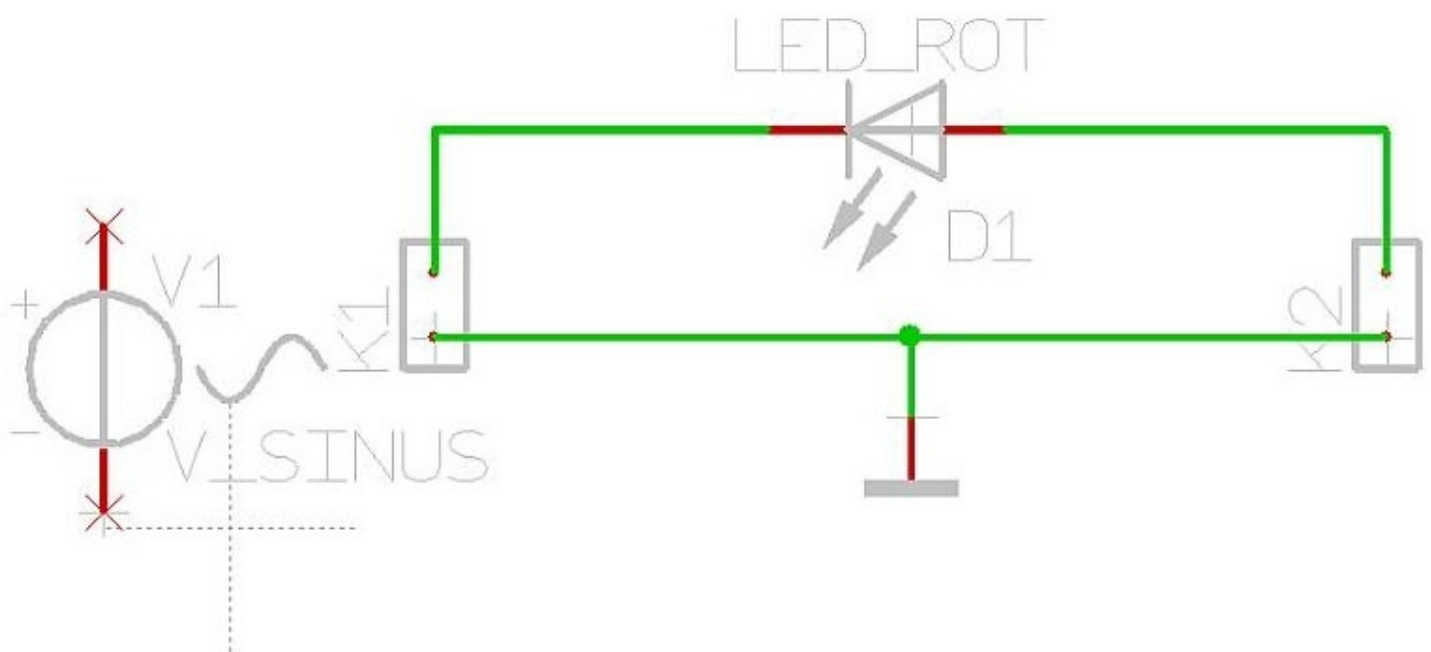
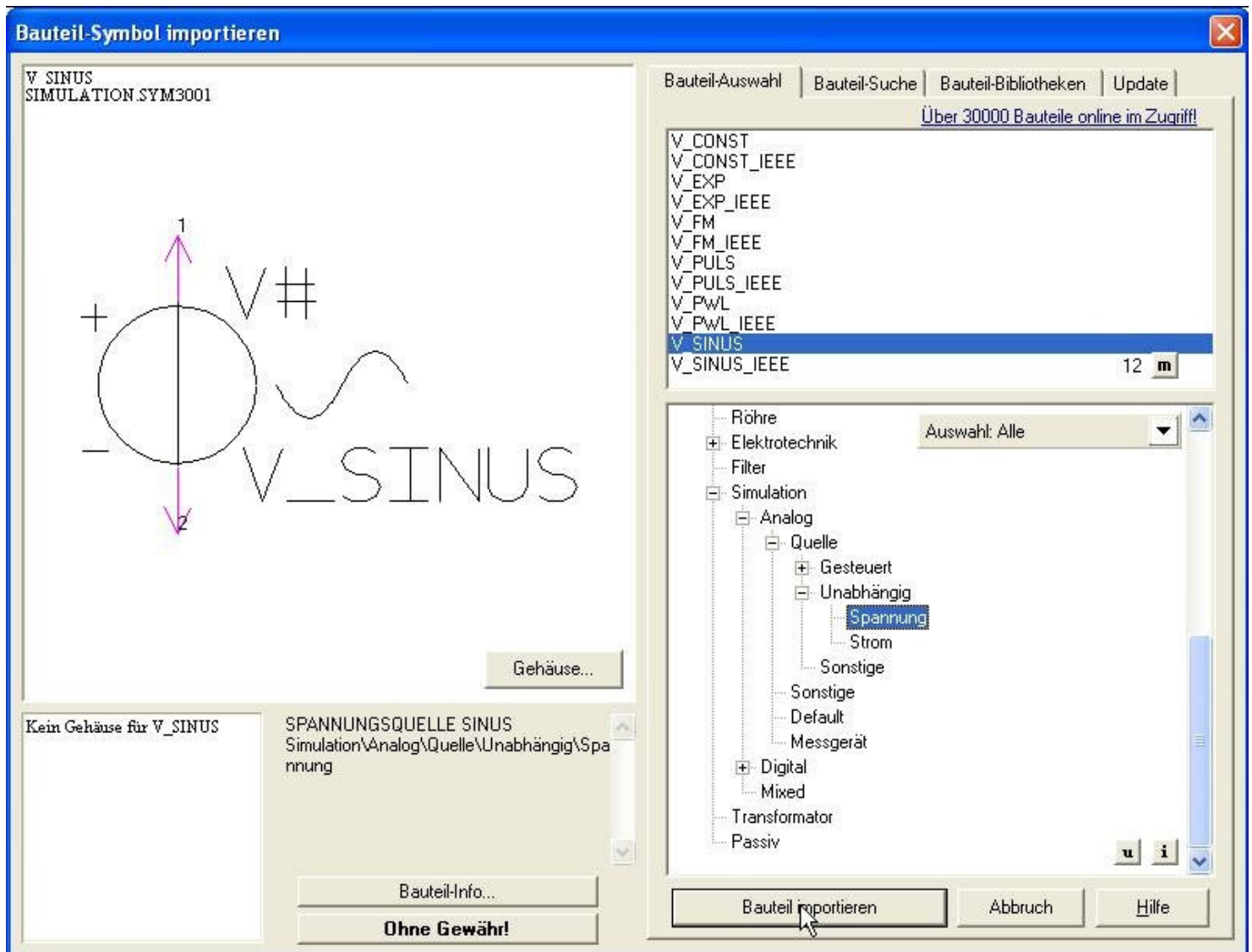


Um die Funktion der LED zu simulieren brauchen wir eine Spannungsquelle und einen Lastwiderstand (Vorwiderstand). Diese Bauteile kommen natürlich nicht auf die Platine, haben also auch kein Gehäuse. Solche Bauteile findet man entweder bei den Pictogrammen in der Sidebar per drag and drop...



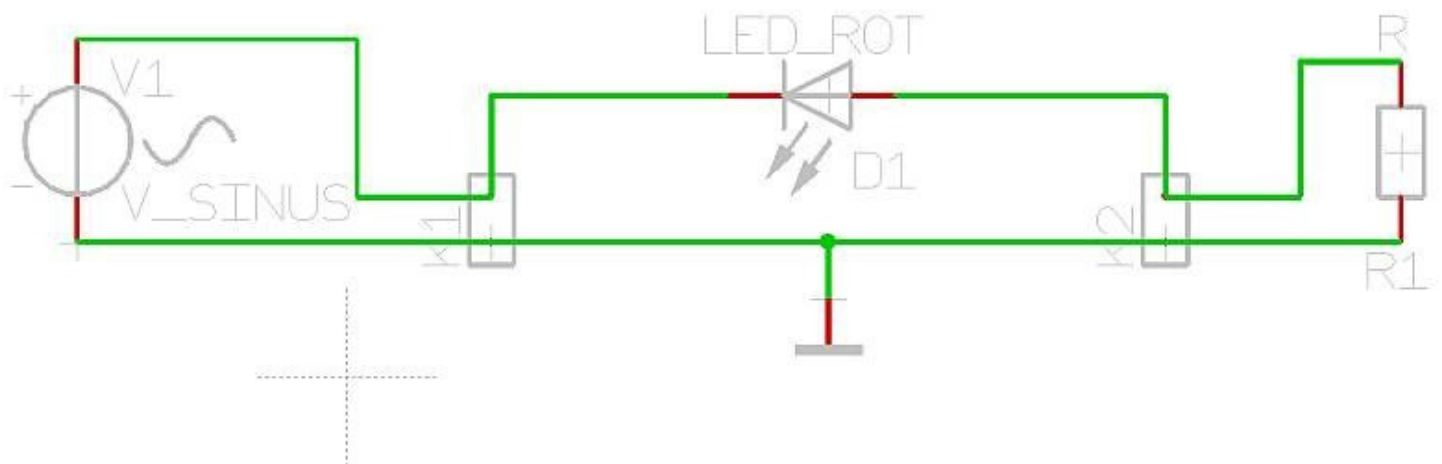
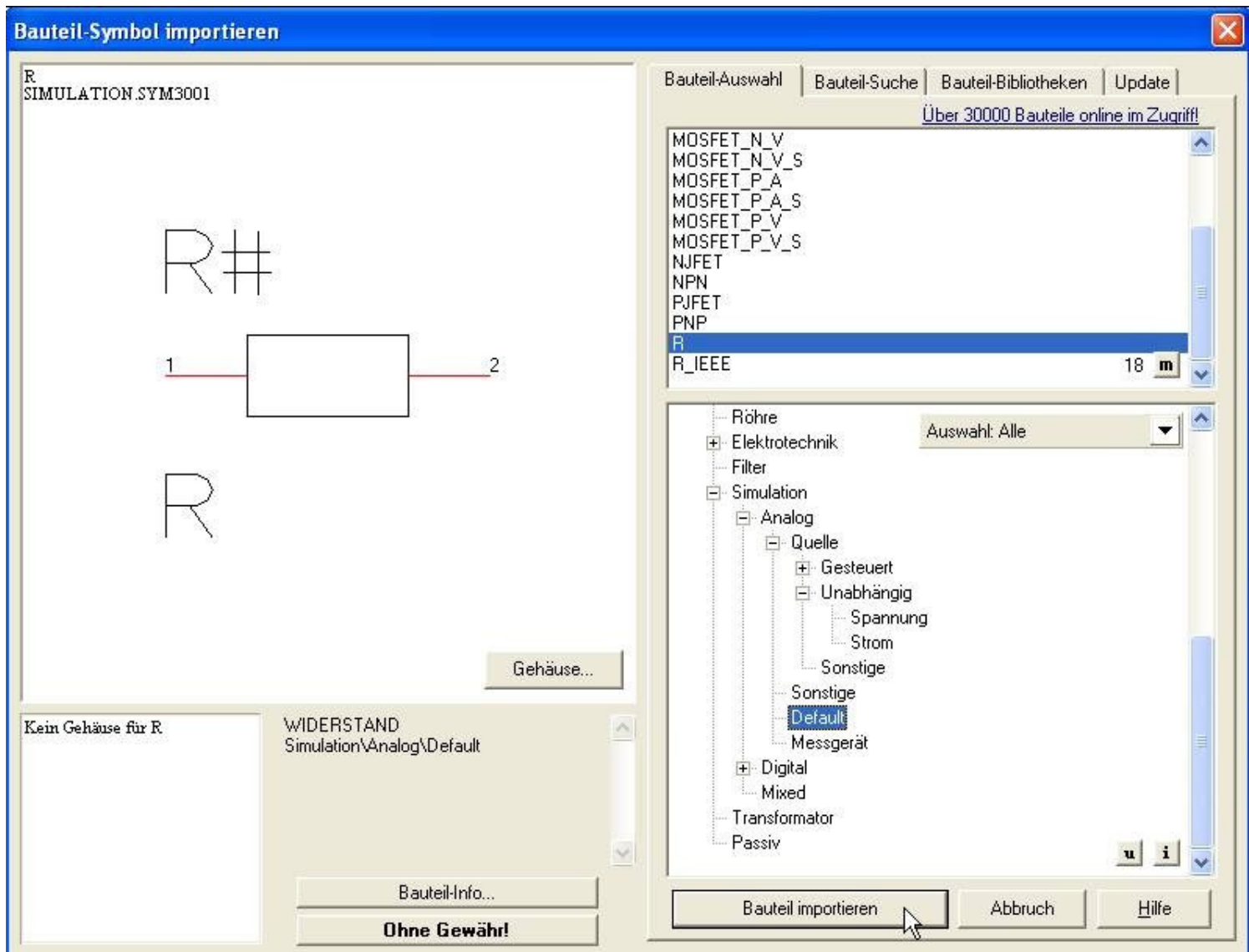
...oder nach **M1** auf das Pictogramm im Bauteilbaum unter dem Zweig **Simulation**. Zunächst holen wir eine Sinusquelle herein, dann einen Widerstand.

TARGET 3001! Kurzeinführung Schaltplan/Platine neu erstellen



Den Widerstand entnehmen wir dem Zweig Simulation/Analog/Default und schließen ihn entsprechend an:

TARGET 3001! Kurzeinführung Schaltplan/Platine neu erstellen



Nun stellen wir die Werte für Quelle und Last ein, zunächst **M11** auf das Griffkreuz des Widerstandes:

TARGET 3001! Kurzeinführung Schaltplan/Platine neu erstellen

The dialog box 'Symbole ändern' is shown with the following settings:

- Position: 119,380 | 81,915 mm. Below it is a dropdown menu 'X- und Y-Position ändern'.
- Symbol-Nummer: 1
- Suffix: a
- Tausch-Nr.: 0
- Seite: 1
- Einfügen: Automatisch als nächstes einfügen
- Bauteil: R1, R
- Präfix: R
- Nr.: 1
- Wert: 200
- Kein Gehäuse erforderlich
- Buttons: Simulationswerte, Bauteil-Info, Eigenschaften, Varianten, Bauteil-Info V11, Datenblatt V11, Hilfe, Ok, Abbruch.

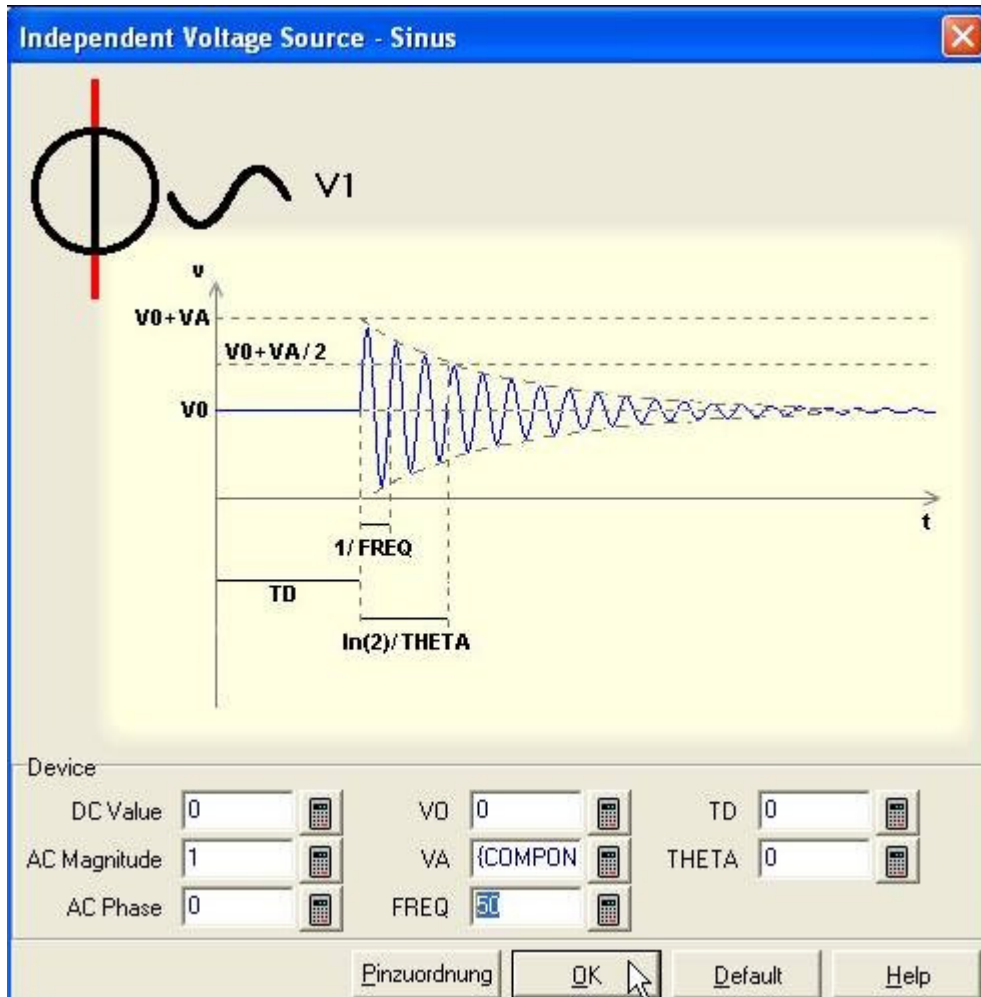
Hier geben wir als Bauteilwert 200 an, dies steht für 200 Ohm. Danach OK. Dann drücken wir **M11** auf das Griffkreuz der Sinusquelle:

The dialog box 'Symbole ändern' is shown with the following settings:

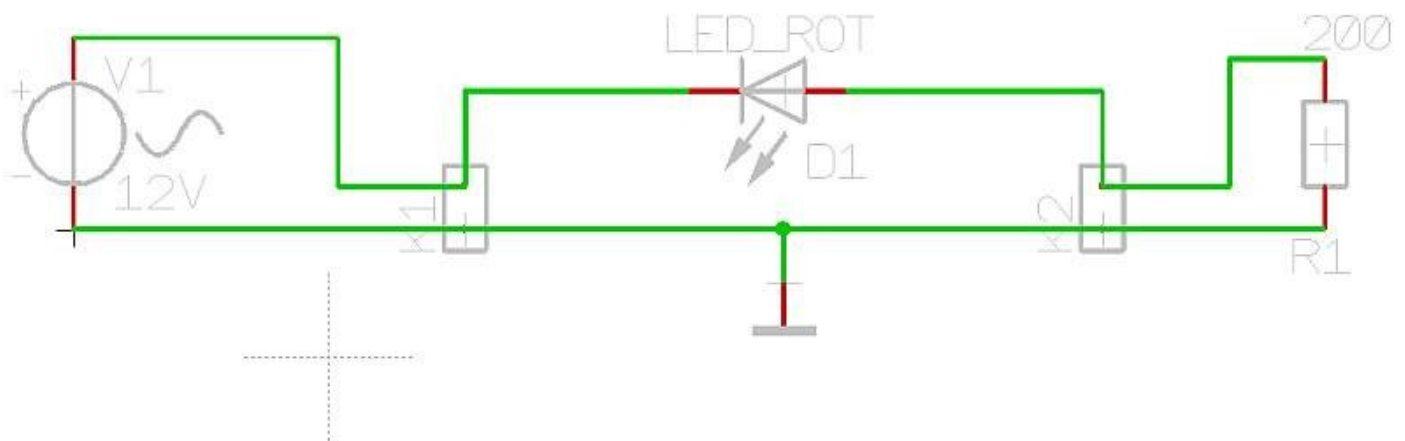
- Position: 53,340 | 76,835 mm. Below it is a dropdown menu 'X- und Y-Position ändern'.
- Symbol-Nummer: 1
- Suffix: a
- Tausch-Nr.: 0
- Seite: 1
- Einfügen: Automatisch als nächstes einfügen
- Bauteil: V1, 12V
- Präfix: V
- Nr.: 1
- Wert: 12V
- Kein Gehäuse erforderlich
- Buttons: Simulationswerte, Bauteil-Info, Eigenschaften, Varianten, Bauteil-Info V11, Datenblatt V11, Hilfe, Ok, Abbruch.

TARGET 3001! Kurzeinführung Schaltplan/Platine neu erstellen

Deren Bauteilwert definieren wir mit 12V. Zudem müssen wir noch die Frequenz der Sinusquelle bestimmen. Dies tun wir im gleichen Dialog im Knopf "Simulationenwerte". Im sich dann öffnenden Dialog drücken wir den Knopf "Bearbeiten". Der folgende Dialog erlaubt die Parametrierung der Sinusquelle im einzelnen:

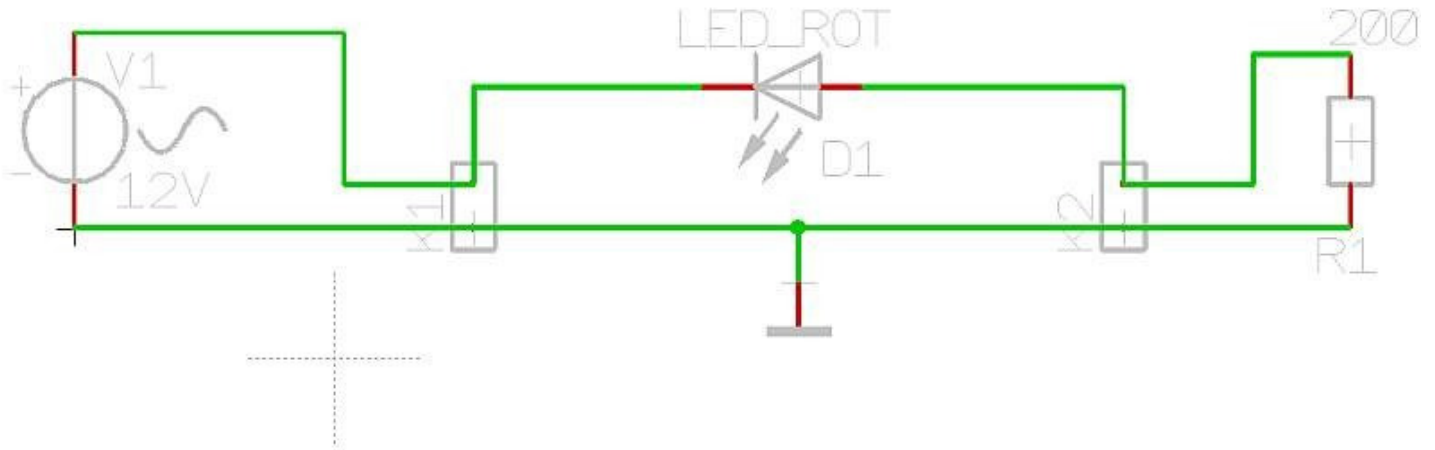


Bei FREQ geben wir den Wert 50 ein und drücken OK. Nun sind die Vorarbeiten erledigt und der Schaltplan hat folgendes Aussehen:

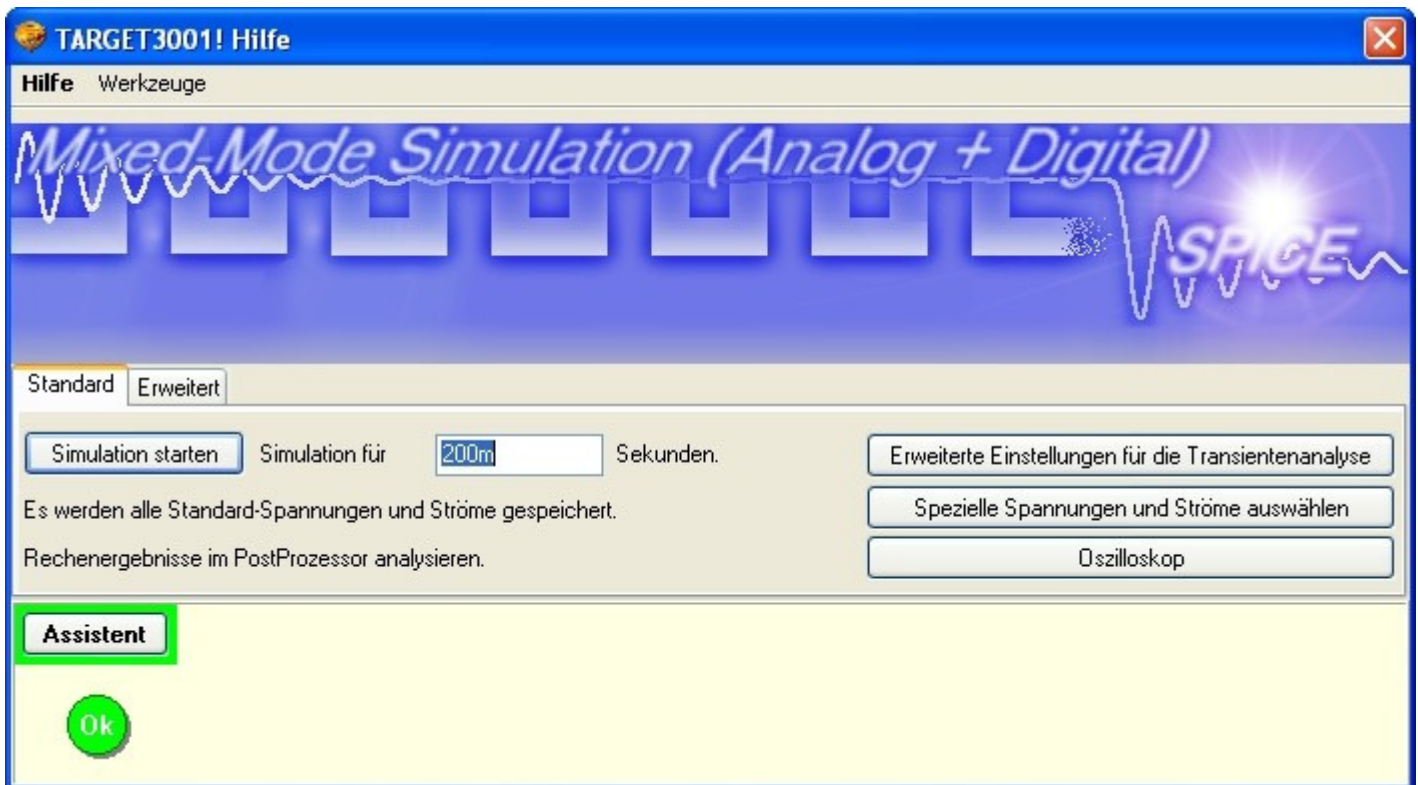


11 Simulieren der Funktion, Teil 2

Ausgehend von folgendem Schaltplan...



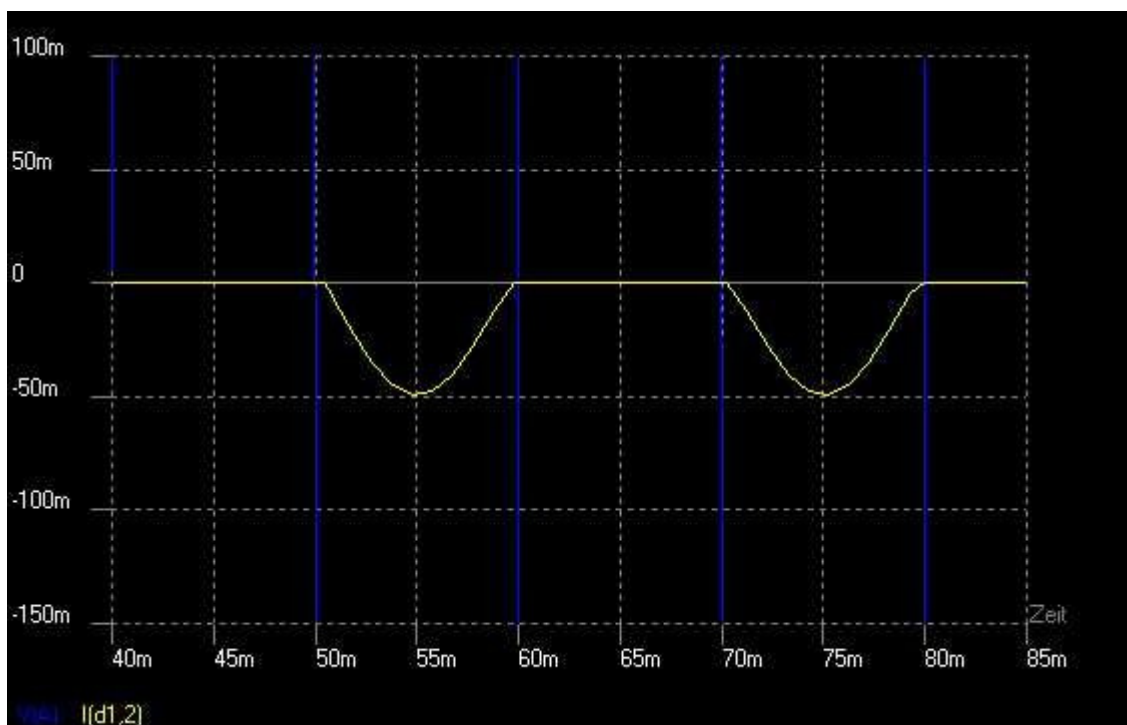
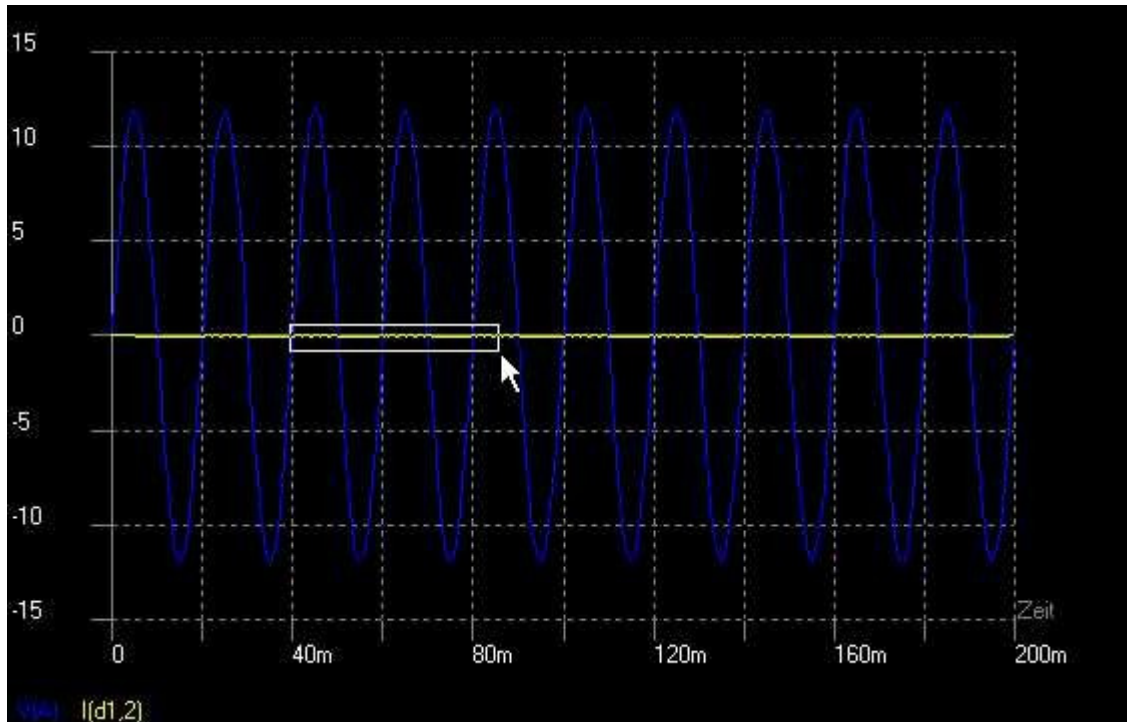
...starten wir nun die eigentliche Simulation. Dabei wollen wir für die LED wissen, welche Ströme bei welchen Spannungen fließen. Zunächst starten wir die Simulation mittels der Funktionstaste [F9]. Das folgende Bild erscheint:



TARGET 3001! Kurzeinführung Schaltplan/Platine neu erstellen

Schauen wir auf den Assistenten. Er gibt grünes Licht so dass wir die **"Simulation starten"** können und zwar für einen Zeithorizont von 200 Millisekunden.

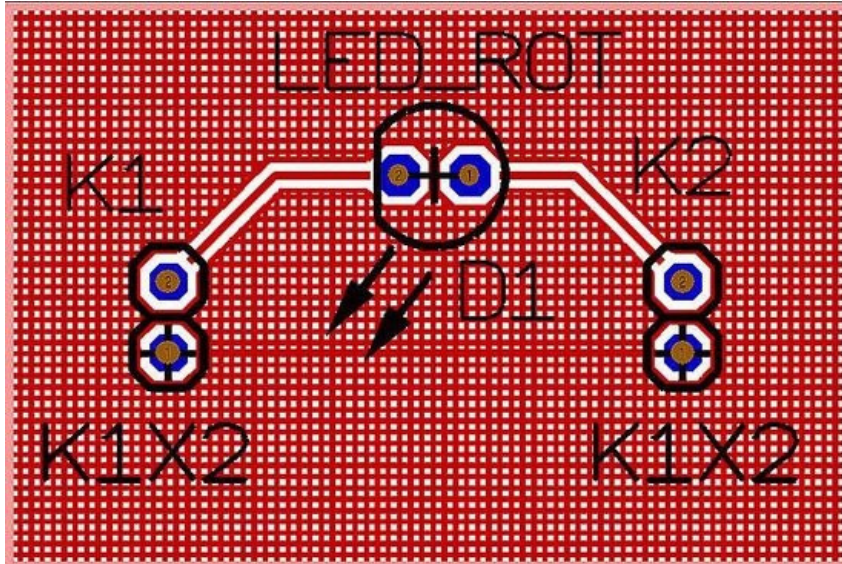
Wenn wir nun einen Ausschnitt aus dem Graphen wählen, können wir neben dem Spannungsverlauf auch die Stromstärke ablesen...



...in 20 Millisekunden fließen maximal 50 Milliampere Strom.

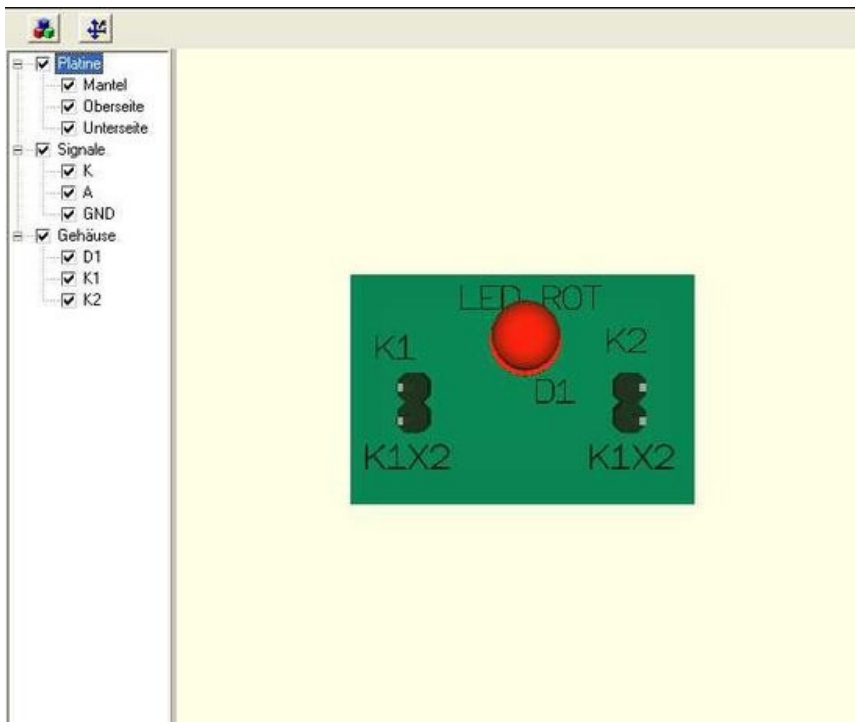
12 Ansicht des Platinenlayouts in 3D

Das Leiterplattenlayout hat derzeit folgendes Aussehen:



Ausgangspunkt für die 3D-Ansicht

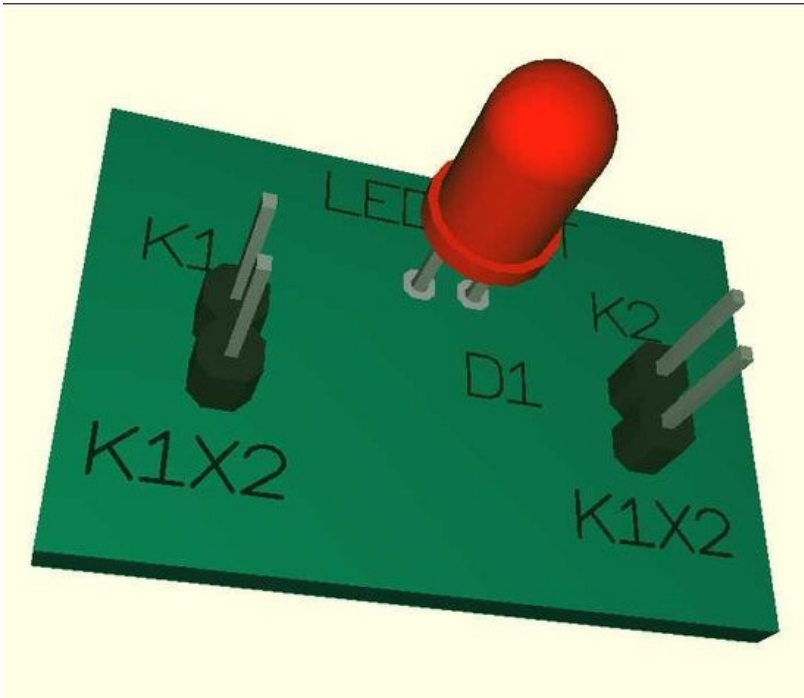
Um die Platine in 3D zu betrachten, wählen Sie bitte im [Layoutmenü Aktionen](#) den Unterpunkt "3D-Ansicht". Nach kurzer Berechnungszeit erhalten Sie dieses Bild:



3D-Hauptdialog

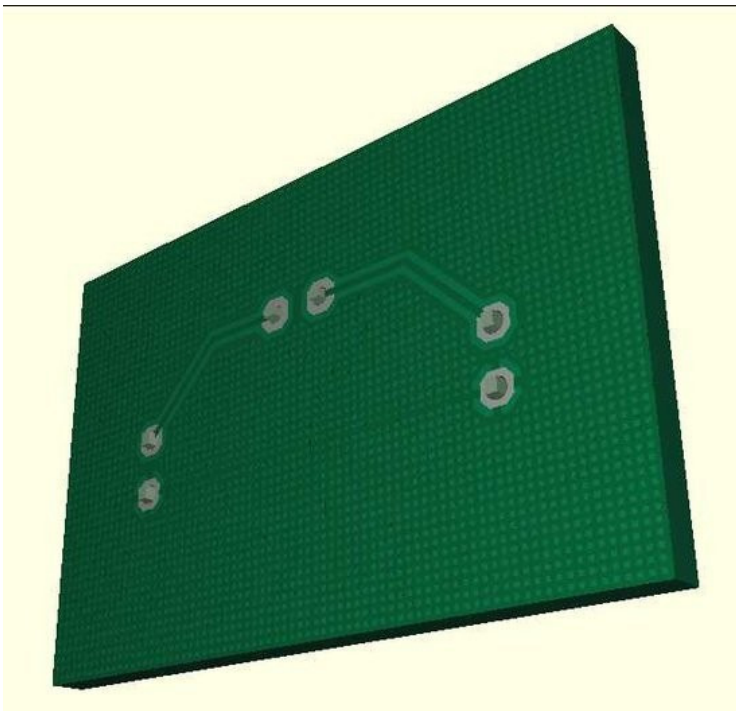
Drehen Sie nun das Objekt nach allen Seiten mit gehaltener Maustaste [M1H](#) oder verschieben Sie es mit [M2C](#). Mit dem Mausrad können Sie sich hinein oder heraus zoomen.

TARGET 3001! Kurzeinführung Schaltplan/Platine neu erstellen



3D-Ansicht

Auf der Unterseite sehen Sie nun sehr gut die Gitterstruktur der Massefläche und die Thermal Pads und was es sonst noch zu sehen gibt...



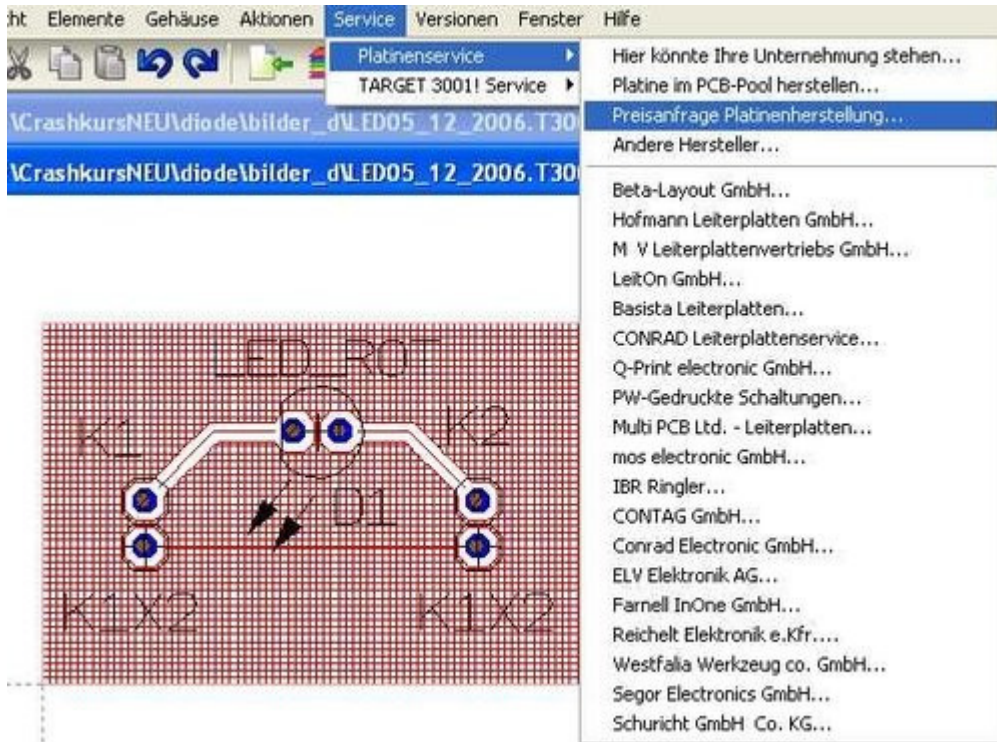
3D-Ansicht

Mit einem Doppelklick [M11](#) können Sie die Platine zum automatischen, dauerhaften Rotieren bringen. Erneut [M11](#) schaltet das Rotieren wieder ab. Während des Rotierens können Sie auch mit [M1H](#) eingreifen. Links in der Browserleiste können Sie mit den Häkchen verschiedene Teile sichtbar bzw. unsichtbar schalten und mit einem Klick [M1](#) auf die Namen auch die entsprechenden Teile im 3D-Bild blau markieren.

Bitte beachten Sie, dass eine gefüllte (nicht gerasterte) Massefläche in der 3D-Ansicht derzeit nicht dargestellt wird. Dafür ist aber die Berechnungszeit vor der 3D-Darstellung deutlich kürzer.

13 Leiterplatte produzieren

Schauen Sie im Layoutmenü Service/Platinenservice und finden Sie dort folgende Menüpunkte:



Anwahl des Anfragetools

Alle Projektspezifikationen werden automatisch in einem Formular erfasst und können im Sinne einer unverbindlichen Anfrage an eine Vielzahl von Leiterplattenherstellern gleichzeitig gemalt werden. Eine Liste von Lieferanten ist vorgefertigt, Sie können natürlich noch eigene Firmenadressen hinzufügen.

The screenshot shows the 'Preis-anfrage an Platinen-Hersteller' dialog box. The form is divided into several sections. On the left, there are input fields for sender information: 'Firma' (Mustermann), 'Name' (Max Mustermann), 'Straße' (Musterstraße 3), 'Ort' (36000 Musterstadt), 'Telefon', and 'eMail' (max@gmx.net). On the right, there is a list of manufacturers to be contacted, with several checked, including 'Basista Leiterplatten', 'Beta-Layout GmbH', 'CONRAD Leiterplattenservice', 'CONTAG GmbH', 'Hofmann Leiterplatten GmbH', 'IBR Ringler', 'LeitOn GmbH', and 'M & V Leiterplattenvertriebs GmbH'. Below the list are buttons for 'Neu', 'Bearbeiten', and 'Löschen'. The main area of the dialog is the 'Preis-anfrage' tab, which contains a pre-filled text template for the request and technical specifications for the PCB. The specifications include: 'Maße: 30,0 mm x 20,0 mm', 'Einzelfläche: 0,06 dm²', 'Basismaterial: FR4', 'Materialdicke: 1,5 mm', 'Kupferstärke: 35 µm', 'Platinen-Typ: Doppelseitig durchkontaktiert (DSDK)', 'Verzinnung: HAL oder chemisch Zinn', 'Lötstopplack: Doppelseitig', 'Kleinste Leiterbahnbreite: 0,20 mm', 'Kleinster Leiterbahnabstand: 0,2 mm', and 'Anzahl der Bohrlöcher: 6 Stück'. There are also buttons for 'Anfragen als eMail senden', 'Anfragen als Briefe drucken', and 'In die Zwischenablage kopieren'.

Leiterplattenanfrage

TARGET 3001! Kurzeinführung Schaltplan/Platine neu erstellen

Wenn sie weiter gehen wollen, dann können Sie sich gleich ihr Projekt zur Herstellung beim PCB-Hersteller "PCB-POOL®" kalkulieren lassen:

Leiterplatte	
Platinen-Typ:	Doppelseitig durchkontaktiert (DSDK) ?
Maße:	30,0 mm x 20,0 mm ?
Einzelfläche:	0,06 dm²
Pool-Typ:	Prototyp ?
Menge:	1 -./- Stück ?
Gesamtfläche:	1,00 dm²
<input type="checkbox"/>	Lötstopplack ?
<input type="checkbox"/>	Bestückungsdruck oben ?
<input type="checkbox"/>	Bestückungsdruck unten ?
<input type="checkbox"/>	Extra Fräsen ?
<input type="checkbox"/>	E-Test ?
<input type="checkbox"/>	Überlieferungen zum halben Preis ?
Lieferzeit:	BAT: Grundpreisfaktor 0,5 ?
Versand nach:	Deutschland normal ?

Kunde	
Rechnungsanschrift	
Firma:	Musterfirma
Name:	Max Mustermann
Straße:	Mustergasse 3
Ort:	36000 Musterstadt D-
ggf. abweichende Lieferanschrift	
Zahlung per	
EuroCard / MasterCard	
Kreditkarte	
Inhaber:	
Nummer:	0000 - 0000 - 0000 - 0000
(wird verschlüsselt übertragen)	
gültig bis:	MM/JJ KPN: ?
Spezielle Instruktionen und Kommentare:	
Für Rückfragen	
Telefon:	Mustertelefon
Telefax:	Musterfax
eMail:	Mustel@gmx.net

Grundpreis DSDK (1dm²)	52,82 EUR
Grundpreisfaktor 0,5	-26,41 EUR
Deutschland normal	5,52 EUR
Summe netto	31,93 EUR
Mehrwertsteuer 16,0%	5,11 EUR
Summe brutto	37,04 EUR

Weiter: Daten zusammenstellen und anzeigen

Kalkulator für eine Produktion bei PCB-POOL®

Dieses Projekt kostet bei PCB-POOL® als [Prototyp](#) 1 Stück ohne Bestückungsdruck EUR 37,04. Bei Gefallen, rechts das Formular ausfüllen, Kreditkartendaten angeben und abschicken.

Es gibt zudem nur in Verbindung mit TARGET 3001! und PCB-Pool den einzigartigen "NextDayDelivery"-Service. Dies bedeutet: Daten vor 9.00 Uhr bei PCB-POOL® eingeliefert, fertige Platine geht morgen Abend bei PCB-POOL® in die Post. Kostet zwar extra, geht aber schnell und reibungslos.

Sie können natürlich auch [Gerberdaten](#) mit TARGET 3001! erzeugen, und Ihre Platine bei einem Hersteller Ihrer Wahl fertigen lassen. Schauen Sie dazu im Menü

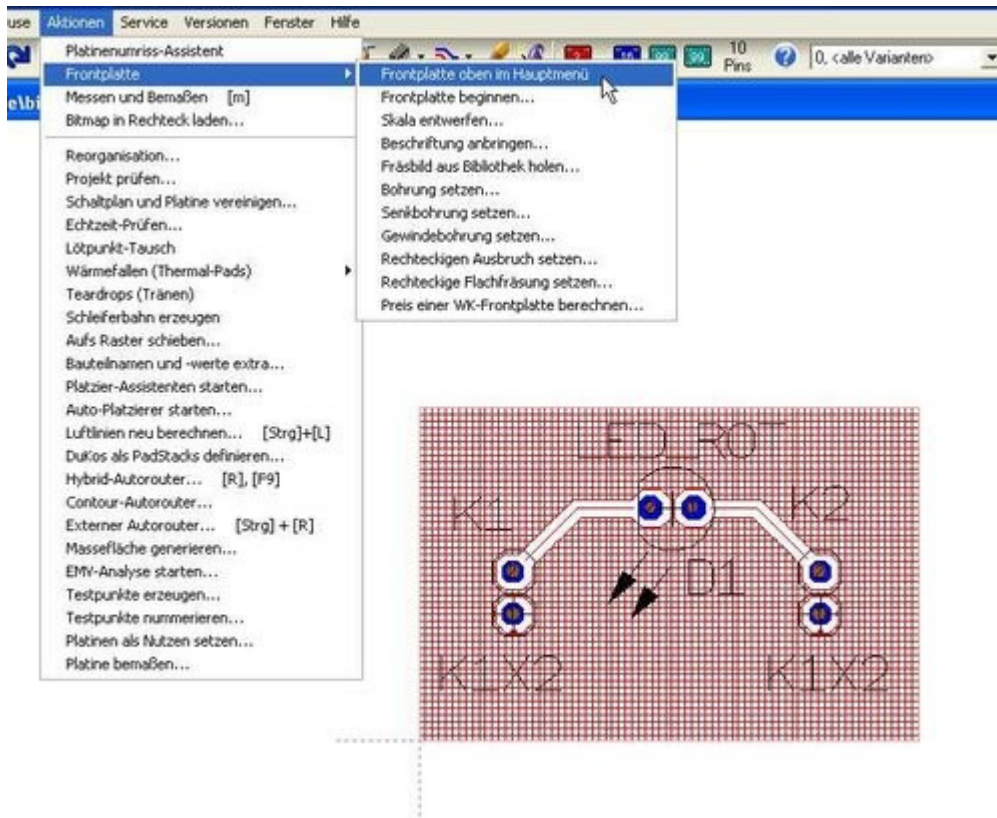
„Datei/Ein-Ausgabeformate/Produktion/(X-)Gerber und Bohr Ausgabe PCBout“

14 Frontplatte designen

und bei WK Mechanik, Bremerhaven produzieren

Dieser Prozess ist derart einfach, es reichen die Bilder. Bitte schauen Sie ggf. auch hier:

[Frontplatte](#), [Frontplatte herstellen](#)

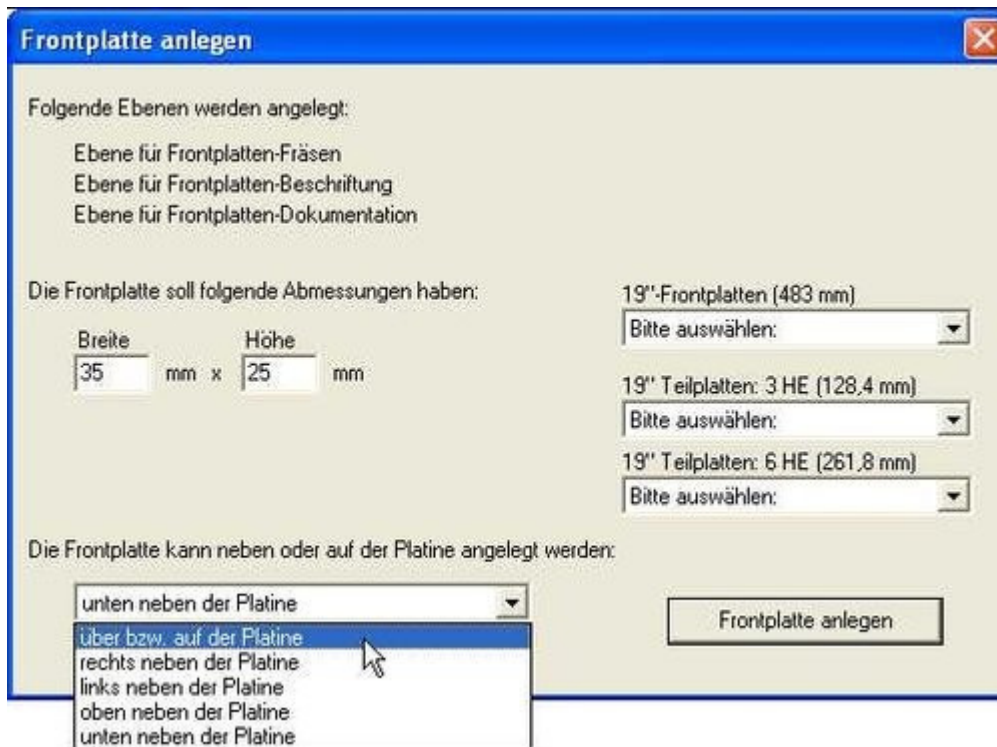


"Frontplatte" als Menüpunkt

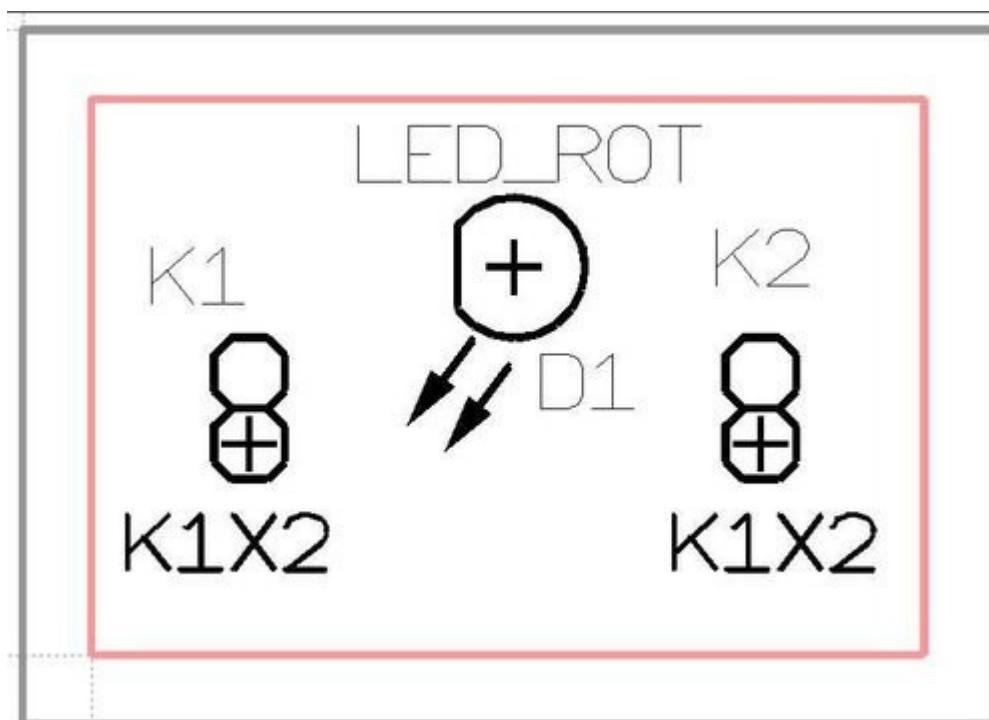


Start des Frontplattenlayout-Prozesses

TARGET 3001! Kurzeinführung Schaltplan/Platine neu erstellen



Position und Abmessungen



Frontplattenumriss in grau, hier: Ebene 28, Frontplatte fräsen

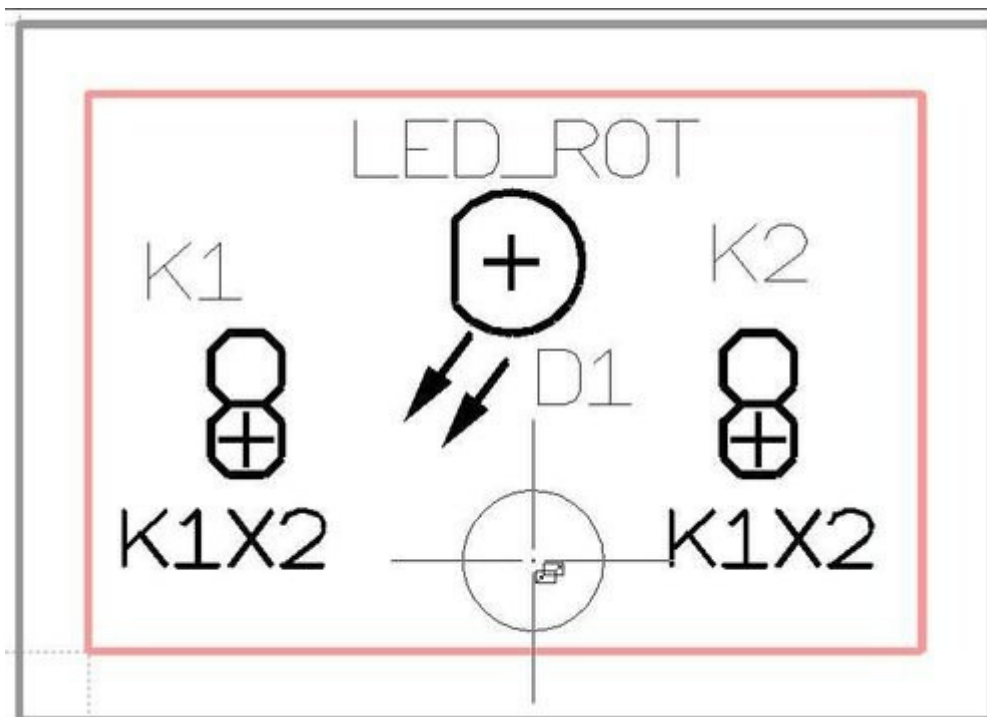
TARGET 3001! Kurzeinführung Schaltplan/Platine neu erstellen



Auswahl eines Werkzeugs/Vorgangs

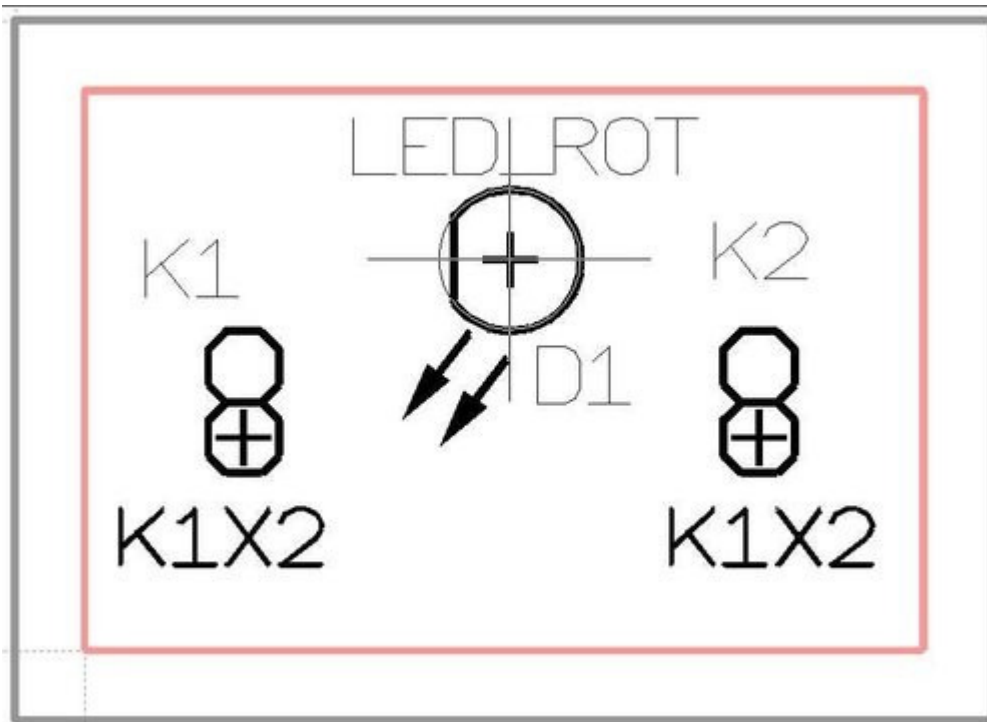


Einstellung des Werkzeugs



Bohrungs-Phantom hängt am Cursor und kann mit M1 abgesetzt werden

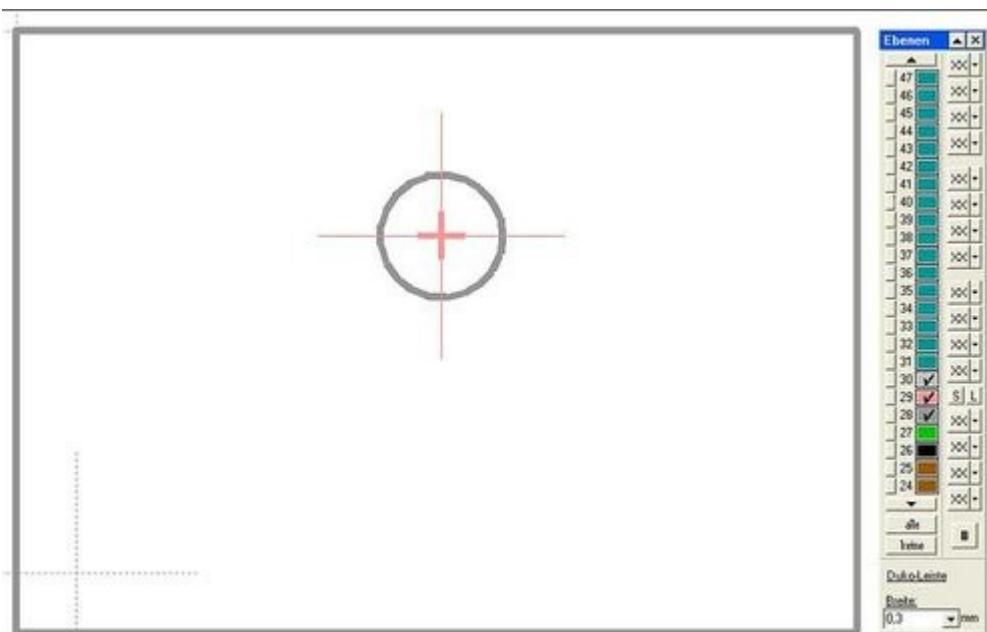
TARGET 3001! Kurzeinführung Schaltplan/Platine neu erstellen



Bohrung ist platziert, deckungsgleich mit der LED

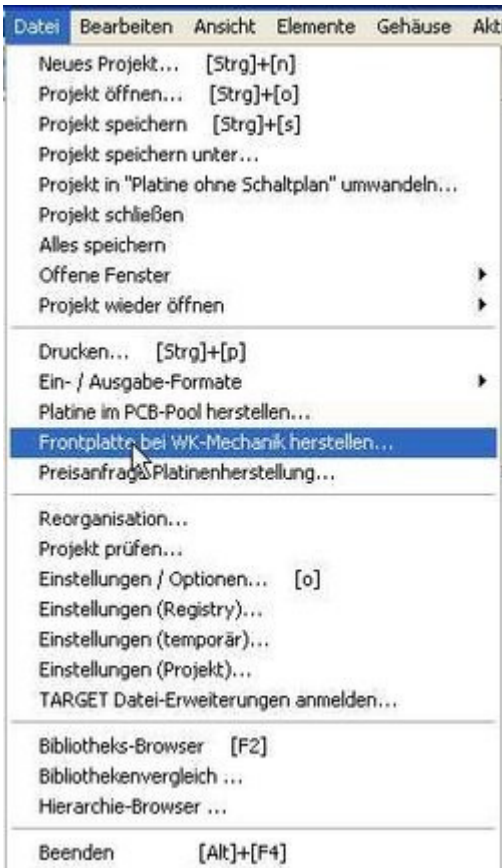


Neu entstandene Ebenen



Das fertige Frontplattenlayout

TARGET 3001! Kurzeinführung Schaltplan/Platine neu erstellen



Anwahl des Preiskalkulators...

The screenshot shows the 'WK-Calculator' window for a front plate. The data is as follows:

Frontplatte	
Oberfläche:	Aluminium über eloxiert
Platten-Stärke:	1 mm
Maße:	35,0 mm x 25,0 mm
	875,00 mm²
	875,00 mm²
Menge:	1 Stück
Beschichtung:	graviert
Lieferzeit:	5-8 Arbeitstage
Verwand nach:	Deutschland normal
Preis-Berechnung:	
Auftrag	10,00 EUR
Stück	1,20 EUR
Material	0,06 EUR
Fräsen	0,35 EUR
Gewinde	0,00 EUR
Senkbohrungen	0,00 EUR
Gravieren	0,00 EUR
Frontplatte	11,61 EUR
Versand (Deutschland normal 1kg)	5,00 EUR
Suasse netto	16,61 EUR
Mehrwertsteuer 16%	2,66 EUR
Suasse brutto	19,27 EUR

The right side of the window contains customer information and payment details:

- Kunde:** Rechnungsanschrift, ggf. abweichende Lieferanschrift
- Firma:** Musterfirma
- Name:** Max Mustermann
- Straße:** Mustergasse 3
- Ort:** 36000 Musterstadt
- Zahlung per:** EuroCard / MasterCard
- Kreditkarte:** Inhaber, Nummer, gültig bis, KPN
- Spezielle Instruktionen und Kommentare:** (Empty text area)
- Für Rückfragen:** Telefon, Telefax, eMail

Buttons: Weiter: Daten zusammenstellen und anzeigen

...für Produktion bei WK-Mechanik (R)

Die Frontplattendaten können auch in EXCELLON oder in DXF ausgegeben werden, könnten also auch bei jedem beliebigen Frontplattenhersteller in Auftrag gegeben werden.

DXF siehe: **Datei/Ein Ausgabeformate/Datenaustausch, Dokumentation/DXF-Ausgabe**



EXCELLON siehe: **Datei/Ein Ausgabeformate/Produktion/Frontplatte Fräsen(Excellon)**

15 Kurzanleitung Bauteilerstellung

Das Zeichnen eigener Bauteile

Ausführliche Informationen im Artikel [Bauteilerstellung](#)


Das Zeichnen eigener Bauteile in TARGET 3001! ist sehr einfach und vollzieht sich prinzipiell in drei Schritten:

- 1. Schritt:** Passende [Rastergröße](#) einstellen und **Bauteilgehäuse** (Muster der Lötfüßchen inkl. Gehäuseumriss) gemäß Datenblatt in der **Layoutansicht** mit den Funktionen der Ikone  zeichnen. Alles markieren, Mauszeiger an Position für Griffkreuz setzen. Gehäuse als Bauteil mit Tasaturtaste [x] in eine Gehäusebibliothek *.pck3001 exportieren. [Film](#)
- 2. Schritt:** **Schaltplansymbol** (elektrisches Schaltzeichen f. Schaltplan) gemäß Datenblatt in der **Schaltplanansicht** mit den Funktionen der Ikone  zeichnen. Alles markieren, Cursor an Position für Griffkreuz setzen. Mit [y] zum Symbol zusammenfassen (ggf. mehrfach, wenn z. B. mehrere Gatter), erneut markieren und als Bauteil mit [x] in eine Symbolbibliothek *.sym3001 exportieren. [Film](#)
- 3. Schritt:** Dem Schaltplansymbol beim Abspeichern das Gehäuse als "Vorschlag" zuweisen.

Verändern bestehender Bauteile

Ausführliche Informationen in den Artikeln [Vorhandenes Gehäuse verändern](#) bzw. [Vorhandenes Schaltplansymbol verändern](#)

Verändern der Bibliotheksbausteine:

- Bibliotheksbrowser öffnen [F2]
- Bauteile bearbeiten, immer zuerst Gehäuse anlegen oder vorhandenes Gehäuse wählen
- Zeigermodus wählen
- in der Sidebar das Widerstand-Symbol **ausschalten**/Knopf lösen:  Dies bewirkt dass man ein einzelnes Element eines Objektes markieren/verändern kann
- Symbolteile greifen = Zerlegen
- nach Wunsch bearbeiten
- alles markieren ([Fangfenster](#))
- Schaltplanelemente mit [y] zu Symbol zusammenfassen, Cursor an Position für Griffkreuz setzen (entfällt beim Gehäusezeichnen)
- mit [x] in eine Bibliothek exportieren
- bei Symbolexport Gehäuse zuweisen (Geschieht während des Abspeicherns des Symbols)
- mit [Einfg] Bibliotheksbrowser öffnen und neues Bauteil in den Schaltplan oder Layout hereinholen

Bearbeitung "vielpinniger" Bauteile mit dem Skript-Assistenten

[Layoutmenü Gehäuse/Gehäuseassistent](#)

- Gehäuseassistent starten
- Symbol mit Bauteil- und Symbolassistent bearbeiten

Ende dieser Zusammenfassung