

FH Dortmund
Fachbereich Elektrotechnik
Labor für Elektronik und Automation

Anleitung
„PCB Layouterstellung und Gerber Export in
Altium Designer 18“

vorgelegt von
Florian Frank
Stand: 27.03.2019

Bachelor-Studiengang
Elektrotechnik

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung in Altium Designer 18	3
1.1	Einleitung	3
1.2	Anlegen eines neuen PCB Projektes	4
1.3	Erstellen eines neuen Schematic	5
1.3.1	Speichern der Schematic Datei	6
1.3.2	Erstellen des Schaltplans im Schematic Sheet	6
1.3.3	Altium Bauteile in den Libraries	7
1.3.4	Der Altium Bauteile Explorer	8
2	Erstellen einer PCB	9
2.1	Einfügen und speichern einer PCB Datei ins Altium Projekt	9
2.2	Importieren der Bauteile aus dem Schematic	11
2.3	Anpassen der Platinengröße im Board Planning Mode	13
2.4	Anordnen und drehen von Bauteilen auf der PCB	16
2.4.1	Drehen von Bauteilen auf einer PCB	16
2.5	Einfügen von Bohrungen zur Montage der PCB	17
2.6	Erstellen von Leiterbahnen mit dem Autorouter	18
2.6.1	Grundeinstellungen zum automatischen Routen	18
2.6.3	Electrical und Routing Design Rules	19
2.6.4	Auto-Routen von Leiterbahnen	21
2.7	Board Cutout Line im Mechanical Layer	24
3	Gerber Export und Datenaufbereitung für Leiterplattenfräse	25
3.1	Erstellen der CAM Datei	25
3.1.1	Vorbereitungen zum Erstellen der CAM Datei	25
3.1.2	Erstellen der CAM Datei	26
3.2	Erzeugen der Gerber Daten	29
3.3	Erstellen der CAM Datei für Bohrungen	32
3.4	Erzeugen der Drill File(s)	35
3.5	Datenaufbereitung	37
3.5.1	Einlesen der Dateien in die Software Isocam	37
3.5.2	Erzeugen der Fräsdaten für den Mechanical Layer	38
3.5.3	Erzeugen der Fräsdaten für den Top und Bottom Layer	44
3.5.4	Erzeugen der Fräsdaten für die Bohrdatei	46
4	Einlesen der aufbereiteten Dateien in die Frässoftware	49
4.1	Der Projektassistent	49

4.2	Auswahl der zu fräsenden Dateien.....	50
	Fräserauswahl.....	51
4.4	Fräsen der Platine	52
5	Abbildungsverzeichnis	53

1 Einführung in Altium Designer 18

1.1 Einleitung

Die folgende Anleitung beschäftigt sich mit der Erstellung einer Leiterplatte aus einem Schematic. Zudem werden wichtige Schritte und Tools zur Erzeugung von Gerber Daten erläutert, die in Altium Designer 18 enthalten sind.

Im Zweiten Teil (Kapitel 4) wird die grundlegende Datenaufbereitung mit der Software Isocam der Firma Bungard erklärt.

Anleitung „PCB Layouterstellung und Gerber export mit Altium Designer 18 “ Florian Frank

1.2 Anlegen eines neuen PCB Projektes

Schritt 1:

Als erstes wie in Abbildung 1 ein neues Projekt in Altium anlegen.

Dazu im Menü File -> New -> Project -> PCB Project

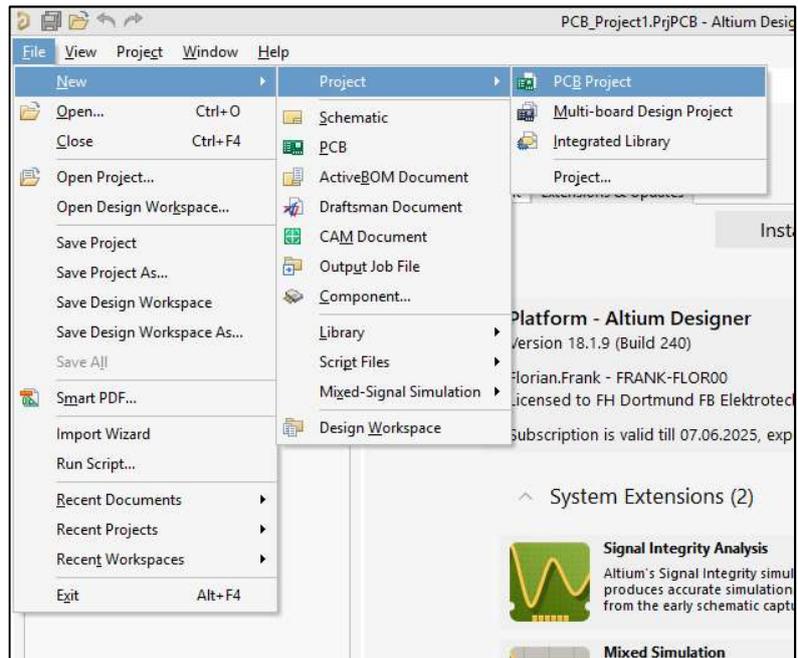


Abbildung 1 Anlegen eines neuen PCB Projektes

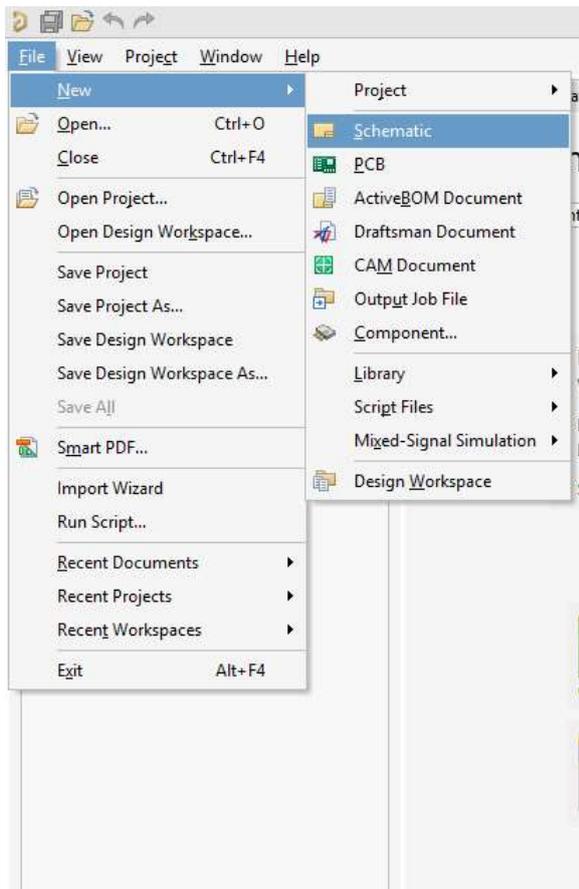


Abbildung 2 Erstellen eines neuen Schematic

Schritt 2:

Um ein Platinenlayout erstellen zu können, benötigt man einen Schaltplan (Schematic). Diesen kann man nach Anlegen des Projektes im Menü File, New, Schematic hinzufügen.

(Abbildung 2)

Anleitung „PCB Layouterstellung und Gerber export mit Altium Designer 18“ Florian Frank

1.3 Erstellen eines neuen Schematic

Nach erfolgreichem Erstellen eines neuen Schematics sollte folgendes Bild im Altium Designer angezeigt werden (Abbildung 3).

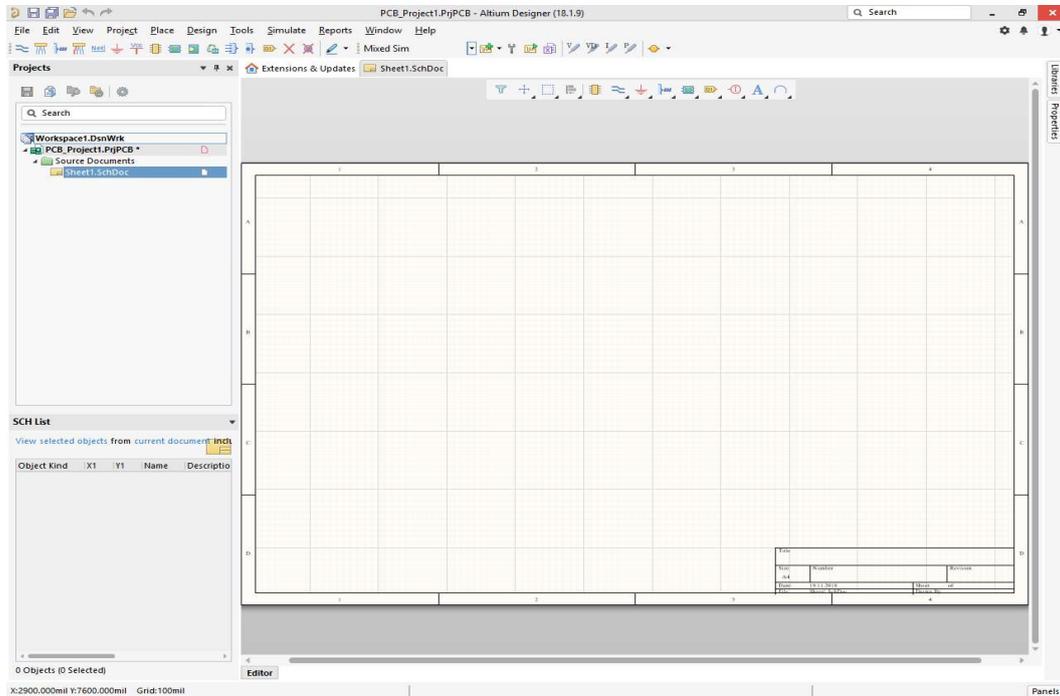


Abbildung 3 Leeres Altium Designer Schematic

Anleitung „PCB Layouterstellung und Gerber export mit Altium Designer 18“ Florian Frank

1.3.1 Speichern der Schematic Datei

Bevor man mit dem Erstellen der Schaltung beginnt, sollte man die leere Datei mit einem Namen speichern. Hier z.B. „Uebung1 Spannungsreglerpcb.projpcb“. Das gleiche ebenfalls mit dem Schematic. Hier also auch „Uebung1 Spannungsreglerpcb.SchDoc“ (Abbildung 5).

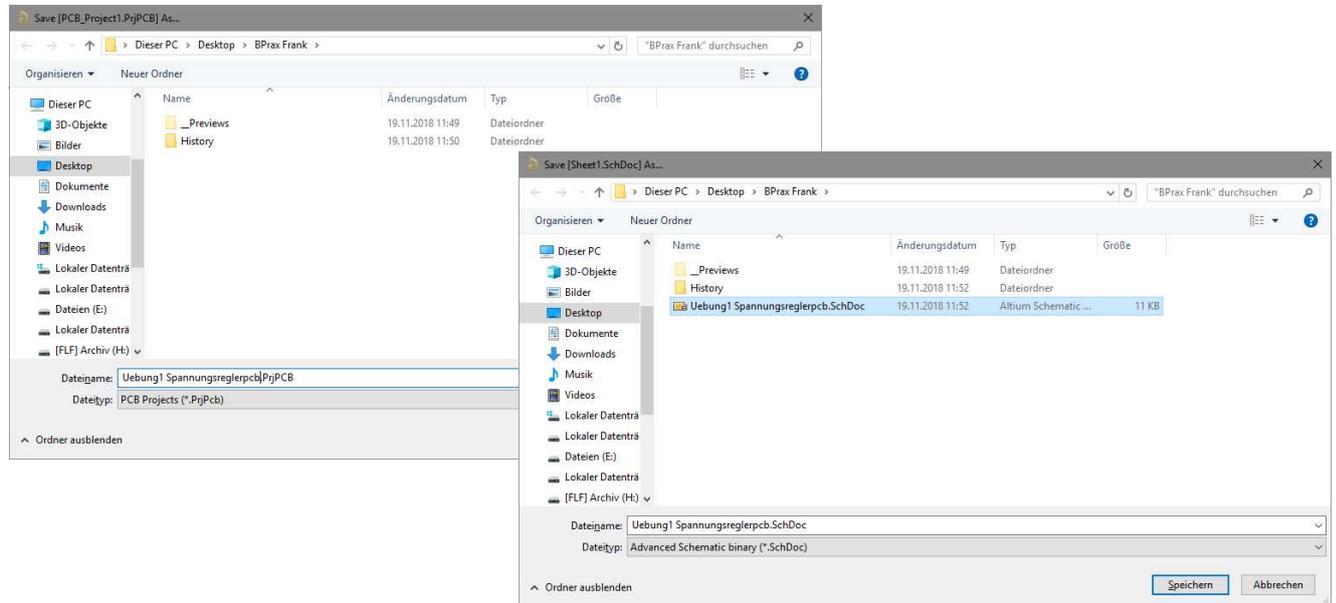


Abbildung 5 Speicherstruktur der Projekt- und Schematic Datei

Anhand eines Beispiels wird im Folgenden erklärt, wie man von einem fertigen Schaltplan (Schematic) zu einem PCB-Layout kommt. Folgende Spannungsregler-Schaltung aus einem LM317t und geeigneten Block- und Filterkapazitäten wird aufgebaut.

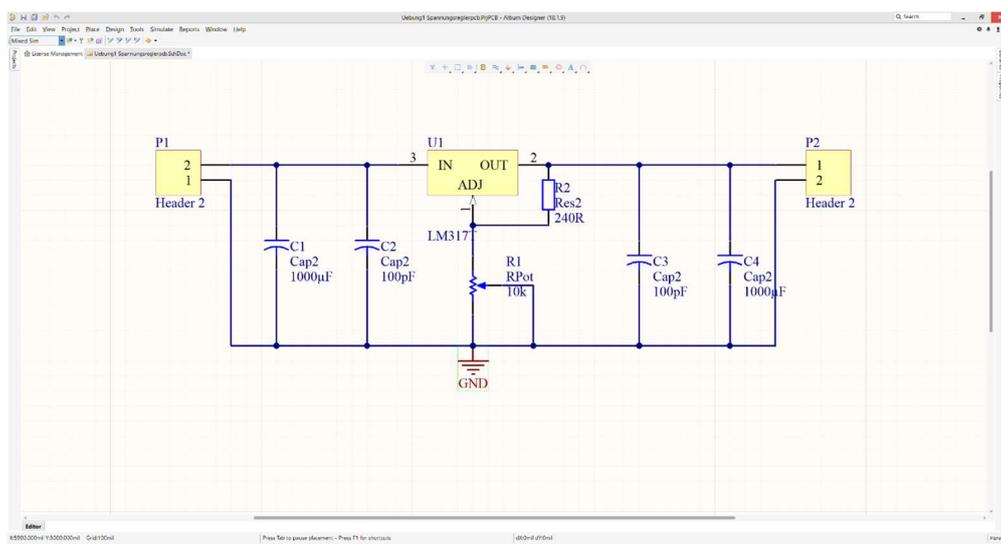


Abbildung 6 Beispielschaltung Netzteil mit Spannungsregler LM317t

Anleitung „PCB Layouterstellung und Gerber export mit Altium Designer 18 “ Florian Frank

1.3.3 Altium Bauteile in den Libraries

Alle Bauteile, die für diese Beispiel- Schaltung notwendig sind, sind Standardbauteile der Altium Bibliotheken und können aus dem Reiter LIBRARIES (Abbildung 7) aus dem Tab auf der rechten Seite ausgewählt und in das Schematic gezogen werden.

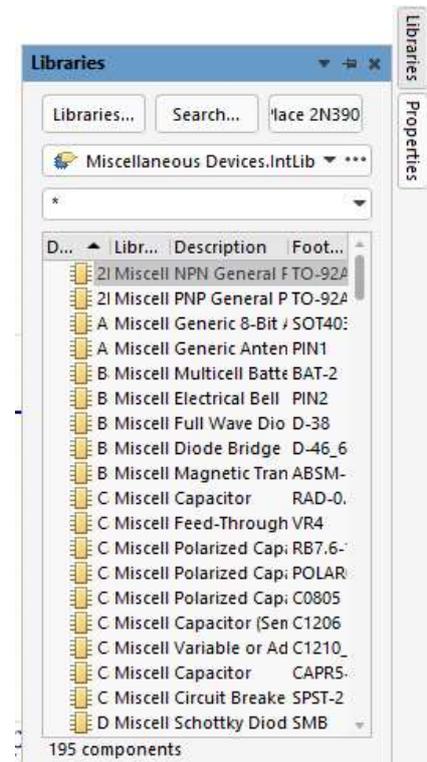


Abbildung 7 Reiter Libraries

Anleitung „PCB Layouterstellung und Gerber export mit Altium Designer 18 “ Florian Frank

1.3.4 Der Altium Bauteile Explorer

Den Spannungsregler LM317t kann man im Bauteile – Explorer (Abbildung 8) unter Panel -> Explorer und der Eingabe „lm317t“ finden und per drag-drop in das Schematic einfügen. Alle anderen Bauteile sind Bauteile aus der Standard-Bibliothek.

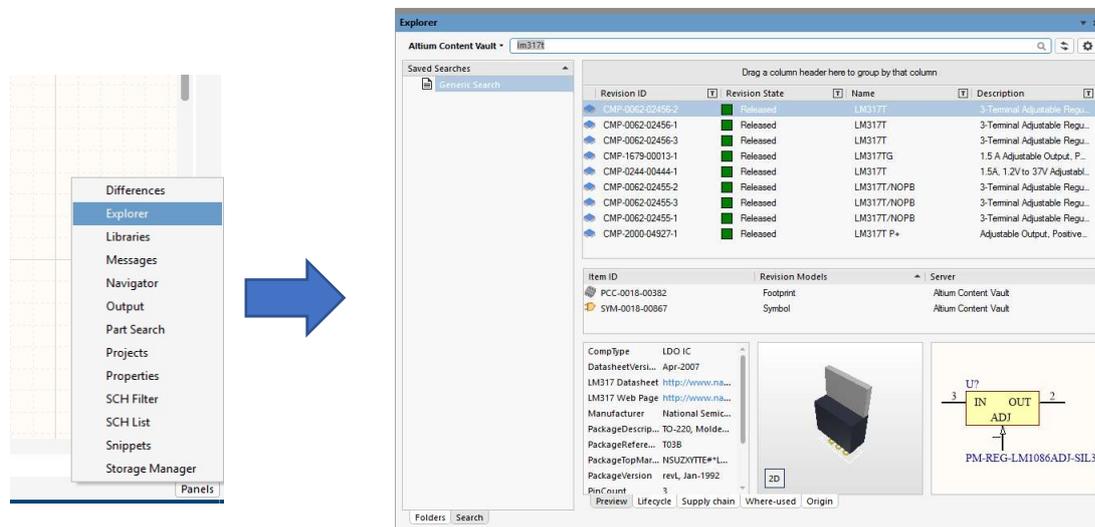


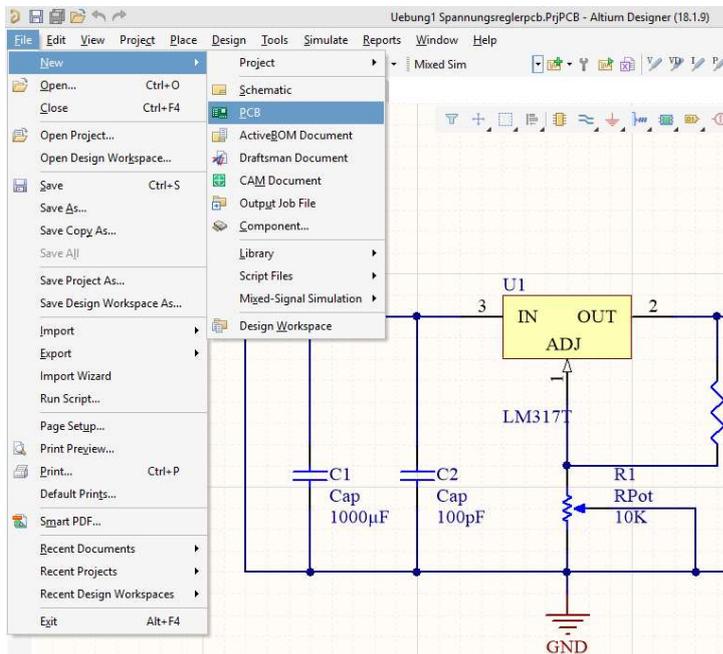
Abbildung 8 Der Altium Designer Bauteile Explorer

Nach erfolgreichem Erstellen des Schaltplans (Schematic) nach dem Beispiel kann alles abgespeichert werden.

File -> Save

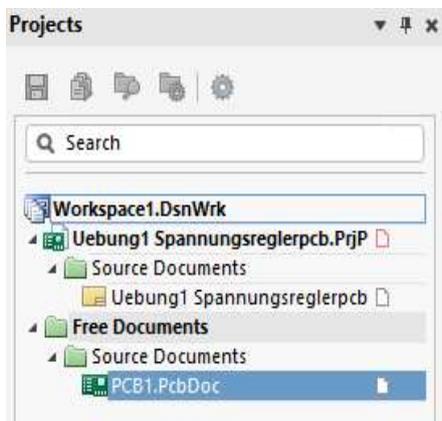
2 Erstellen einer PCB

2.1 Einfügen und speichern einer PCB Datei ins Altium Projekt



Nach erfolgreichem Speichern des Schematic muss eine neue PCB Datei erstellt werden. Dies kann wie in Abbildung 9 gezeigt, im Menü File -> New -> PCB ein PCB hinzufügen getan werden.

Abbildung 9 Erstellen einer neuen PCB Datei ins Projekt



Nun sollte im Projektfenster auf der linken Seite die erstellte neue PCB unter dem Reiter Free Documents erscheinen (Abbildung 10).

Abbildung 10 Projektseitenleiste

Anleitung „PCB Layouterstellung und Gerber export mit Altium Designer 18“ Florian Frank

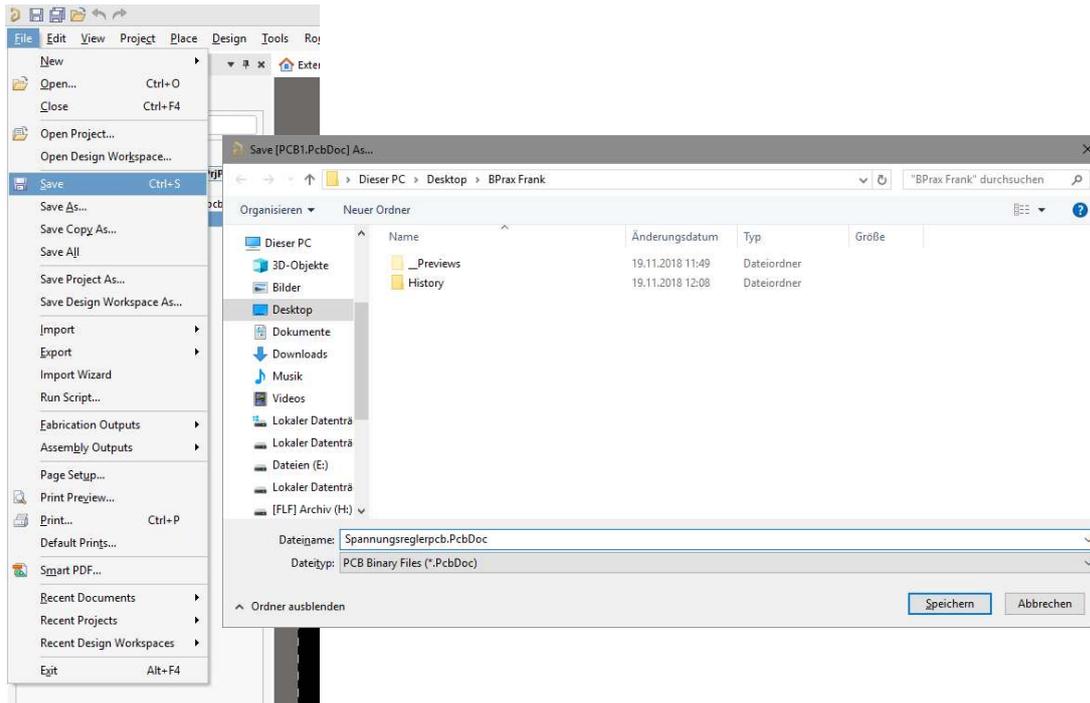


Abbildung 11 PCB Datei Speichern

Durch klicken auf File -> Save die PCB Datei mit dem namen „Uebung1 Spannungsreglerpcb.PcbDoc“ im selben Ordner wie das Projekt speichern.

Nach Anlegen und speichern der PCB Datei sollte folgendes Bild (Abbildung) zu sehen sein (Abbildung 12).

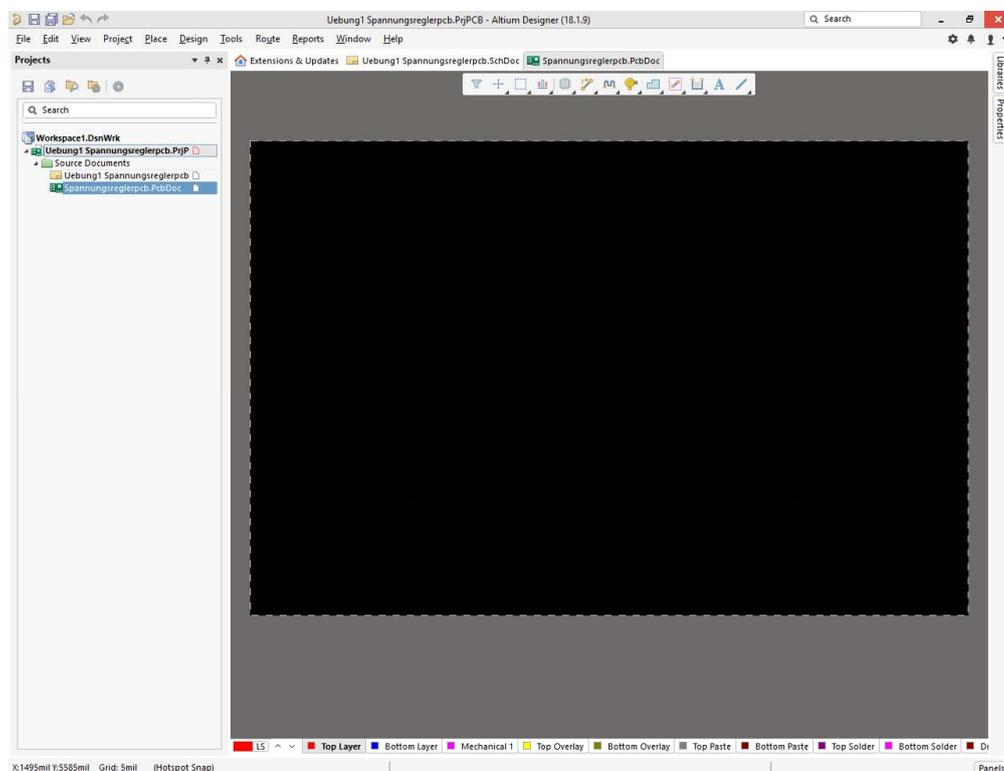


Abbildung 12 Leere PCB Datei

2.2 Importieren der Bauteile aus dem Schematic

Damit nun die Bauteile des zuvor erstellen Schematic in der PCB zur Verfügung stehen müssen diese über das Menü Design -> Import Changes from „PrjPCB“ kann man die Bauteile und Net`s des Schematic in die PCB laden (Abbildung 13).

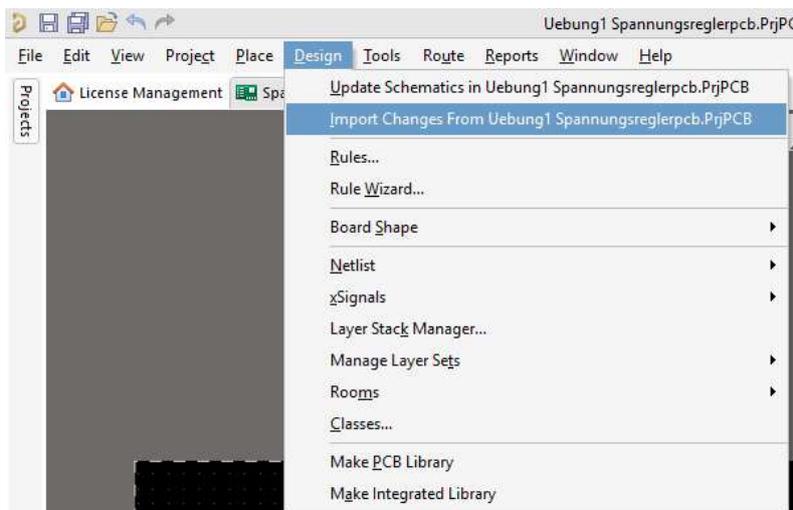


Abbildung 13 Bauteile aus Schematic Importieren

Es erscheint das „Engineering Change Order“ Fenster (Abbildung 14) in dem die Veränderungen vom Schematic gegenüber dem PCB verglichen werden und so z.B. Änderungen von Pinanordnungen im Schematic detektiert werden können. Dies ist hier nicht der Fall. Mit einem Klick auf Validate Changes und Execute Changes werden die Bauteile in die PCB geladen.

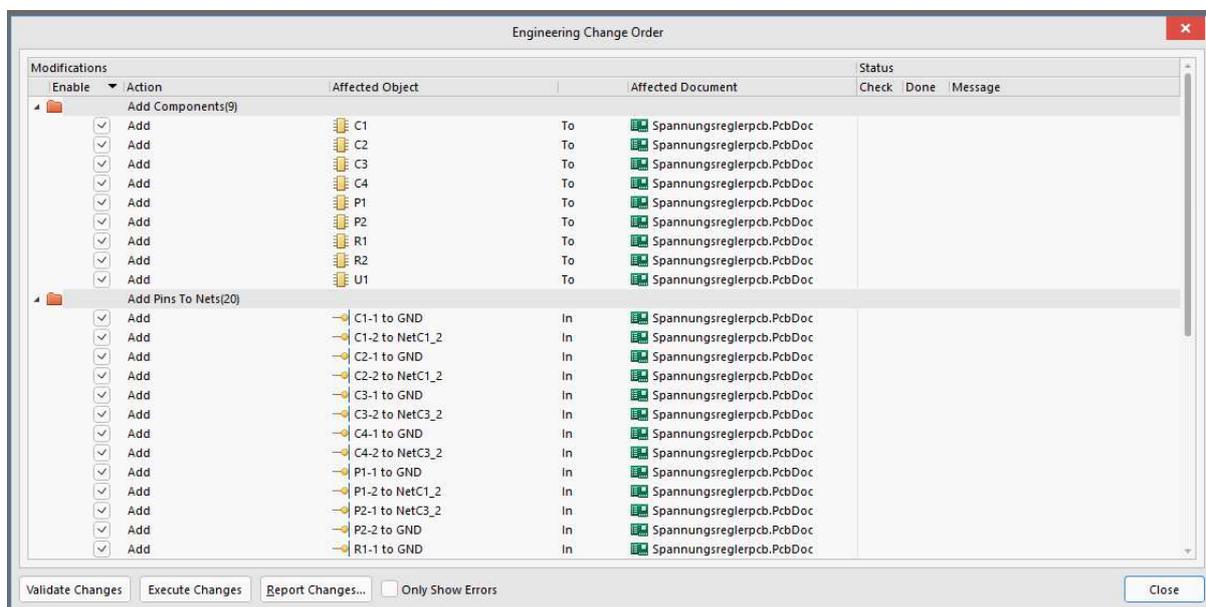


Abbildung 14 Engineering Change Order

Anleitung „PCB Layouterstellung und Gerber export mit Altium Designer 18“ Florian Frank

Sind alle Bauteile in das PCB Dokument geladen können diese auf die PCB geschoben werden. Der rot hinterlegte Hintergrund kann dabei als erstes ausgewählt und gelöscht werden [ENTF]. Markiert wird durch einfache Auswahl mit dem Mauszeiger oder mit der Tastenkombination [Strg + A].

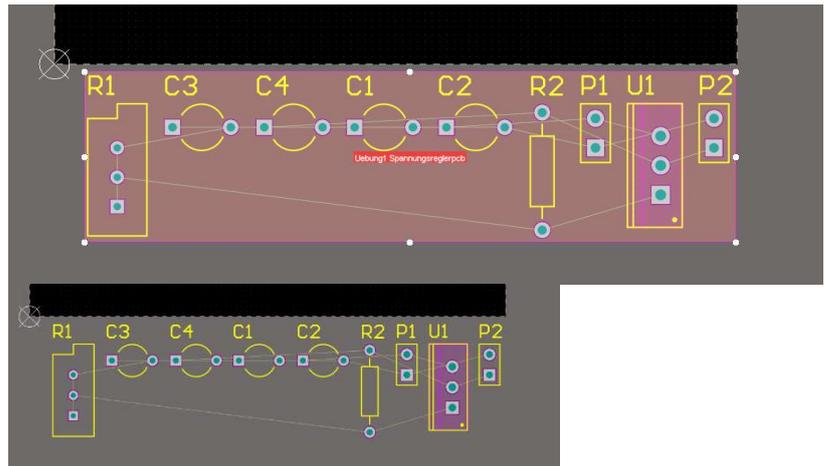


Abbildung 15 Auf die PCB importierte Bauteile

Danach einfach alle Bauteile auf die PCB „schwarzes Feld“ (Abbildung 16) ziehen.

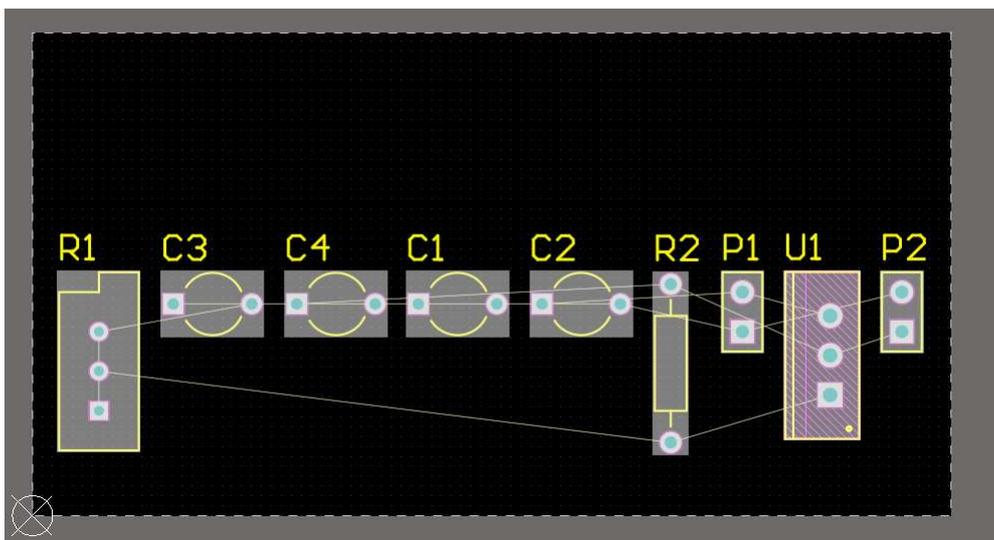


Abbildung 16 Bauteile ohne Rahmen auf PCB ziehen

Anleitung „PCB Layouterstellung und Gerber export mit Altium Designer 18“ Florian Frank

2.3 Anpassen der Platinegröße im Board Planning Mode

Es ist deutlich zu erkennen, dass die Platine von den mechanischen Abmaßen her viel zu groß ist.

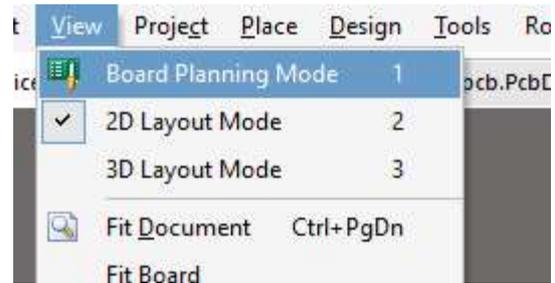


Abbildung 17 Menü Ansicht -> Board Modes

Um dies anzupassen muss man als nächstes mit [Kurtztaste 1] oder [Menü View -> Board Planing Mode] ins Board Planing mode wechseln (Abbildung 17).

Nach dem Wechsel ins Board Planing Mode erhält man folgende Ansicht (Abbildung 18). Die Platine wird Grün dargestellt.

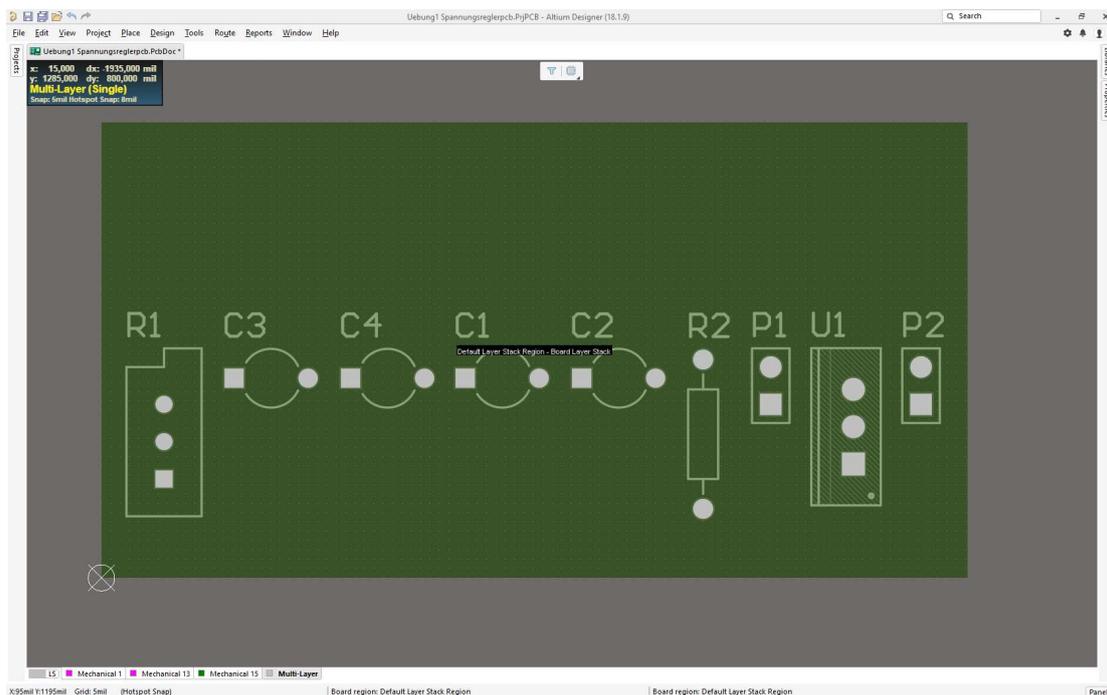


Abbildung 18 Platinenansicht Board Planning Mode

Anleitung „PCB Layouterstellung und Gerber export mit Altium Designer 18“ Florian Frank

Über das Menü Design -> Edit Board Shape kann nun grob die Größe der Platine für die Schaltung angepasst werden (Abbildung 19).

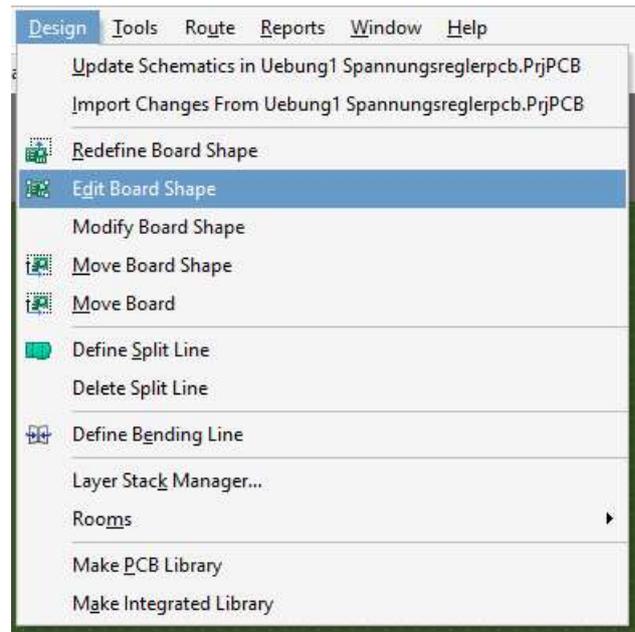


Abbildung 19 Menü Design -> Edit Board Shape

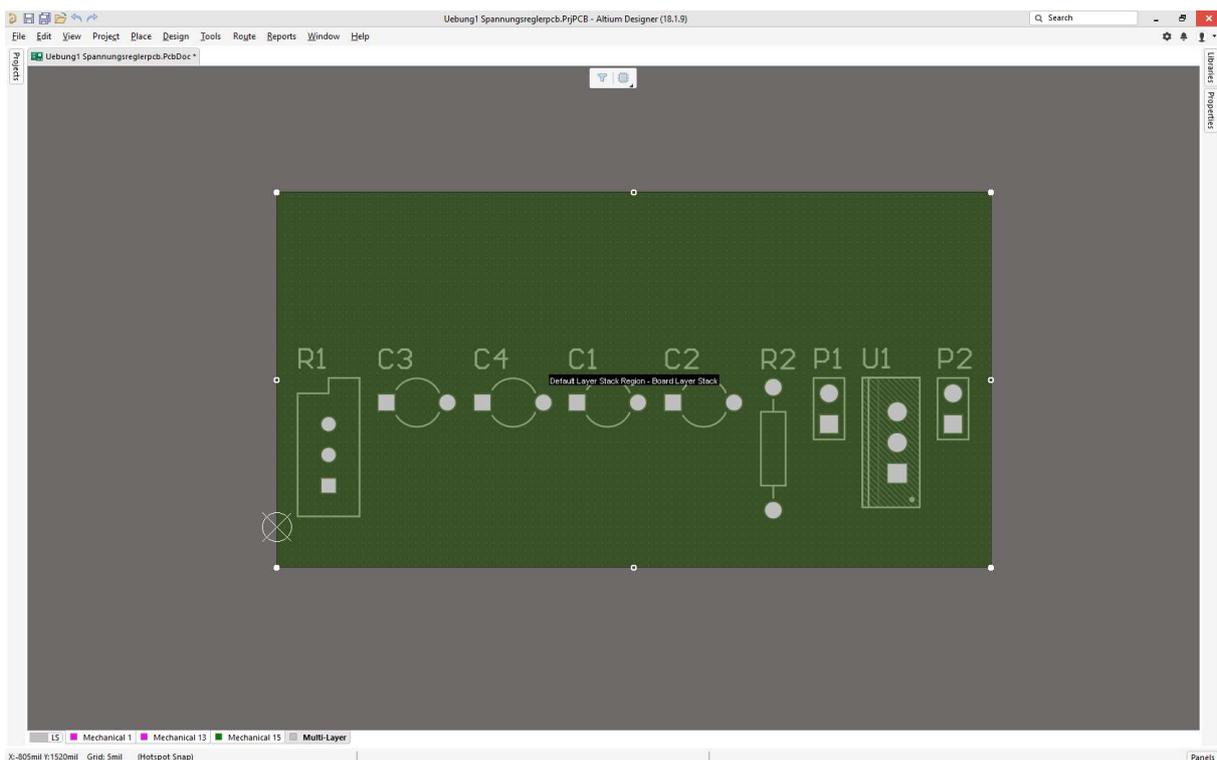


Abbildung 20 PCB Board Planning Mode Markierte Ränder

An den Rändern (Abbildung 20) der Platine kann man nun die Größe an den 8 Punkten der PCB durch anklicken und ziehen mit der Maus möglichst sinnvoll anpassen. Danach sollte die Platine grob folgendermaßen aussehen (Abbildung 21).

Anleitung „PCB Layouterstellung und Gerber export mit Altium Designer 18“ Florian Frank

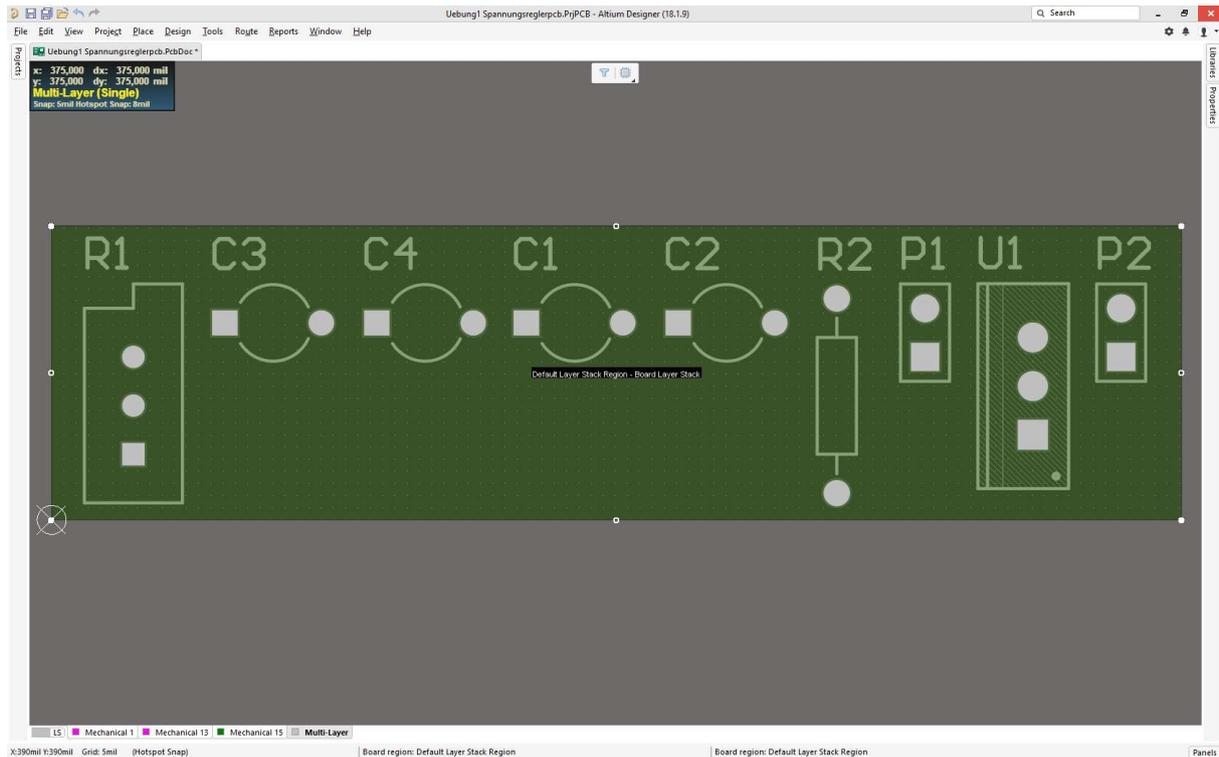


Abbildung 21 PCB Board Planning Mode Größe angepasst

Ist die erforderliche bzw. gewünschte Größe erreicht mit der [Kurztaaste 2] oder [Menü View -> 2D Layout Mode] zurück in den Layout-Modus wechseln.

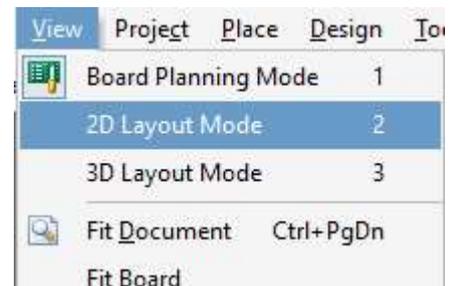


Abbildung 22 Menü Ansicht -> Board Modes

2.4 Anordnen und drehen von Bauteilen auf der PCB

Da alle Bauteile mehr oder weniger schlecht bzw. unpassend angeordnet sind sollte man nun versuchen diese möglichst sinnvoll anzuordnen, damit später die Leiterbahnen möglichst platzsparend geroutet werden können. Die grauen Linien (Abbildung 23) der Knoten dienen dabei als Orientierungshilfe für die Potentiale bzw. Knoten.

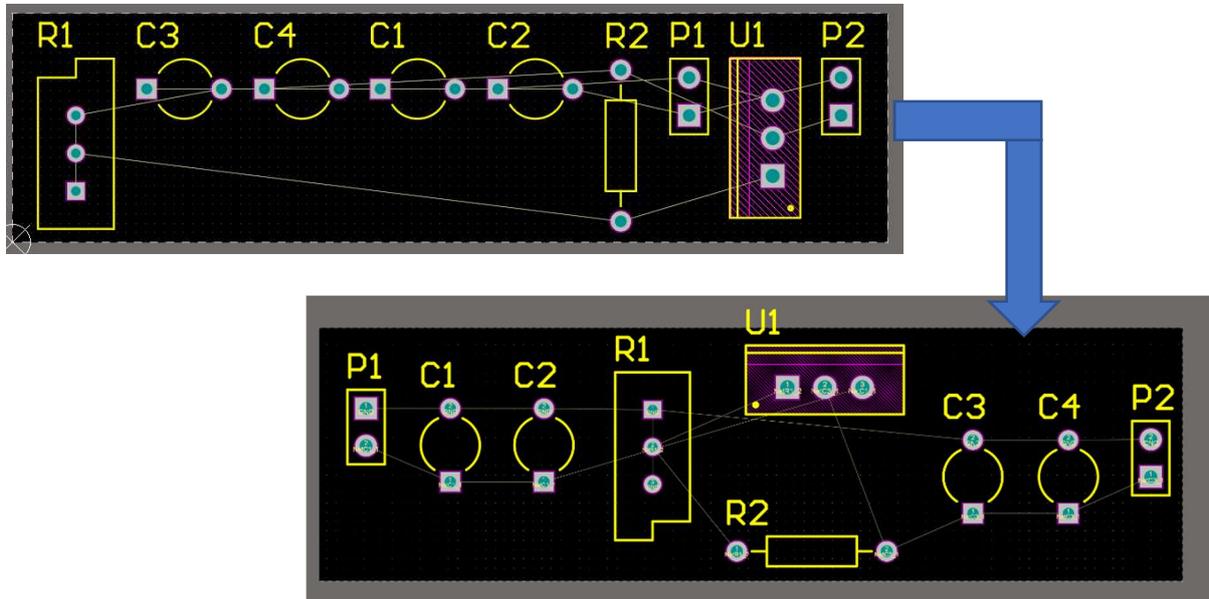


Abbildung 23 Anordnen der Bauteile auf der PCB

2.4.1 Drehen von Bauteilen auf einer PCB

Um in Altium Designer die Bauteile auf einer PCB zu drehen müssen diese angeklickt (somit Markiert werden). Mit gedrückter linken Maustaste erscheint dann ein grünes Kreuz (Abbildung 24) auf dem Bauteil. Drückt man nun die Leertaste wird das Bauteil um 90 Grad gegen den Uhrzeigersinn gedreht.

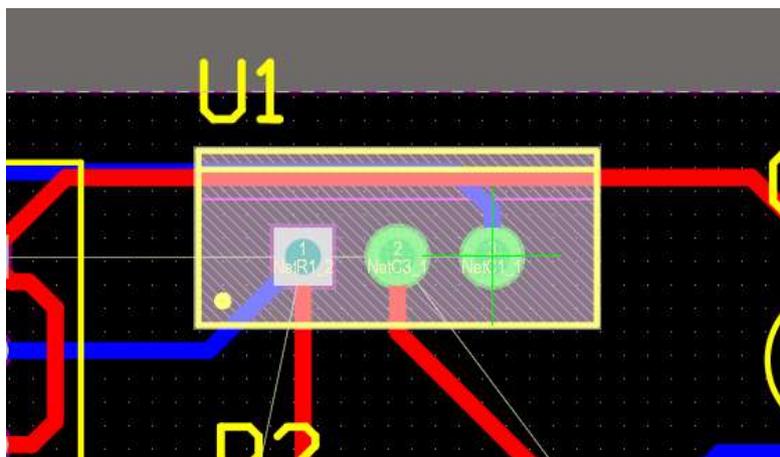


Abbildung 24 Drehen eines Bauteils auf einer PCB

2.5 Einfügen von Bohrungen zur Montage der PCB

Im folgenden Schritt müssen Bohrungen für die spätere Möglichkeit der Befestigung der Platine vorgesehen werden. Dies kann durch Hinzufügen von Pads realisiert werden dessen Lochdurchmesser so groß ist, wie das eigentliche Pad. Mit der Mausewahl das Pad auswählen und 4 Stück auf der PCB an geeigneten Stellen platzieren (Abbildung 25).

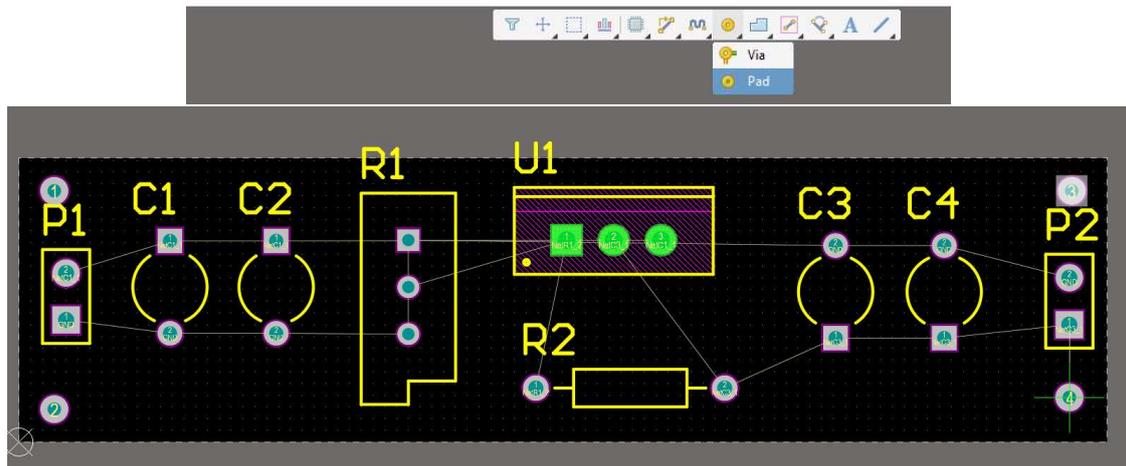


Abbildung 25 Hinzufügen von Montagelöchern

Als nächstes müssen alle 4 Pads ausgewählt und in ihrer Größe und Bohrung angepasst werden. Damit das bei allen gleichzeitig passiert alle mit Shift + Maus Taste auswählen. Im Bereich Properties (Abbildung 26) können dann die Größe und die Bohrung angepasst werden. Die Löcher sollen 3mm entsprechen (118.11mil).

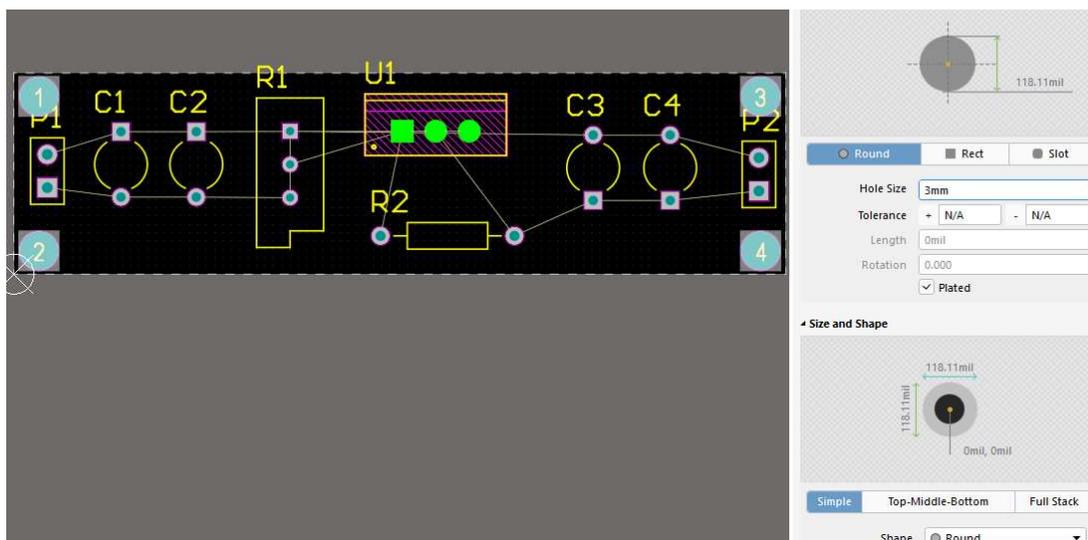


Abbildung 26 Anpassen der Montagelöcher

Danach kann dann das Erstellen der Leiterbahnen vorbereitet werden. Die Leiterbahnen können sowohl manuell per Hand, als auch automatisch per Autorouter angelegt werden. Hier verwenden wir allerdings die automatische Route Funktion.

Anleitung „PCB Layouterstellung und Gerber export mit Altium Designer 18 “ Florian Frank

2.6 Erstellen von Leiterbahnen mit dem Autorouter

2.6.1 Grundeinstellungen zum automatischen Routen

Bevor mit dem Routen begonnen werden kann muss man sich überlegen, welche Art von PCB verwendet werden soll. Da wir keine Einschränkungen haben, entscheiden wir uns für 2lagige Platinen mit Top und Bottom Layer. Damit der Autorouter dies berücksichtigen kann, klickt man im Menü Route -> AutoRoute auf Setup

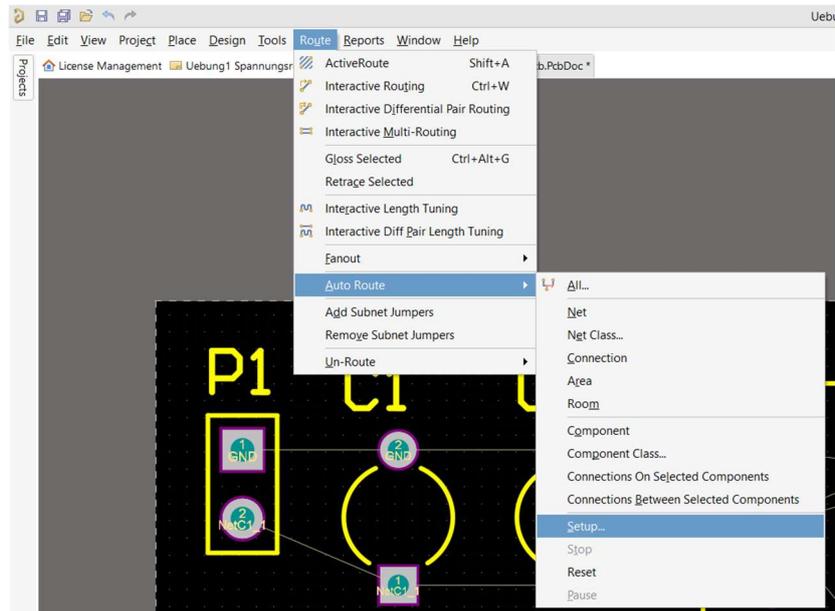


Abbildung 27 Autorouter Setup Menü

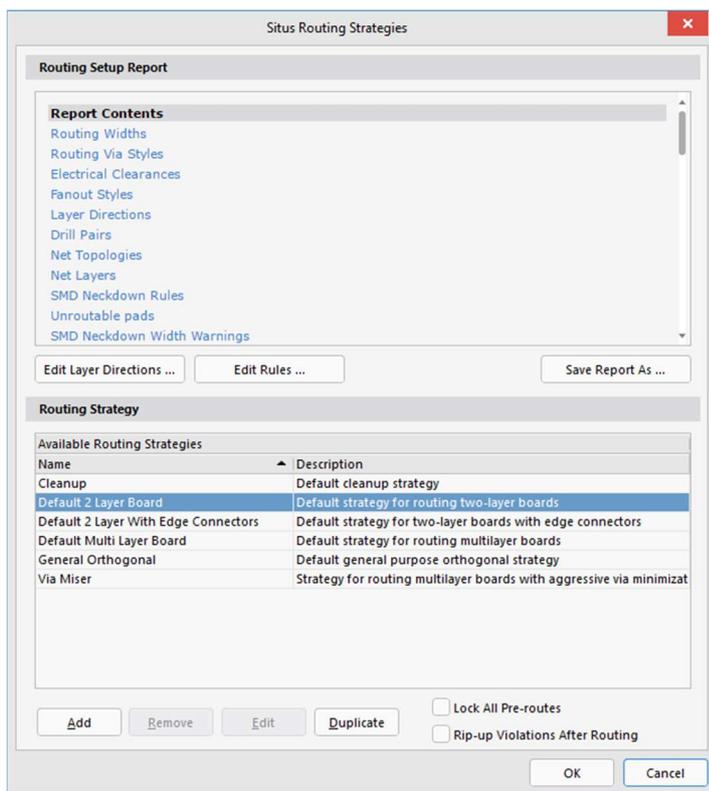


Abbildung 28 Autorouter Situs Routing Strategies Fenster

Es erscheint folgendes Fenster. Damit der Router nun Top und Bottom Layer nutzt, sollte das hier hinterlegte Feld „Default 2 Layer Board“ ausgewählt sein. Als nächstes muss die Leiterbahnbreite und der Isolationsabstand eingestellt werden. Durch einen Klick auf Edit Roules im selben Fenster gelangt man in den PCB Rules and Constraints Editor.

Anleitung „PCB Layouterstellung und Gerber export mit Altium Designer 18 “ Florian Frank

2.6.3 Electrical und Routing Design Rules

Es erscheint folgendes Fenster. Die Ansicht kann je nach verwendetem Computer leicht variieren. Wir wollen die Leiterbahnbreite einstellen. Im Reiter Design Rules ->Electrical finden wir die gesuchten Einstellmöglichkeiten.

Als nächstes stellen wir zunächst den Isolationsabstand ein. Durch einen Doppelklick auf Clearance erscheint oberstes Fenster.

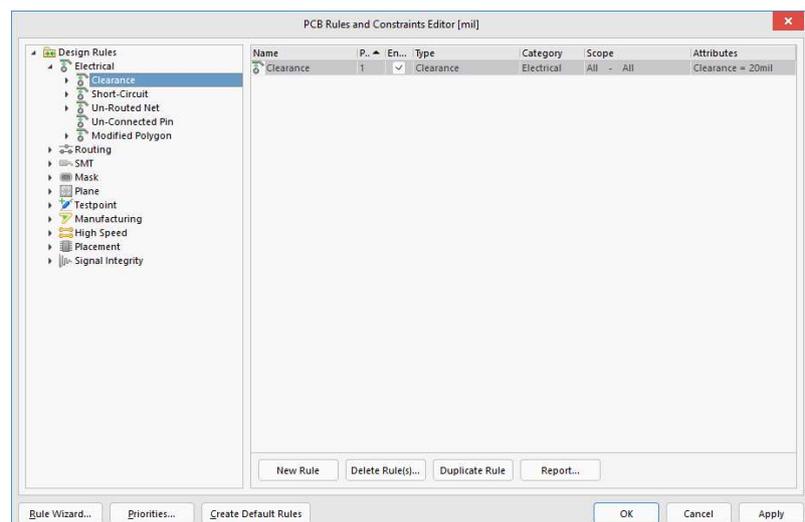
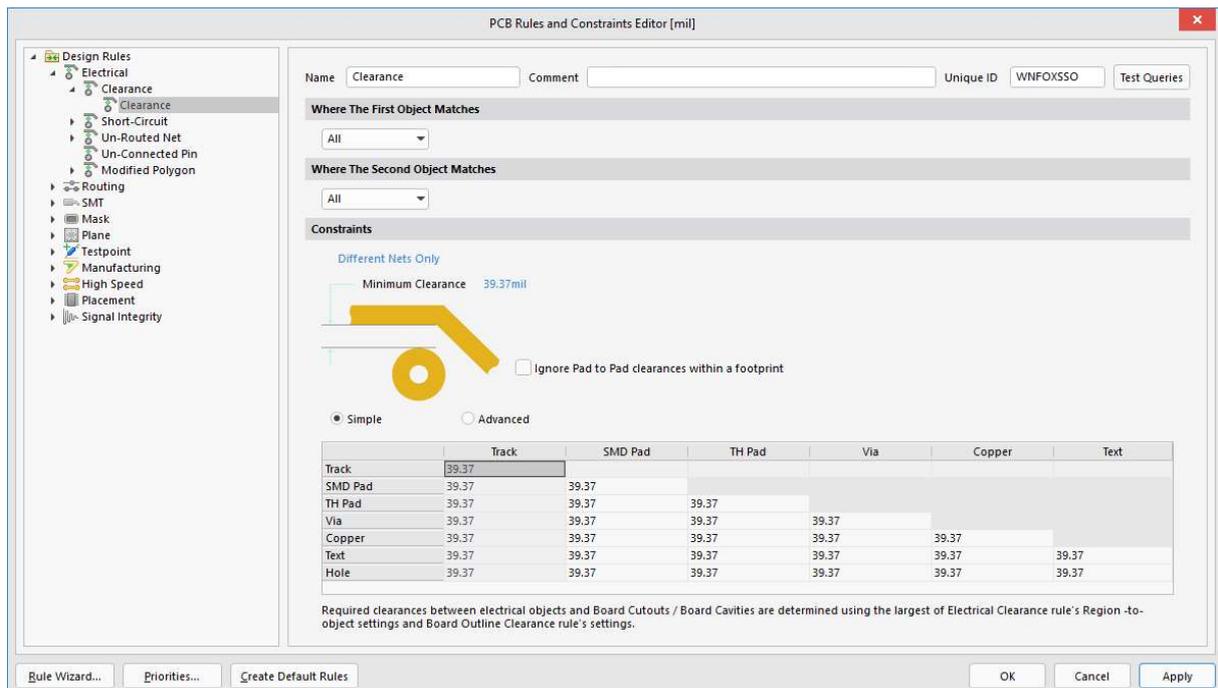


Abbildung 29 PCB Rules Clearance

Wir stellen hier beispielsweise grob 1mm für alle Leiterbahnen ein. Dies entspricht 39,37mil. Danach alles durch einen klick auf Apply bestätigen.

Anleitung „PCB Layouterstellung und Gerber export mit Altium Designer 18 “ Florian Frank

Als nächstes in den Reiter Routing -> Width wechseln. Hier kann die Leiterbahnbreite auf der Oberseite (Top Layer) und der Unterseite (Bottom Layer) der Platine eingestellt werden.

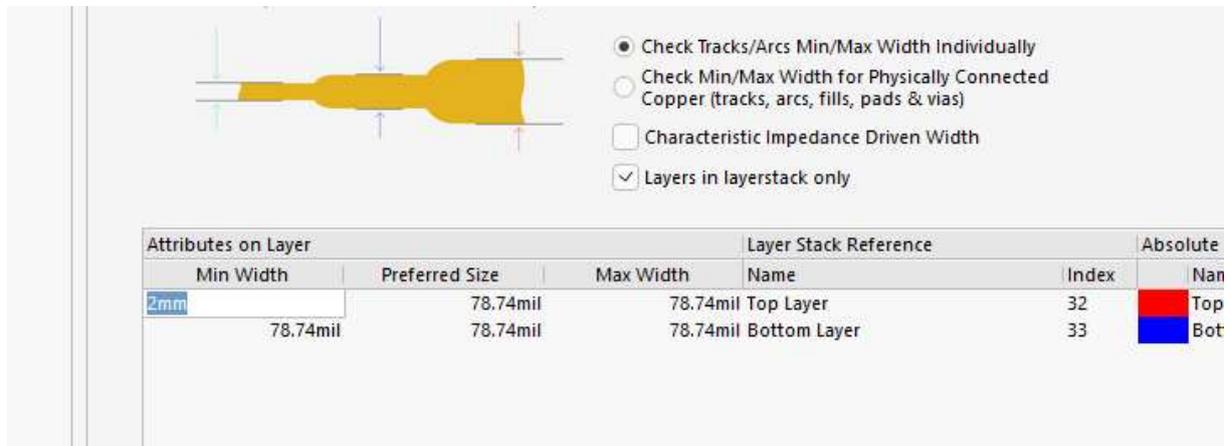


Abbildung 30 Electrical Routing Rules (Leiterbahnbreite)

Hier wählen wir beispielsweise 2mm aus. Dies entspricht dann auch 78.74mil wobei Altium beides erkennt. Wir geben also überall 2mm ein und bestätigen mit Apply.

Als nächstes kann man beide Fenster durch klicken auf ok schließen.

2.6.4 Auto-Routen von Leiterbahnen

Um nun mit dem Routen zu beginnen alle Bauteile, die geroutet werden sollen auswählen und markieren.

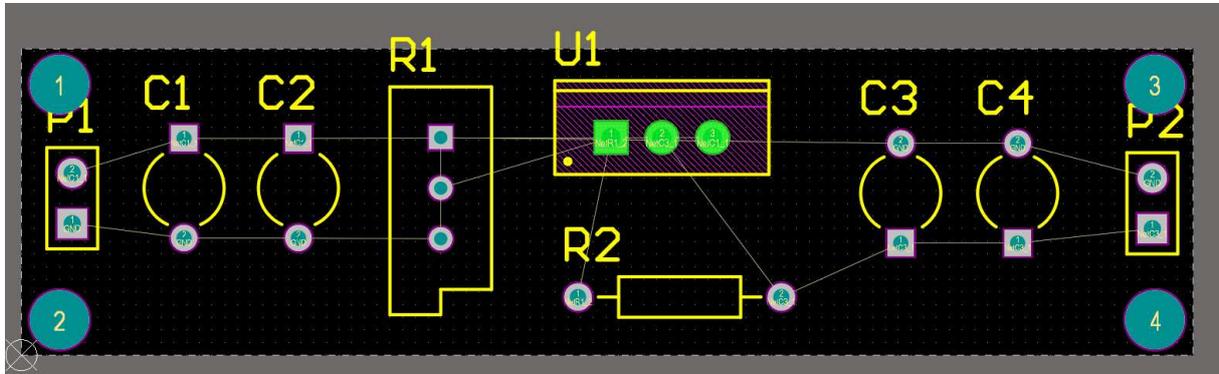


Abbildung 31 Routevorgang Bauteile markieren

Jetzt im Menü Route -> Auto Route auf All... klicken.

Es erscheint danach ein ähnliches Fenster wie im Bereich Route -> Setup

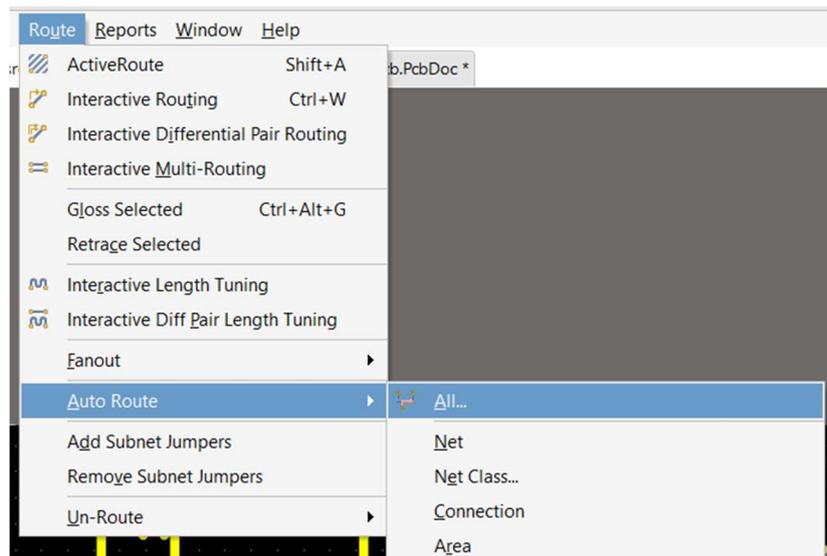
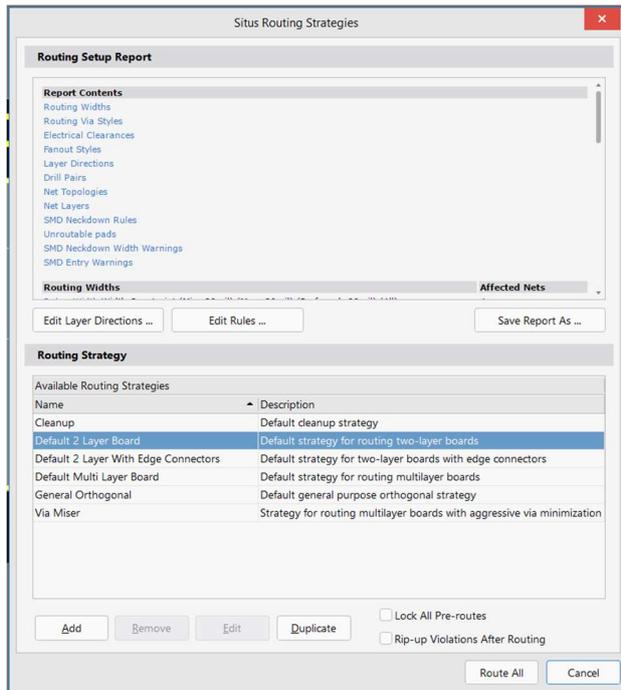


Abbildung 32 Routevorgang RouteAll

Anleitung „PCB Layouterstellung und Gerber export mit Altium Designer 18“ Florian Frank



Hier einfach mit Klick auf Route All bestätigen.

Nach erfolgreichem Routevorgang erscheint das Messages Fenster. Sollten im Nachrichtenfenster Fehler vorhanden sein, müssen alle Einstellungen im Bereich Clearance und Width überprüft werden. Ansonsten kann das Messages Fenster (Abbildung 34) einfach geschlossen werden.

Abbildung 33 Fenster Situs Routing Strategies

The screenshot shows the 'Messages' window with a table of routing events and status messages. The table has columns for Class, Document, Source, Message, Time, Date, and No.

Class	Document	Source	Message	Time	Date	No.
Situs Event	Uebung1 Spannungsr	Situs	Routing Started	18:43:53	25.02.2019	1
Routing Stati	Uebung1 Spannungsr	pcb.Doc	Routing topology map	18:43:53	25.02.2019	2
Situs Event	Uebung1 Spannungsr	Situs	Starting Fan out to Plane	18:43:53	25.02.2019	3
Situs Event	Uebung1 Spannungsr	Situs	Completed Fan out to Plane in 0 Seconds	18:43:53	25.02.2019	4
Situs Event	Uebung1 Spannungsr	Situs	Starting Memory	18:43:53	25.02.2019	5
Situs Event	Uebung1 Spannungsr	Situs	Completed Memory in 0 Seconds	18:43:53	25.02.2019	6
Situs Event	Uebung1 Spannungsr	Situs	Starting Layer Patterns	18:43:53	25.02.2019	7
Routing Stati	Uebung1 Spannungsr	Situs	Calculating Board Density	18:43:53	25.02.2019	8
Situs Event	Uebung1 Spannungsr	Situs	Completed Layer Patterns in 0 Seconds	18:43:53	25.02.2019	9
Situs Event	Uebung1 Spannungsr	Situs	Starting Main	18:43:53	25.02.2019	10
Routing Stati	Uebung1 Spannungsr	Situs	Calculating Board Density	18:43:53	25.02.2019	11
Situs Event	Uebung1 Spannungsr	Situs	Completed Main in 0 Seconds	18:43:53	25.02.2019	12
Situs Event	Uebung1 Spannungsr	Situs	Starting Completion	18:43:53	25.02.2019	13
Situs Event	Uebung1 Spannungsr	Situs	Completed Completion in 0 Seconds	18:43:53	25.02.2019	14
Situs Event	Uebung1 Spannungsr	Situs	Starting Straighten	18:43:53	25.02.2019	15
Situs Event	Uebung1 Spannungsr	Situs	Completed Straighten in 0 Seconds	18:43:54	25.02.2019	16
Routing Stati	Uebung1 Spannungsr	Situs	16 of 16 connections routed (100,00%) in 0 Seconds	18:43:54	25.02.2019	17
Situs Event	Uebung1 Spannungsr	Situs	Routing finished with 0 contentions(s). Failed to complete 0 connection(s) in 0 Seconds	18:43:54	25.02.2019	18

Abbildung 34 Messages Fenster

Anleitung „PCB Layouterstellung und Gerber export mit Altium Designer 18“ Florian Frank

Auf dem Bildschirm sollte danach folgende Ansicht zu sehen sein.

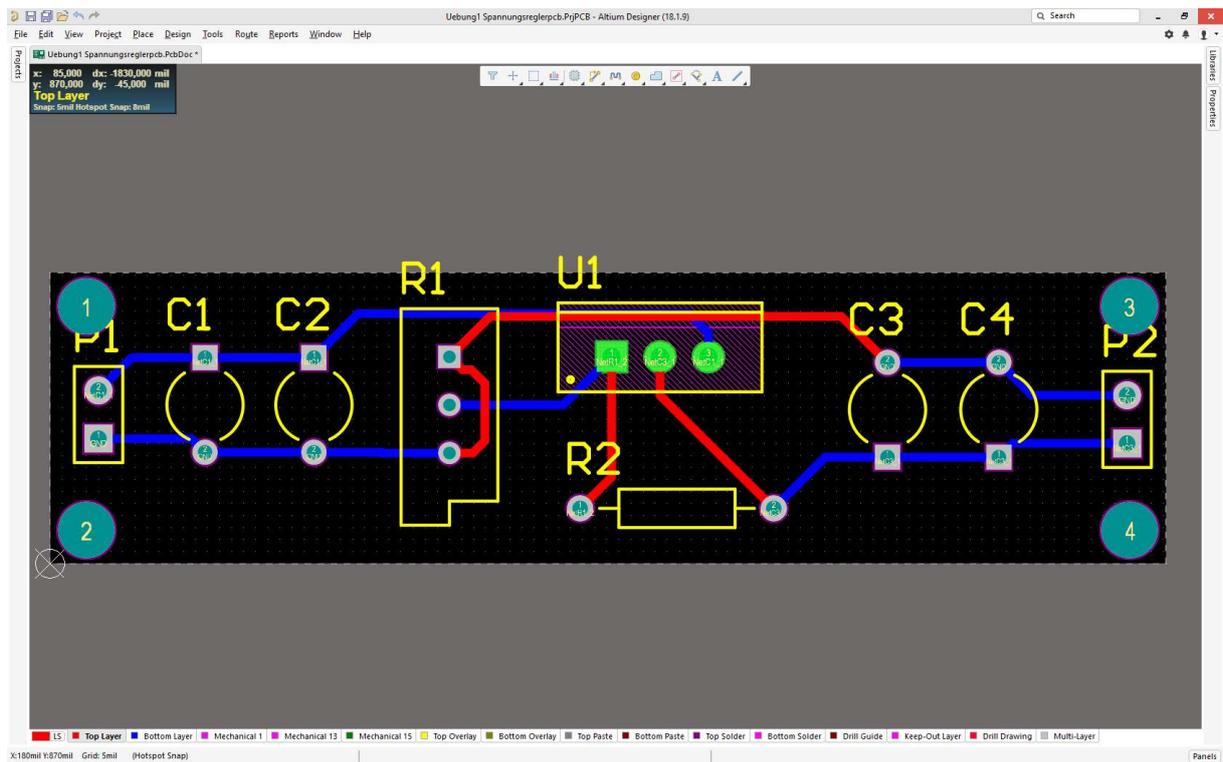


Abbildung 35 Fertig geroutete PCB

2.7 Board Cutout Line im Mechanical Layer

Als letztes muss nun noch die Außenumrandung angelegt werden, damit bei Erstellung der Dateien für die Platinenfertigung die Platine auf die hier angelegte Größe (Schwarze Box) ausgeschnitten wird.

Dies geschieht durch Klick auf Design -> Board Shape -> Create Primitives from Boardshape (Abbildung 36).

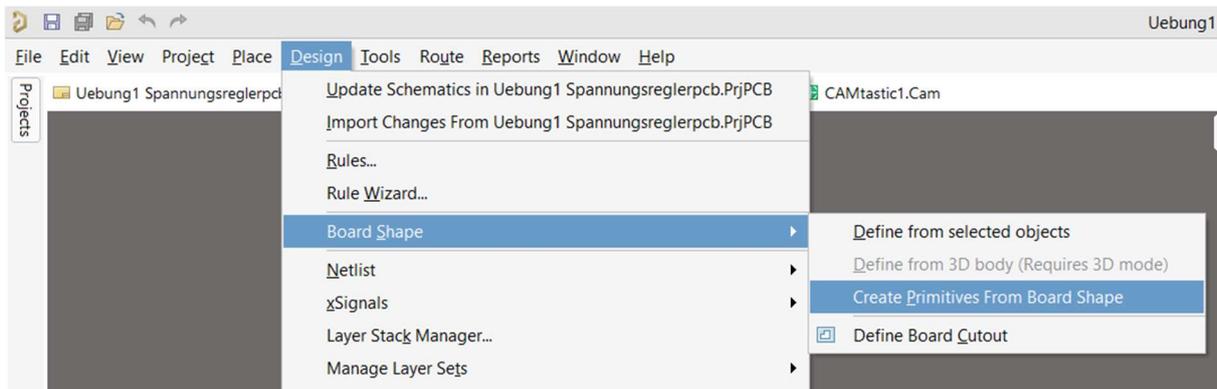


Abbildung 36 Erzeugen der Cut Out Line durch die Außenlinien der PCB

Im Folgenden Fenster (Abbildung 37) müssen zwei Dinge beachtet werden. Die Breite auf 1mil festlegen und Auf dem Mechanical 1 Layer speichern.

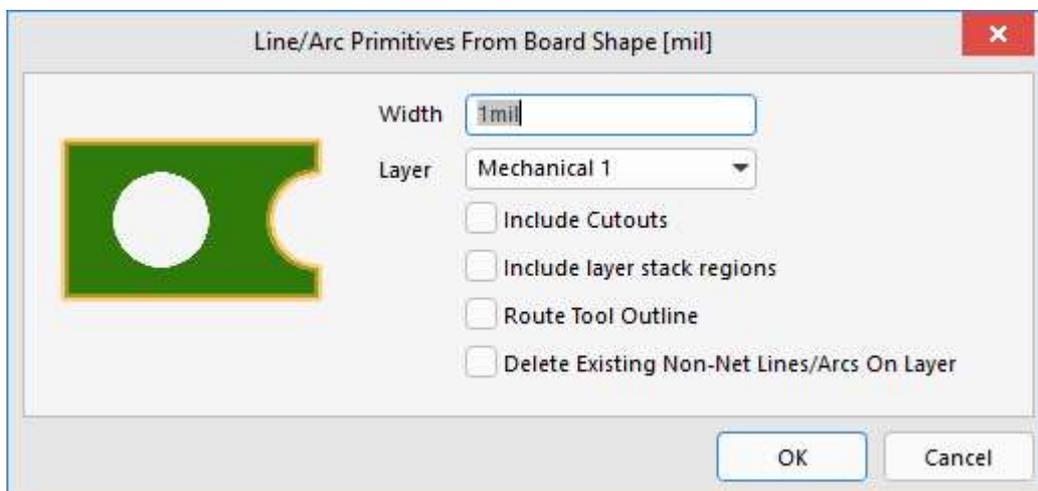
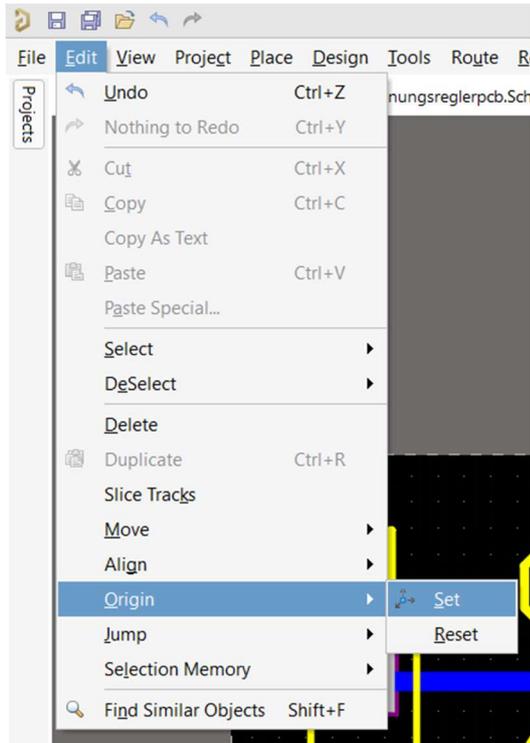


Abbildung 37 Erstellen der Board Cut Out Line

3 Gerber Export und Datenaufbereitung für Leiterplattenfräse

3.1 Erstellen der CAM Datei

3.1.1 Vorbereitungen zum Erstellen der CAM Datei



Bevor mit dem Erstellen der Gerber Dateien begonnen werden kann, ist sicherzustellen, dass der Nullpunkt (Origin) sich an der unten linken Ecke ($x=0$, $y=0$) der Platine befindet. Ist dies nicht der Fall, muss dies geändert werden. Dies geschieht durch klick im Menü (Abbildung 38) Edit auf Origin -> Set

Abbildung 38 Menü Edit Origin Set

Nun kann mit dem Mauszeiger die untere linke Ecke der PCB angeklickt werden und der Origin Nullpunkt ist gesetzt. Danach sollte sich der Nullpunkt wie in (Abbildung 39) an der unteren linken Ecke der Platine befinden.

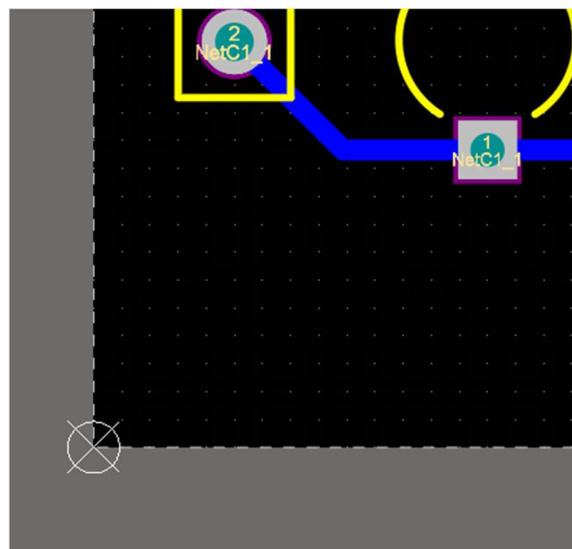
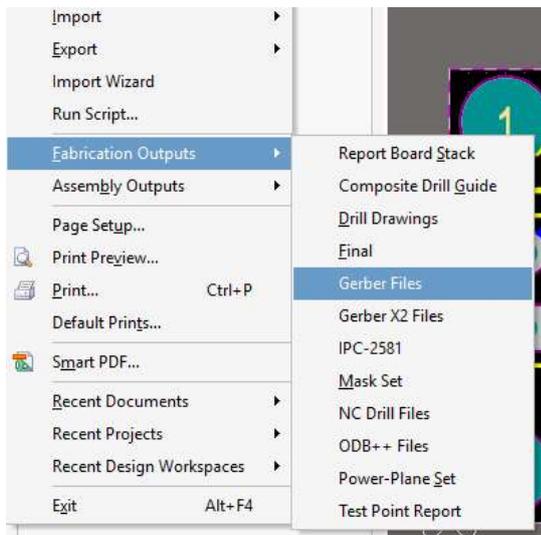


Abbildung 39 Set Origin: Ansicht nach Mausklick

3.1.2 Erstellen der CAM Datei



Damit die Gerber Dateien für Top, Bottom und Mechanical Layer erzeugt werden können, muss vorher eine Cam Datei erstellt werden. Dazu geht man im Menü (Abbildung 40) File auf Fabrication Outputs -> Gerber Files.

Abbildung 40 Menü Fabrication Outputs Gerber Files

In dem Fenster „Gerber Setup“ (Abbildung 41) muss das Format auf [4:2] gestellt werden. Das Ausgabeformat sollte ebenfalls auf [Millimeters] stehen.

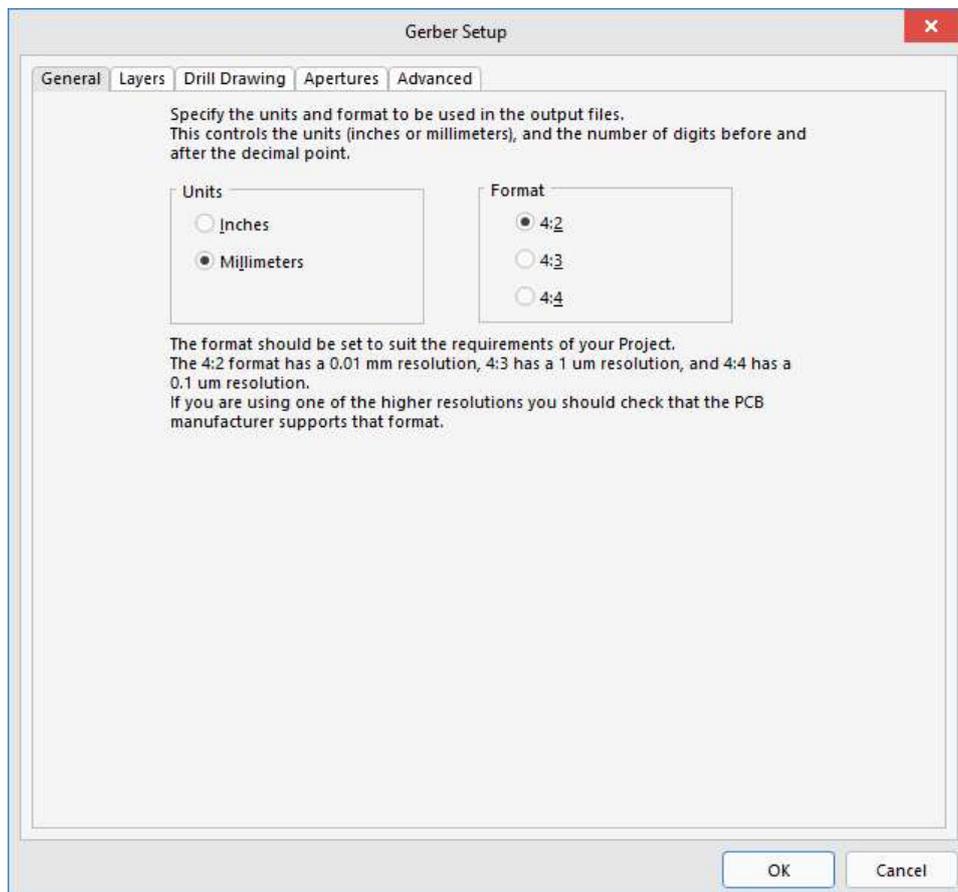


Abbildung 41 CAM Ausgabe -> Gerber Setup General

Anleitung „PCB Layouterstellung und Gerber export mit Altium Designer 18 “ Florian Frank

Als nächstes müssen alle gewünschten Layer ausgewählt werden, die ausgegeben werden sollen. Hier muss also beim Top, Bottom und Mechanical Layer 1 ein Haken unter dem Reiter Plot im Tab Layers (Abbildung 42) gesetzt werden.

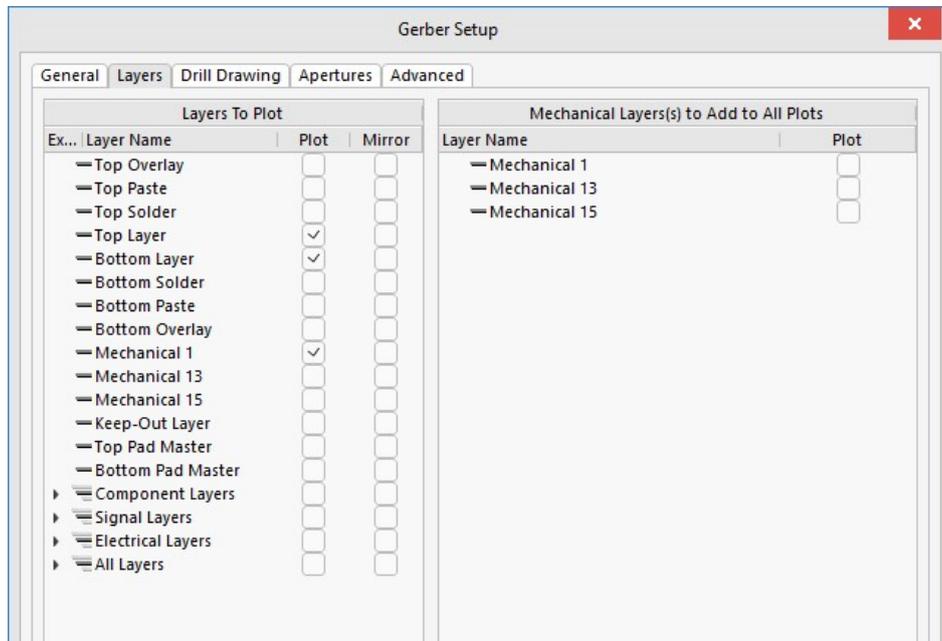


Abbildung 42 CAM Ausgabe -> Gerber Setup Layers

Als letztes nun noch im Unterpunkt Advanced überprüfen, dass die führenden Nullen unterdrückt werden und der zuvor gesetzte Nullpunkt (Origin) als Referenz genutzt wird. [Suppress Leading zeroes] und [Reference to relative origin] muss ausgewählt werden (Abbildung 43).

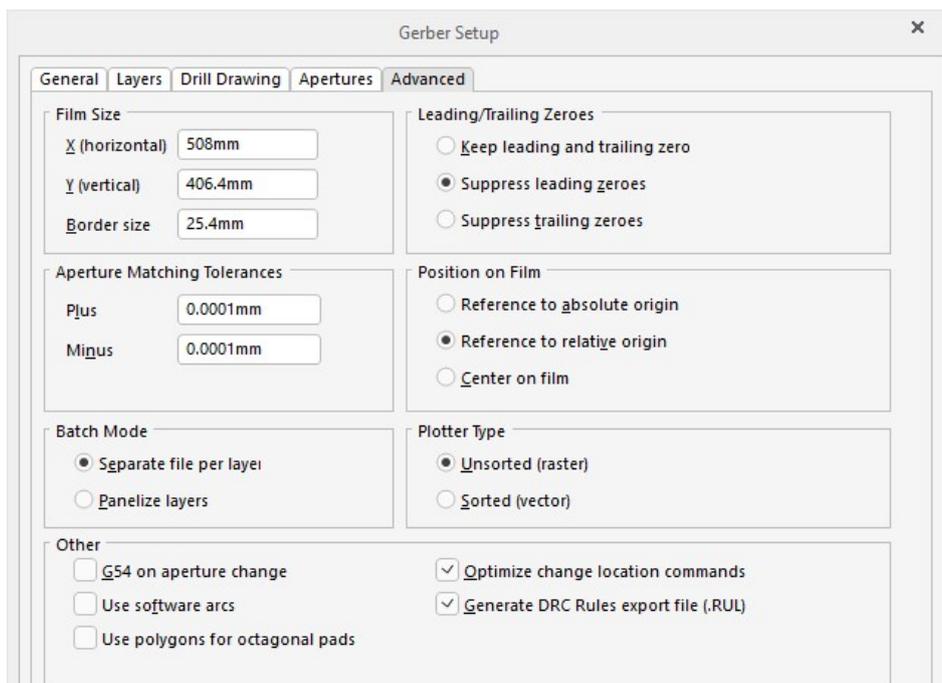


Abbildung 43 CAM Ausgabe -> Gerber Setup Advanced

Anleitung „PCB Layouterstellung und Gerber export mit Altium Designer 18 “ Florian Frank

Nach Klick auf OK wird nun die CAM Datei erzeugt. Diese muss dann mit File -> Save abgespeichert werden. Dateiname Hier „CAMtastic1.cam“

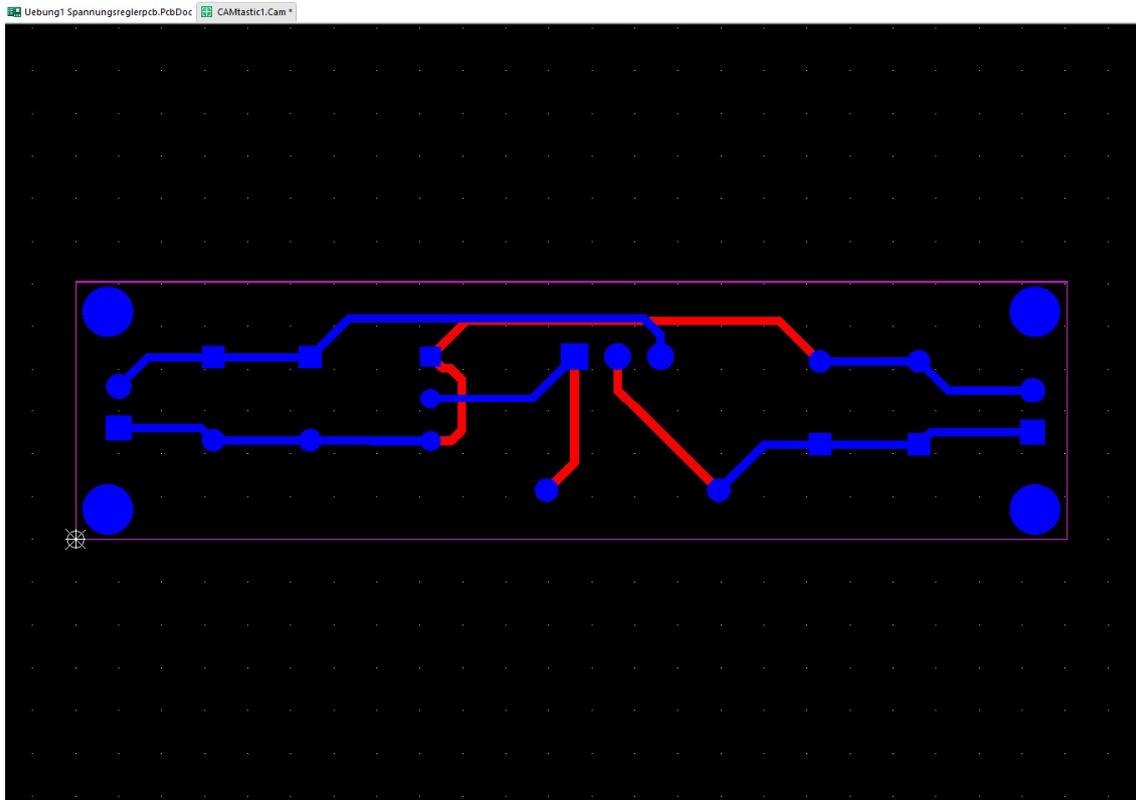


Abbildung 44 CAM Ausgabe -> Erzeugte CAM Datei CAMtastic1.cam

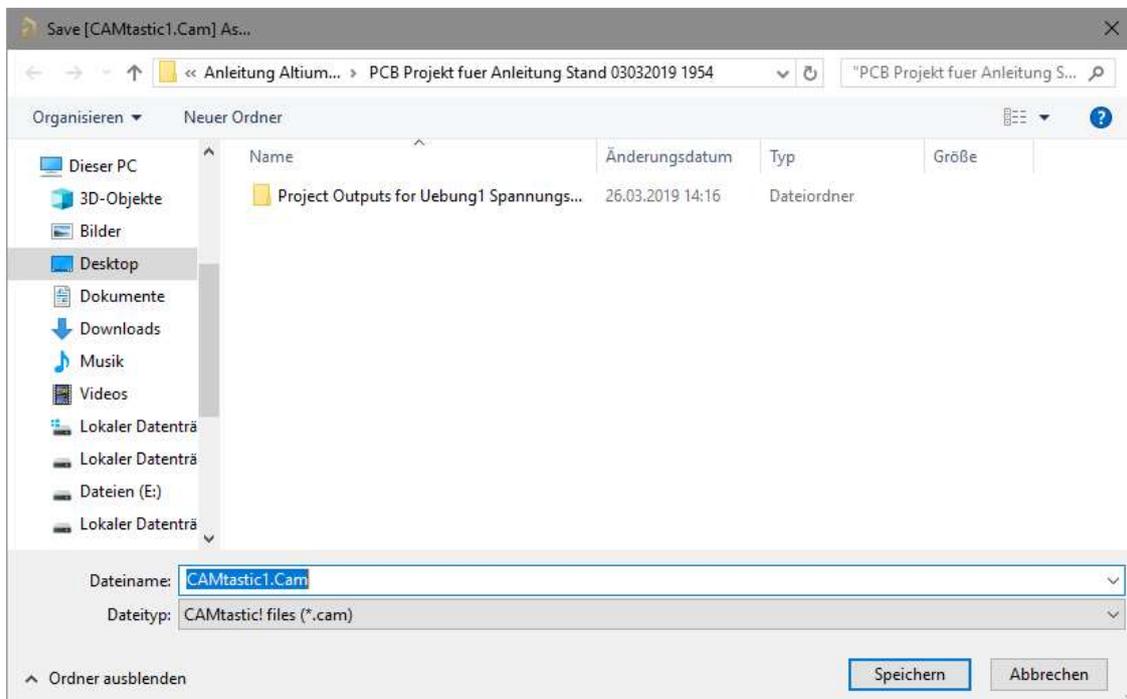
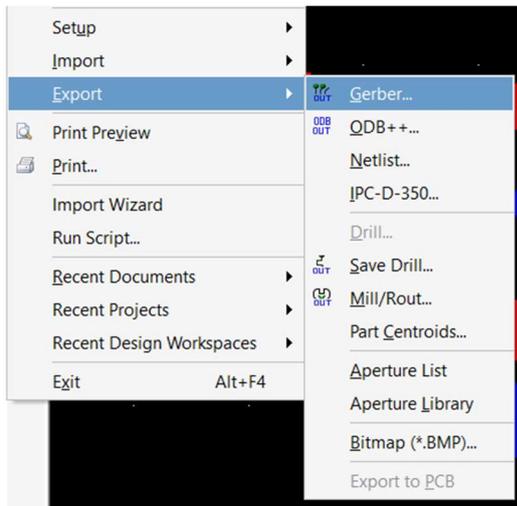


Abbildung 45 Speichern der Cam Datei CAMtastic1.cam

3.2 Erzeugen der Gerber Daten



Im nächsten Schritt können nun die Gerber Dateien aus der CAM Datei erstellt werden. Dazu im Menü File -> Exprt auf Gerber klicken.

Abbildung 46 Menü File Export Gerber

Es öffnet sich das „Export Gerber(s)“ Fenster. Hier darauf achten, dass das Format [RS-247-X] eingestellt ist (Abbildung 47).

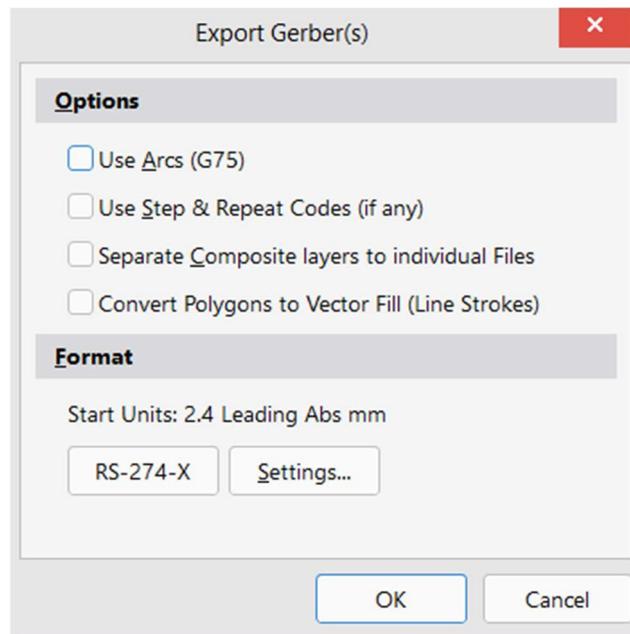


Abbildung 47 Gerber Export Schritt 1

Anleitung „PCB Layouterstellung und Gerber export mit Altium Designer 18 “ Florian Frank

Im Bereich Settings müssen im Fenster [Gerber Export Settings] (Abbildung 48) die „Digits“ auf Integer =2 und Decimal = 4 gestellt werden. Es werden ebenfalls Metrische Einheiten verwendet. Auch hier sind die führenden Nullen zu unterdrücken.

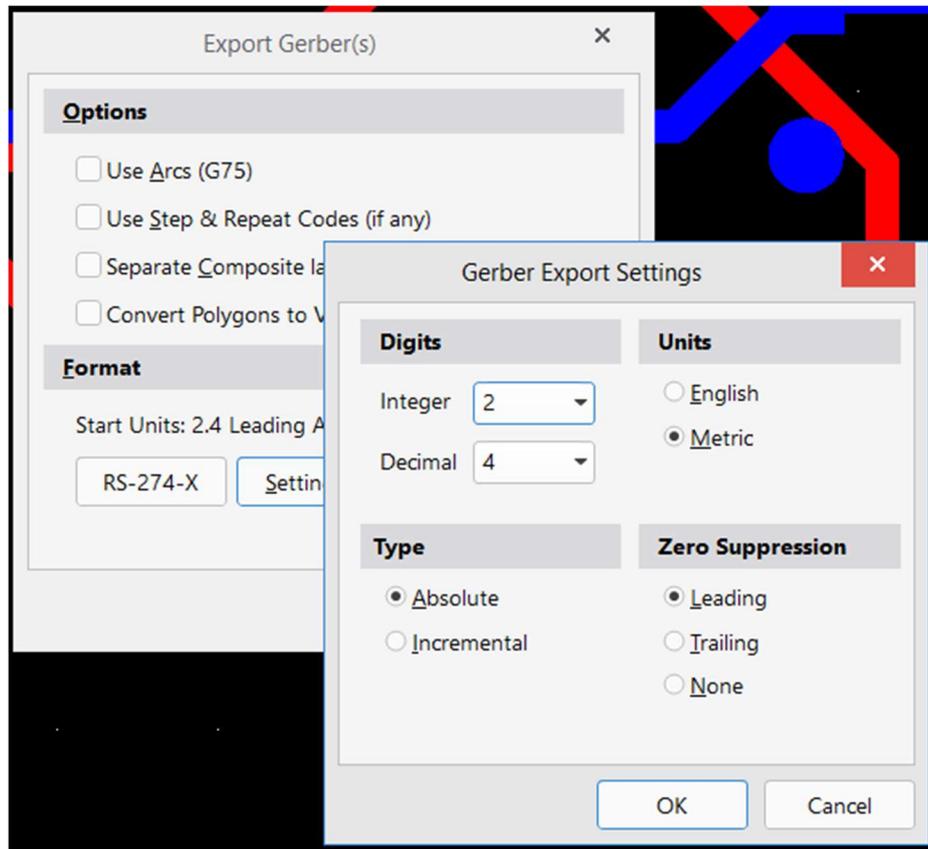


Abbildung 48 Gerber Export Schritt 2

Danach können beide Fenster mit OK bestätigt werden. Als nächstes erscheint folgendes Fenster (Abbildung 49), welches mit OK bestätigt werden kann. Der Dateispeicherort sollte dem Speicherort des Projektes entsprechen.

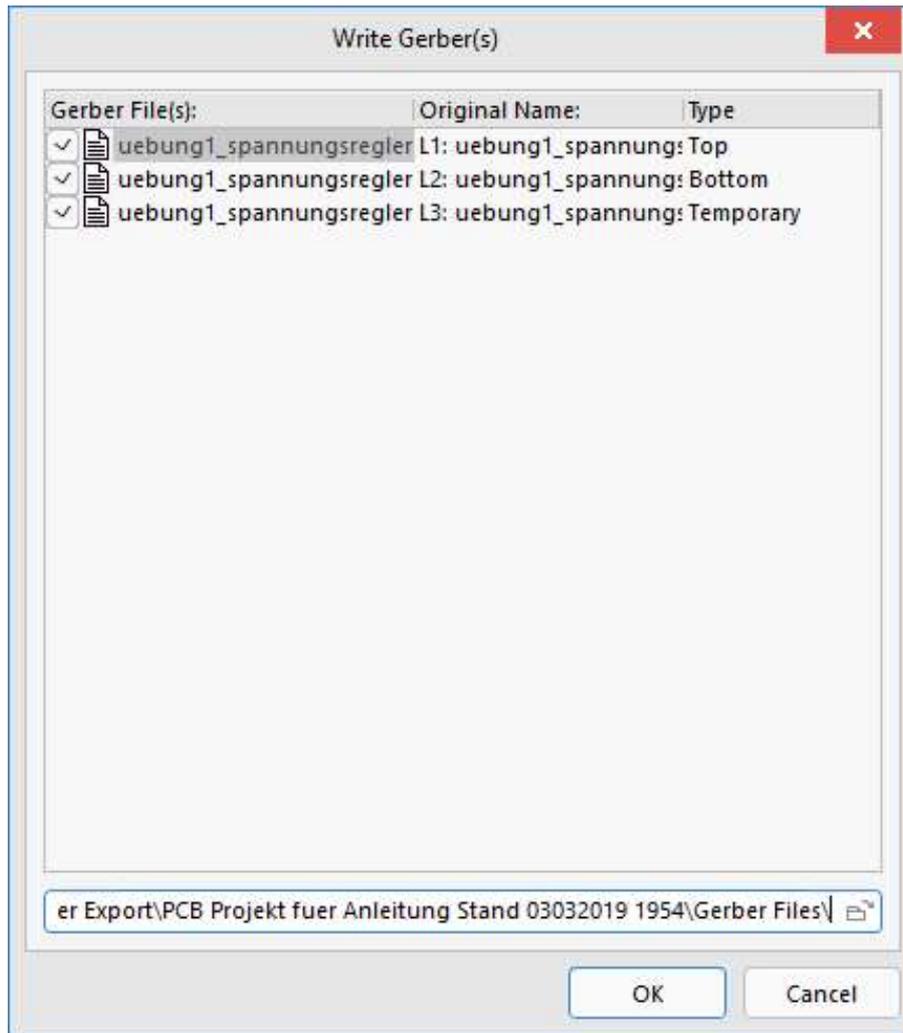


Abbildung 49 Gerber Export Schritt 3

Im Ausgabeordner, hier „... \Gerber Files werden die Dateien ausgegeben. Es sollte dann folgende Dateistruktur vorhanden sein (Abbildung 50).

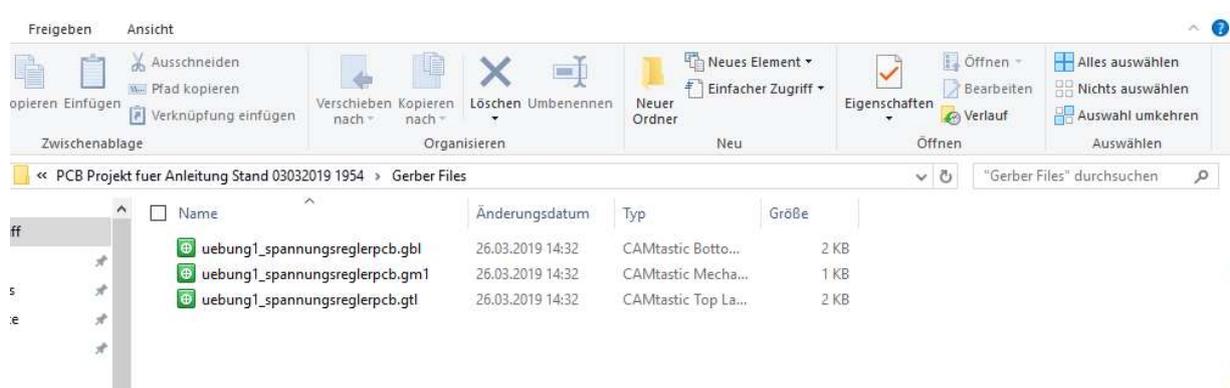


Abbildung 50 Gerber Export Dateistruktur mit Gerber Files

3.3 Erstellen der CAM Datei für Bohrungen

Als nächstes muss eine weitere CAM Datei aus der PCB Datei erstellt werden. Diese wird dann wiederum als CAMtastic2.cam ausgegeben und muss wie in Kapitel 3.1.2 abgespeichert werden.

Das Erstellen der CAM Datei erfolgt mit Klick auf File-> Fabrication Outputs -> NC Drill file (Abbildung 51).

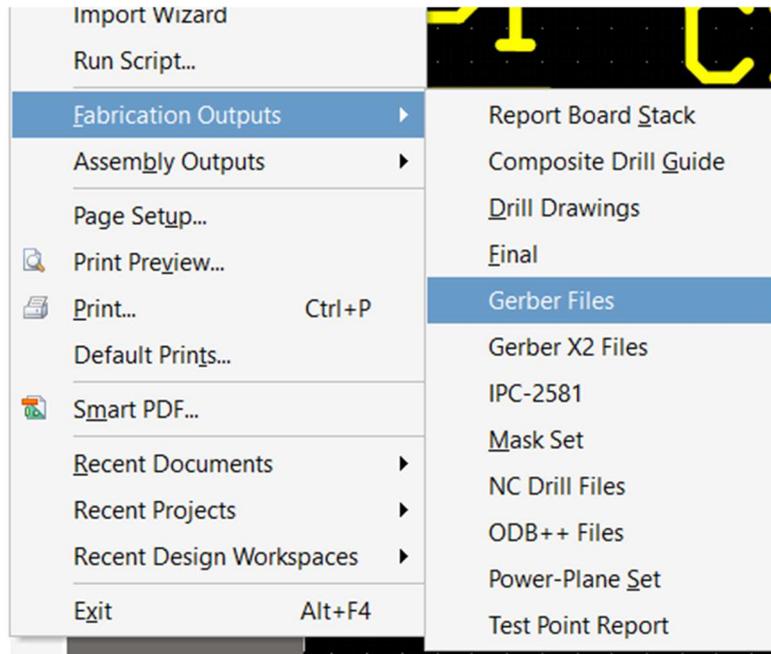


Abbildung 51 CAM Ausgabe NC Drill files Schritt 1

In dem Fenster „NC Drill Setup“ (Abbildung 52) muss das Format wie zuvor auch auf [4:2], die Units auf [Millimeters] und die führenden Nullen wieder unterdrückt werden. Danach alles mit OK bestätigen.

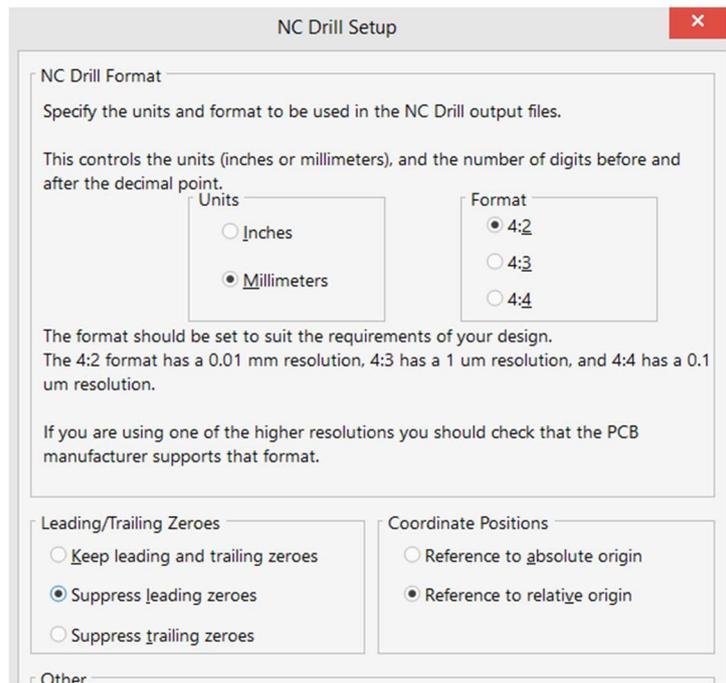


Abbildung 52 CAM Ausgabe NC Drill Files Schritt 2

Nach Klick auf OK erscheint folgendes Fenster. Hier müssen im Bereich Units wieder das gewohnten Einstellungen vorgenommen werden. Danach alles mit OK bestätigen. (Abbildung 53)

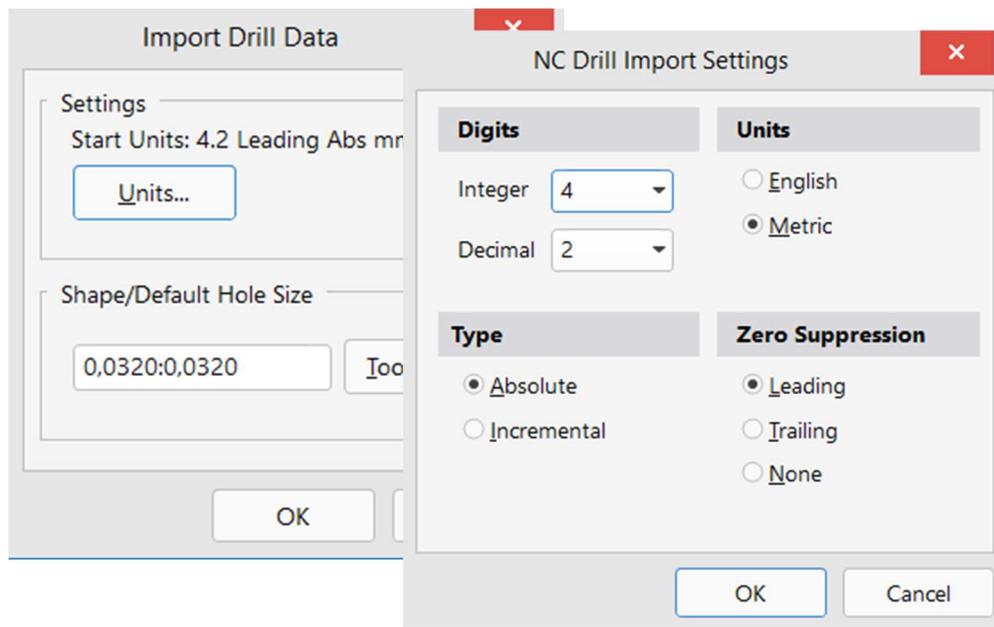


Abbildung 53 CAM Ausgabe NC Drill files Schritt 3 Einstellungen

Anleitung „PCB Layouterstellung und Gerber export mit Altium Designer 18 “ Florian Frank

Es erscheint die CAMtastic2.cam Datei, die wie im vorherigen Kapitel abgespeichert werden muss (Abbildung 54).

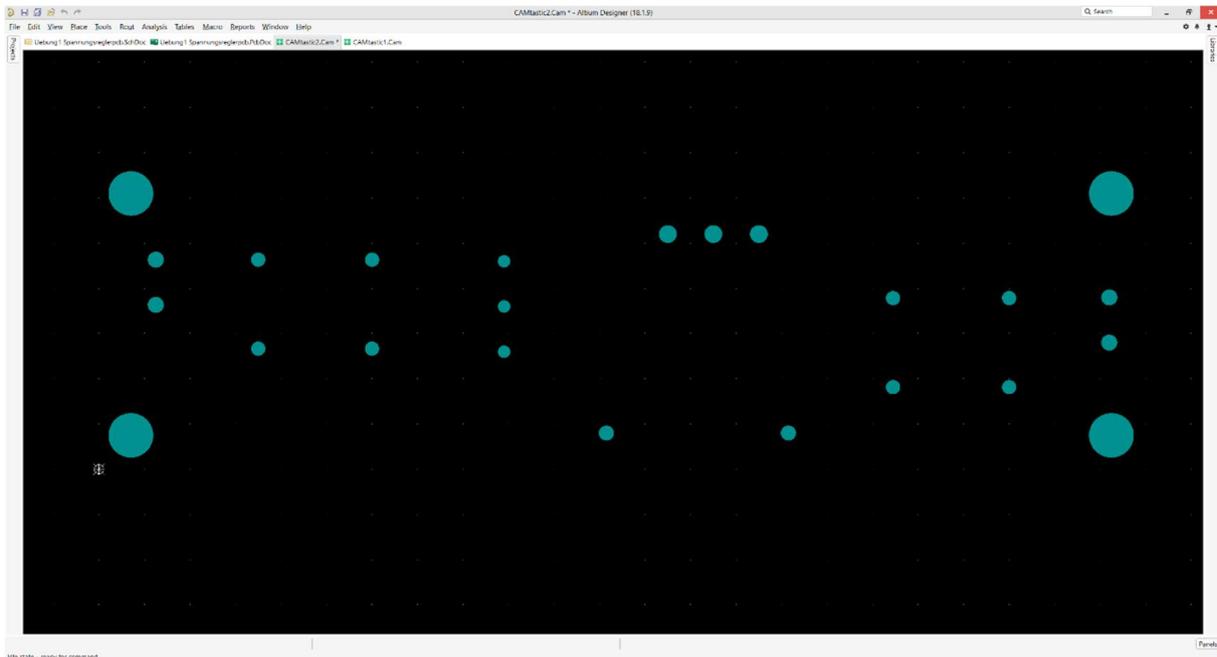


Abbildung 54 CAM Ausgabe -> Erzeugte CAM Datei CAMtastic2.cam

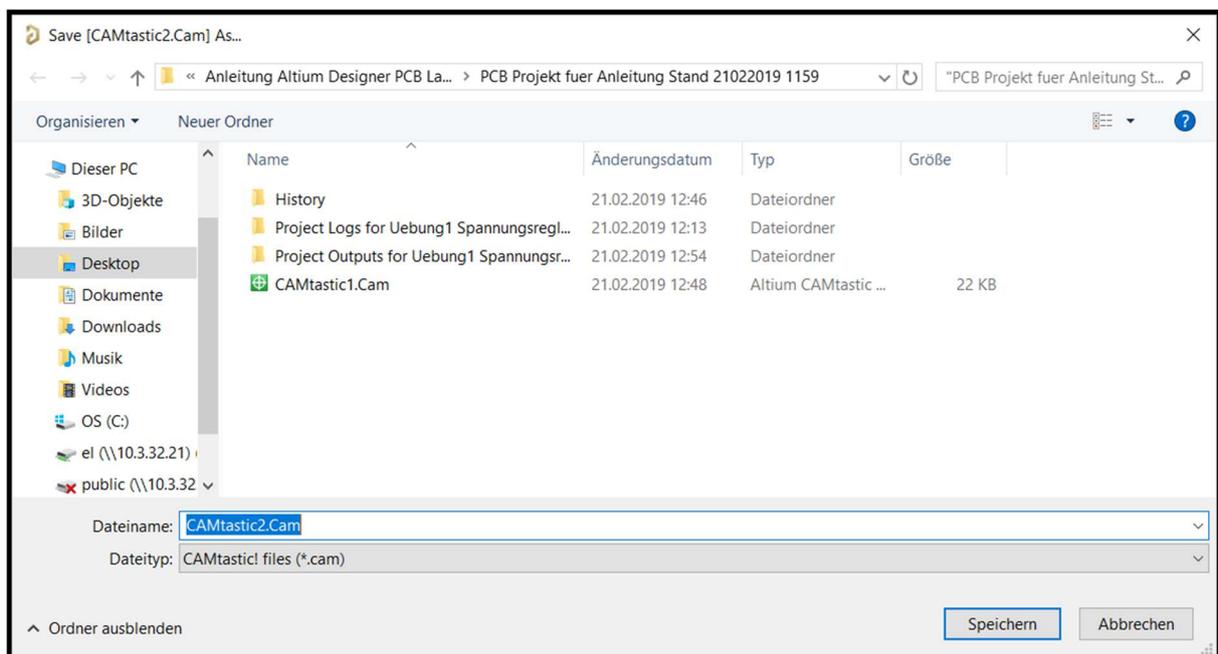


Abbildung 55 Speichern der Cam Datei CAMtastic2.cam

Nach Klick auf OK wird nun die CAM Datei erzeugt. Diese muss dann mit File -> Save abgespeichert werden. Dateiname Hier „CAMtastic2.cam“ Abbildung 55 zeigt den Dateispeicherort.

3.4 Erzeugen der Drill File(s)

Als letzter Schritt folgt nun das Erstellen der Drill File, die die Koordinaten der Bohrungen enthält. Die Datei wird mit Klick im Menü auf File-> Export -> Save Drill... erzeugt (Abbildung 56).

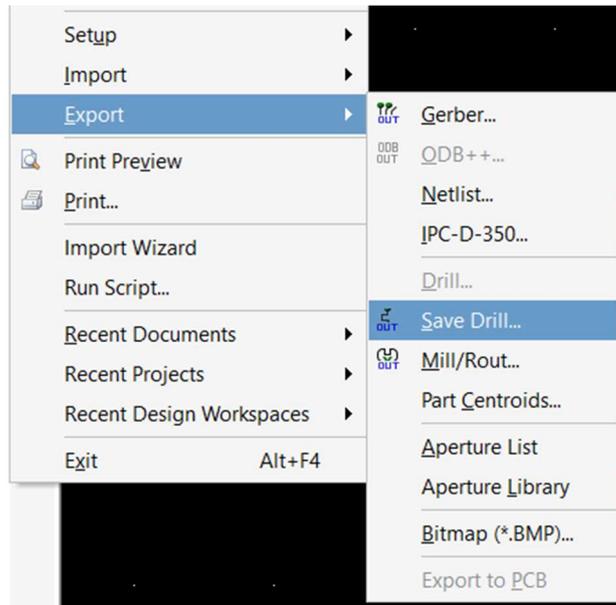


Abbildung 56 Menü File Export Save Drill...

Es erscheint Folgendes Fenster (Abbildung 57). Hier muss der Layer L1 ...txt ausgewählt werden und wie in den zu vorigen Export Schritten die Digits [2:4], das „Metrische“ Format sowie „führende Nullen unterdrücken“ eingestellt werden. (Abbildung 57) Der Dialog kann dann mit ok bestätigt werden.

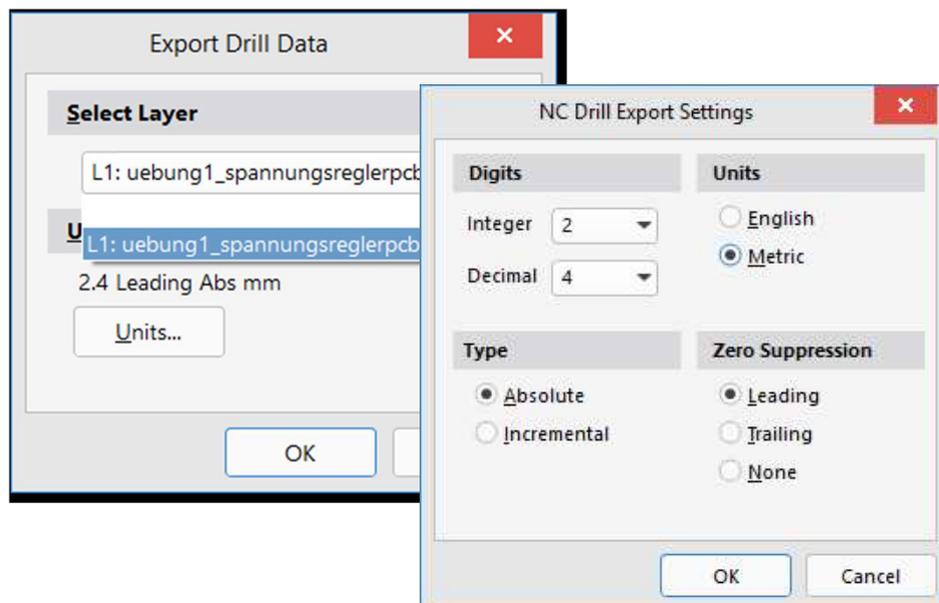


Abbildung 57 Gerber Export NC Drill File Export

Anleitung „PCB Layouterstellung und Gerber export mit Altium Designer 18 “ Florian Frank

Als nächstes erscheint das „Write Drill“ Fenster (Abbildung 58), welches mit OK bestätigt werden kann. Der Dateispeicherort sollte wieder dem Speicherort des Projektes entsprechen.

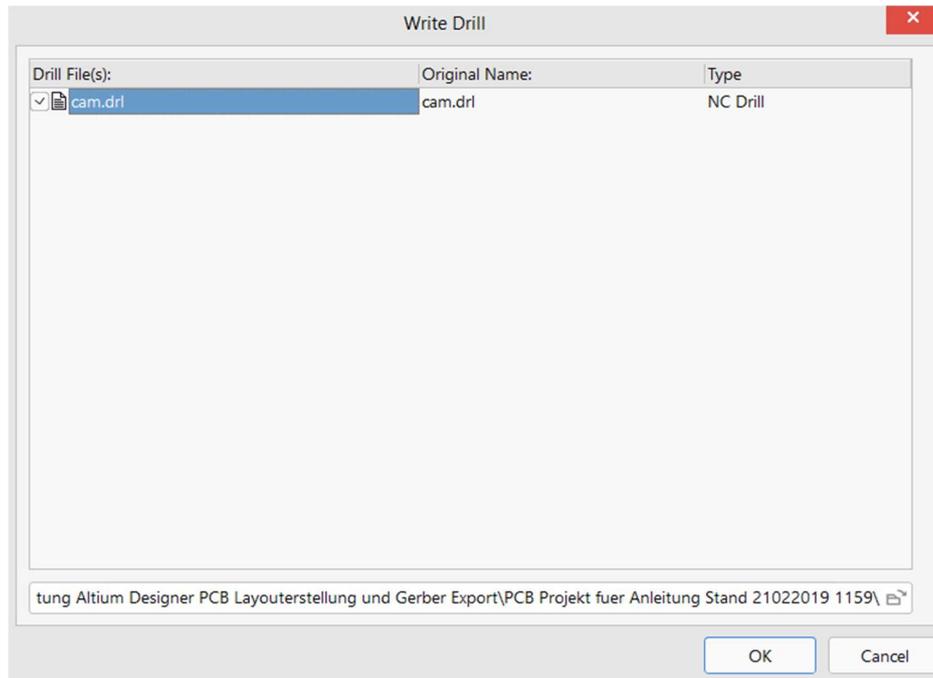


Abbildung 58 Gerber NC Drill File Export Auswahl der drl File

Ist die zu erstellende Datei im Fenster (Abbildung 58) ausgewählt, kann der Dialog mit OK bestätigt werden. Die .drl File wird erzeugt und sollte dann im Ausgabeordner hier (Abbildung 59) gespeichert sein.

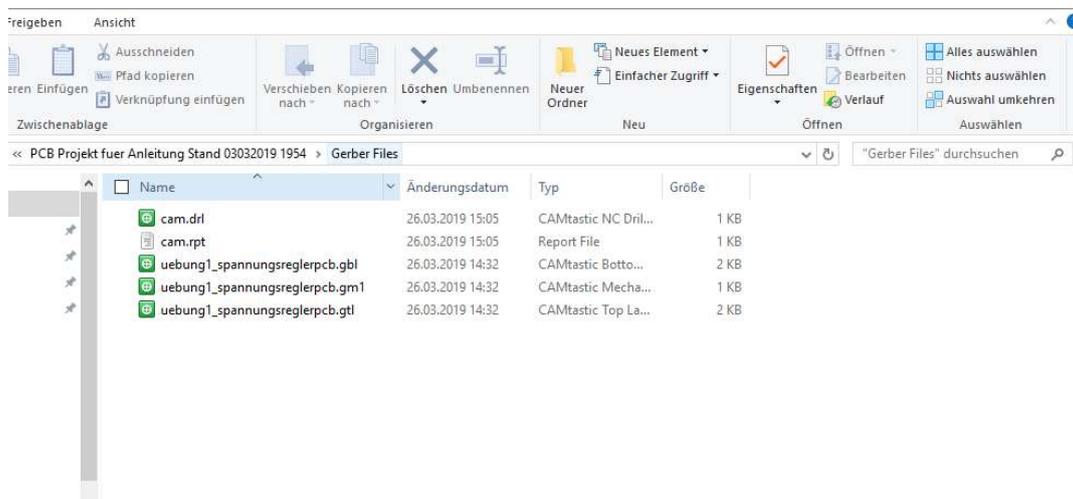


Abbildung 59 Ordnerstruktur nach erstellen der Gerber drill File

Anleitung „PCB Layouterstellung und Gerber export mit Altium Designer 18 “ Florian Frank

3.5 Datenaufbereitung

3.5.1 Einlesen der Dateien in die Software Isocam

Um die Dateien in Isocam zu laden, im Menü Datei auf Öffnen klicken und zum Dateispeicherort der Gerber Dateien navigieren. Es müssen die Gerber Dateien cam.dlr, ...gbl, ...gm1 und ...gtl ausgewählt werden. (Abbildung 60)

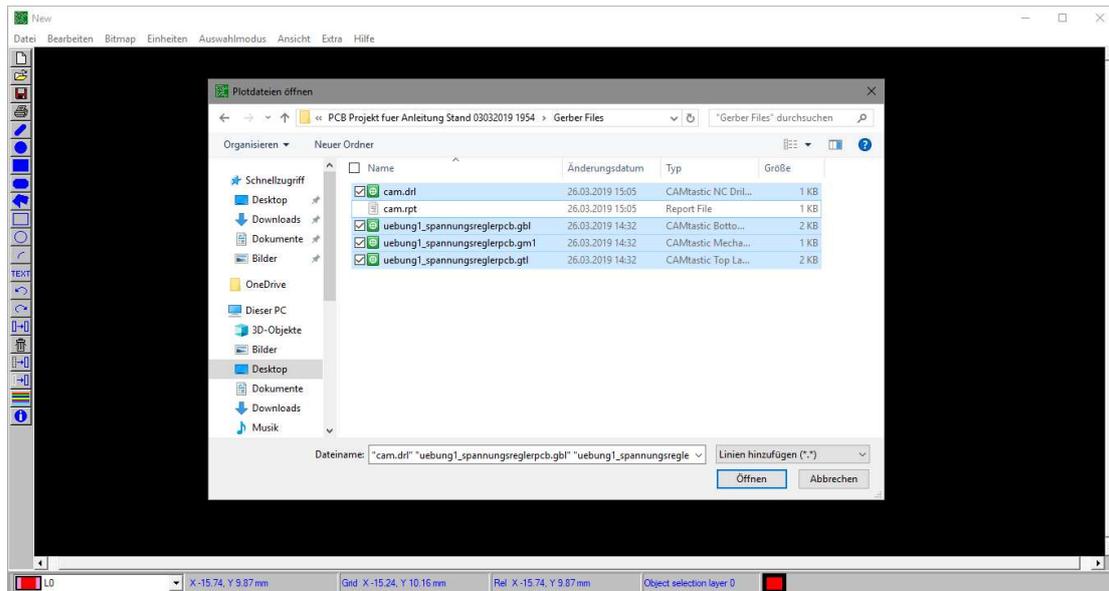


Abbildung 60 Datenaufbereitung Plotdateien öffnen

Das Fenster Dateien einlesen (Abbildung 61) kann mit OK bestätigt werden. Danach werden alle Dateien eingelesen und übereinandergelegt angezeigt.

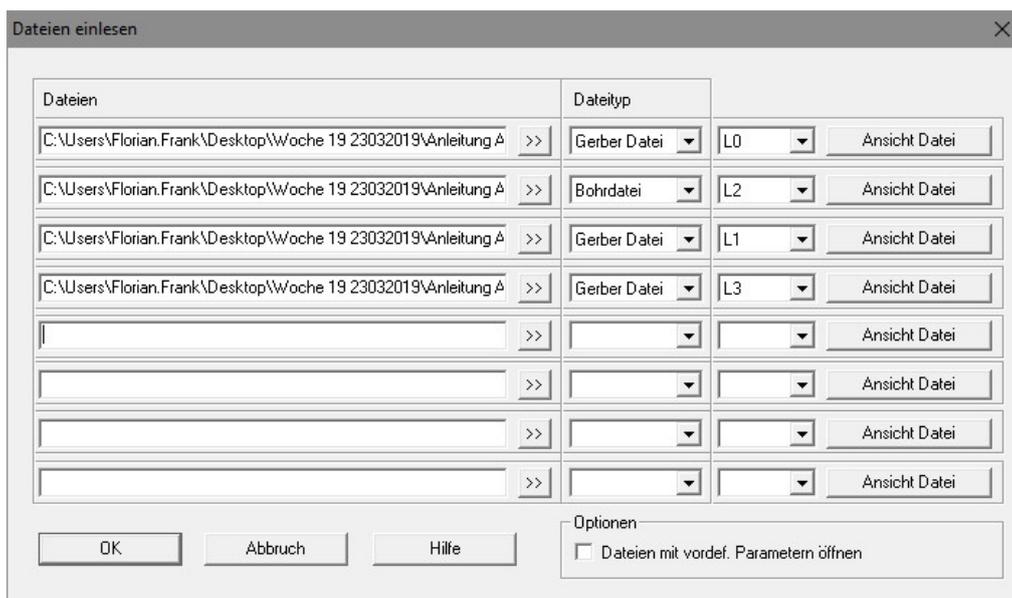


Abbildung 61 Datenaufbereitung Isocam Fenster Daten einlesen

Anleitung „PCB Layouterstellung und Gerber export mit Altium Designer 18“ Florian Frank

Abbildung 62 zeigt alle übereinander gelegten Dateien. Als nächstes muss jeder Layer einzeln ausgewählt und die Fräsdaten erzeugt werden.

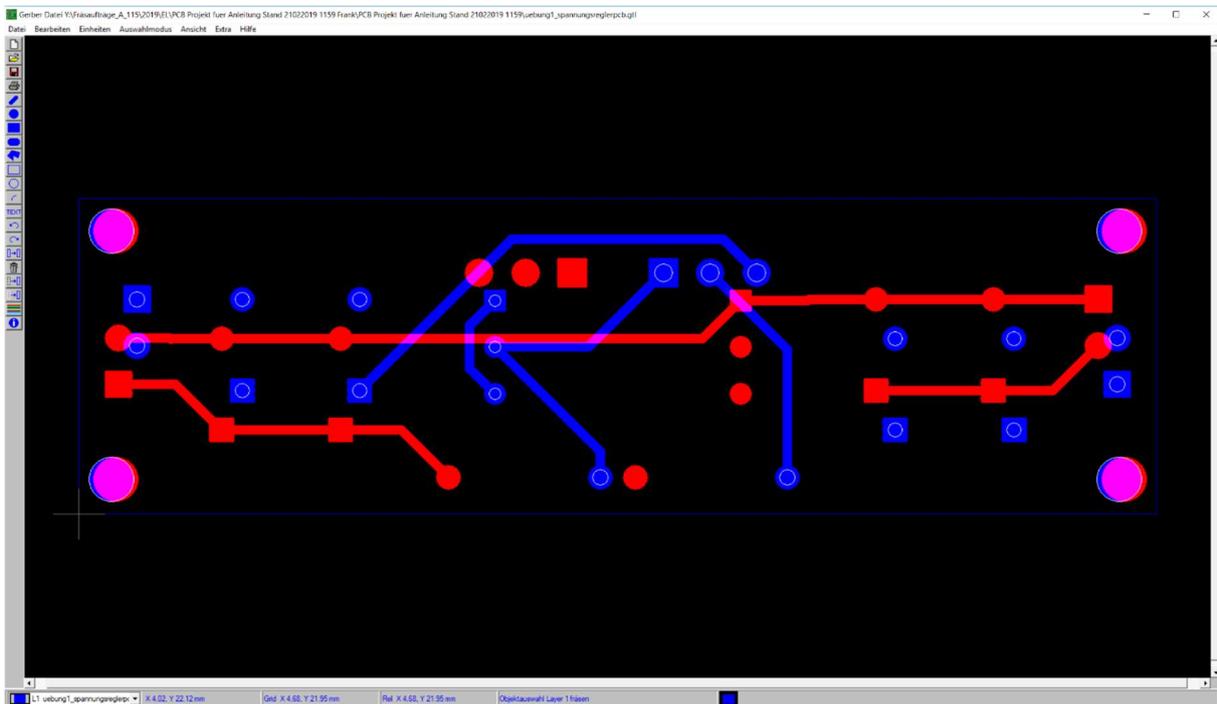


Abbildung 62 Fertig geladene Gerber Files übereinandergelegt.

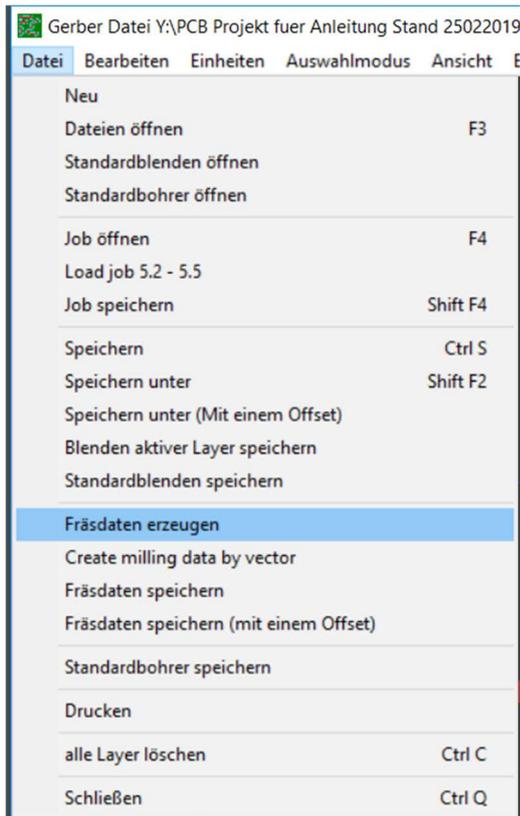
3.5.2 Erzeugen der Fräsdaten für den Mechanical Layer

Im ersten Schritt den Mechanical Layer, der den Umriss der Platine enthält im Isocam Fenster unten links auswählen (Abbildung 63).



Abbildung 63 Auswahl Layer L1 Isocam

Anleitung „PCB Layouterstellung und Gerber export mit Altium Designer 18 “ Florian Frank



Als nächstes im Menü Datei -> Fräsdaten erzeugen auswählen.

Es erscheint das Fenster „Fräsparameter bearbeiten“ (Abbildung 65) Hier für den Fräser 1 1.0mm auswählen. Fräser 2 wird nicht benutzt. Die Fräsgenauigkeit sollte auf normal gestellt werden.

Abbildung 64 Menü Fräsdaten erzeugen

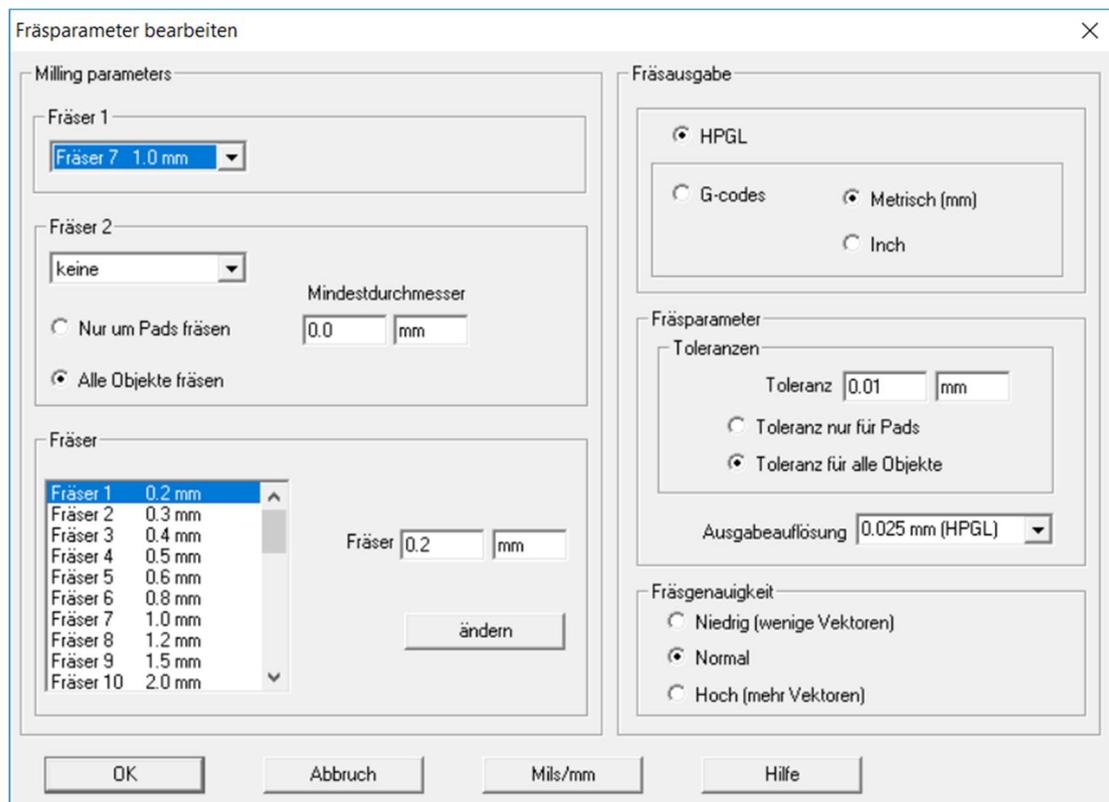


Abbildung 65 Fenster Fräsparameter bearbeiten

Anleitung „PCB Layouterstellung und Gerber export mit Altium Designer 18“ Florian Frank

Nach erzeugen der Fräsdaten erscheinen die Fräskonturen (grau) auf dem Bildschirm (Abbildung 66).

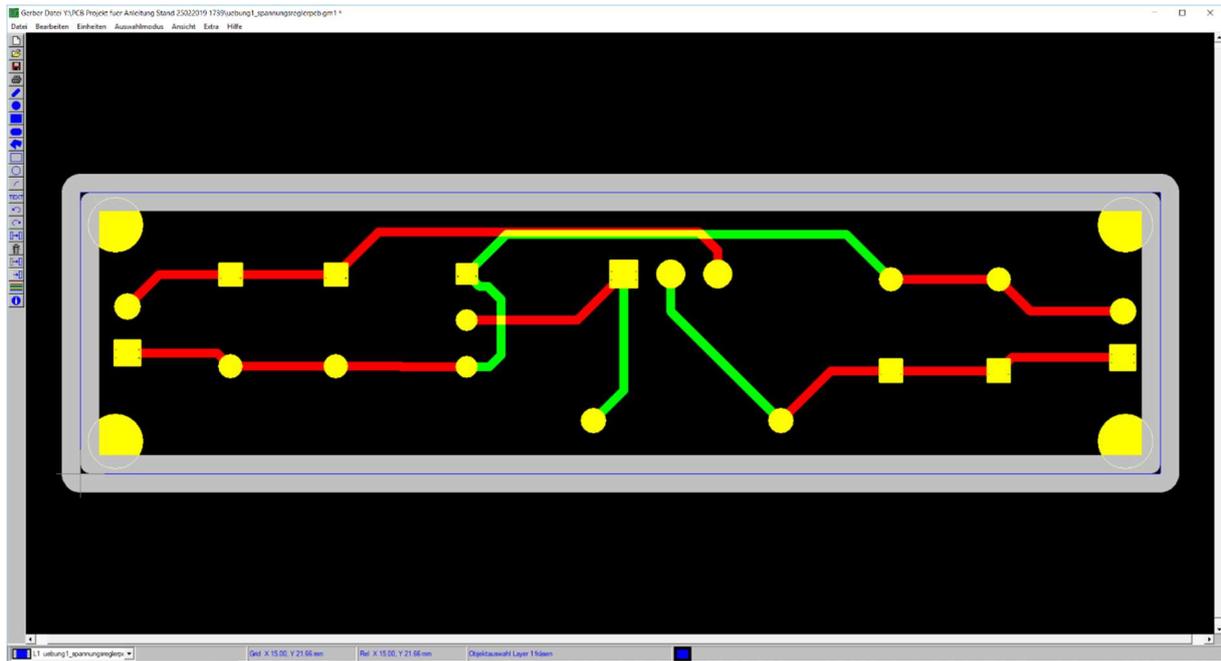


Abbildung 66 Erzeugte Fräskonturen des Mechanical Layers

Im nächsten Schritt muss der Auswahlmodus geändert werden um die inneren Konturen auswählen zu können. Wie das geht, zeigt Abbildung 67.

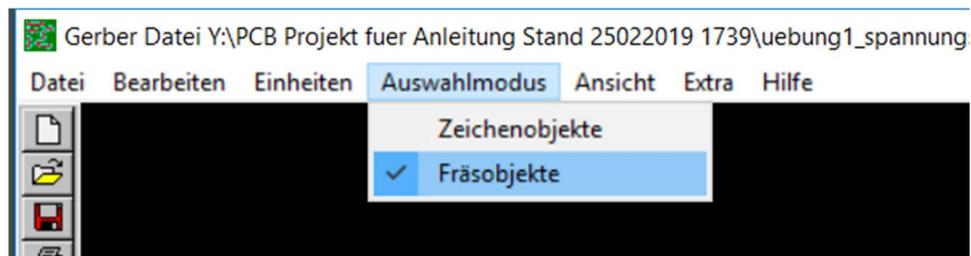


Abbildung 67 Isocam Auswahl Fräsobjekte

Anleitung „PCB Layouterstellung und Gerber export mit Altium Designer 18 “ Florian Frank

Im Auswahlmodus „Fräsobjekte“ mit dem Mauszeiger die inneren Linien (Abbildung 68) auswählen und mit der Taste Entf oder mit Rechtsklick aus „Löschen“ löschen.

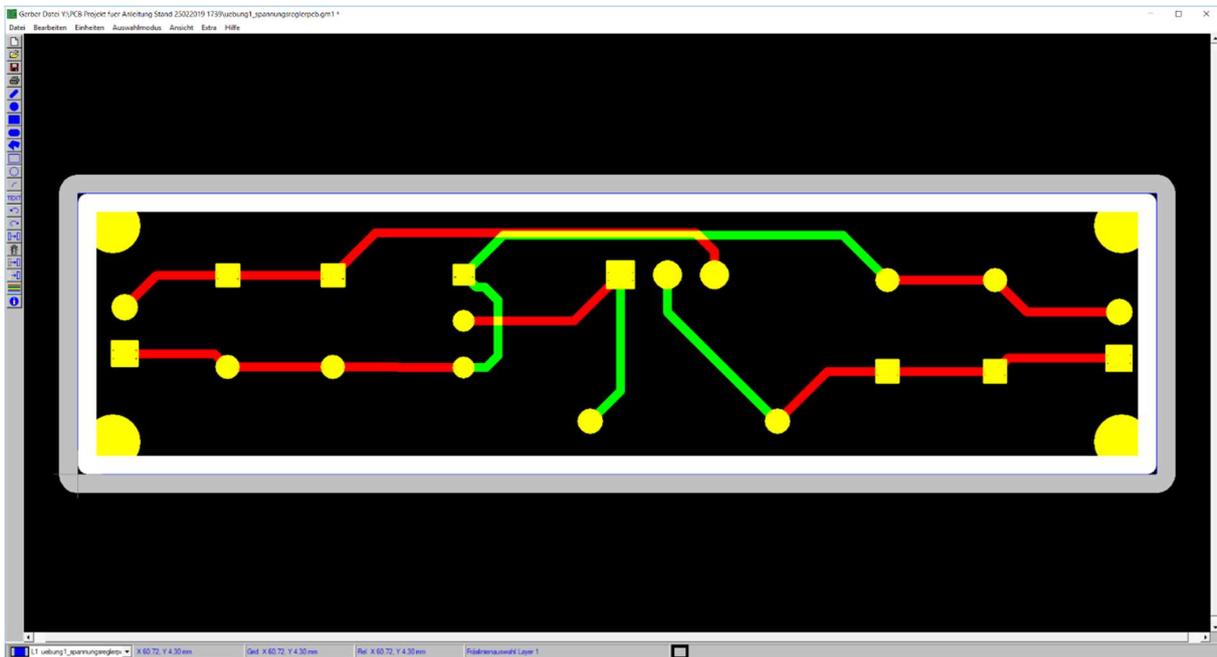
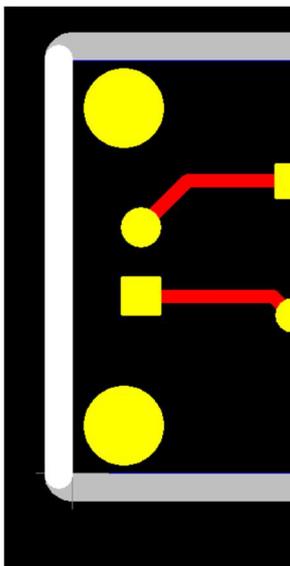


Abbildung 68 Auswahl Fräsobjekte-> Innere Linien markieren



Damit die freigestellte Platine nicht lose auf der Fräse liegt, müssen Stege stehen bleiben. Hier reichen zwei Stege vollkommen aus. Einer auf der linken und einer auf der rechten Seite. Dazu jeweils die linke und rechte Seite im Auswahlmodus „Fräsobjekte“ wie in (Abbildung 69) markieren.

Abbildung 69 Vorbereitung: Stege linke Seite markiert

Anleitung „PCB Layouterstellung und Gerber export mit Altium Designer 18 “ Florian Frank

Um die Stege zu erstellen mit rechter Maustaste auf den jeweiligen Steg klicken. Dann auf „Stege in Fräslinien erzeugen“ klicken und einen Steg mit 1,5mm Lücke erzeugen (Abbildung 70).

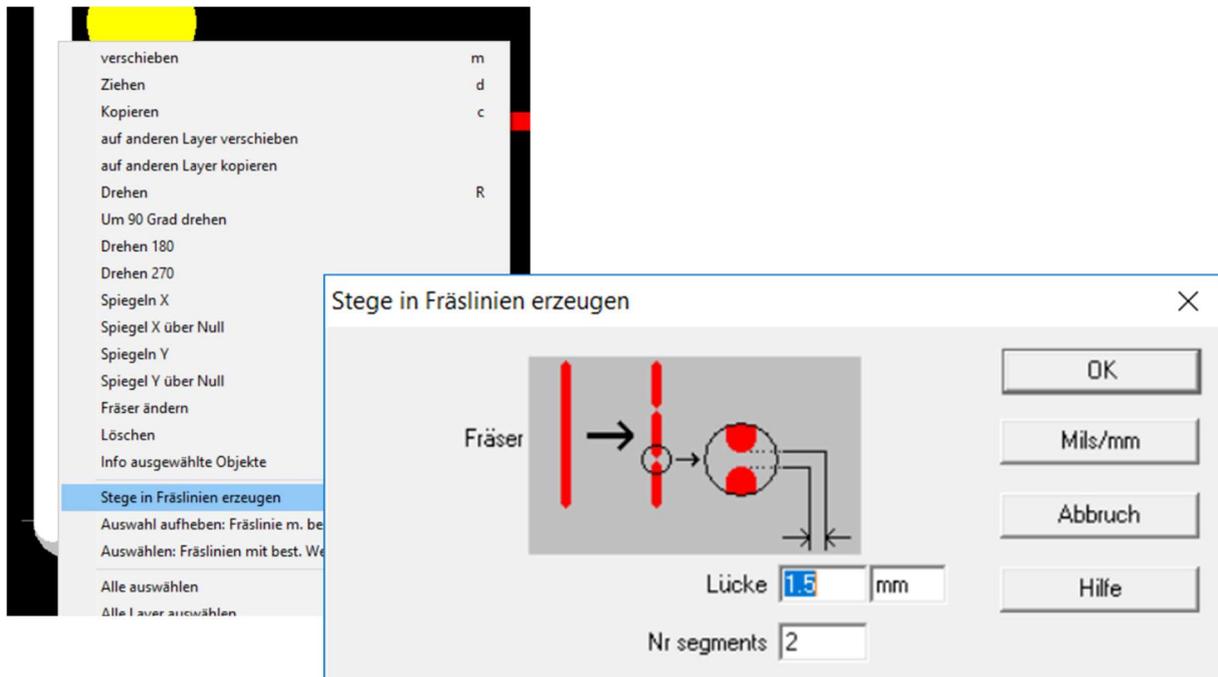


Abbildung 70 Stege in Fräslinien erzeugen

Sind die Stege erfolgreich angelegt können die Fräsdateien für den Mechanical Layer gespeichert werden. Dies geschieht wieder durch einen Klick im Menu Datei -> Fräsdaten Speichern.

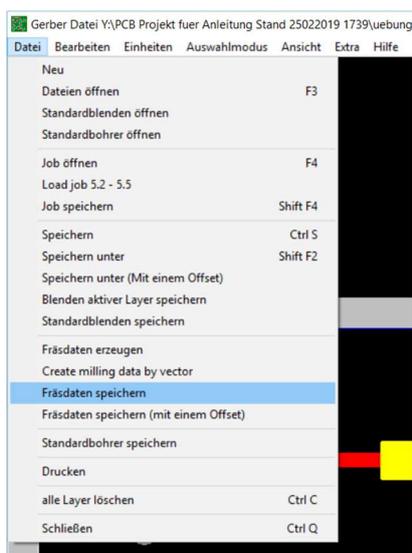


Abbildung 71 Speichern der Fräsdaten

Anleitung „PCB Layouterstellung und Gerber export mit Altium Designer 18 “ Florian Frank

Die zu speichernde Fräsdatei wird mit dem namen „mech“ im Dateiformat HPGL gespeichert.

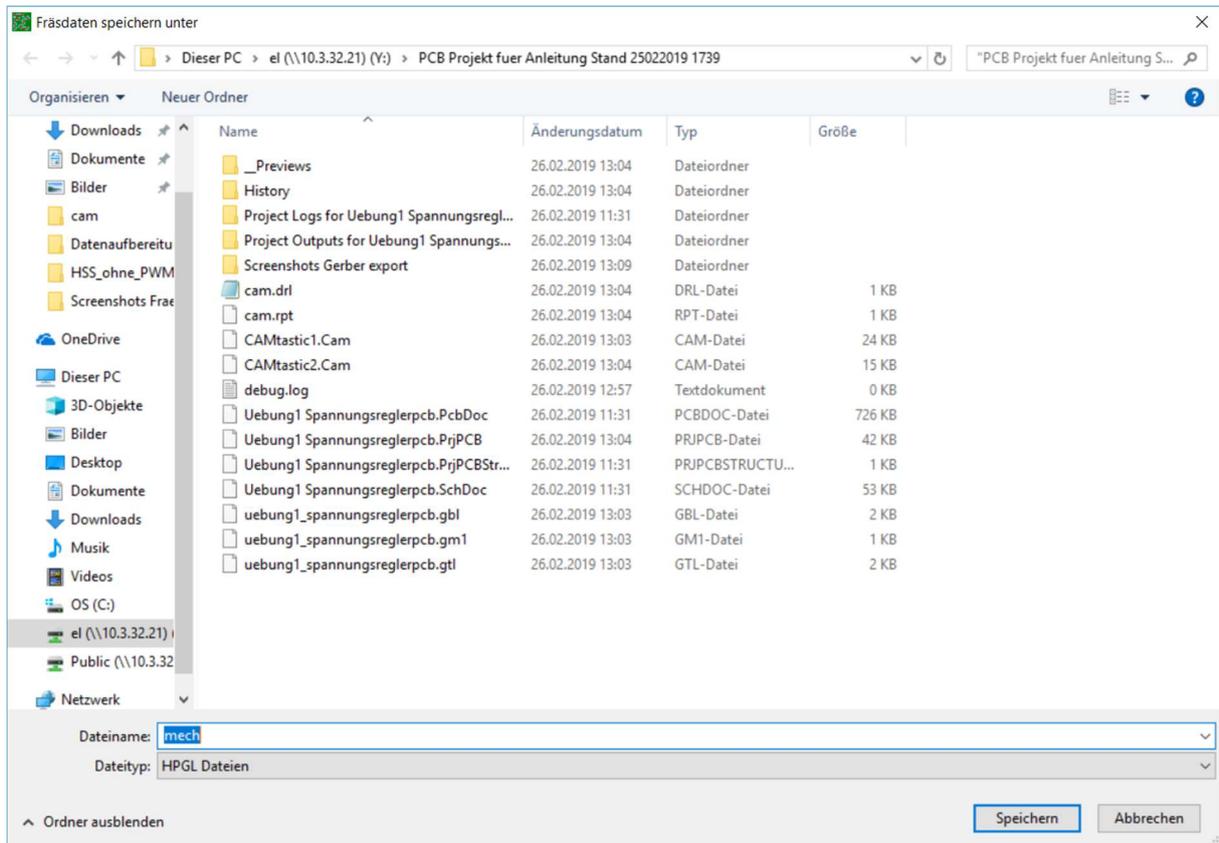


Abbildung 72 Dateistruktur „Speichern unter“

3.5.3 Erzeugen der Fräsdaten für den Top und Bottom Layer

Wie zuvor in Kapitel 3.5.2 wird nun jeweils Top und Bottom Layer ausgewählt.

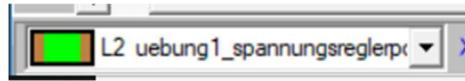


Abbildung 73 Auswahl Top Layer

Mit einem erneuten Klick im Menü Datei auf „Fräsdaten erzeugen“ werden die Umriss (hier Top Layer) gezeichnet. (Abbildung 74) Danach kann direkt im Menü Datei der Punkt „Fräsdaten Speichern die Datei mit dem Namen „Top.HPGL“ gespeichert werden.

Gleiche Vorgehensweise wird dann mit dem Bottom Layer durchgeführt. (Abbildung 75)

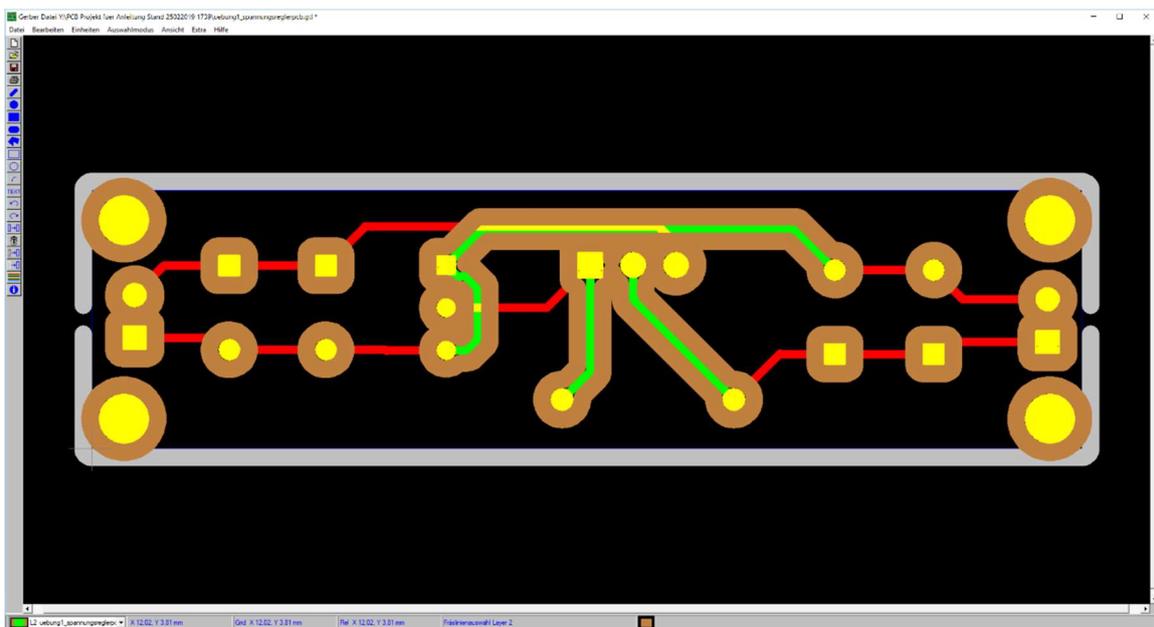


Abbildung 74 Erzeugte Fräslinien Top Layer

Anleitung „PCB Layouterstellung und Gerber export mit Altium Designer 18“ Florian Frank

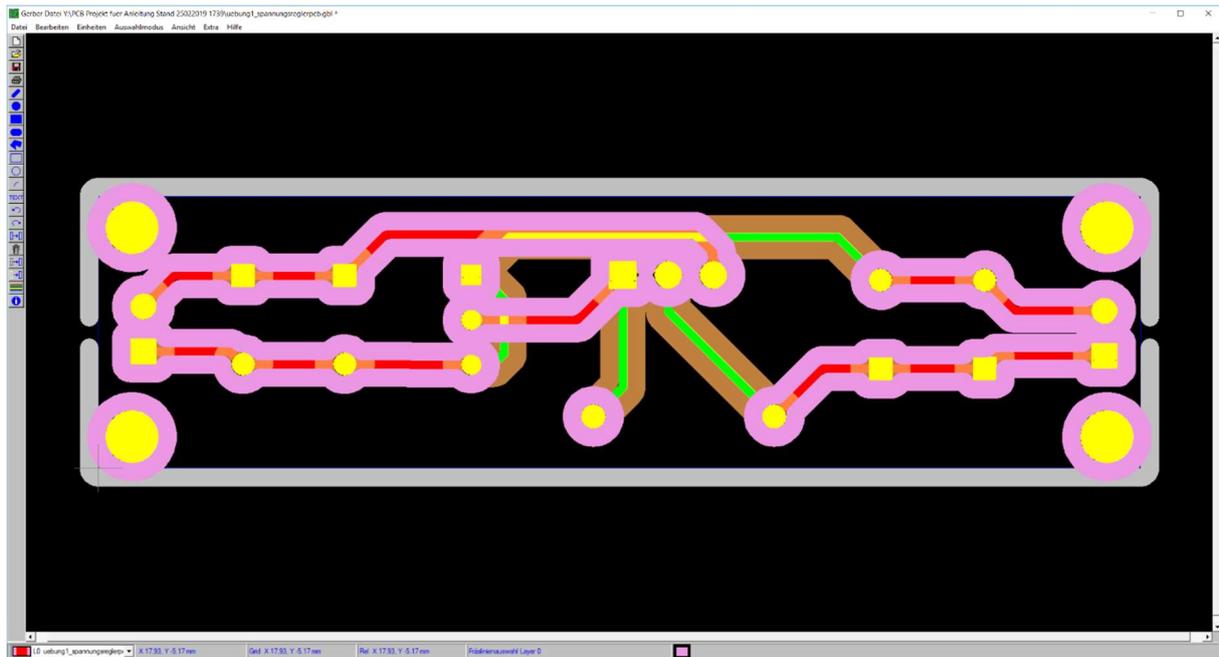


Abbildung 75 Erzeugte Fräslinien Bottom Layer

Nach Erzeugen der Fräsdaten für den Bottom Layer können diese ebenfalls direkt im Menü Datei unter Fräsdaten Speichern mit dem Namen „Bot.HPGL“ gespeichert werden.

3.5.4 Erzeugen der Fräsdaten für die Bohrdatei

Um die Bohrdaten zu erzeugen, muss der Layer mit der cam.drl ausgewählt werden (In Abbildung 76 hier gelb).

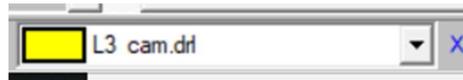


Abbildung 76 Auswahl Drill Layer

An den Drill Files muss hier nichts geändert werden. Nach der Auswahl des Layers kann die erzeugte Datei direkt wie in (Abbildung 77) zu erkennen im Menü Datei „Speichern Unter“ die Datei unter dem Namen „drill.nc“ gespeichert werden.

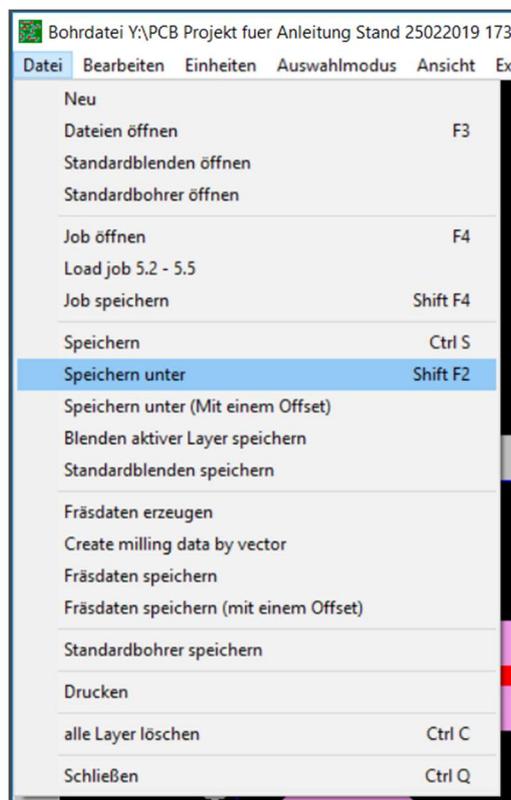


Abbildung 77 Bohrdaten Speichern unter

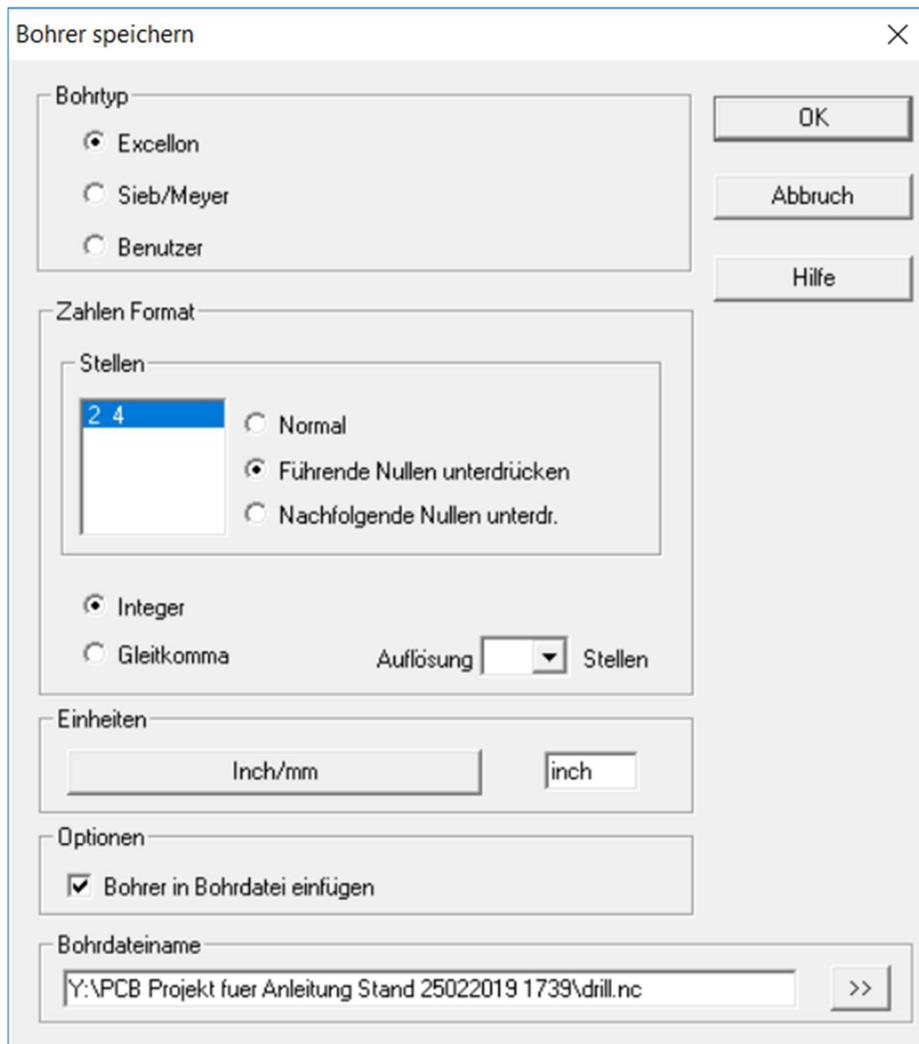


Abbildung 78 Erzeugen der Bohrdaten für die Bohrungen

Um die Bohrdaten so abzuspeichern, dass die Frässoftware der bungard Fräse sie einlesen kann, müssen die Parameter wie in Abbildung 78 eingestellt werden. Wichtig ist hier das Zahlenformat 2:4 und dass hier eine umkonvertierung von mm/inch vorgenommen wird. Andernfalls kann es zu Problemen beim Einlesen der Fräsdaten kommen. Zum Speichern der Datei einfach den Dialog mit OK bestätigen. Es erscheint der gewohnte „Speichern unter“ Dialog (Abbildung 79).

Anleitung „PCB Layouterstellung und Gerber export mit Altium Designer 18“ Florian Frank

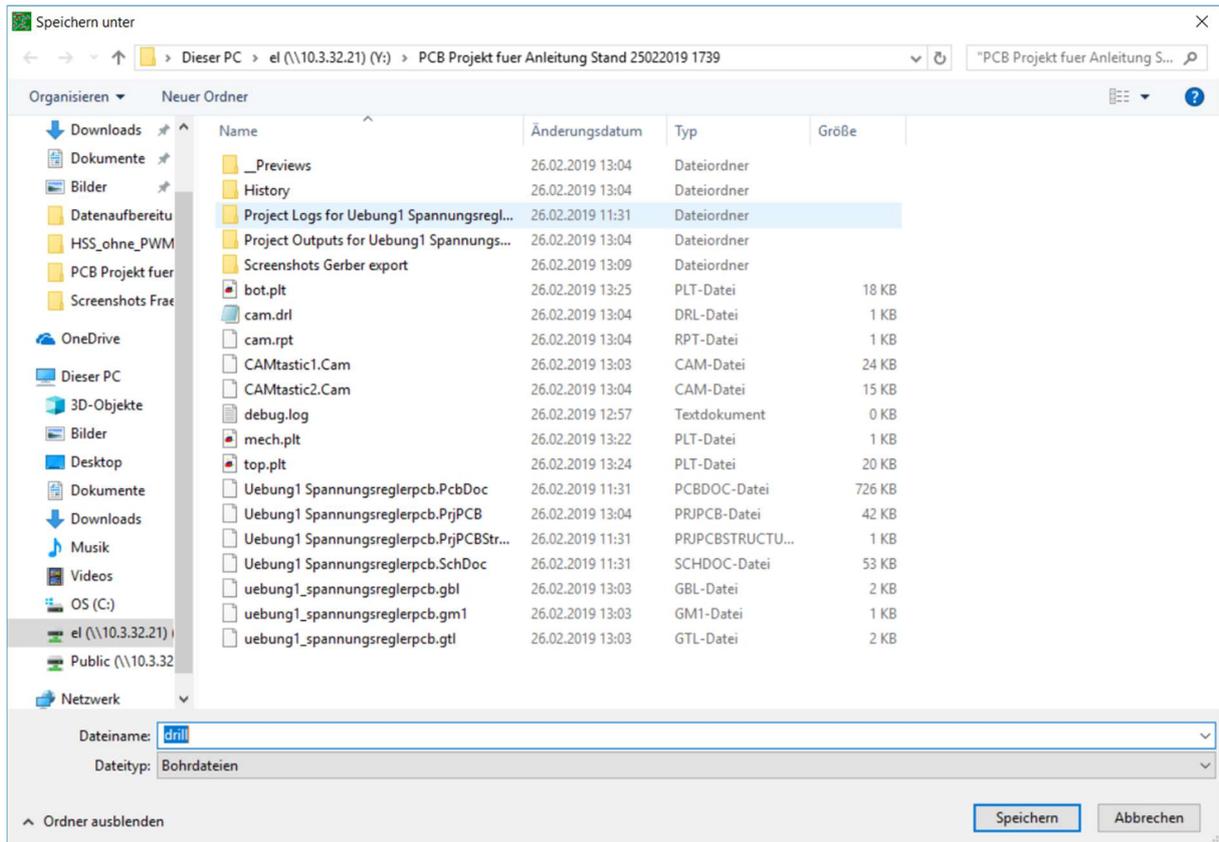


Abbildung 79 Speichern unter Dialog Bohrdaten

Abbildung 79 zeigt nun die Dateistruktur der zu fräsenden Dateien. Diese können so direkt von der Frässoftware gelesen und verarbeitet werden.

4 Einlesen der aufbereiteten Dateien in die Frässoftware

Um die Fräsdaten einzulesen wird die Frässoftware RoutePro3000 der Firma bungard verwendet. Nach öffnen der Software und einem Klick auf „Assistent“ erscheint der Projektassistent auf dem Bildschirm (Abbildung 80).

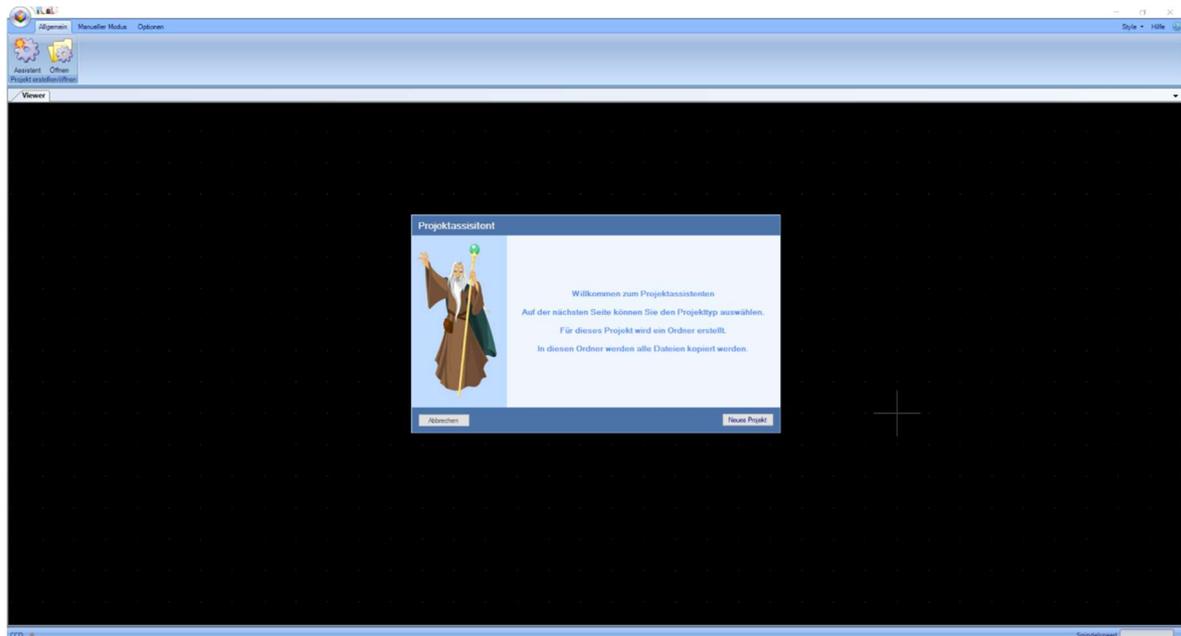


Abbildung 80 RoutePro Projektassistent Schritt 1

4.1 Der Projektassistent

Der Projektassistent fragt die erforderlichen Einstellungen für die Fräsung in einigen Schritten ab. Im ersten Schritt (Abbildung 81) des Assistenten ein Projekttyp und ein Name eingetragen werden. Hier z.B. „Uebung01_Spannungsregler“



Abbildung 81 RoutePro Projektassistent Schritt 2

Anleitung „PCB Layouterstellung und Gerber export mit Altium Designer 18“ Florian Frank

4.2 Auswahl der zu fräsenden Dateien

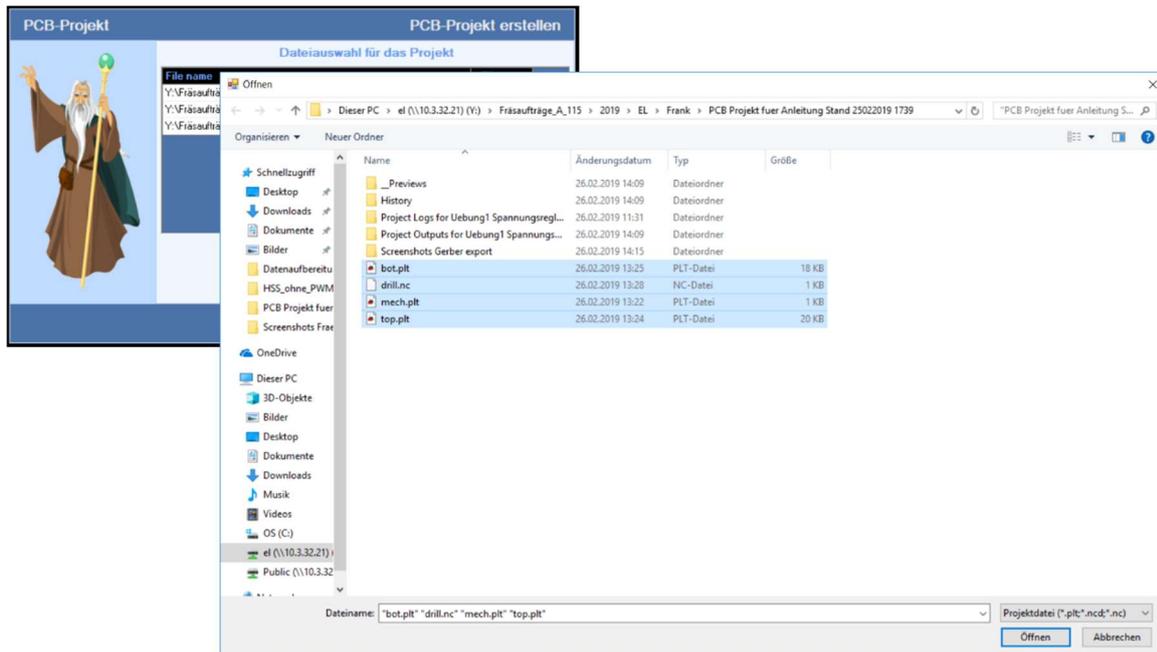


Abbildung 82 RoutePro 3000 Dateiauswahl

Im nächsten Schritt (Abbildung 82) müssen alle Dateien, die dem Projekt hinzugefügt werden sollen ausgewählt werden, damit diese später gefräst werden können.

Fräserauswahl

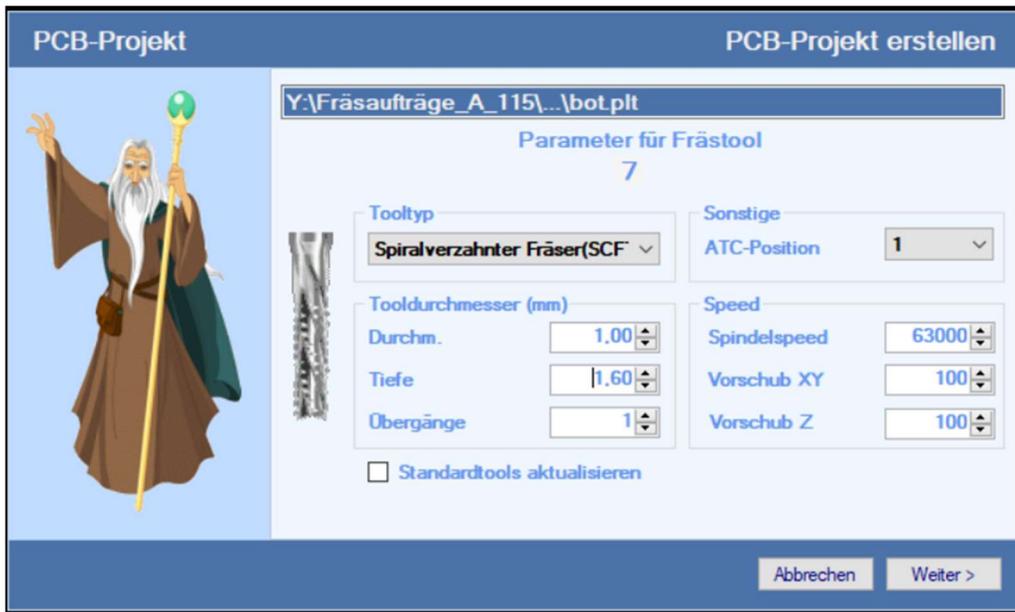


Abbildung 83 RoutePro 3000 Fräserauswahl Beispiel

Für jede ausgewählte Fräsdatei werden die erforderlichen Bohrer und Frästools abgefragt. Diese Informationen sind wichtig, wenn der automatische Werkzeugwechsler (AFC) verwendet wird, oder die jeweilige Frästiefe eingestellt werden muss.

Sind alle Bohrer und Tools eingerichtet kann der Assistent am Ende mit Fertigstellen geschlossen werden. Es erscheint in unserem Beispiel folgende Fräsübersicht mit allen Frästeilen (Abbildung 84).

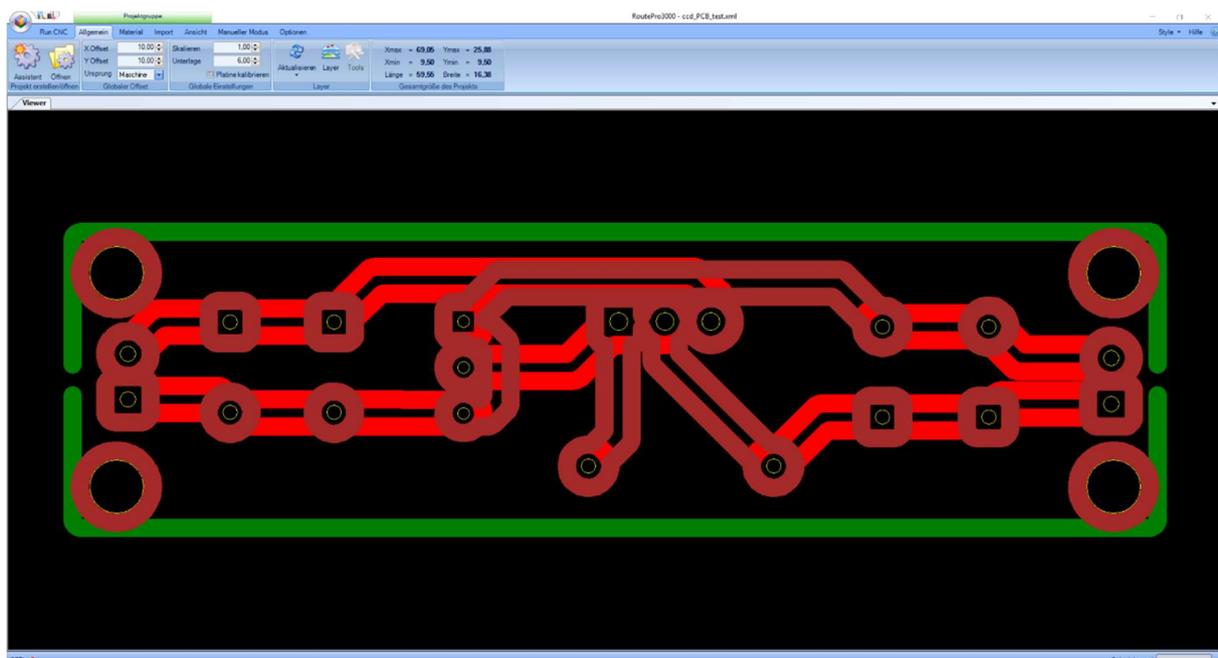


Abbildung 84 RoutePro 3000 Fräsübersicht

4.4 Fräsen der Platine

Nun sind alle erforderlichen Daten eingelesen und die Frässoftware ist nach Einlegen des Fräsmaterials, hier das PCB Grundmaterial, bereit für die Fräsung. Mit einem Klick auf Start (Abbildung 85) wird der Fräsvorgang gestartet.



Abbildung 85 RoutePro 3000 Start Button

5 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Anlegen eines neuen PCB Projektes.....	4
Abbildung 2 Erstellen eines neuen Schematic.....	4
Abbildung 3 Leeres Altium Designer Schematic.....	5
Abbildung 4.....	6
Abbildung 5 Speicherstruktur der Projekt- und Schematic Datei	6
Abbildung 6 Beispielschaltung Netzteil mit Spannungsregler LM317t.....	6
Abbildung 7 Reiter Libraries	7
Abbildung 8 Der Altium Designer Bauteile Explorer	8
Abbildung 9 Erstellen einer neuen PCB Datei ins Projekt	9
Abbildung 10 Projektseitenleiste.....	9
Abbildung 11 PCB Datei Speichern.....	10
Abbildung 12 Leere PCB Datei.....	10
Abbildung 13 Bauteile aus Schematic Importieren	11
Abbildung 14 Engineering Change Order.....	11
Abbildung 15 Auf die PCB importierte Bauteile	12
Abbildung 16 Bauteile ohne Rahmen auf PCB ziehen	12
Abbildung 17 Menü Ansicht -> Board Modes	13
Abbildung 18 Platinenansicht Board Planning Mode	13
Abbildung 19 Menü Design -> Edit Board Shape	14
Abbildung 20 PCB Board Planning Mode Markierte Ränder	14
Abbildung 21 PCB Board Planning Mode Größe angepasst	15
Abbildung 22 Menü Ansicht -> Board Modes	15
Abbildung 23 Anordnen der Bauteile auf der PCB.....	16
Abbildung 24 Drehen eines Bauteils auf einer PCB	16
Abbildung 25 Hinzufügen von Montagelöchern	17
Abbildung 26 Anpassen der Montagelöcher.....	17
Abbildung 27 Autorouter Setup Menü.....	18
Abbildung 28 Autorouter Situs Routing Strategies Fenster	18
Abbildung 29 PCB Rules Clearance.....	19
Abbildung 30 Electrical Routing Rules (Leiterbahnbreite).....	20
Abbildung 31 Routevorgang Bauteile markieren	21
Abbildung 32 Routevorgang RouteAll.....	21
Abbildung 33 Fenster Situs Routing Strategies	22
Abbildung 34 Messages Fenster	22
Abbildung 35 Fertig geroutete PCB	23
Abbildung 36 Erzeugen der Cut Out Line durch die Außenlinien der PCB	24
Abbildung 37 Erstellen der Board Cut Out Line	24
Abbildung 38 Menü Edit Origin Set.....	25
Abbildung 39 Set Origin: Ansicht nach Mausclick.....	25
Abbildung 40 Menü Fabrication Outputs Gerber Files	26
Abbildung 41 CAM Ausgabe -> Gerber Setup General	26
Abbildung 42 CAM Ausgabe -> Gerber Setup Layers	27
Abbildung 43 CAM Ausgabe -> Gerber Setup Advanced.....	27
Abbildung 44 CAM Ausgabe -> Erzeugte CAM Datei CAMtastic1.cam	28
Abbildung 45 Speichern der Cam Datei CAMtastic1.cam.....	28

Anleitung „PCB Layouterstellung und Gerber export mit Altium Designer 18 “
 Florian Frank

Abbildung 46 Menü File Export Gerber.....	29
Abbildung 47 Gerber Export Schritt 1	29
Abbildung 48 Gerber Export Schritt 2	30
Abbildung 49 Gerber Export Schritt 3	31
Abbildung 50 Gerber Export Dateistruktur mit Gerber Files.....	31
Abbildung 51 CAM Ausgabe NC Drill files Schritt 1.....	32
Abbildung 52 CAM Ausgabe NC Drill Files Schritt 2.....	33
Abbildung 53 CAM Ausgabe NC Drill files Schritt 3 Einstellungen	33
Abbildung 54 CAM Ausgabe -> Erzeugte CAM Datei CAMtastic2.cam.....	34
Abbildung 55 Speichern der Cam Datei CAMtastic2.cam.....	34
Abbildung 56 Menü File Export Save Drill...	35
Abbildung 57 Gerber Export NC Drill Fiele Export.....	35
Abbildung 58 Gerber NC Drill File Export Auswahl der drl File.....	36
Abbildung 59 Ordnerstruktur nach erstellen der Gerber drill File.....	36
Abbildung 60 Datenaufbereitung Plotdateien öffnen	37
Abbildung 61 Datenaufbereitung Isocam Fenster Daten einlesen.....	37
Abbildung 62 Fertig geladene Gerber Files übereinandergelegt.	38
Abbildung 63 Auswahl Layer L1 Isocam.....	38
Abbildung 64 Menü Fräsdaten erzeugen.....	39
Abbildung 65 Fenster Fräsparameter bearbeiten	39
Abbildung 66 Erzeugte Fräskonturen des Mechanical Layers.....	40
Abbildung 67 Isocam Auswahl Fräsobjekte	40
Abbildung 68 Auswahl Fräsobjekte-> Innere Linien markieren.....	41
Abbildung 69 Vorbereitung: Stege linke Seite markiert	41
Abbildung 70 Stege in Fräslinien erzeugen	42
Abbildung 71 Speichern der Fräsdaten	42
Abbildung 72 Dateistruktur „Speichern unter“.....	43
Abbildung 73 Auswahl Top Layer	44
Abbildung 74 Erzeugte Fräslinien Top Layer.....	44
Abbildung 75 Erzeugte Fräslinien Bottom Layer.....	45
Abbildung 76 Auswahl Drill Layer	46
Abbildung 77 Bohrdaten Speichern unter.....	46
Abbildung 78 Erzeugen der Bohrdaten für die Bohrungen	47
Abbildung 79 Speichern unter Dialog Bohrdaten.....	48
Abbildung 80 RoutePro Projektassistent Schritt 1	49
Abbildung 81 RoutePro Projektassistent Schritt 2	49
Abbildung 82 RoutePro 3000 Dateiauswahl	50
Abbildung 83 RoutePro 3000 Fräserauswahl Beispiel.....	51
Abbildung 84 RoutePro 3000 Fräsübersicht.....	51
Abbildung 85 RoutePro 3000 Start Button.....	52