

KICAD WORKSHOP

---

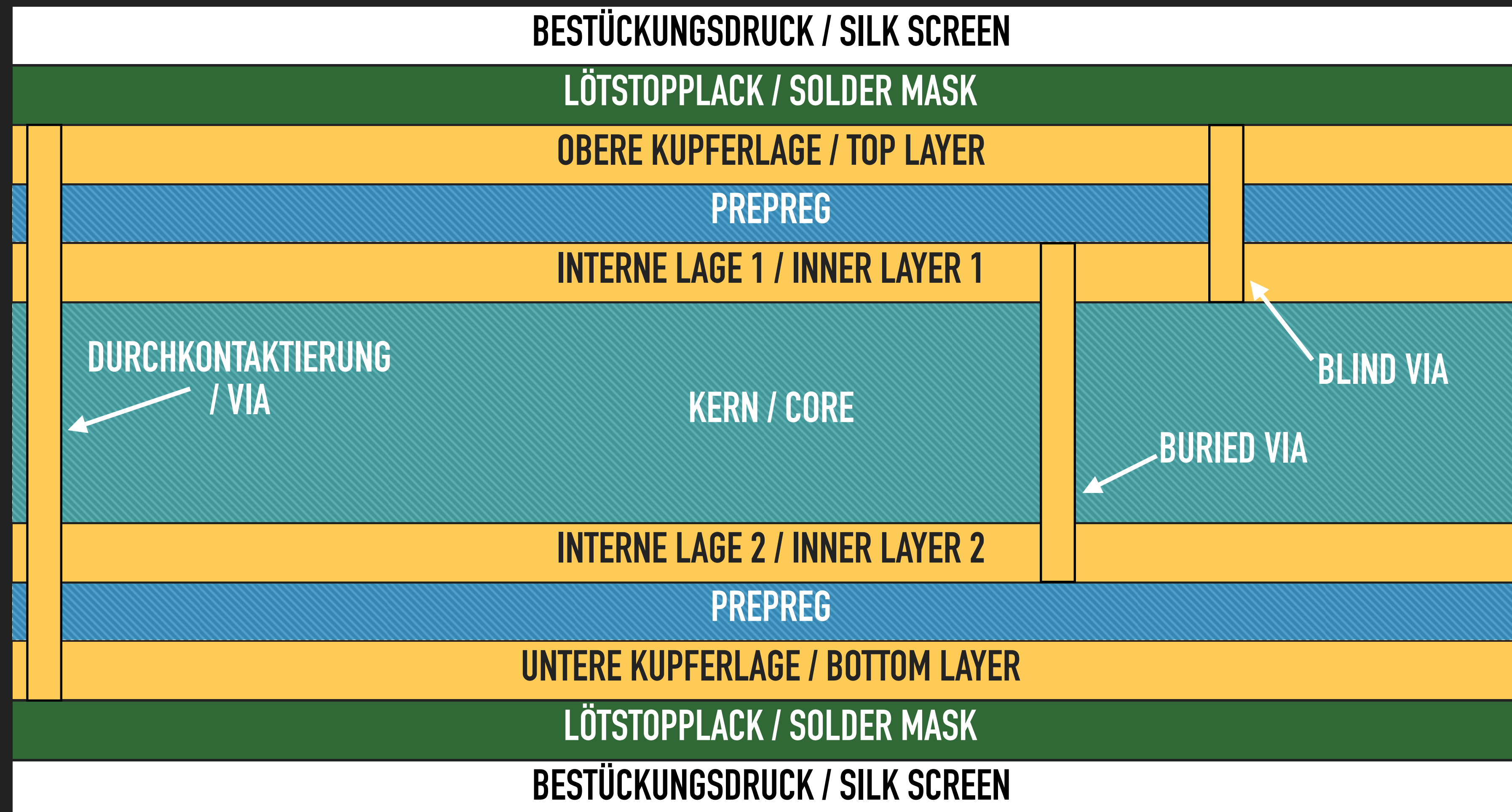


# TEIL 2: PLATINENLAYOUT

## AUFBAU EINER PLATINE (2 LAGEN)



## AUFBAU EINER PLATINE (4 LAGEN, STANDARDAUFBAU)



# HERSTELLUNG EINER 4-LAGEN PLATINE OHNE SONDERVIAS

- ▶ Kern mit inneren Kupferlagen belichten und ätzen
- ▶ Prepregs und äußere Kupferlagen aufpressen
- ▶ Löcher für Vias und Pads bohren
- ▶ Bohrlöcher innen mit Kupfer beschichten (plating)
- ▶ Äußere Kupferlagen belichten und ätzen
- ▶ Lötstoplack aufbringen
- ▶ Oberfläche veredeln (HASL, ENIG, etc.)
- ▶ Bestückungsdruck aufbringen
- ▶ Board ausfräsen

## WARUM SIND 4 LAGEN BESSER?

- ▶ Separieren von Signalen auf Top- und Bottom-Layer (kein Übersprechen)
- ▶ Einfacheres Routing, da Masse und Versorgungsspannung an jeder Stelle zur Verfügung steht
- ▶ Einfacheres Routen von impendanzkontrollierten Leiterbahnen
- ▶ Einfacheres Umsetzen von EMV-gerechtem Design



Die folgenden Slides werden im Workshop direkt in KiCAD durchgeführt

# KICAD PCBNEW (LAYOUT EDITOR)

BOARDEINSTELLUNGEN

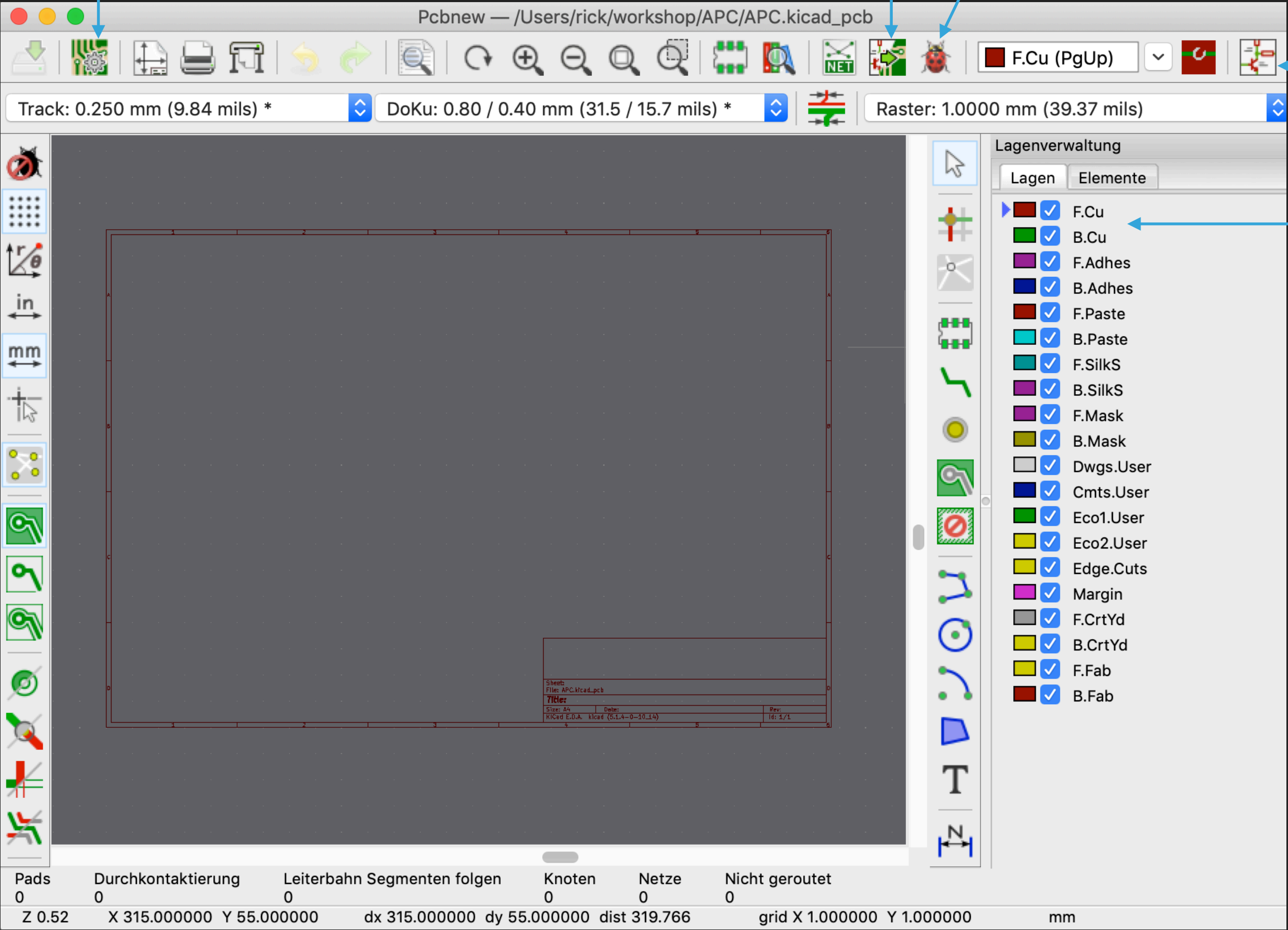
PCB AKTUALISIEREN

DESIGN RULE CHECK



ZUM SCHALTPLAN

LAYERLISTE

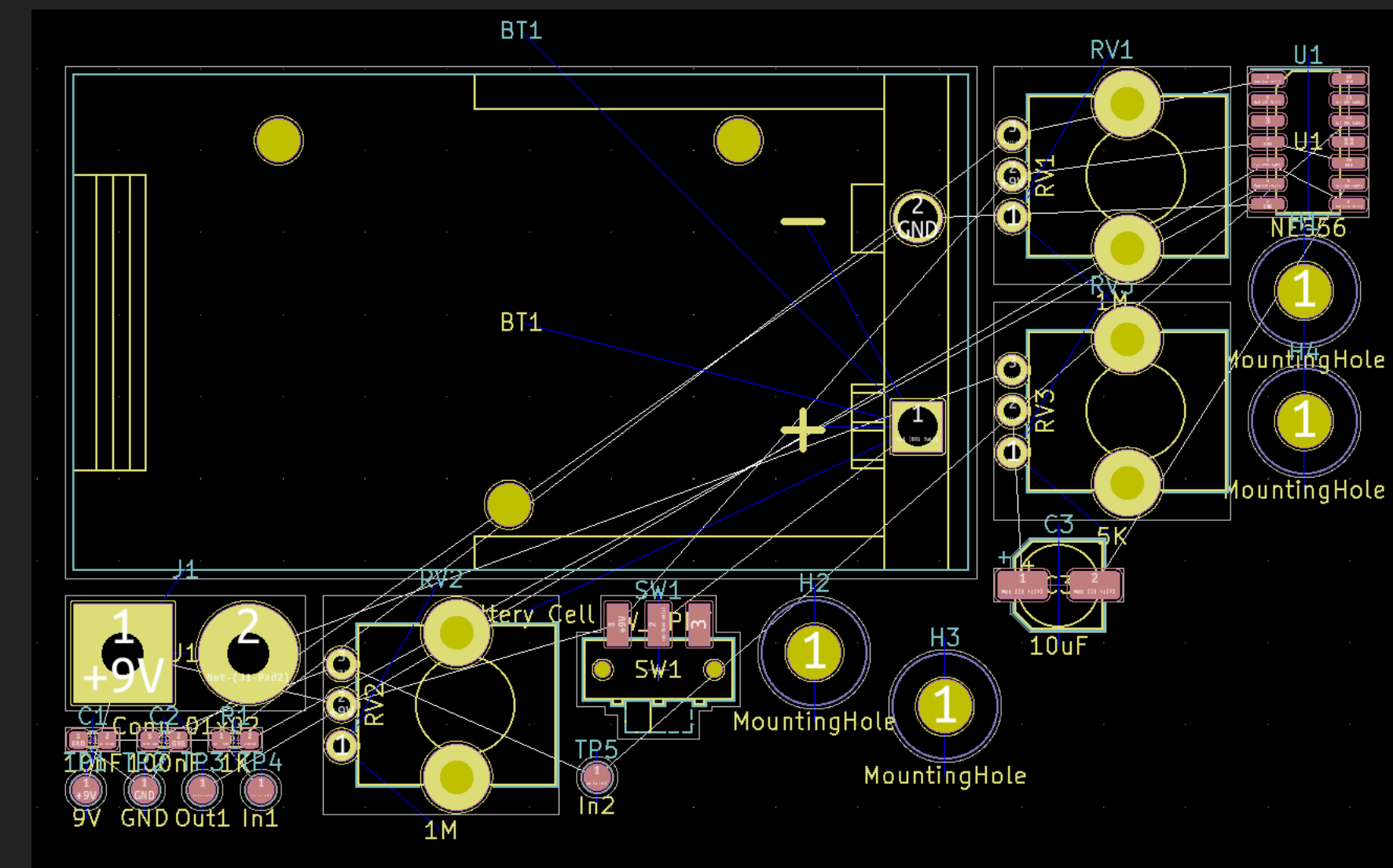




# FOOTPRINT VOM SCHALTPLAN IMPORTIEREN



- ▶ Auf „Aktualisiere PCB vom Schaltplan“ klicken
- ▶ Standardeinstellungen beibehalten, auf „PCB aktualisieren“ und dann auf „Schließen“ klicken
- ▶ Die Bauteile in der Mitte des Dokuments platzieren





## BOARD-EINSTELLUNGEN



- ▶ Auf „Boardeinstellungen“ klicken
- ▶ Unter „Design-Regeln->Netzklassen eine eine Netzkasse „Power anlegen“, für diese folgende Einstellungen machen:
- ▶ Abstand = 0.3mm
- ▶ Leiterbahnbreite = 0.5mm
- ▶ DuKo Bohrdurchmesser = 0.6mm
- ▶ Die Netze „+9V“ und „GND“ auf die Netzkasse „Power“ stellen

# BOARD-EINSTELLUNGEN



- ▶ Bei den Netzen „+9V“, „GND“, Net (BT1-Pad1) die Netzklasse auf die neue Klasse „Power stellen“

Lagen

Text & Grafiken

Design-Regeln

Netzklassen

Leiterbahnen und DoKu's

Lötstopmmaske/-paste

Einstellungen Platine/Board

Netzklassen

Name	Abstandsmaß	Leiterbahnbreite	DuKo Größe	DuKo Bohrdurchmesser	Micro DuKo Größe	Micro DuKo Bohrdurchmesser	Breite dPair	Abstand dPair
Default	0.2 mm	0.25 mm	0.8 mm	0.4 mm	0.3 mm	0.1 mm	0.2 mm	0.25 mm
Power	0.3 mm	0.5 mm	1 mm	0.6 mm	0.3 mm	0.1 mm	0.2 mm	0.25 mm

+

Mitgliedschaft der Netzklassen

Filter Netze

Filter Netzklasse:

Filter Netzname:

Zeige alle Netze

Filter hinzufügen

Zuweisen Netzklasse

Neue Netzklasse: Default

Zuweisen zu den aufgelisteten Netzen

Zuweisen zu den ausgewählten Netzen

Netz	Netzklasse
+9V	Power
GND	Power
Net-(BT1-Pad1)	Power
Net-(C1-Pad2)	Default
Net-(C2-Pad1)	Default
Net-(C3-Pad1)	Default
Net-(C3-Pad2)	Default
Net-(J1-Pad2)	Default
Net-(R1-Pad1)	Default

Importiere Einstellungen...

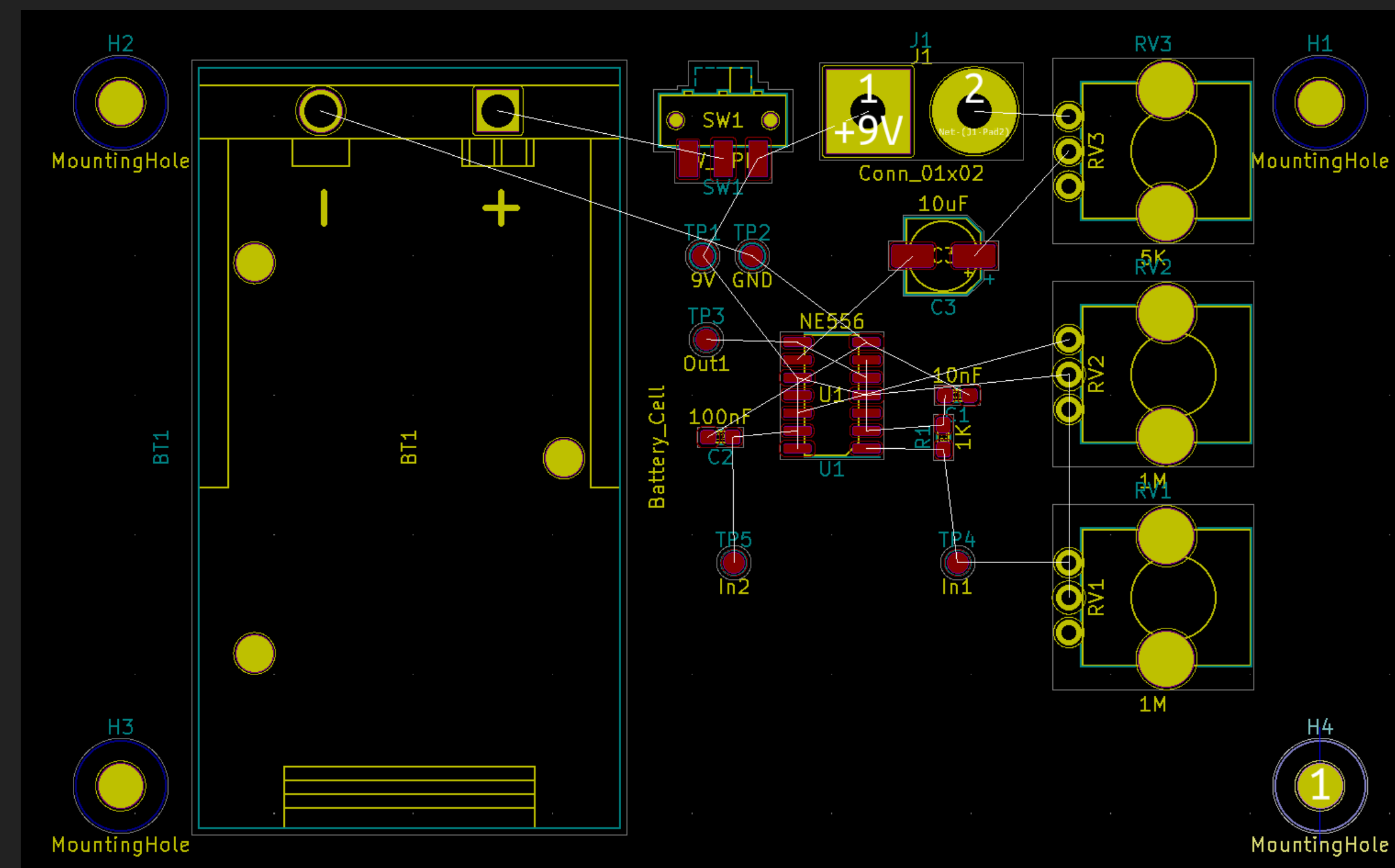
Cancel

OK

# BAUTEILE PLATZIEREN

DEMO

- ▶ Alle Bauteile so positionieren, dass die gelben Netzverbindungen sich wenig kreuzen und möglichst kurz sind (Auf hier kann zum Bewegen „m“ und zum Drehen „r“ gedrückt werden)
- ▶ Wenn das Raster auf 1mm oder gröber gestellt wird (Mit „n“ und „Shift+n“ kann die Rastereinstellungen gewechselt werden)



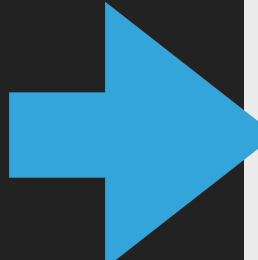
## PLATZIERUNG UEBERPRUFEN























- ▶ Auf DRC klicken (Marienkäfer-Icon in der Icon-Leiste)
- ▶ Im DRC-Fenster auf „Starte DRC“ klicken
- ▶ Es sollten keine Probleme angezeigt werden, nur „Nicht verbundene Elemente“
- ▶ Falls Probleme angezeigt werden (z.B. sich überlappende Footprints) müssen diese vor dem Fortfahren repariert werden.

## BOARD OUTLINE DEFINIEREN

- ▶ In der Layerliste auf der rechten Seite den Layer „Edge.Cuts“ wählen und dann das Tool „Grafisches Polygon hinzufügen“ (verzerktes Viereck Icon) klicken
- ▶ Die Board Outline auf den Outline-Layer malen. Eine hohe Raster Auflösung (1mm oder mehr) erleichtert das Platzieren
- ▶ Zum Abließen des Polygons mit der Maus doppelklicken



	<input checked="" type="checkbox"/>	F.Cu
	<input checked="" type="checkbox"/>	B.Cu
	<input checked="" type="checkbox"/>	F.Adhes
	<input checked="" type="checkbox"/>	B.Adhes
	<input checked="" type="checkbox"/>	F.Paste
	<input checked="" type="checkbox"/>	B.Paste
	<input checked="" type="checkbox"/>	F.SilkS
	<input checked="" type="checkbox"/>	B.SilkS
	<input checked="" type="checkbox"/>	F.Mask
	<input checked="" type="checkbox"/>	B.Mask
	<input checked="" type="checkbox"/>	Dwgs.User
	<input checked="" type="checkbox"/>	Cmts.User
	<input checked="" type="checkbox"/>	Eco1.User
	<input checked="" type="checkbox"/>	Eco2.User
	<input checked="" type="checkbox"/>	Edge.Cuts
	<input checked="" type="checkbox"/>	Margin
	<input checked="" type="checkbox"/>	F.CrtYd
	<input checked="" type="checkbox"/>	B.CrtYd
	<input checked="" type="checkbox"/>	F.Fab
	<input checked="" type="checkbox"/>	B.Fab

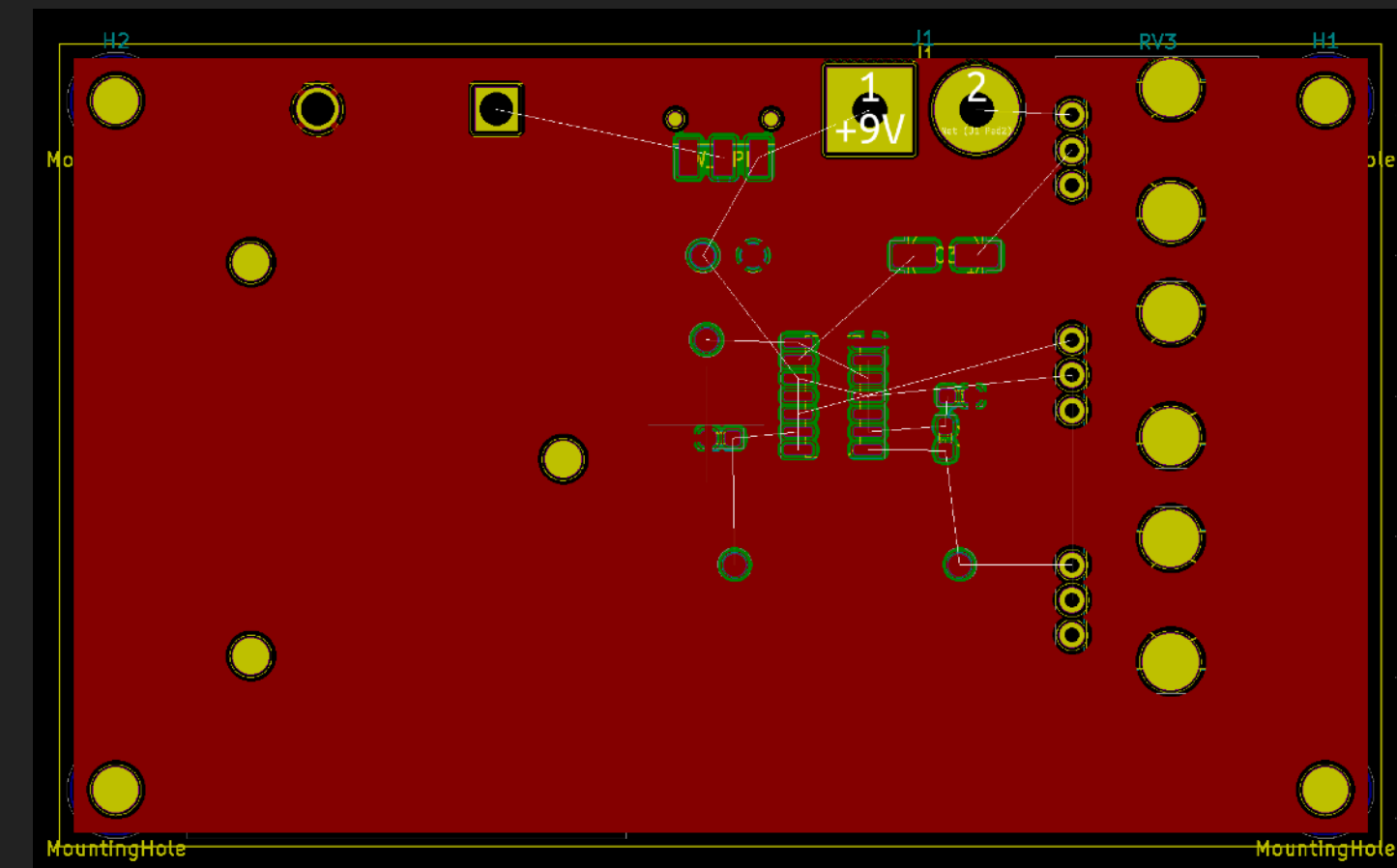
## GND PLANES DEFINIEREN



- ▶ In der Layerliste „F.Cu“ auswählen und das Tool „Gefüllte Flächen hinzufügen“ (Icon: Grünes Viereck mit Leiterbahn)
- ▶ Ein Viereck zeichnen, das sich innerhalb der Board Outline befindet und 1mm Abstand von dieser hat (Raster auf 1mm stellen)
- ▶ Beim Zeichenstart erscheint ein Fenster, um das Netz zu wählen, dass an die Fläche angeschlossen wird. Hier „GND“ auswählen und Weiterzeichnen
- ▶ Das gleiche jetzt für die Board-Unterseite wiederholen (Layer „B.Cu“ statt „F.Cu“ wählen)

## BOARD MIT GND-PLANES

- ▶ Die GND-Planes werden nicht automatisch neu berechnet, wenn ein Bauteil versetzt wird oder Leiterbahnen hinzugefügt werden. Zum Neuzeichnen muss die Taste ‚m‘ gedrückt werden
- ▶ Beim Routing stört die GND-Plane häufig. Diese kann aber einfach über die Anzeigeoptionen in der linken Seitenleiste aus- und eingeblendet werden.



FLÄCHEN ANZEIGEN

FLÄCHEN AUSBLENDEN

UMRISSE ANZEIGEN



# LEITERBAHNEN ROUTEN

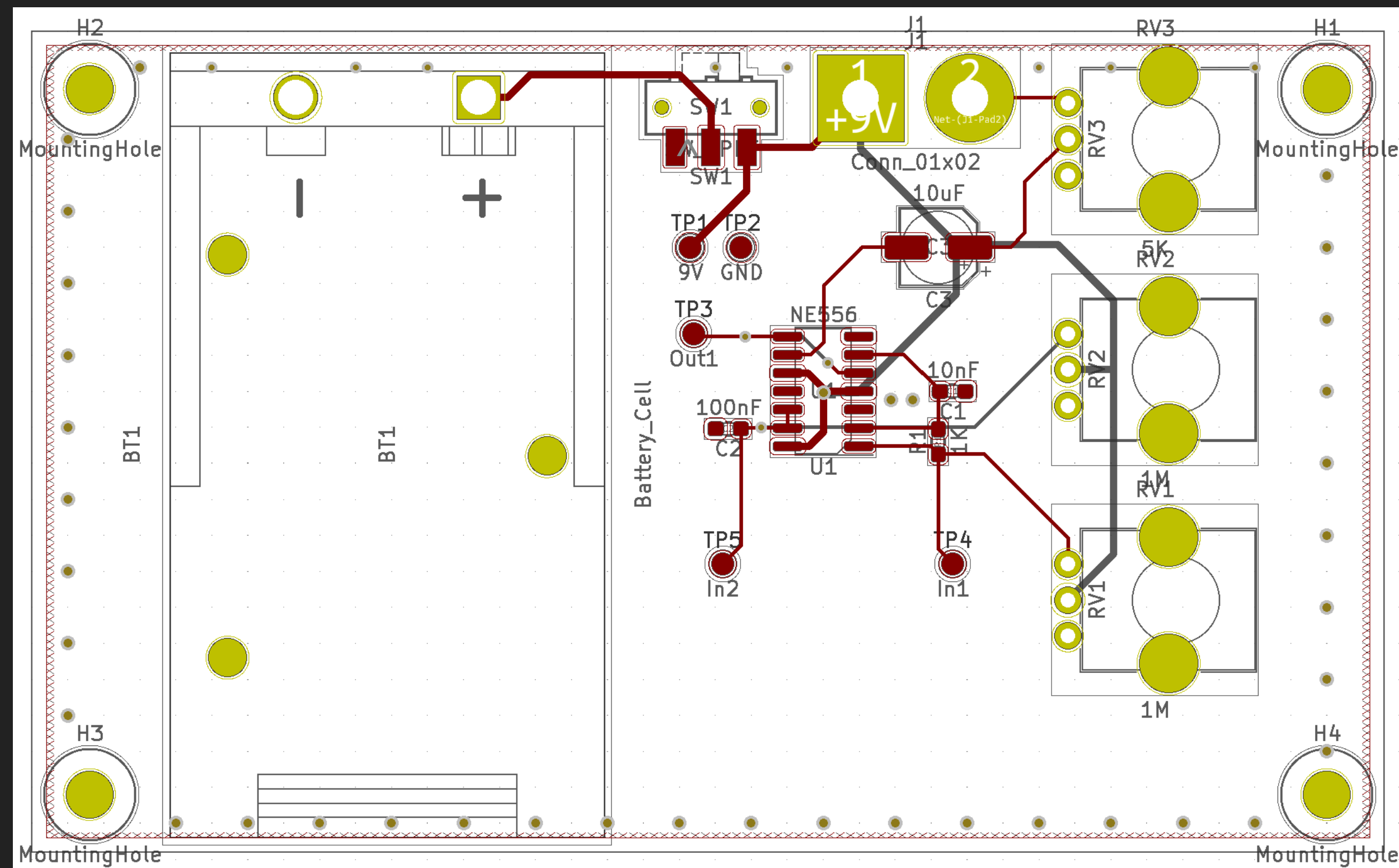


- ▶ Jetzt werden die Leiterbahnen gezogen
- ▶ Das Tool „Route Leiterbahnen“ klicken oder „x“ drücken um den interaktiven Router zu starten
- ▶ Im Menü „Route->Einstellungen interakt. Router“ kann das Verhalten des Routers eingestellt werden. Zum Anfang ist der Modus „Umgehen“ zu empfehlen
- ▶ Auf ein Pad klicken und die Leiterbahn zum Ziel ziehen
- ▶ „\“ ändert die Richtung des „Knicks“
- ▶ „v“ drücken, um Vias zu platzieren und „+“, um den Layer zu wechseln
- ▶ „Design Rule Check“ nach allen größeren Änderungen durchführen

# FERTIG GEROUTETES BOARD

A blue icon of a computer monitor with the word "DEMO" in white capital letters on its screen.

- ▶ GND-Planes sind hier ausgeblendet und die Hintergrundfarbe wurde auf weiss gestellt



## ABSCHLUSSARBEITEN

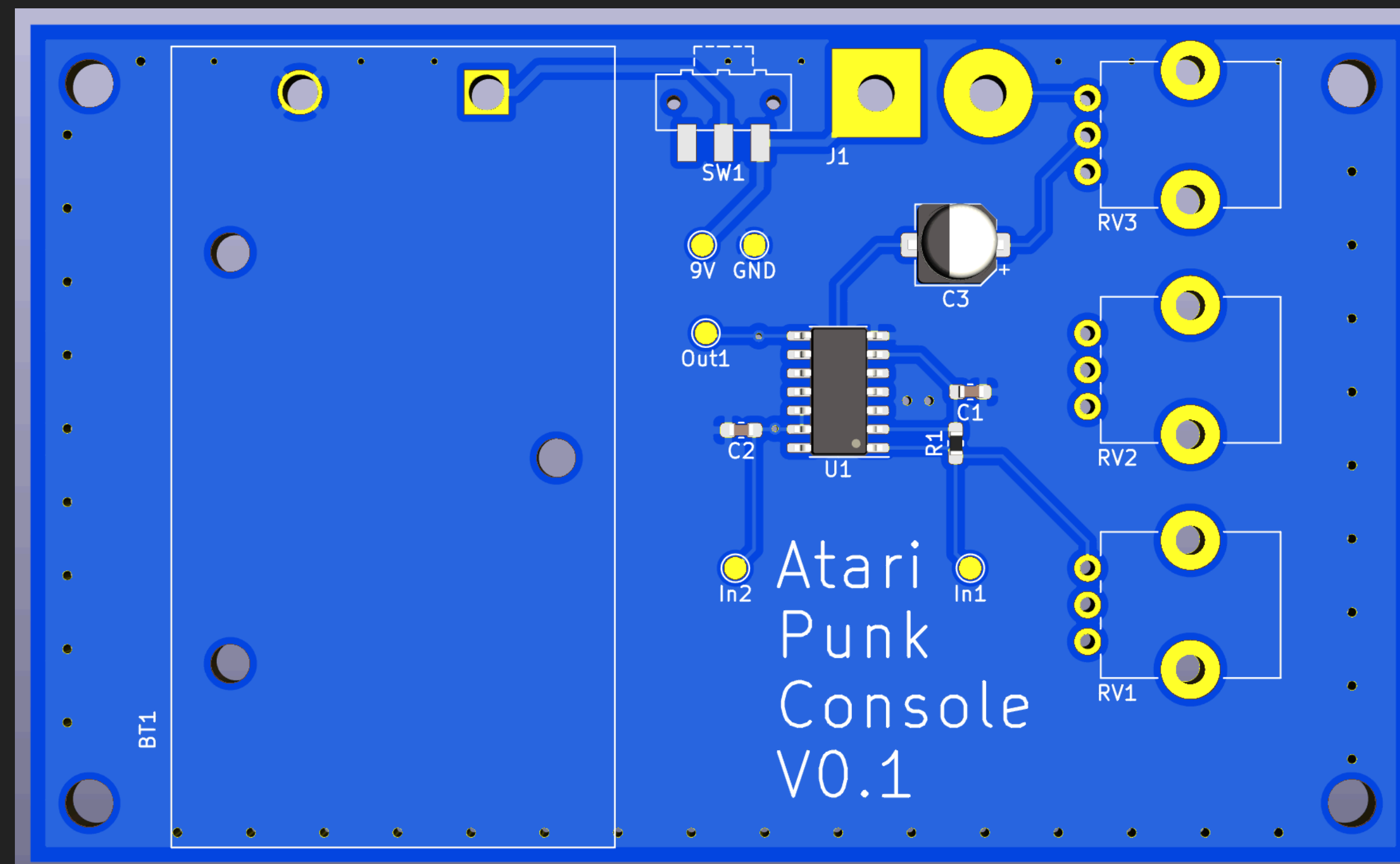


- ▶ Wenn keine Fehler und keine offenen Netzverbindungen mehr angezeigt werden ist das elektrisch Design fertig
- ▶ Nun sollte noch der Bestückungsdruck angepasst werden. Dazu sollten in den Eigenschaften der Footprints (Aufrufen mit einem Doppelklick oder der Taste „e“ mit dem Mauszeiger über dem Footprint) die Sichtbarkeit und Layer der anzuzeigenden Werte angepasst werden
- ▶ Zudem können mit der Maus die Beschriftungen verschoben werden.
- ▶ Zudem sollte noch der Titel der Platine und eine Revisionsnummer hinzugefügt werden

# ABSCHLUSSARBEITEN

DEMO

- Das Ergebnis kann mittels der 3D-Ansicht (Aufrufen mit „Ansicht->3D-Betrachter“ oder „Alt+3“) überprüft werden



### INFO

- ▶ Dateien für den Workshop sind unter [https://github.com/attraktorhh/kicad\\_workshop](https://github.com/attraktorhh/kicad_workshop) zu finden
- ▶ Workshop3 dreht sich um Produktionsdaten und das Bestellen von Platinen und Bauteilen