

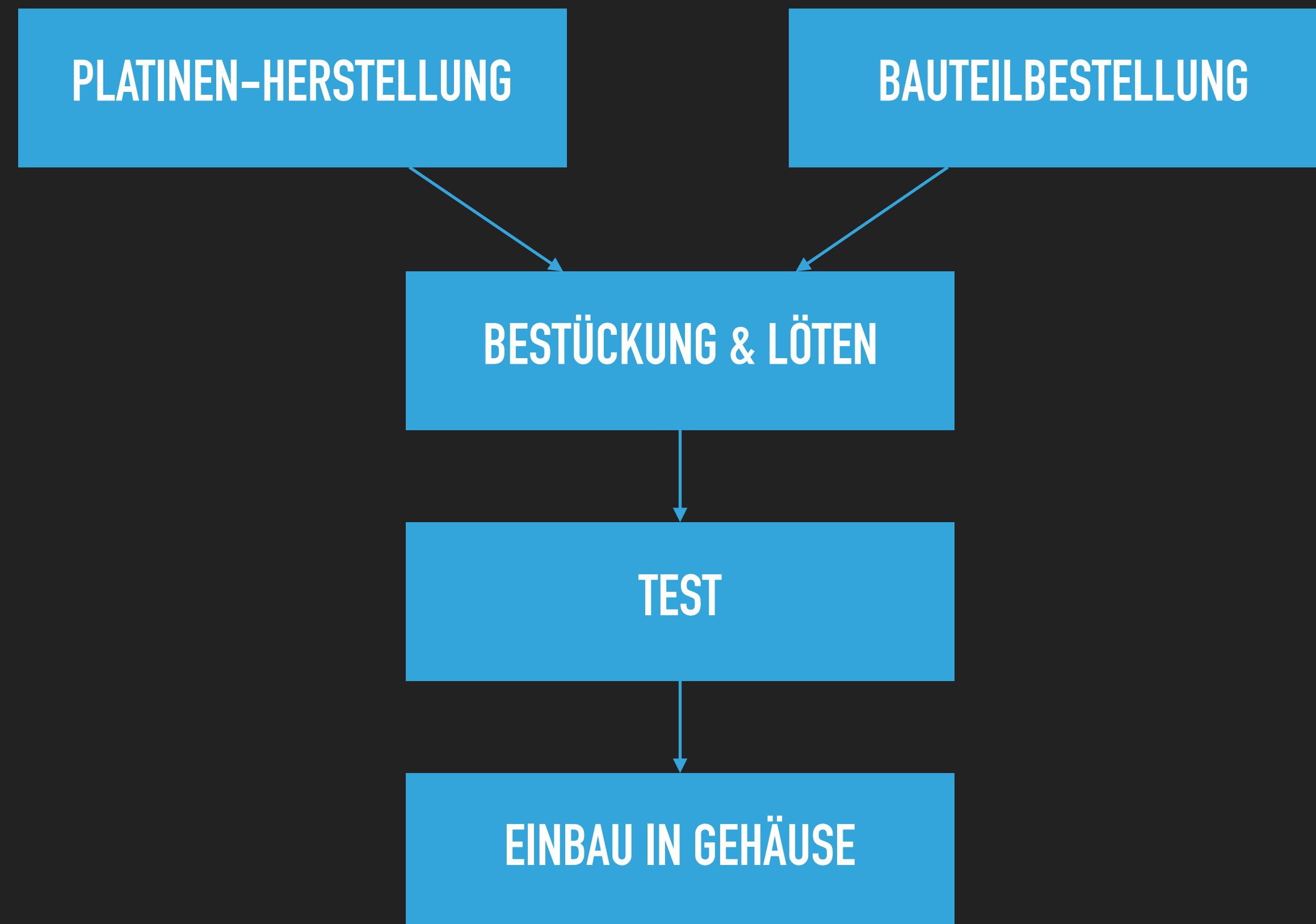
KICAD WORKSHOP

---



# TEIL 3: PRODUKTION

# HERSTELLUNG EINES ELEKTRONISCHEN PRODUKTES



## BENOTIGTE DATEIEN

BAUTEILBESTELLUNG

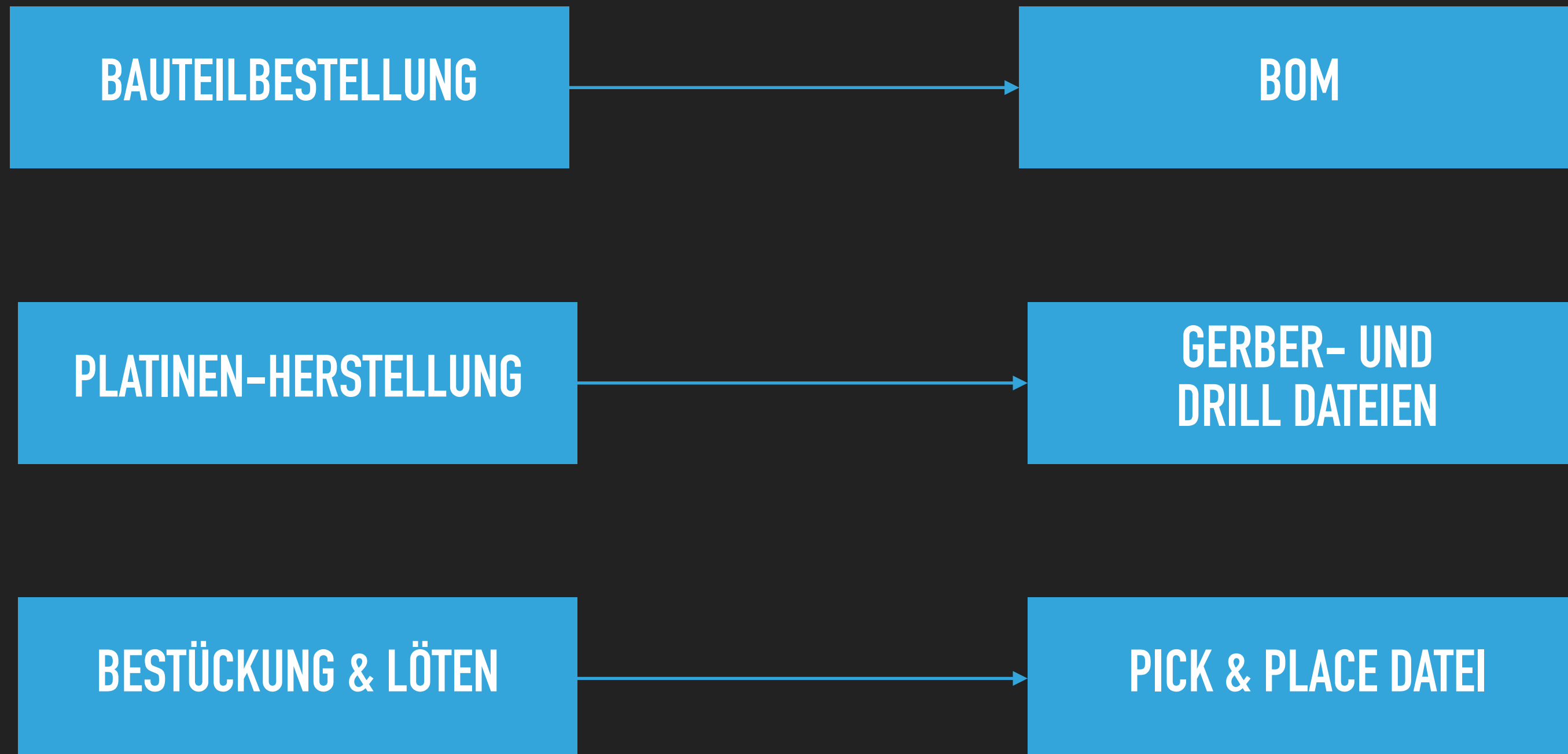
BOM

PLATINEN-HERSTELLUNG

GERBER- UND  
DRILL DATEIEN

BESTÜCKUNG & LÖTEN

PICK & PLACE DATEI



## PLATINEN-PRODUZENTEN

- ▶ JLCPCB ([jlcpcb.com](http://jlcpcb.com))
- ▶ Elecrow ([www.elecrow.com](http://www.elecrow.com) - bestücken auch)
- ▶ PCBWay ([pcbway.com](http://pcbway.com) - bestücken auch)
- ▶ Dirty PCBs ([dirtypcbs.com](http://dirtypcbs.com))
- ▶ Oshpark ([oshpark.com](http://oshpark.com) - günstig für sehr kleine Platinen)
- ▶ Suchmaschine: PCBShopper ([pcbshopper.com](http://pcbshopper.com))

## BAUTEIL-DISTRIBUTOREN

- ▶ Digikey: [digikey.de](https://www.digikey.de)
- ▶ Mouser: [mouser.de](https://www.mouser.de)
- ▶ Farnell: [farnell.de](https://www.farnell.de)
- ▶ RS Components: [de.rs-online.com](https://de.rs-online.com)  
(Next-Day Lieferung für 9 Euro)



Die folgenden Slides werden im Workshop direkt in KiCAD durchgeführt

## GERBER-DATEIEN ERZEUGEN



- ▶ In PcbNew auf „Datei->Plotten“ klicken
- ▶ Die ausgewählten Lagen auf der linken Seite überprüfen. Wenn keine Lötpasten-Schablone bestellt wird können die Layer „F.Paste“ und „B.Paste“ delektiert werden
- ▶ Auf „Bohrdateien erzeugen“ klicken, unter „Ausgabeordner“ einen neu zu erstellenden Ordner „Gerber“ auswählen
- ▶ Alle Einstellungen auf der Voreinstellung belassen
- ▶ „Bohrdatei generieren“ anklicken, „Schließen“ klicken
- ▶ Im Plotten-Fenster auf „Plotten“ klicken, „Schließen“ klicken

## GERBER-DATEIEN INSPIZIEREN



- ▶ Im Projektfenster den Gerber-Viewer aufrufen
- ▶ „Datei->Öffnen Gerberdatei(en)“ anklicken
- ▶ Alle Dateien im „Gerber“ Ordner, die auf „.gbr“ enden, markieren und öffnen
- ▶ „Datei->Excellon Bohrdatei(en) öffnen“ anklicken und alle Dateien, die auf „.dri“ enden, öffnen
- ▶ Die einzelnen Layer durch ein- und ausblenden in der Lagenanzeige rechts untersuchen



## GERBER-DATEIEN PACKEN UND HOCHLADEN



- ▶ Die generierten Dateien im Dateibrowser aufrufen (Ordner Gerber im Projektverzeichnis)
- ▶ Alle Dateien in diesem Verzeichnis in ein Zip-Archiv packen
- ▶ Die Zip-Datei bei [oshpark.com](https://oshpark.com) hochladen, um zu überprüfen, ob die Platine korrekt erkannt wird oder z.B. Layer fehlen
- ▶ Wenn alles in Ordnung ist, kann die Platine mit diesem Zip-Archiv bestellt werden.

## PICK AND PLACE DATEIEN ERZEUGEN



- ▶ Pick and Place Dateien werden für die automatische Bestückung von Platinen benötigt
- ▶ Zum Erzeugen der Pick and Place Datei in PCBNew (Platinenlayout Editor) auf „Datei->Fertigungsdateien->Footprint Positionsdatei“ klicken
- ▶ Ein Ausgabeverzeichnis wählen (z.B. „PickNPlace“), bei „Dateien“ „Eine Datei für Platine“ auswählen und auf „Positionsdatei generieren“ klicken
- ▶ Die Pick and Place Datei wird unter „PickNPlace/APC-all.pos“ generiert

## EINFACHE BOM ERZEUGEN



- ▶ BOMs („Bill Of Material“) können in KiCAD auf unterschiedliche Weisen erzeugt werden
- ▶ Welches Verfahren man verwenden sollte, hängt davon ab, wofür die BOM verwendet werden soll
- ▶ Für eine einfache Liste, die für die einmalige händische Bestellung von wenigen Bauteilen verwendet werden soll, reicht es, in PCBNew auf „Datei->Fertigungsdateien->Bom Datei“ zu klicken
- ▶ Dieses generiert eine simple CSV Datei, die in einer Tabellenkalkulation geöffnet werden kann, um darin z.B. Bestellnummern für die konkreten Bauteile zu vermerken

## VOLLSTAENDIGE BOM ERZEUGEN



- ▶ Wenn eine ausführlichere BOM für einen externen Bestücker oder für Open Hardware Projekte erzeugt werden soll, sollten zumindest Hersteller und Teilenummer aller Bauteile angegeben sein
- ▶ Optional kann auch noch ein Distributor und eine Bestellnummer angegeben werden
- ▶ Um diese Daten KiCAD bekannt zu machen, in EESchema im oberen Menü auf „Bauteilfelder bearbeiten“ (Tabellen-Icon) klicken. Mittels „Feld hinzufügen“ zwei Felder „Manufacturer“ und „Part Nr“ hinzufügen und die Felder im rechten Feld für alle Bauteile ausfüllen

## VOLLSTAENDIGE BOM ERZEUGEN



- ▶ Bei passiven Bauteilen (Kondensatoren, Widerständen, etc.) kann statt einem konkreten Produkt auch nur die massgeblichen Spezifikationen wie Widerstand, Kapazität, Toleranz, Spannungsfestigkeit, usw. Eingegeben werden. Alle Bestücker haben Standard-Bauteile am Lager.
- ▶ Wenn die Daten eingeben sind, in EESchema auf „Werkzeuge->Stückliste (BOM) erstellen“ klicken
- ▶ Im Fenster „Stückliste“ bei „Bom Plugins“ „bom\_csv\_grouped\_by\_value“ auswählen und „Erstellen“ klicken
- ▶ Es wird eine BOM mit allen neu eingegeben Feldern erstellt

## INTERAKTIVE BOM ERZEUGEN



- ▶ Wenn die BOM zum selber bestücken verwendet werden soll ist das Plugin „Interactive HTML Bom“ sehr nützlich
- ▶ Das Plugin lässt sich nach der Installation aus PCBNew mit einem Icon in der oberen Toolbar oder über das Menü „Werkzeuge->Externe plugins“ starten
- ▶ Das Plugin erzeugt eine einzelne HTML-Datei mit der BOM als Liste mit wählbaren Bauteil Feldern und zeigt gleichzeitig die Platine an. Wenn in der BOM-Liste ein Bauteil gewählt wird, wird es auf dem Bild der Platine hervorgehoben - dieses erleichtert die Handbestückung von Prototypen

## PLUGIN FÜR INTERAKTIVE BOM INSTALLIEREN



- ▶ Das Plugin „Interactive HTML Bom“ (<https://github.com/openscopeproject/InteractiveHtmlBom>) erzeugt BOM-Dateien in HTML, die die Position eines ausgewählten Bauteils auf der Platine anzeigen
- ▶ Die Zip-Datei auf der Github-Seite unter „Releases“ herunterladen und in den Plugin-Ordner von KiCAD legen (siehe <https://github.com/openscopeproject/InteractiveHtmlBom/wiki/Installation>)

### INFO

- ▶ Dateien für den Workshop sind unter [https://github.com/attraktorhh/kicad\\_workshop](https://github.com/attraktorhh/kicad_workshop) zu finden