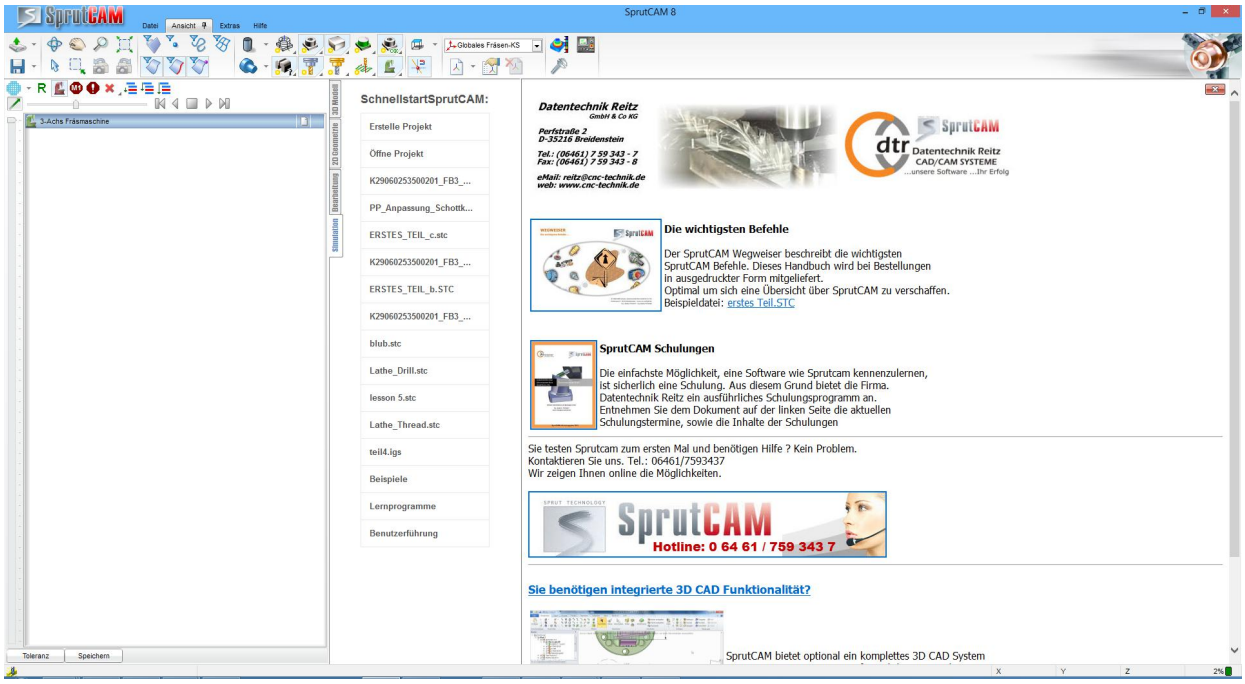
Anleitung – 2D Fertigteilerstellung in SprutCAM

In dieser Anleitung werden wir die Vorgehensweise zur Erstellung von Fertigteilen durch extrudieren von 2D Zeichnungen innerhalb von SprutCAM erläutern.

1. SprutCAM starten!

2. Das Hauptfenster wird geladen und wird standardmäßig die Schnellstart-Leiste (zuletzt bearbeitete Projekte) und die News-Seite der Firma Datentechnik Reitz darstellen:

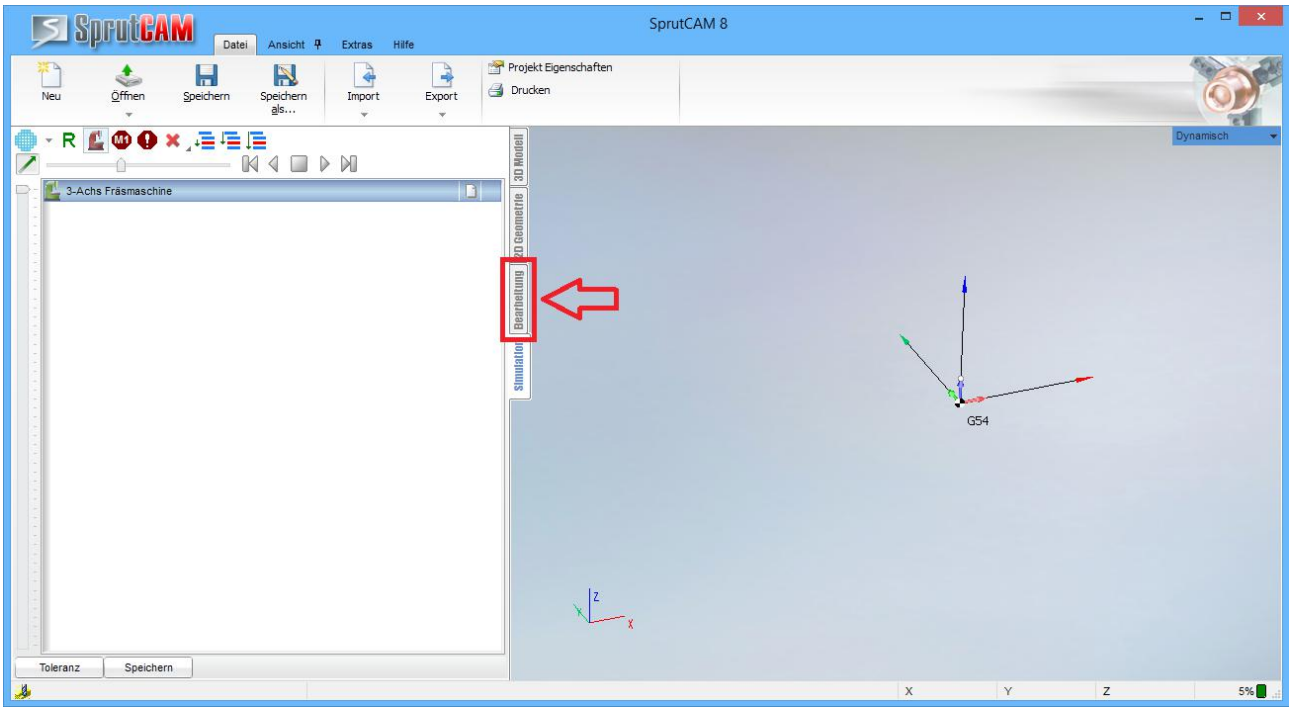


3. In diesem Fenster öffnen wir den ersten Reiter „Datei“ (oben links)

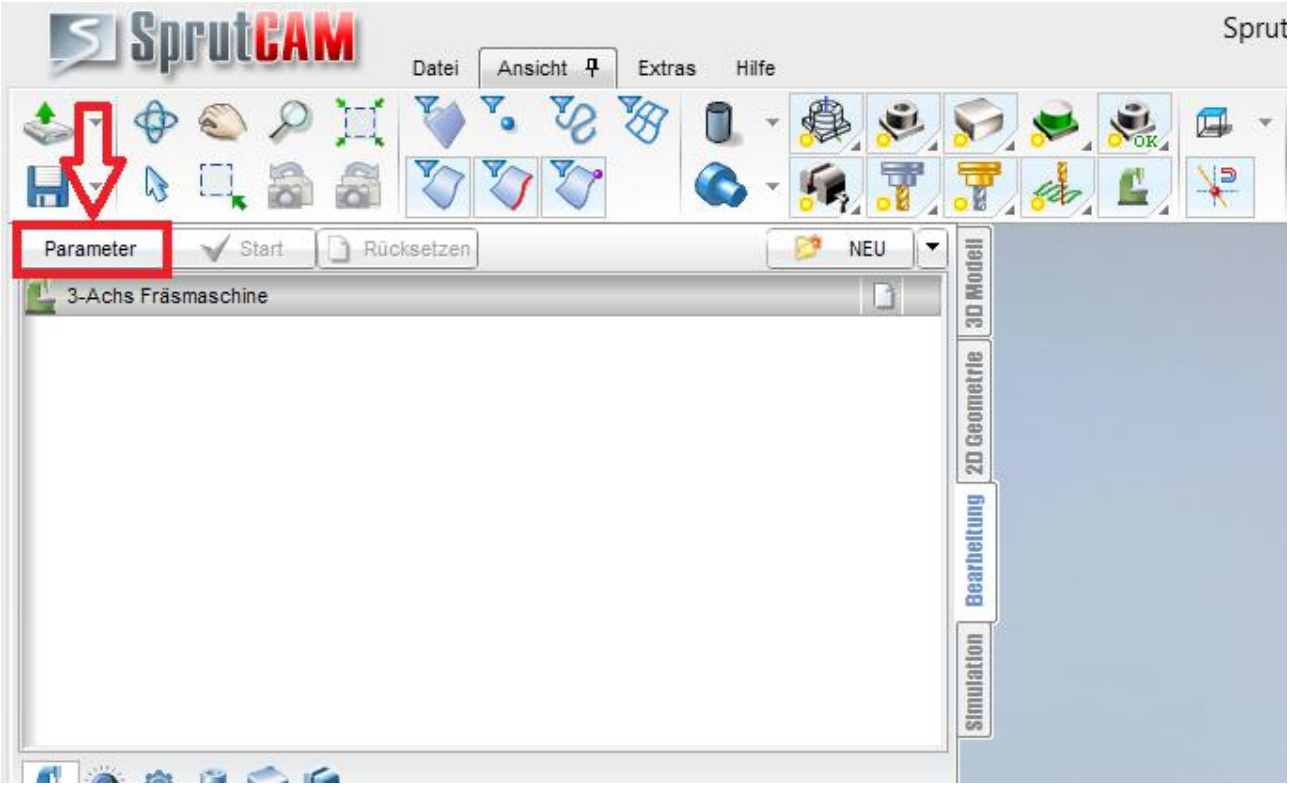
4. Nun klicken wir den ersten Knopf „Neu“

5. Jetzt arbeiten wir mit einem neuem leeren Projekt

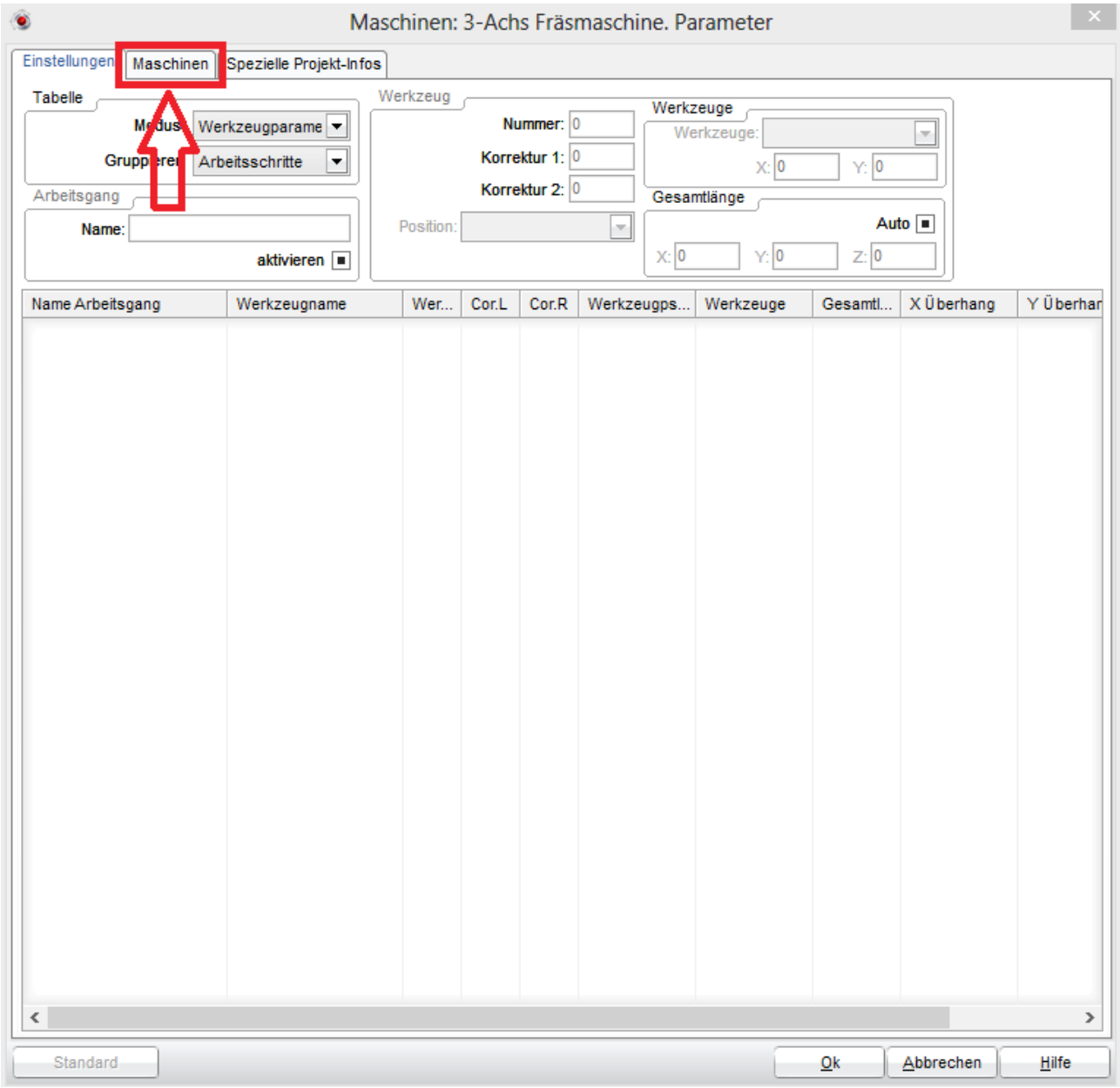
6. Von Hier aus möchten wir zuerst unsere Maschine auswählen, hierzu wählen wir den Reiter „Bearbeitung“ in der Mitte von SprutCAM



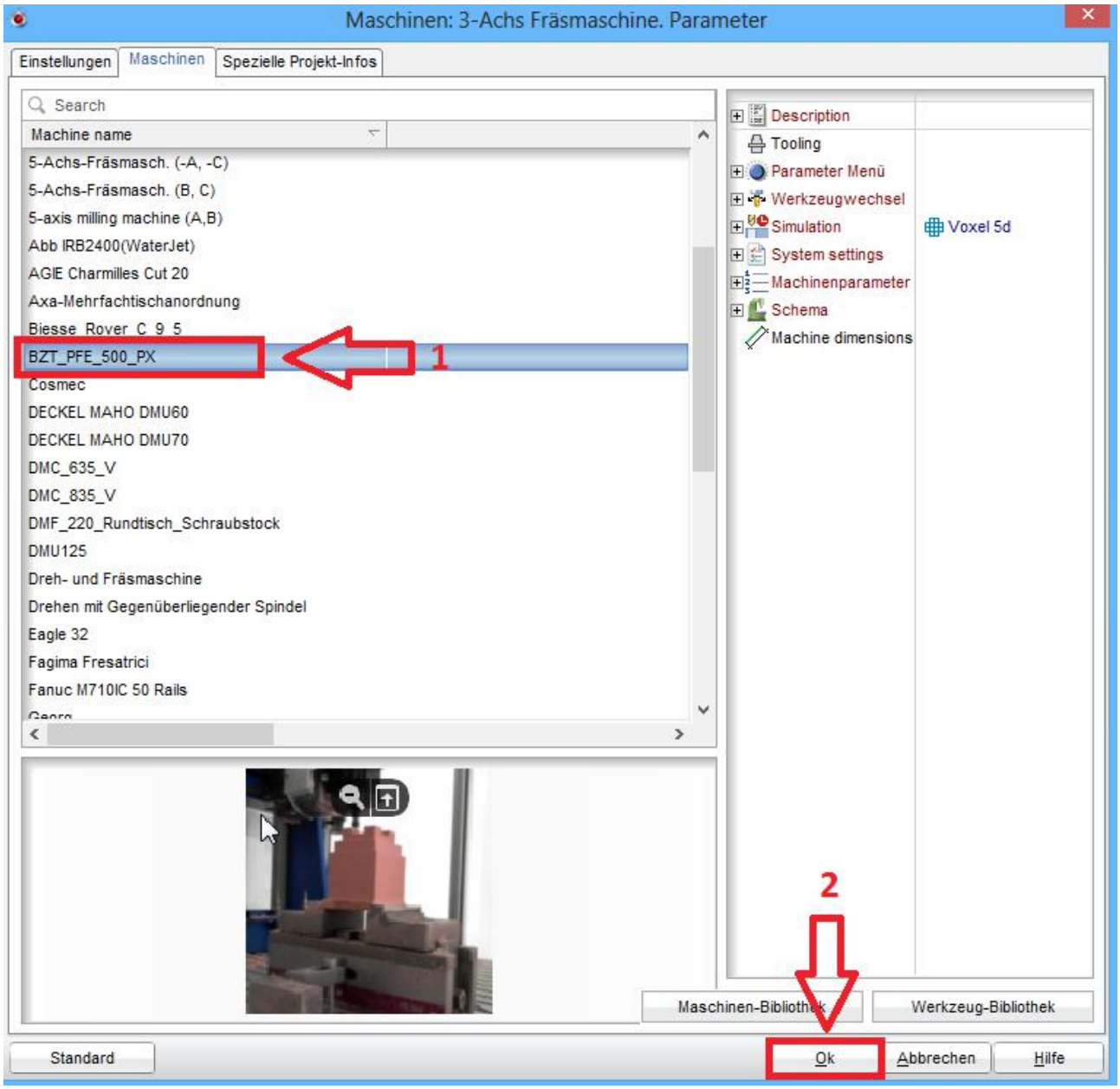
7. Im dem linken Bereich ändert sich nun die Ansicht in den „Bearbeitung“'s Reiter. Hier klicken wir nun auf den „Parameter“ Knopf.



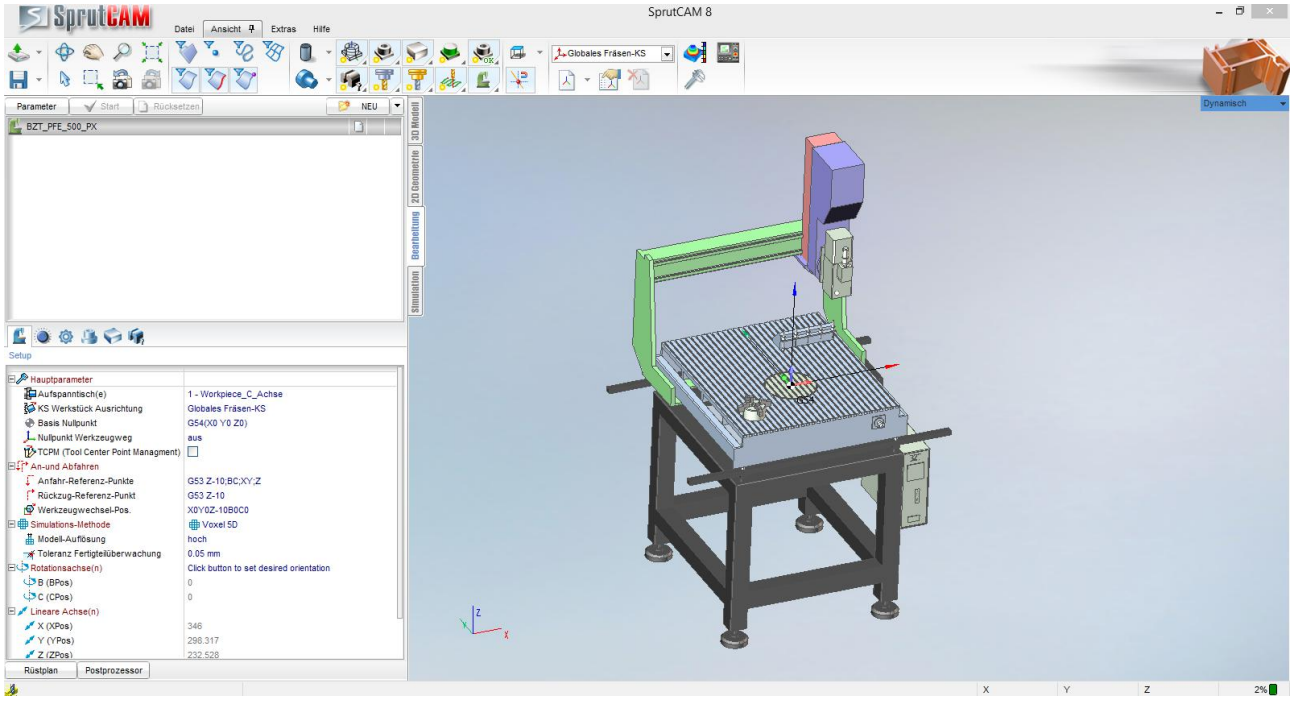
8. Es öffnet sich ein neues Fenster mit 3 Reitern, wir wählen den Reiter „Maschinen“



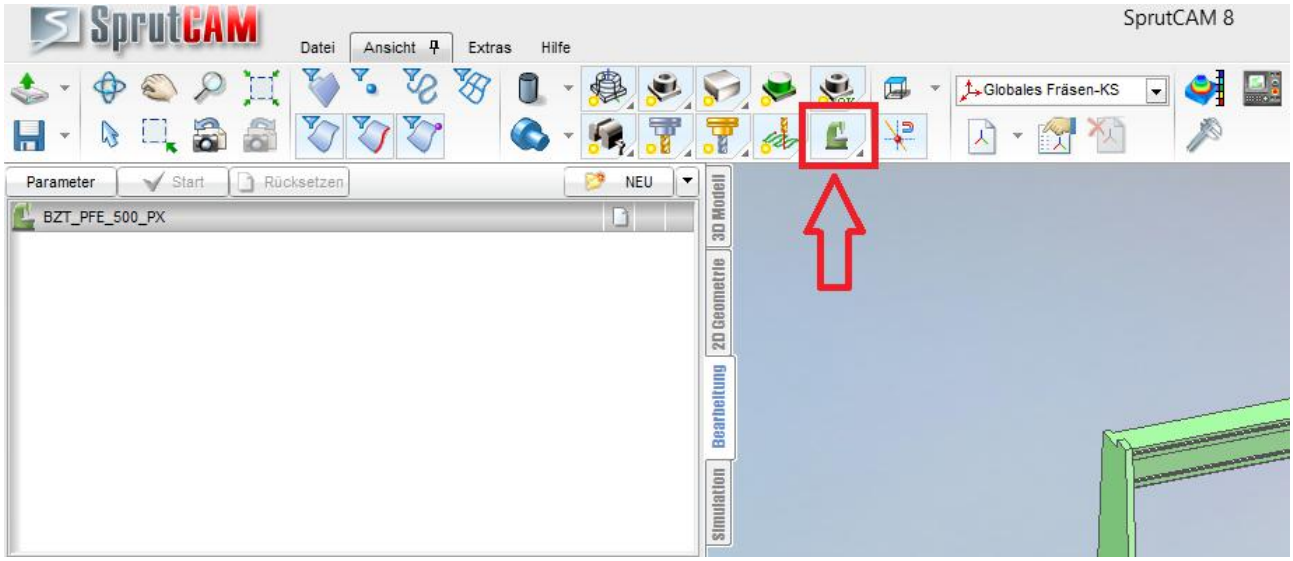
9. In dem Auswahlmenü für Maschinen selektieren wir die verwendete Maschine, z.B. „BZT_PFE_500_PX“ und bestätigen mit „Ok“



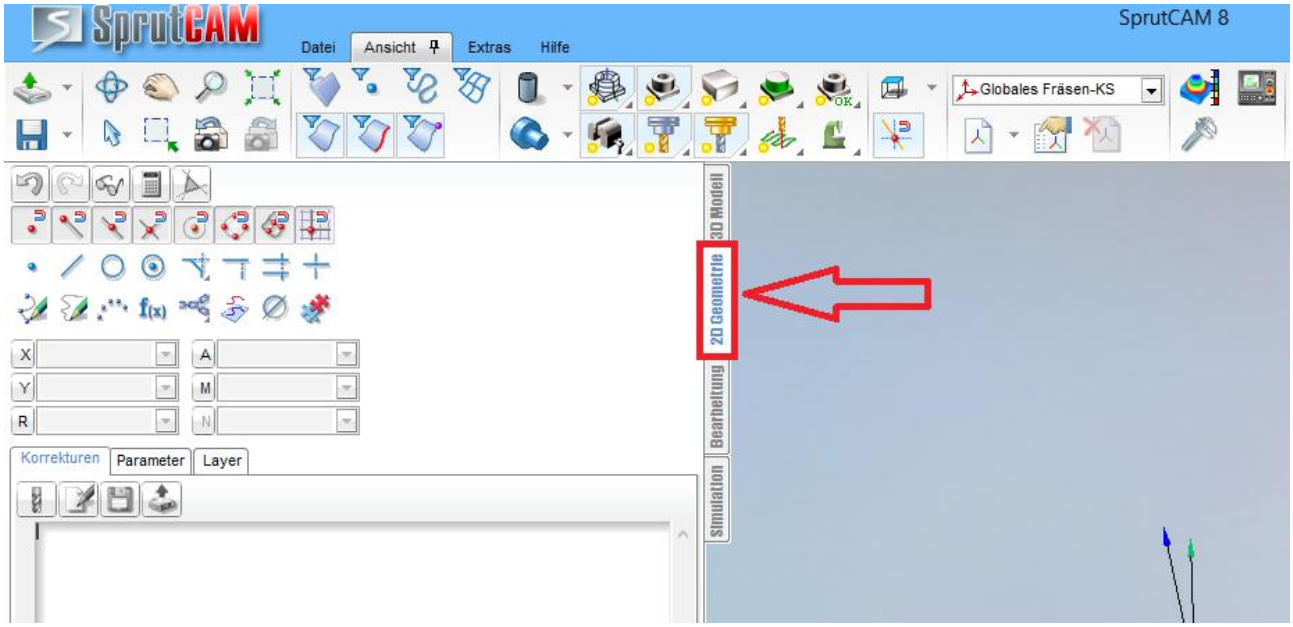
10. Jetzt haben wir unsere Maschine in SprutCAM geladen und können mit ihr als Basis weiterarbeiten.



11. Sollten Sie Ihre Maschine nicht grafisch dargestellt sehen können, müssen Sie lediglich die Sichtbarkeit der Maschine über den Knopf „Maschine sichtbar“ an- und ausschalten



12. Um in SprutCAM zu Zeichnen, wechseln wir in den 2D Geometrie Modus



13. An dieser Stelle sollten Sie sich mit der Bedienung der Maus innerhalb von SprutCAM vertraut machen. Sie sollten im besten Fall eine 2-Tasten Maus, mit drückbarem Scrollrad (drehbares Rad zwischen den beiden Haupttasten) als 3. Taste, einsetzten.

Die Funktionen der einzelnen Tasten sind wie folgt:

Linke Maustaste:
Zum selektieren (auswählen) bestimmter, mehrerer oder aller Elemente Ihrer Zeichnung oder des 3D-Models, betätigen von Knöpfen und bestätigen von Meldungen.

Rechte Maustaste: *(Die rechte Maustaste hat verschiedene Anwendungsmöglichkeiten, abhängig von dem Fenster/Bereich in dem Sie ihn betätigen.)*

Bei Nutzung innerhalb des Arbeitsbereiches mit einem einfachen Klick können Sie sich ein Kontext-Menü (kleine Menü-Leiste, welche direkt am Mauszeiger angezeigt wird) anzeigen lassen, welches allgemeine Optionen zur Ansicht bereitstellt.

Bei Nutzung innerhalb des Arbeitsbereiches mit festgehaltener Maustaste können Sie die Kamera-Ansicht auf Ihr Projekt in echt-zeit manipulieren und jederzeit um-positionieren um eine optimale Ansicht auf den gewünschten Bereich zu bekommen.

Bei Nutzung außerhalb des Arbeitsbereiches im Menü-Feld im oberen Bereich von SprutCAM können Sie bei Knöpfen, welche einen kleinen Pfeil an der unteren rechten Ecke haben, ein Menü aufrufen in dem Sie zusätzliche Einstellungen vornehmen können.

Bei Nutzung außerhalb des Arbeitsbereiches im Anzeigefeld für die Maschine, Bearbeitungsstrategien, 2D Zeichnung und Simulation (auswählbar über die Reiter: 3D Model, 2D Geometrie, Bearbeitung und Simulation) können sie auch ein Menü aufrufen, welches zusätzliche Optionen zu der jeweiligen Auswahl bereitstellt.

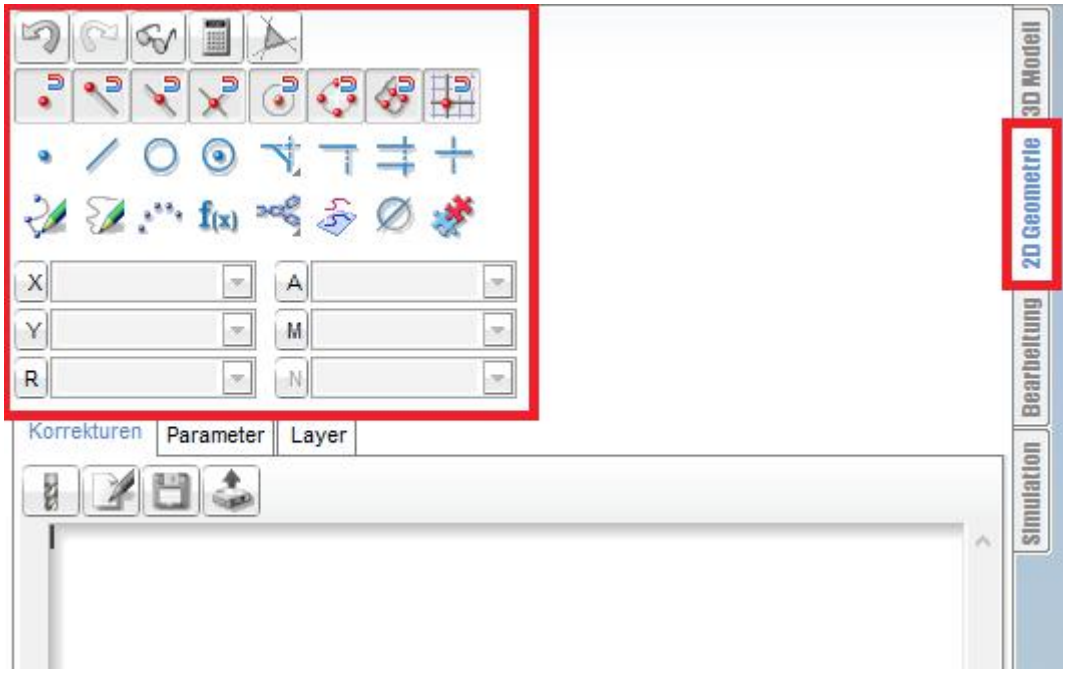
Scrollrad (Drehrad zwischen den Maustasten):
Das Scrollrad der Maus wird zum Rein- und Rauszoomen (näher heran oder entfernen) der Kamera verwendet. Hiermit können sie nach belieben näher an bestimmte Elemente Ihres Projektes heran zoomen um eine detailliertere Ansicht hierauf zu bekommen oder auch heraus-zoomen um das Projekt in seiner Gesamtheit zu bearbeiten/begutachten.

Die andere wichtige Funktion des Mausrades ist, die Möglichkeit beim drücken und festhalten des Mausrades das Projekt in seiner aktuellen Kamera-Ansicht nach oben, unten, links, rechts im Arbeitsbereich verschieben.

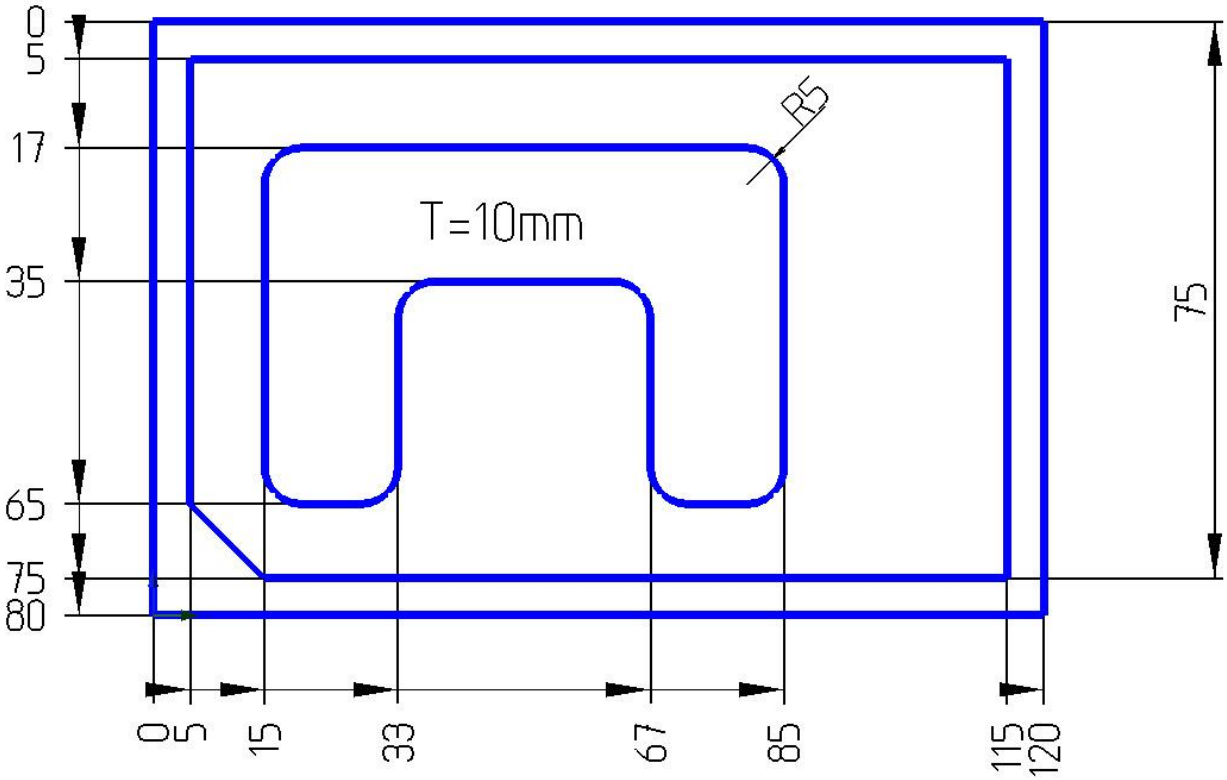
Letztendlich bietet das Drücken des Mausrades noch eine zusätzliche Funktion die aktuelle Kamera-Ansicht automatisch auf die größte derzeit sichtbare Fläche mit dem kleinsten Winkel zur Kamera auszurichten. Hierzu klicken sie das Mausrad an beliebiger Stelle im Arbeitsbereich und lassen die Kamera sich neu-ausrichten. Dies ist vor allem vorteilhaft bei dem Versuch eine Fläche im 90grad Winkel zur Kamera anzeigen zu lassen.

Probieren sie die verschiedenen Kameraansichts- und Manipulationsmöglichkeiten aus um ein Gefühl für die Bewegung um Ihr Projekt herum zu bekommen. In der Regel sind Sie innerhalb kurzer Zeit mit der Bedienung der Kamera Funktionen über die Maus vertraut.

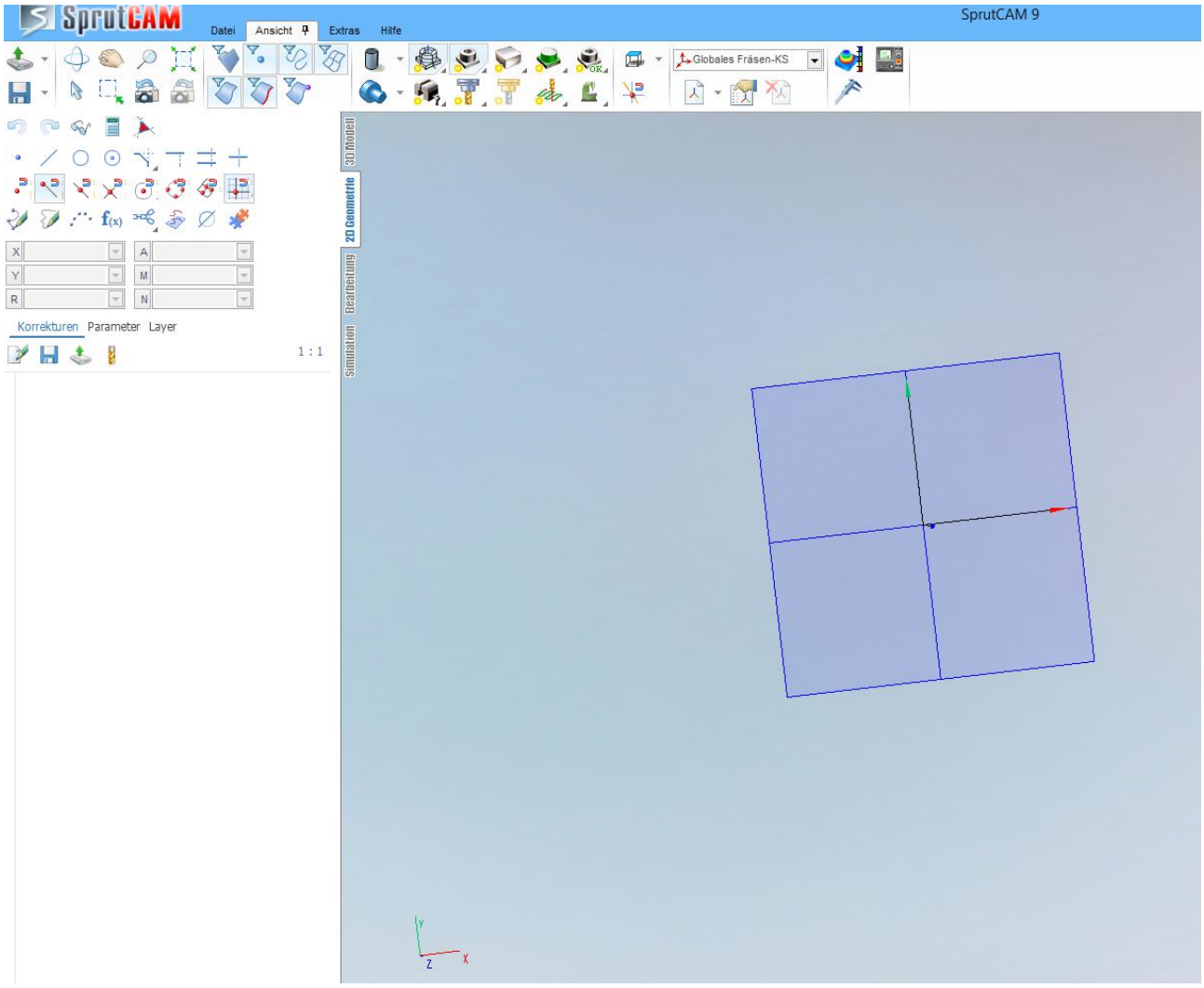
14. Im 2D Geometrie Modus konzentrieren wir uns nun auf die folgenden Knöpfe:



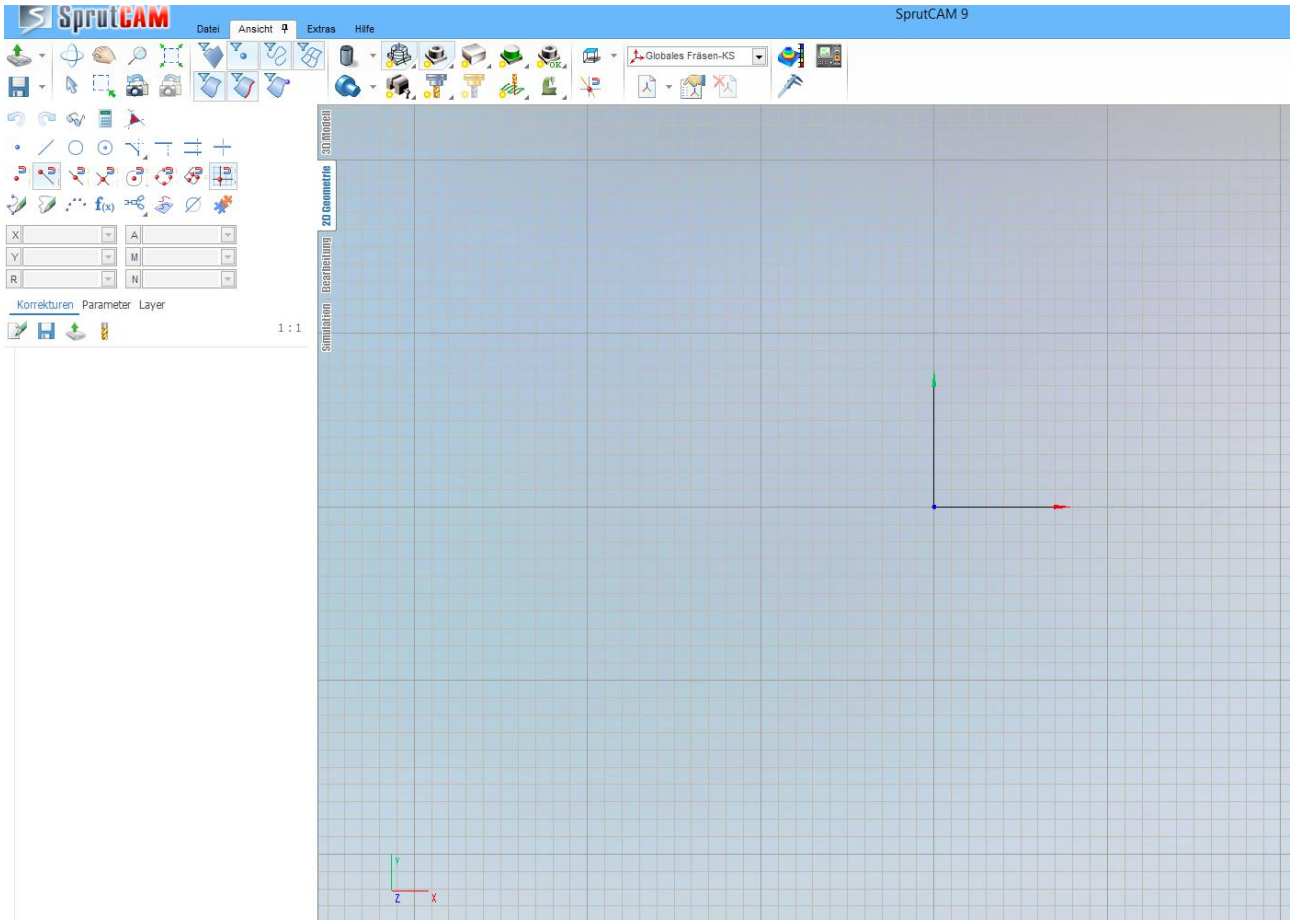
15. Mit Hilfe dieser Steuerelemente wollen wir die folgende 2D-Zeichnung in SprutCAM realisieren



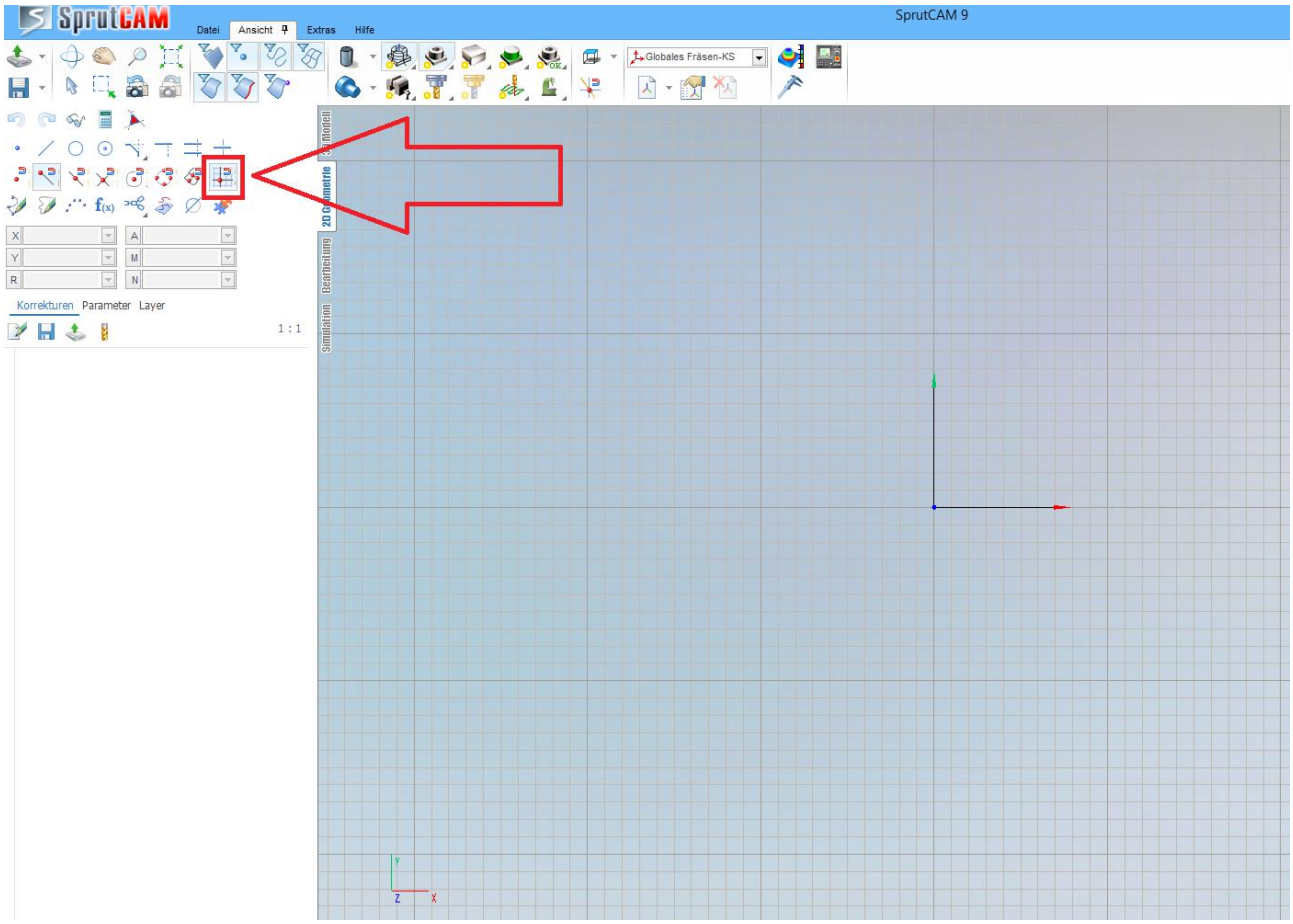
16. Zuerst sollten wir unsere Kamera zu einer Drauf-Sicht von oben verstellen, damit wir besser in 2D zeichnen können. Hierzu drehen wir die angezeigte Fläche inkl. Koordinatensystem so, dass eine größtmögliche Fläche in Richtung Kamera zeigt.



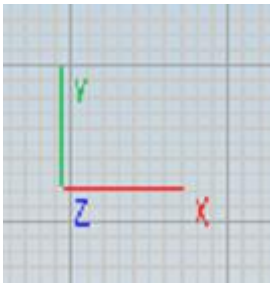
17. An dieser Stelle können wir ganz bequem mit dem Drücken des Mausrades unser Projekt neu ausrichten mit der Z-Achse in Richtung Kamera schauend und haben somit eine perfekte Zeichenoberfläche. Nach dem klicken des Mausrades bekommen wir ein Gitternetz angezeigt



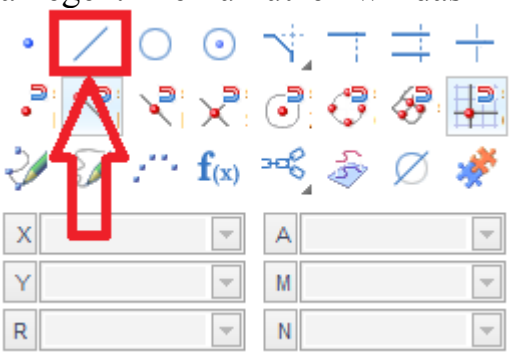
18. Sollte bei Ihnen im Arbeitsbereich kein Gitternetz angezeigt werden können Sie dies über den Knopf „Snap to Grid“ anzeigen lassen und auch deaktivieren.



19. Stellen Sie sicher das sich Ihr Koordinatensystem korrekt ausgerichtet ist und wie folgt aufgestellt ist



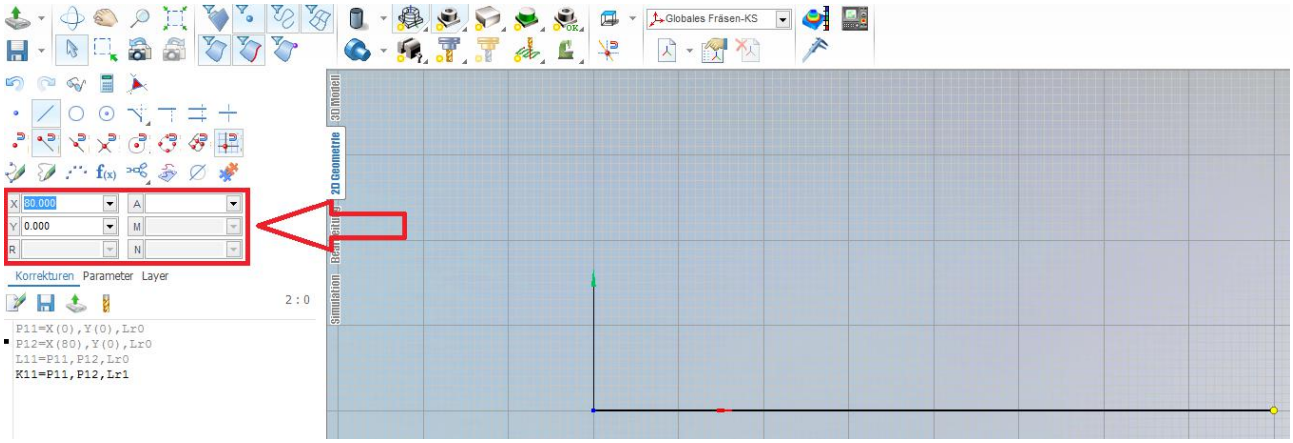
20. Nun beginnen wir mit dem Zeichnen! Zuerst werden wir den äußeren Rahmen unserer Zeichnung anlegen. Hierzu nutzen wir das Linien-Werkzeug



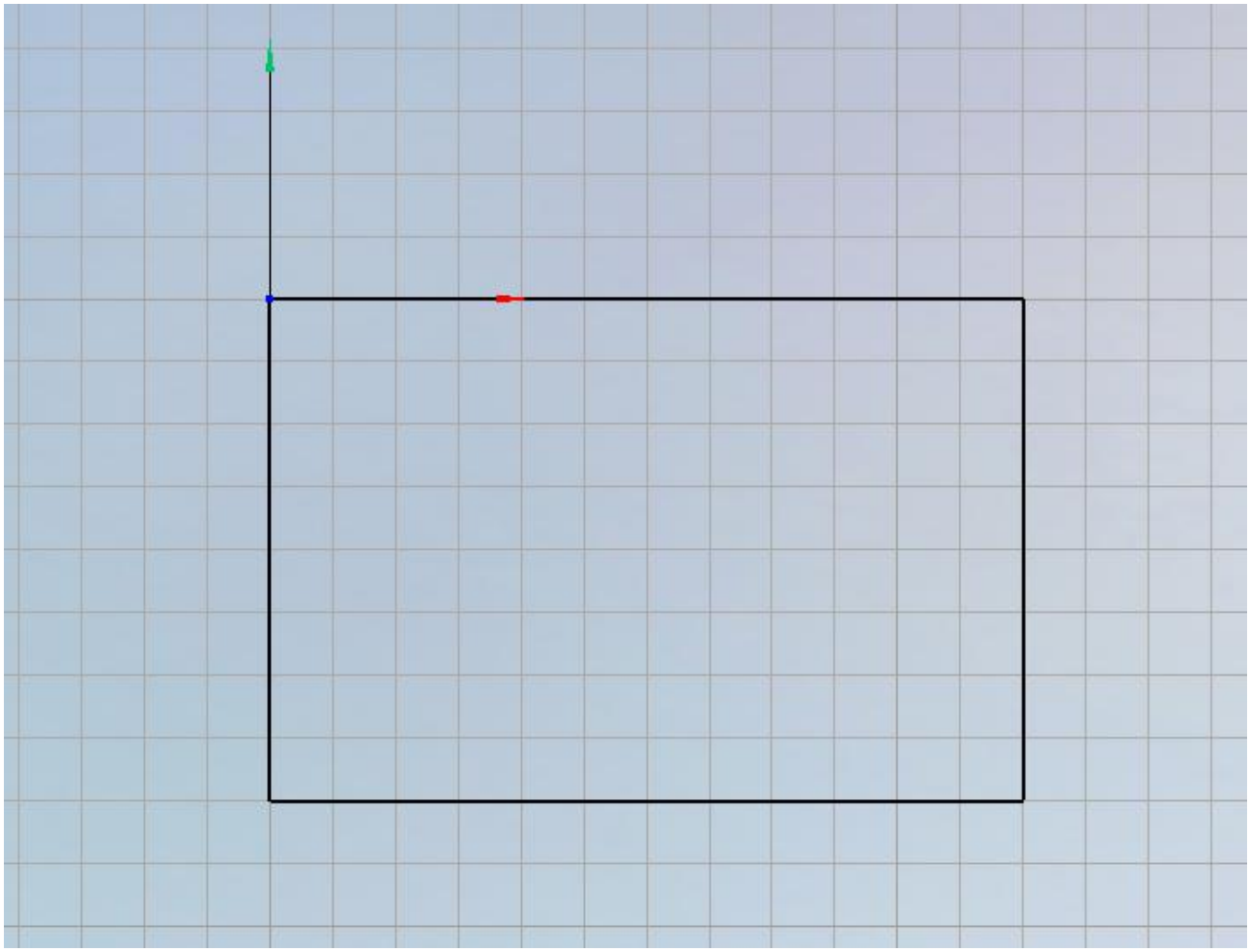
21. Das Linienwerkzeug benötigt einen Start und einen Endpunkt. Diese Punkte werden wir anfangend an der Koordinate X0, Y0 setzten.

22. Um unseren Startpunkt zu setzten klicken wir mit der Linken Maustaste auf die Koordinate X0, Y0, welches genau in der Mitte des angezeigten Koordinatensystems ist.
Den Endpunkt setzten wir auf X120, Y0.

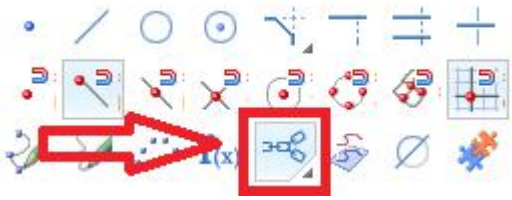
Sie haben in linken Bildschirmbereich neben dem Arbeitsbereich, unter den 2D Werkzeugen Anzeigefelder für die aktuellen Koordinaten der Maus im Arbeitsbereich. Zum setzten des Endpunktes orientieren wir uns an dieser Anzeige um unsere Punkte genau an den Koordinaten zu platzieren, wo sie auch hin sollen.



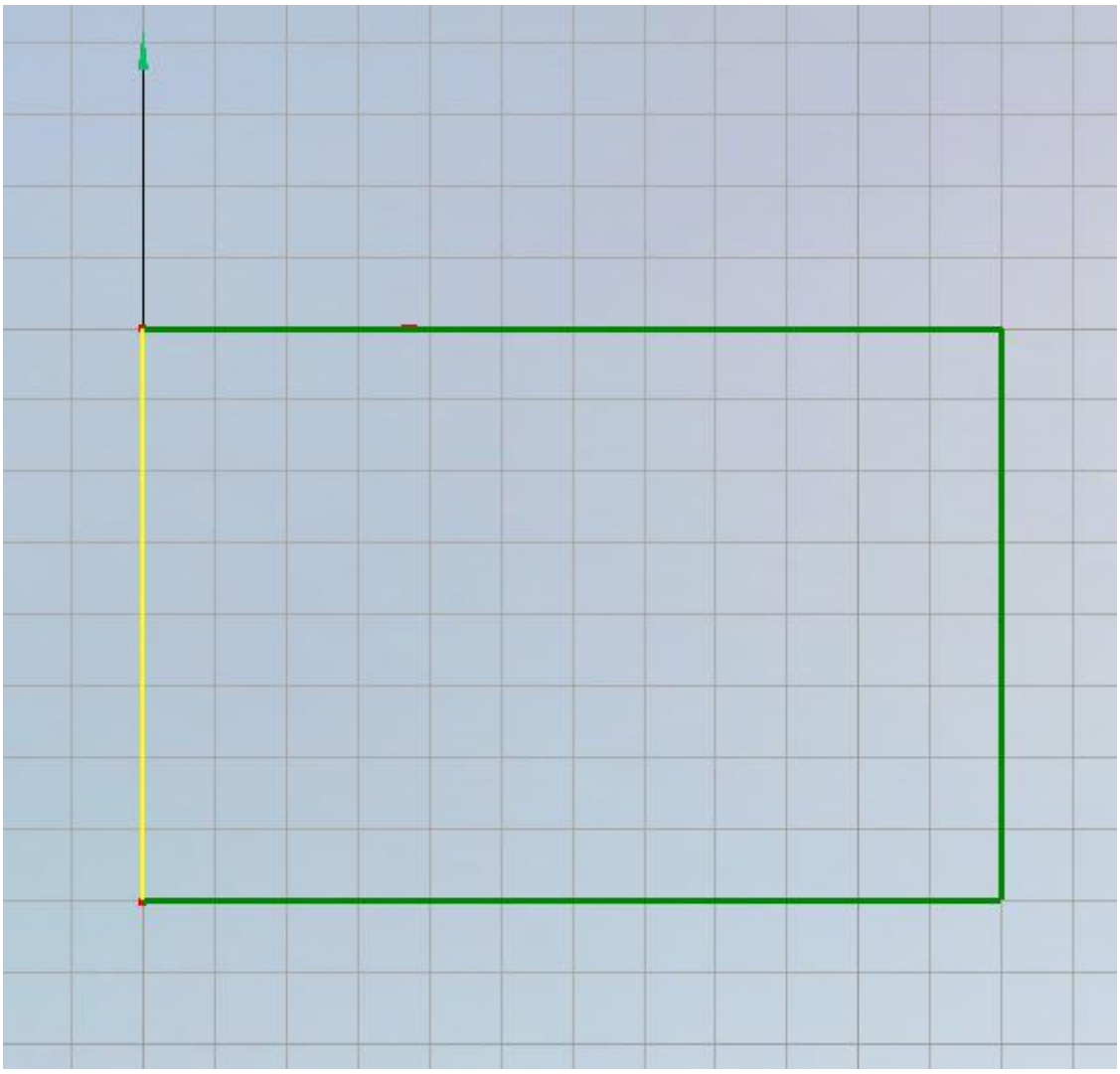
23. Wir vervollständigen nun unseren äußeren Rahmen anhand der Daten unserer Zeichnung und sollten dann ein Rechteck erstellt haben



24. Unser Rechteck sieht zwar aus wie ein Rechteck, ist im Grunde aber lediglich ein Gebilde aus Linien. Damit SprutCAM unser Rechteck auch als solches betrachtet und behandelt werden wir nun die Linien „zusammenkleben“. Dies erfolgt über die Funktion „Reihe“ in unserem Werkzeugmenü.

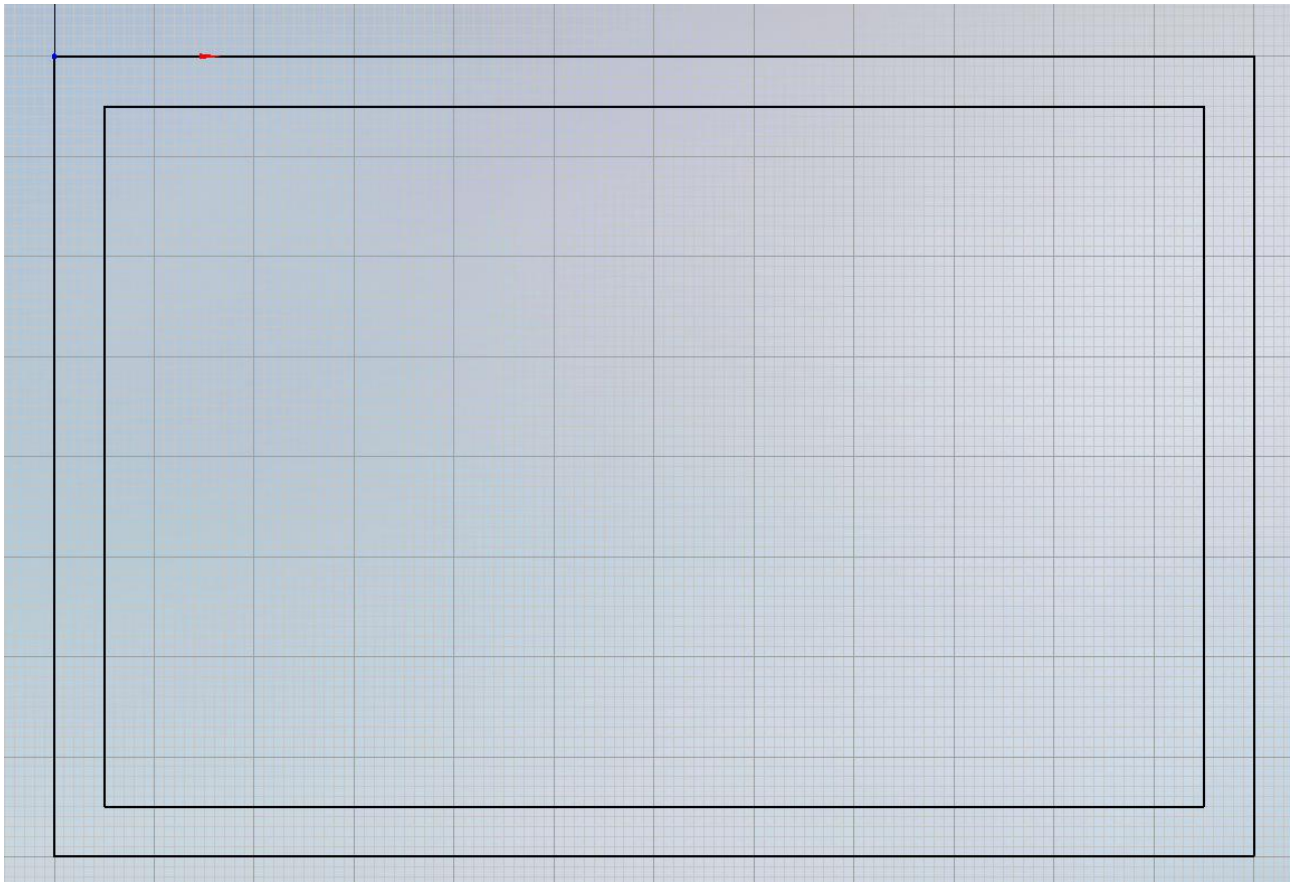


25. Das „Reihe“-Werkzeug wählen wir aus und können nun unsere Linien nacheinander, durch klicken der linken Maustaste, markieren. Bei Markierung werden diese grün gefärbt und bei der letzten Linie, welche das Rechteck vervollständigt, wird das Rechteck automatisch fertig-“verklebt“.

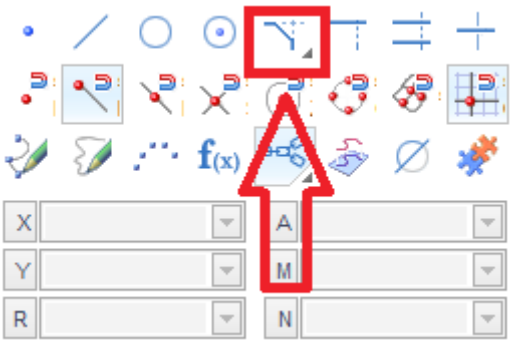


26. Wenn Sie nun mit der Maus über einer Linie des Rechtecks schweben, werden Sie feststellen, dass dieses nun vollständig das komplette Rechteck als Einheit behandelt

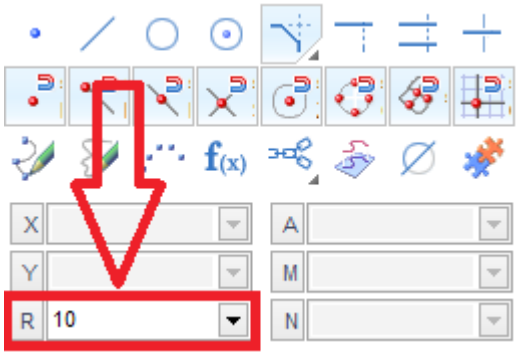
27. Nun werden wir das zweite innere Rechteck zeichnen, wobei wir die Kante an der unteren linken Ecke vorerst außen vor lassen. Die Erstellung dieser Kante werden wir anschließend behandeln.
    Zusätzlich zum Zeichnen der Linien wollen wir diese auch wieder „verkleben“ mit dem Reihe-Werkzeug



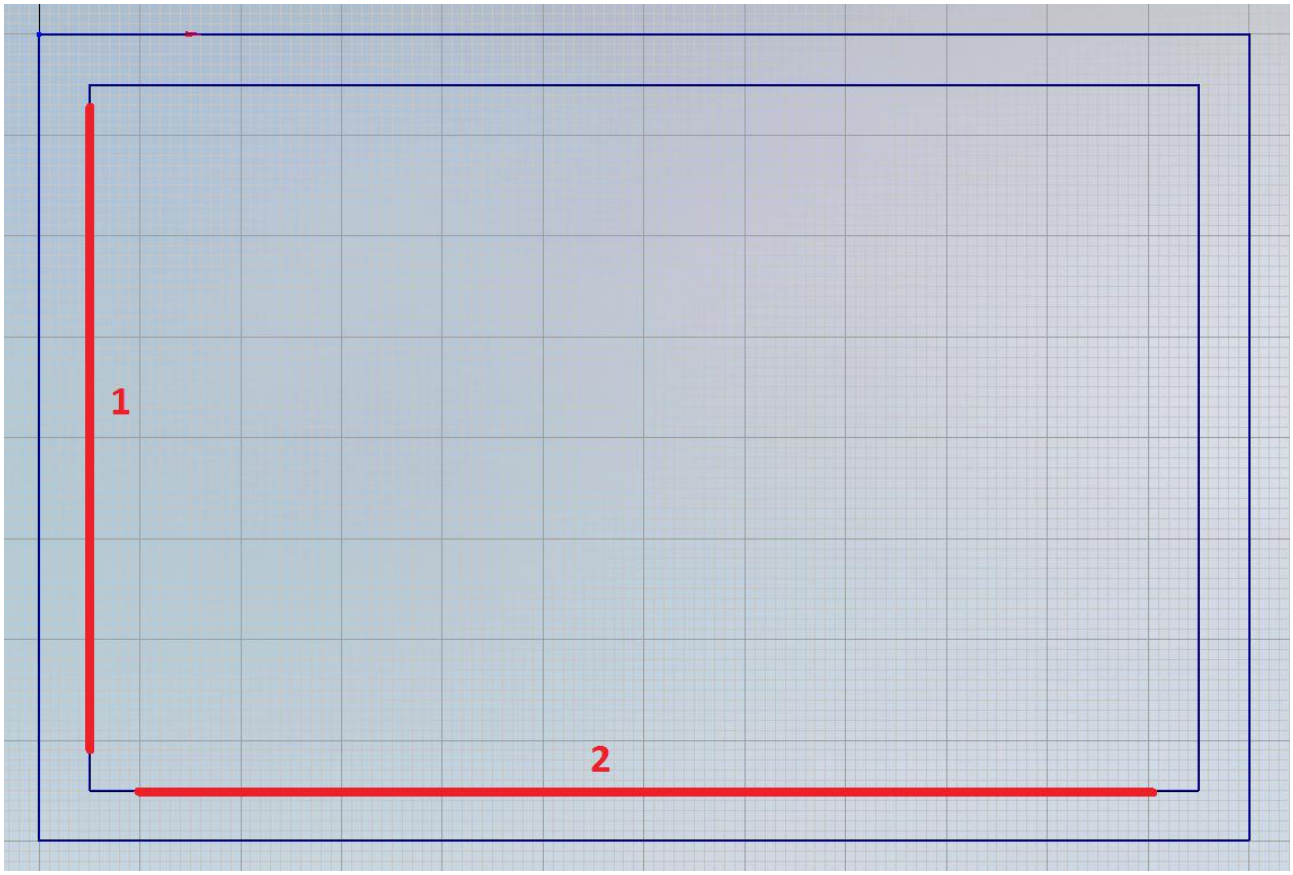
28. Nun erstellen wir die Phase an der unteren linken Ecke. Hierfür nutzen wir das „Champher“-Werkzeug.



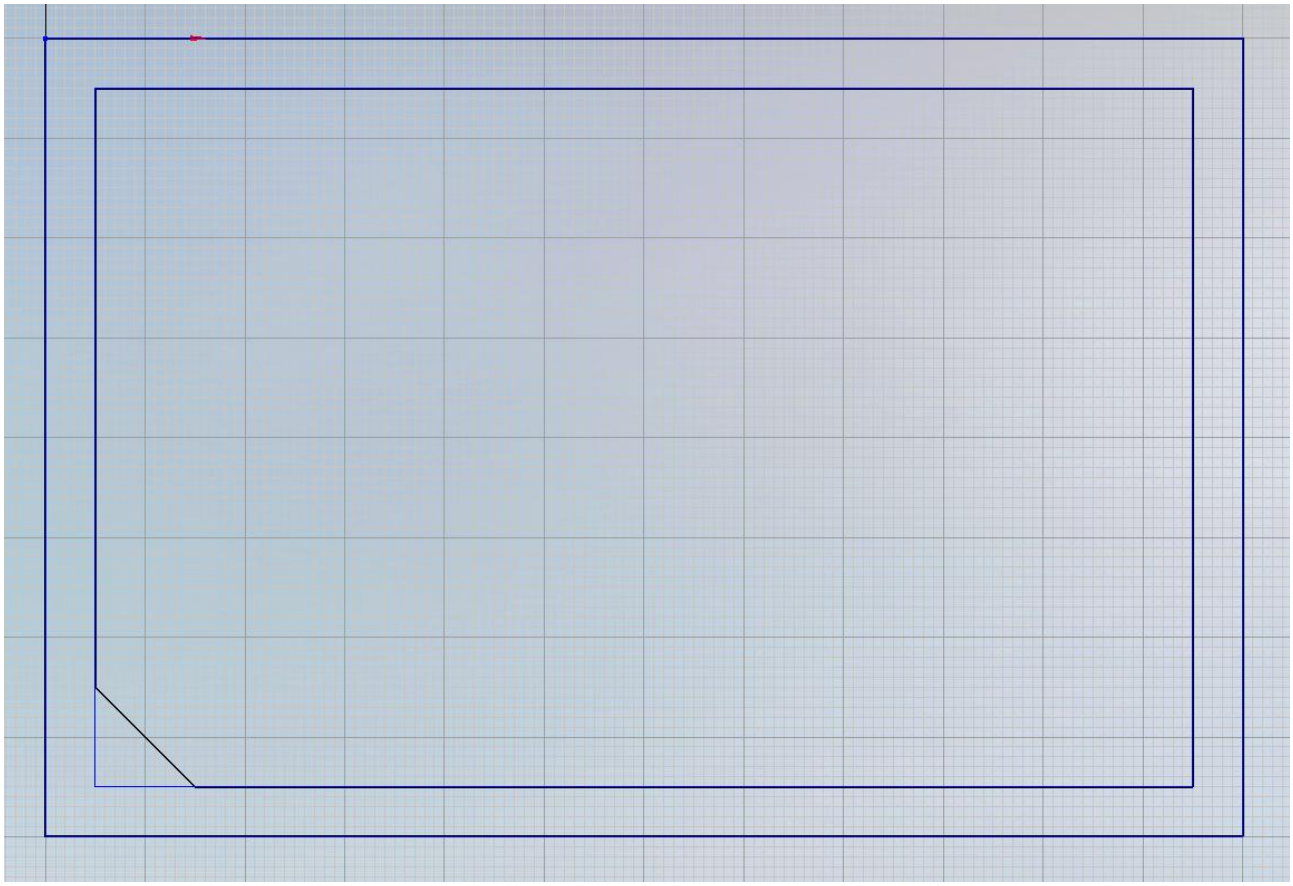
29. Beim Auswählen des „Champher“-Werkzeugs aktiviert sich die R(adius) Anzeige im Feld unter den XY-Kordinaten. Hier wird der „Radius“ der Phase definiert.
In unserer Zeichnung haben wir eine Entfernung von 10 von dem Anfangspunkt der Phase und der ursprünglichen unteren Ecke des Rechteckes und somit müssen wir als Radius 10 angeben, wenn dies nicht schon als Standard vordefiniert ist



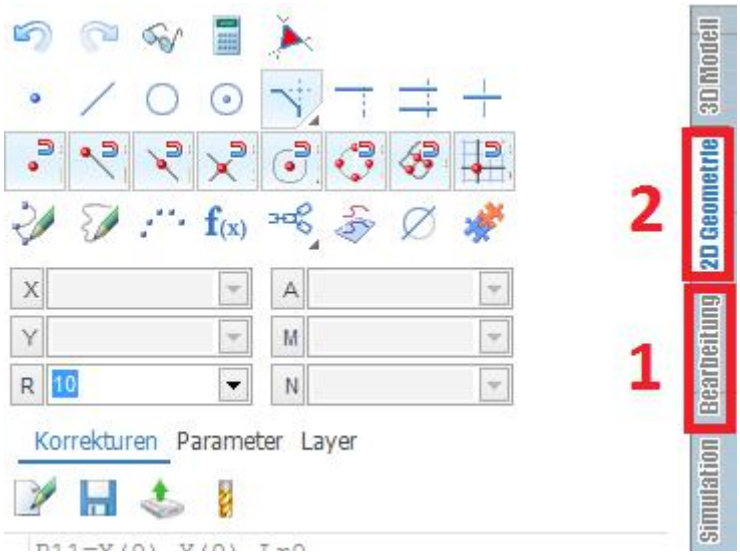
30. Das legen der Phase ist nun erstaunlich einfach in der Umsetzung. Wir müssen lediglich die beiden Linien markieren welche mit einer Phase versehen werden sollen.
Hierzu markieren wir zuerst die innere vertikale linke Linie und anschließend die innere untere horizontale Linie



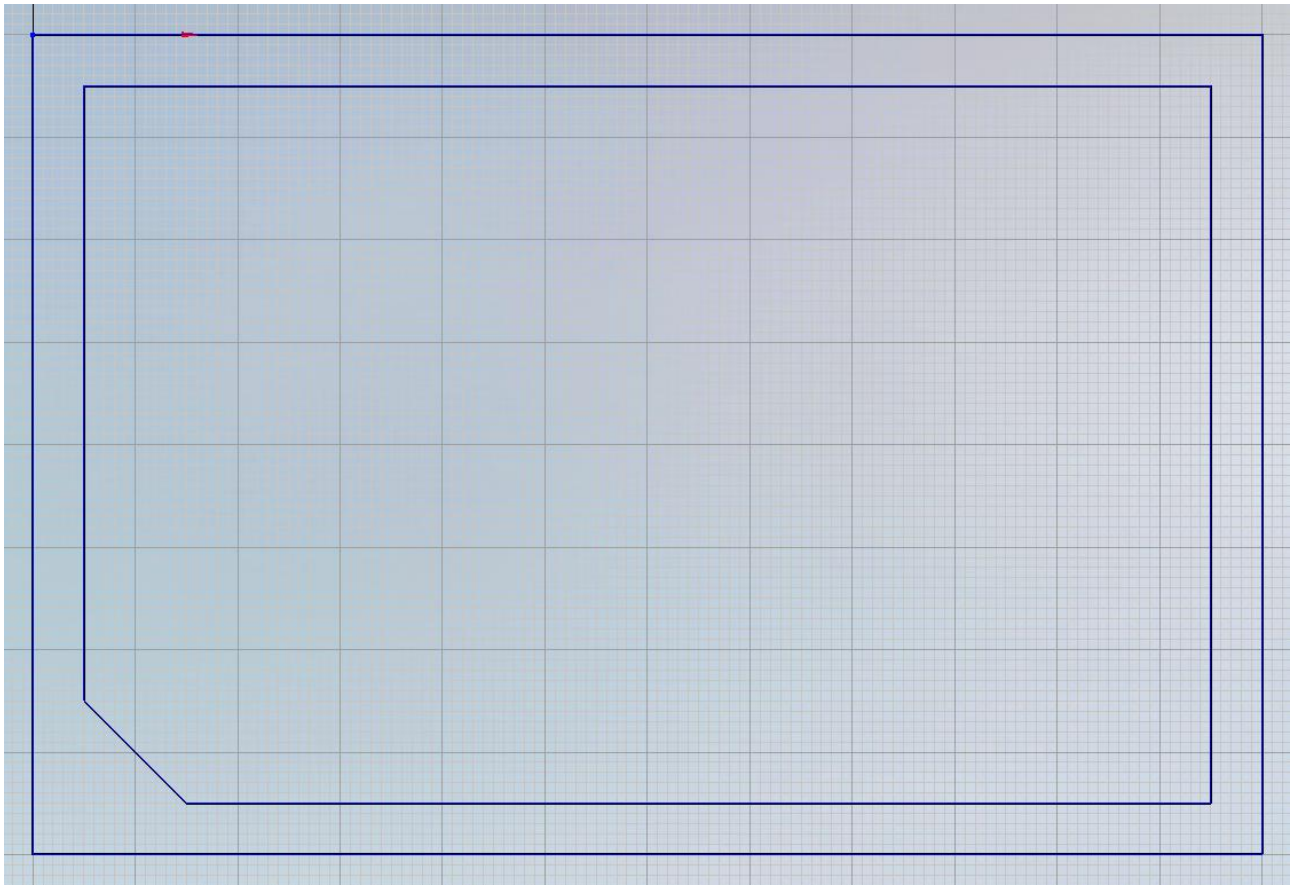
31. Wir haben nun erfolgreich eine Phase gelegt!



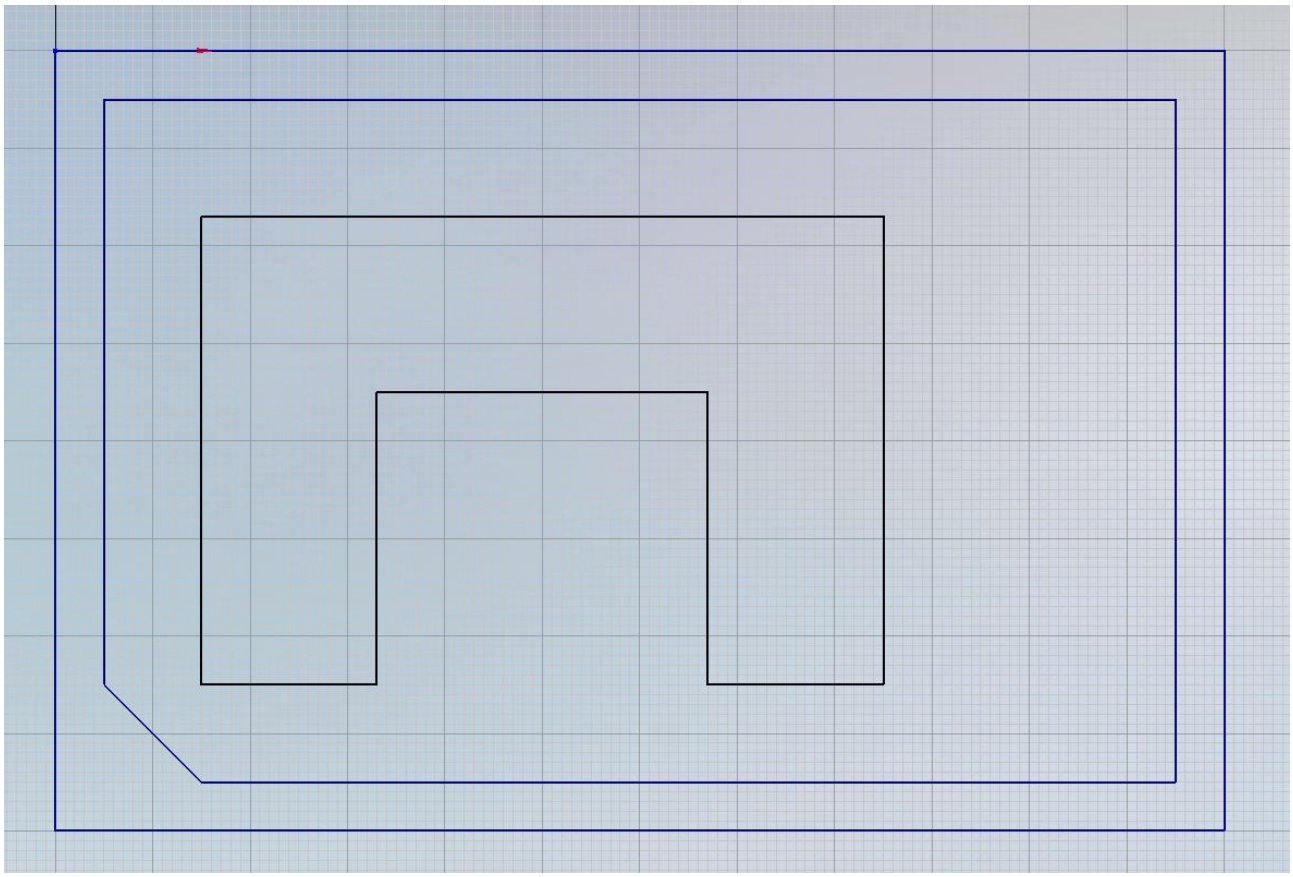
32. SprutCAM möchte uns noch die Linienführung der vorherigen Geometrie jedoch immernoch darstellen und aus diesem Grund wird die Ecke noch dargestellt. Die einfachste Möglichkeit diese Ecke von der Darstellung zu entfernen besteht darin, in den Bearbeitungs-Modus zu wechseln und von hier wieder zurück in den 2D Geometrie Modus.



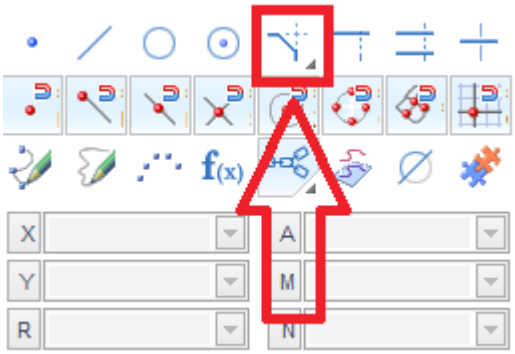
33. Zurück im 2D Geometrie Modus sehen wir nun das unsere Phase ohne vorherige Linienführung dargestellt wird.

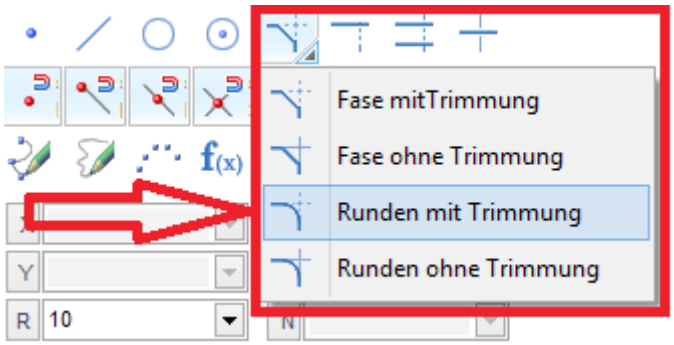


34. An dieser Stelle fangen wir an die Hufeisen-Form in der Mitte der Zeichnung zu zu realisieren.
    Hierfür nehmen wir wieder unser Linien-Werkzeug, „verkleben“ unsere Linien auch hier wieder mit dem Reihe-Werkzeug und zeichnen das Hufeisen ohne runde Kanten. Diese werden wir anschließend einfügen.

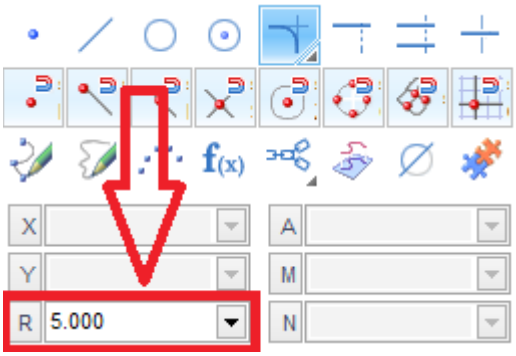


35. Das Erstellen der Rundungen ist in SprutCAM auch sehr einfach in der Umsetzung. Hierfür benutzen wir das „Round“-Werkzeug zur Rundung mit Trimmung, welches sich an der gleichen Position wie unser Phasen-Werkzeug befindet, jedoch in einem Untermenü auf welches wir auf 2 Arten zugreifen können: 1. Durch das klicken der rechten Maustaste auf dem Symbol. 2. Durch das klicken des kleinen Pfeils an der unteren rechten Ecke des Symbols mit der linken Maustaste



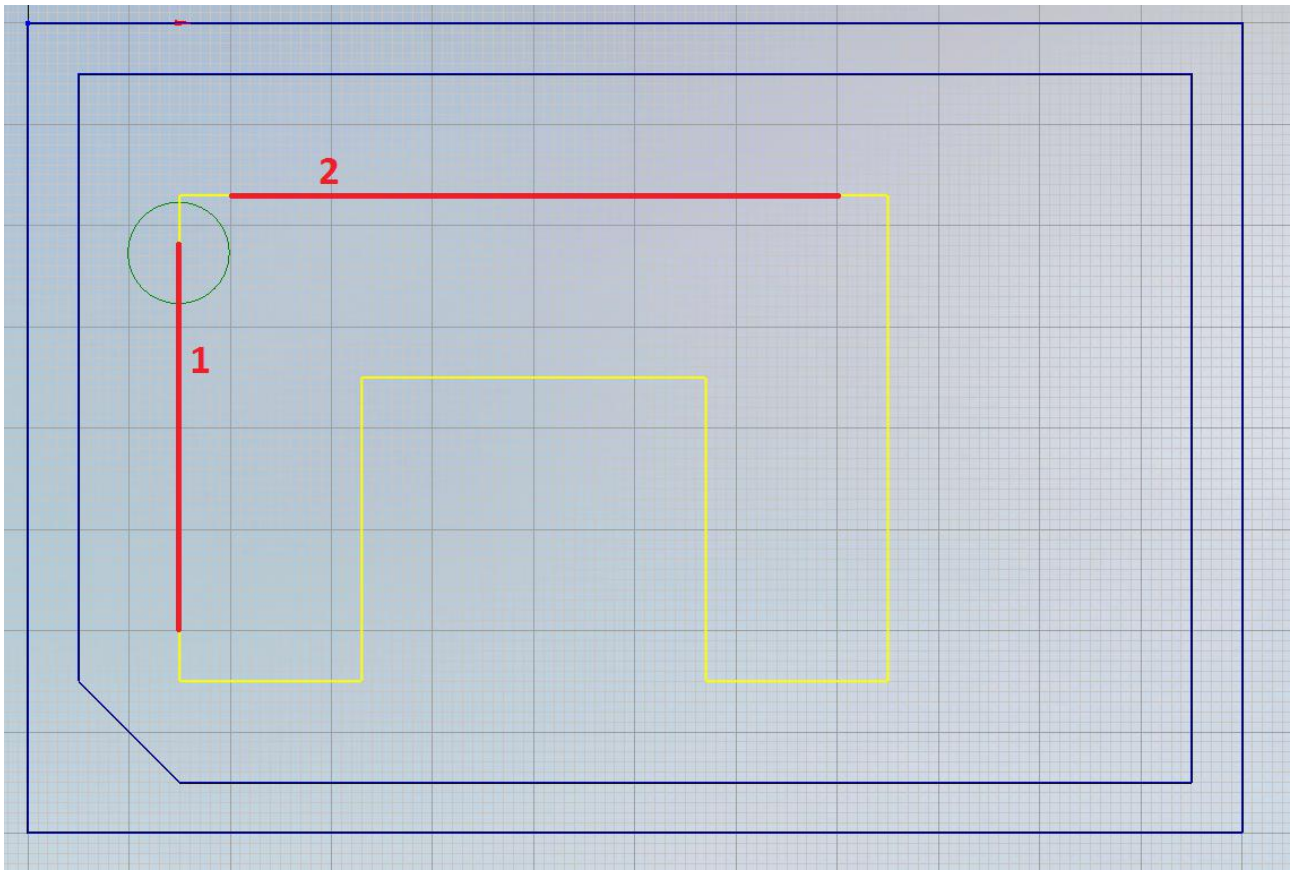


36. Bei Verwendung des Round-Werkzeuges müssen wir einen Radius definieren, dies wird wie zuvor bei der Phase in dem R Textfeld vorgenommen.
Laut unserer Zeichnung haben unsere Rundungen ein Radius von 5, diesen definieren wir nun.

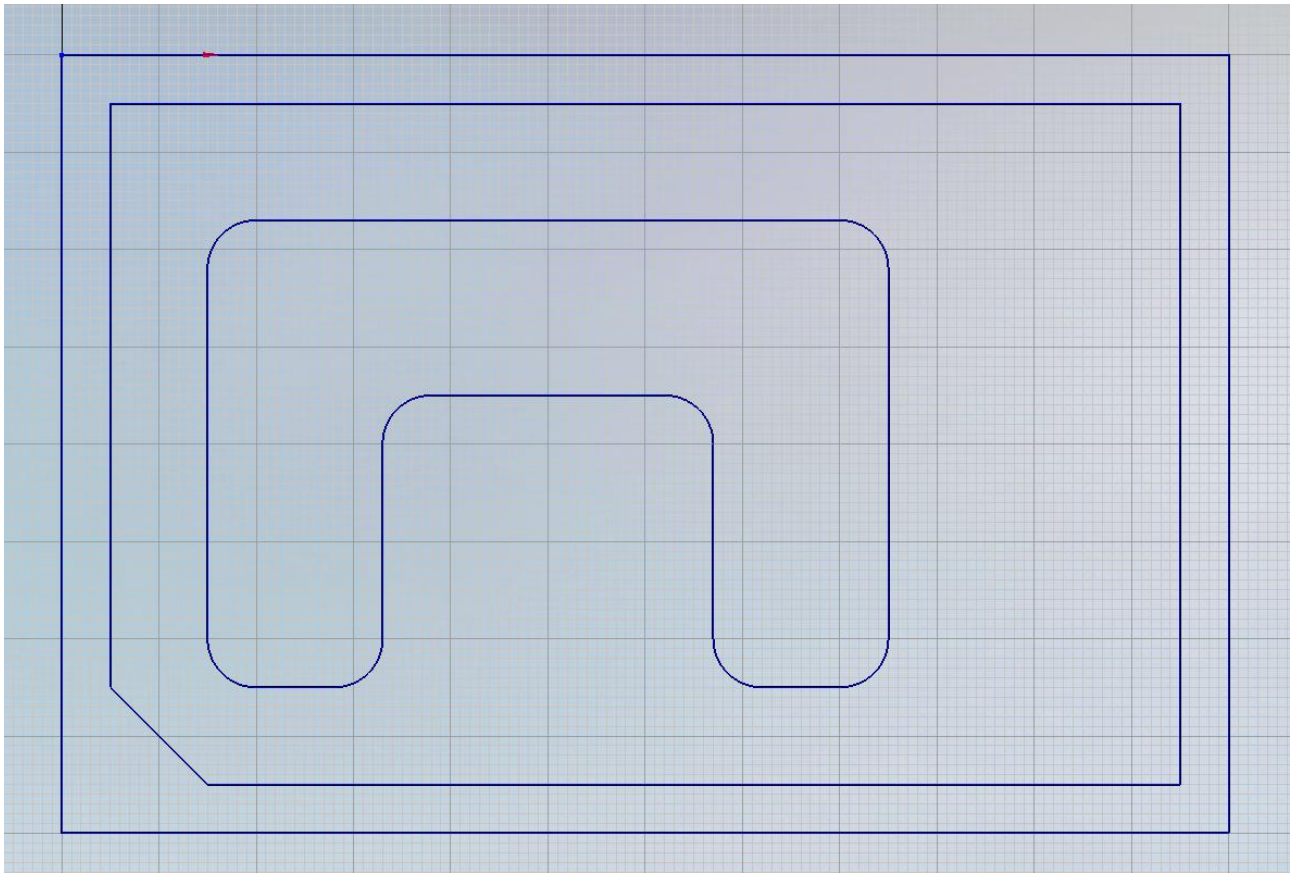


37. An dieser Stelle empfiehlt es sich das Projekt zu speichern, da das erstellen von Rundungen zwar einfach in der Handhabung ist, ein versehentlich falscher Klick kann jedoch nicht rückgängig gemacht werden und Sie müssten Ihr Projekt von vorne neu erarbeiten. Um dieses Fehlerpotential zu eliminieren sollten wir über die Speichern Funktion unser Projekt an einer beliebigen Stelle auf dem Computer speichern

38. Zur Rundung der Kanten müssen wie lediglich die Linien mit der linken Maustaste anklicken, welche miteinander über die Rundung verbunden sein sollen und SprutCAM erstellt die Rundungen für uns

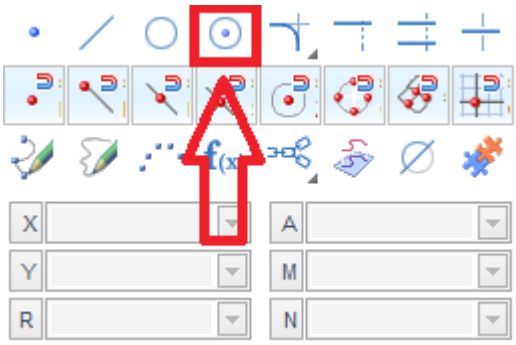


39. Diesen Vorgang wiederholen wir für jede Ecke unserer Hufeisen-Form und haben am Ende ein Hufeisen mit abgerundeten Ecken

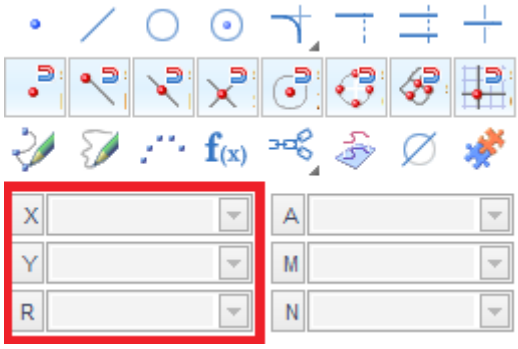


40. Wir haben nun erfolgreich unsere Zeichnung in SprutCAM umgesetzt. Wir könnten jetzt weiter zum nächsten Arbeitsschritt, der Extrudierung, an dieser Stelle wäre es jedoch sinnvoll noch zusätzliche Elemente zu unserer Zeichnung hinzuzufügen, welche unter Umständen nach Erstellung der Zeichnung kurzfristig hinzukamen

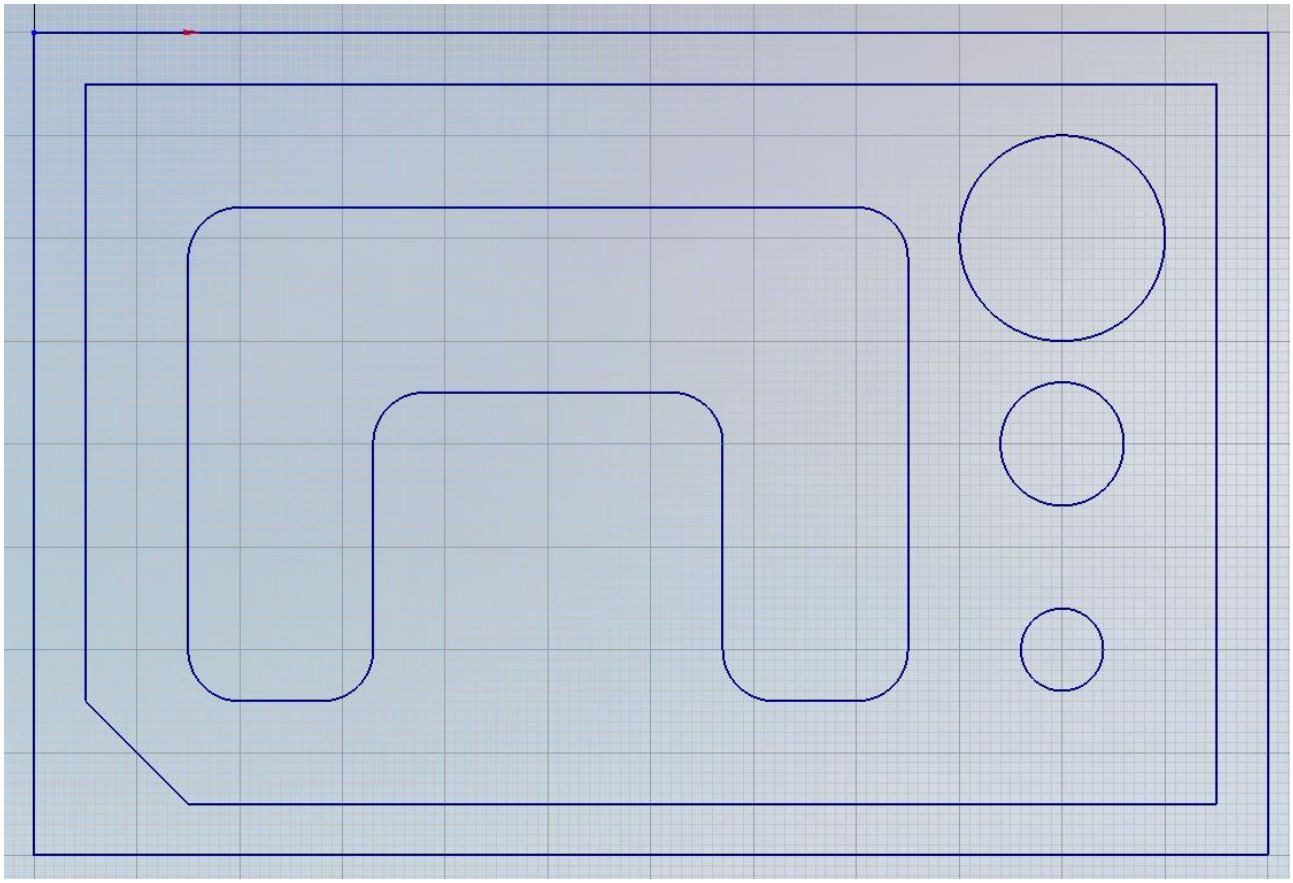
41. Ein Beispiel wären 3 Kreise neben unserer Hufeisen-Form mit einem Radius von 10, 6 und 4 an den Koordinaten:
    R10 - X100, Y-20
    R6 - X100, Y-40
    R4 - X100, Y-20
    Hierzu verwenden wir das Circle-Definition Werkzeug zur Kreisdefinierung



42. Es ist Ihnen überlassen ob Sie die Kreise manuell erstellen wollen indem Sie die Punkte im Arbeitsbereich an die gewünschten Punkte legen oder ob Sie die X – Y – R Eingabefelder nutzen um Sie zu platzieren. X und Y defineren den Kreissmittelpunkt und R den Radius

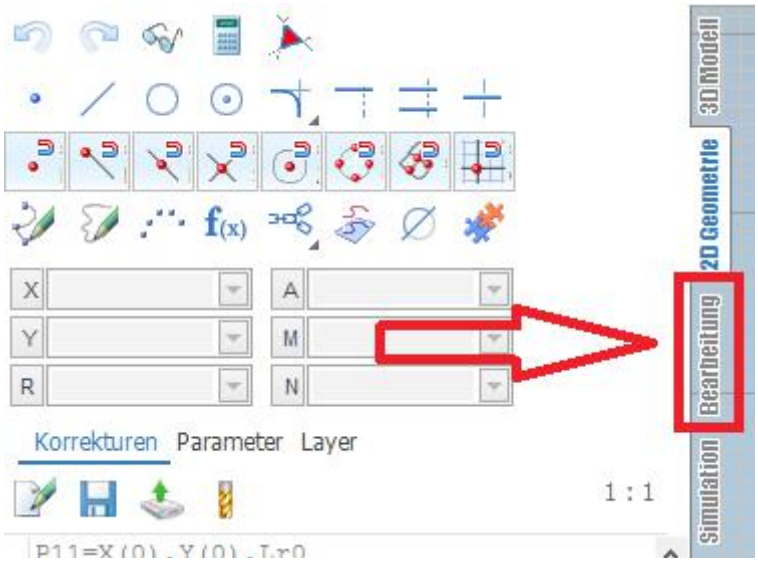


43. Unser Projekt sieht nun wie folgt aus

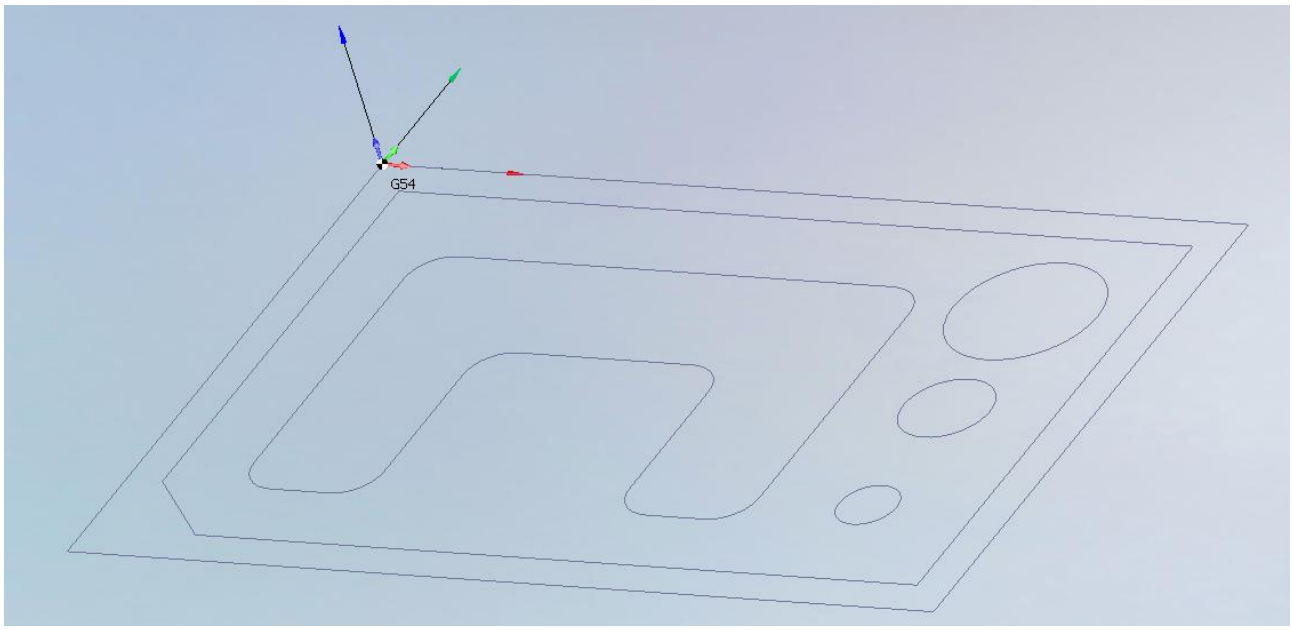


44. Nun da unser Projekt von seiner 2D Zeichnung fertiggestellt ist, müssen wir die geometrischen Formen extrudieren, dass bedeutet: wir definieren eine Z Höhe innerhalb unseres Koordinatensystems um die geometrischen Formen in 3 Dimensionen darzustellen und letztendlich auch zu fräsen

45. Hierzu wechseln wir zunächst in den Bearbeitungs-Modus



46. Im Bearbeitungs-Modus haben wir ja noch unsere Kamera-Ansicht von oben. Diese sollten wir zur optimalen Sichtbarkeit der 3D-Extrudierung im Blickwinkel auf das Projekt ändern. Sie können die Kamera-Ansicht nach belieben einstellen. Dies ist ein guter Blickwinkel:

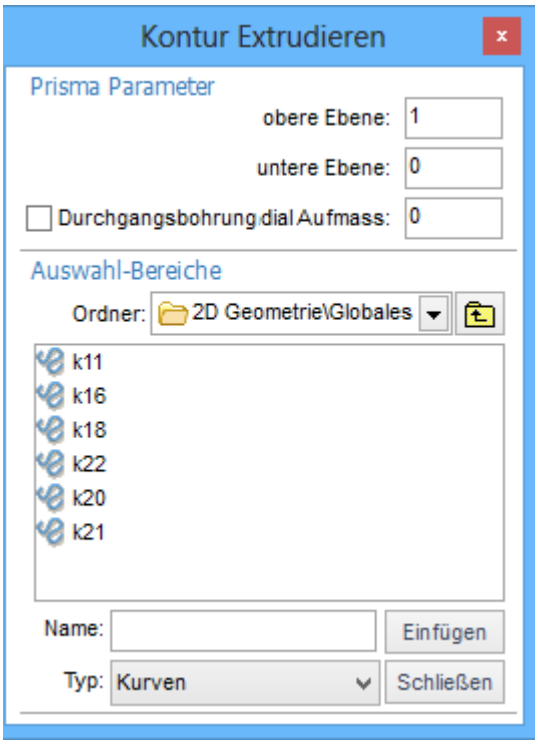


47. Damit wir die Extrudierung der einzelnen Bauteilelemente auch sehen können sollten wir die Ansichten der Bearbeitungsteile konfigurieren. Dies geschieht über das Menü im oberen Bereich von SprutCAM

48. Zur optimalen Darstellung von Bearbeitungsteil und Rohteil verwenden wir folgende Ansichtseinstellungen.
Sie müssen lediglich auf die Symbole mit der linken Maustaste klicken um diese zu aktivieren oder deaktivieren, die Symbole werden einen leicht transparenten grauen Hintergrund bekommen wenn diese aktiviert sind.
(Über den kleinen Pfeil in der unteren rechten Ecke können Sie zusätzliche Ansichtsoptionen für das jeweilige Teil konfigurieren)

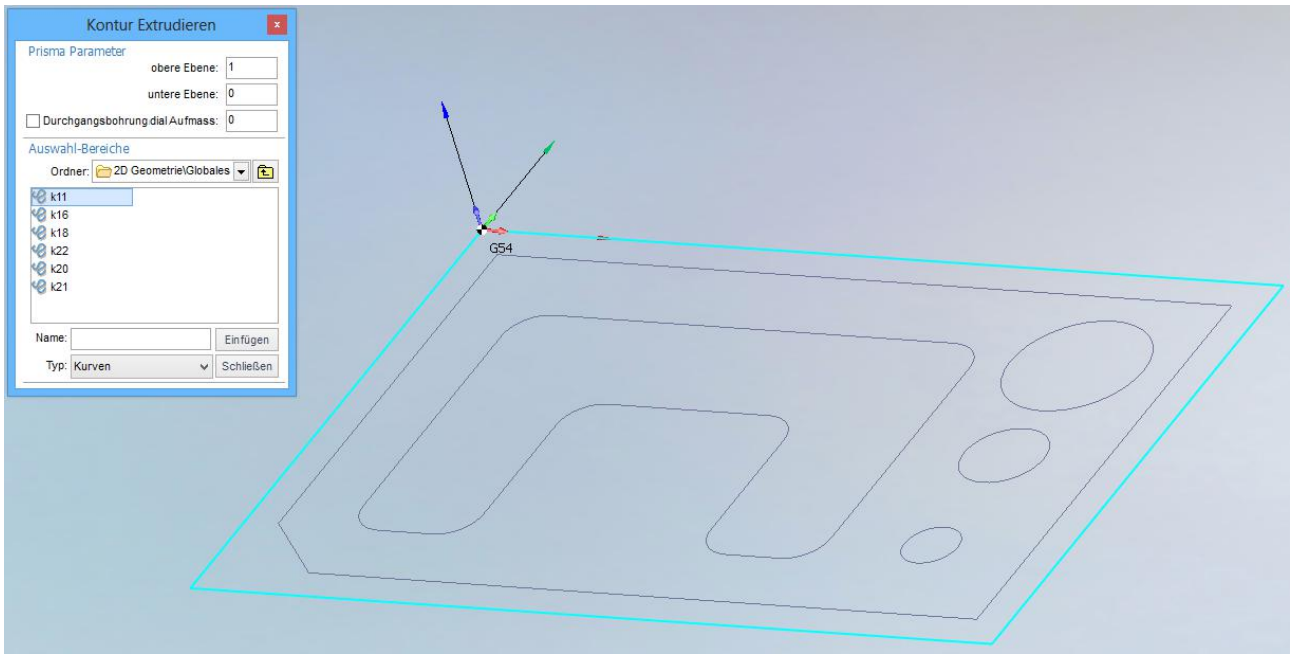
49. Um zu extrudieren müssen wir in der Menü-Leiste im mittleren linken Bildschirmbereich auf das Fertigteil-Symbol mit der linken Maustaste klicken

50. Hier erscheinen nun mehrere neue Symbole mit Beschriftung, hiervon nehmen wir natürlich Extrudieren. Es öffnet sich ein neues Fenster in dem wir nun unsere Extrudierungen vornehmen

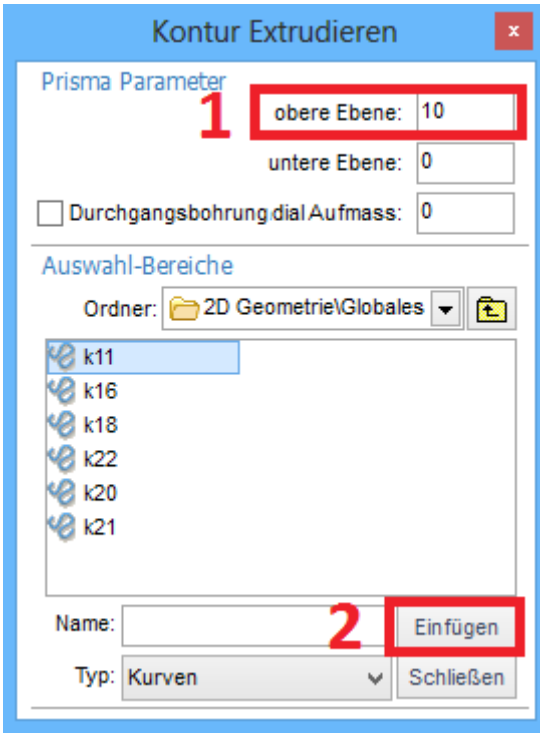


51. Unter Umständen sind bei Ihnen die Nummerierungen nicht gleich mit denen dieser Anleitung, das sollte aber keine Rolle spielen, da wir zusammen mit den Namen auch die geometrische Form nennen werden, welche wir extrudieren wollen.

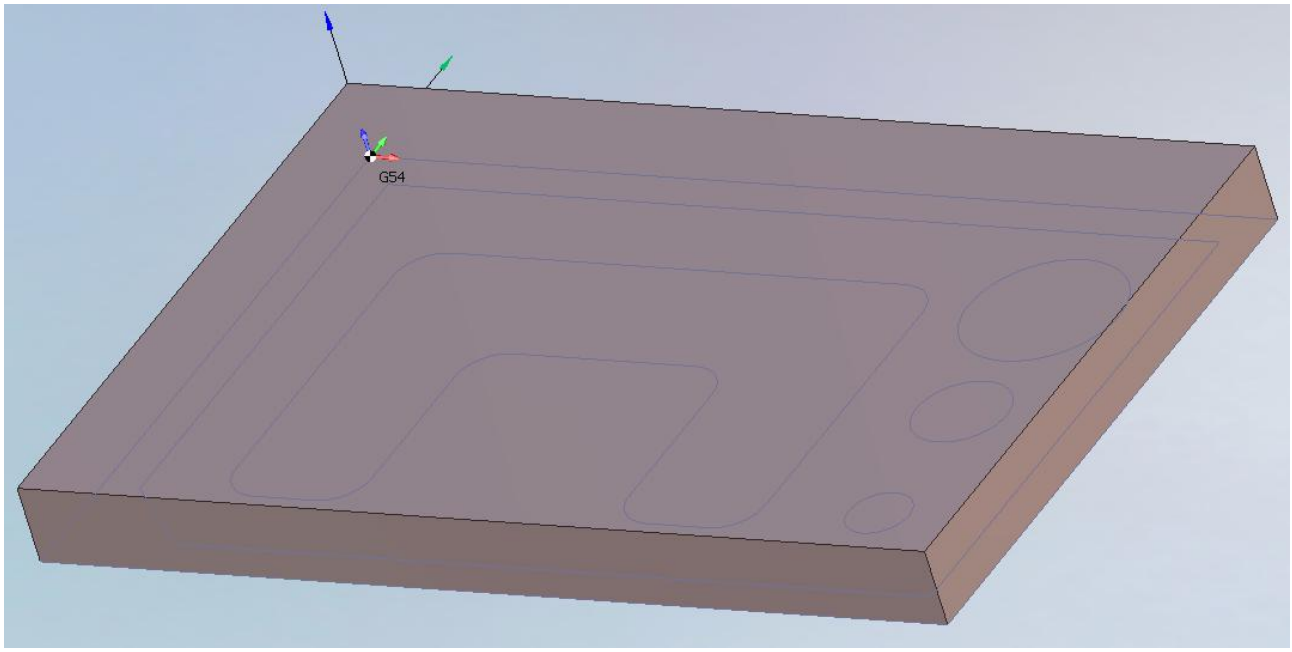
52. Zuerst werden wir das äußerste Rechteck extrudieren, in unserem Fall ist dies die „k11“, sollte dies bei Ihnen nicht die „k11“ sein, klicken sie bitte durch die verschiedenen angezeigten Texte, welche mit „k“ beginnen bis das äußerste Rechteck im Arbeitsbereich blau-türkis aufleuchtet



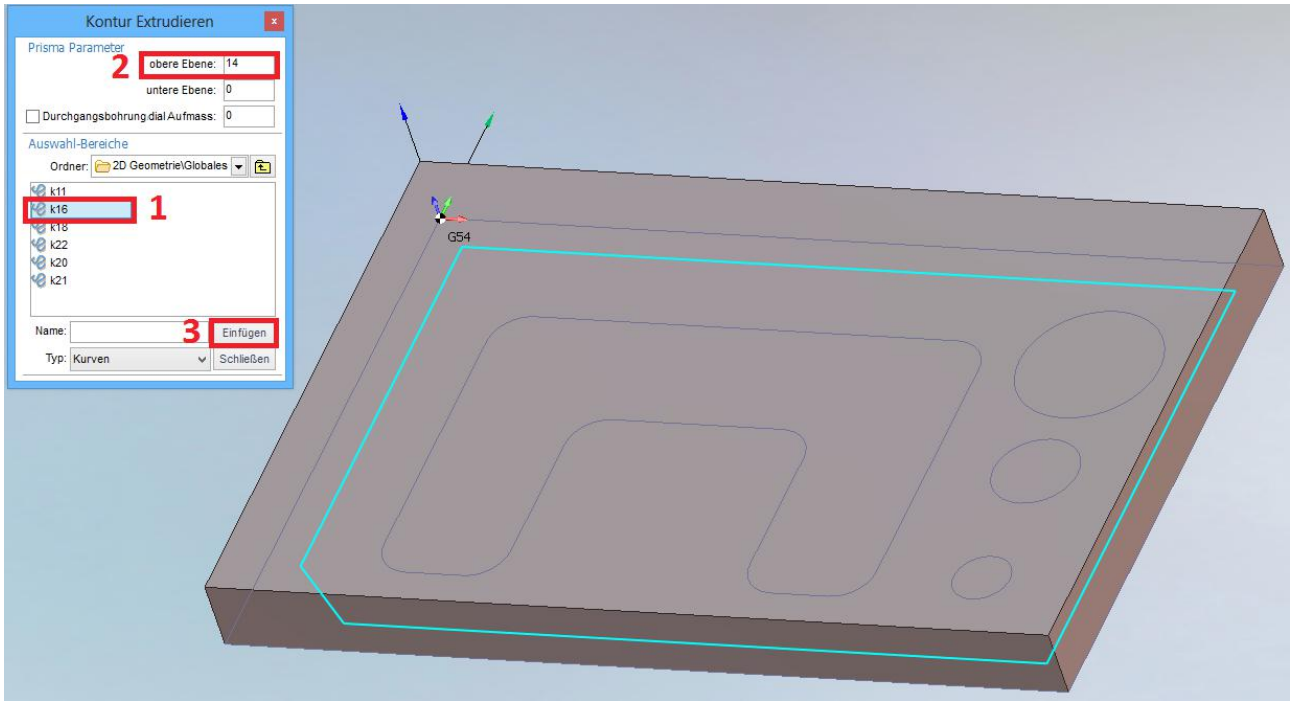
53. In dem Fenster „Kontur Extrudieren“ definieren wir nun die Parameter der Extrudierung. Wir setzten die „obere Ebene“ auf 10 und klicken „Einfügen“. Das Fenster NICHT schließen, da wir noch mehrere Extrudierungen vornehmen!



54. Sie sehen nun wie im Arbeitsbereich unser äußerstes Rechteck in die Z-Achse extrudiert wurde und nun ein 3 Dimensionales Objekt ist.

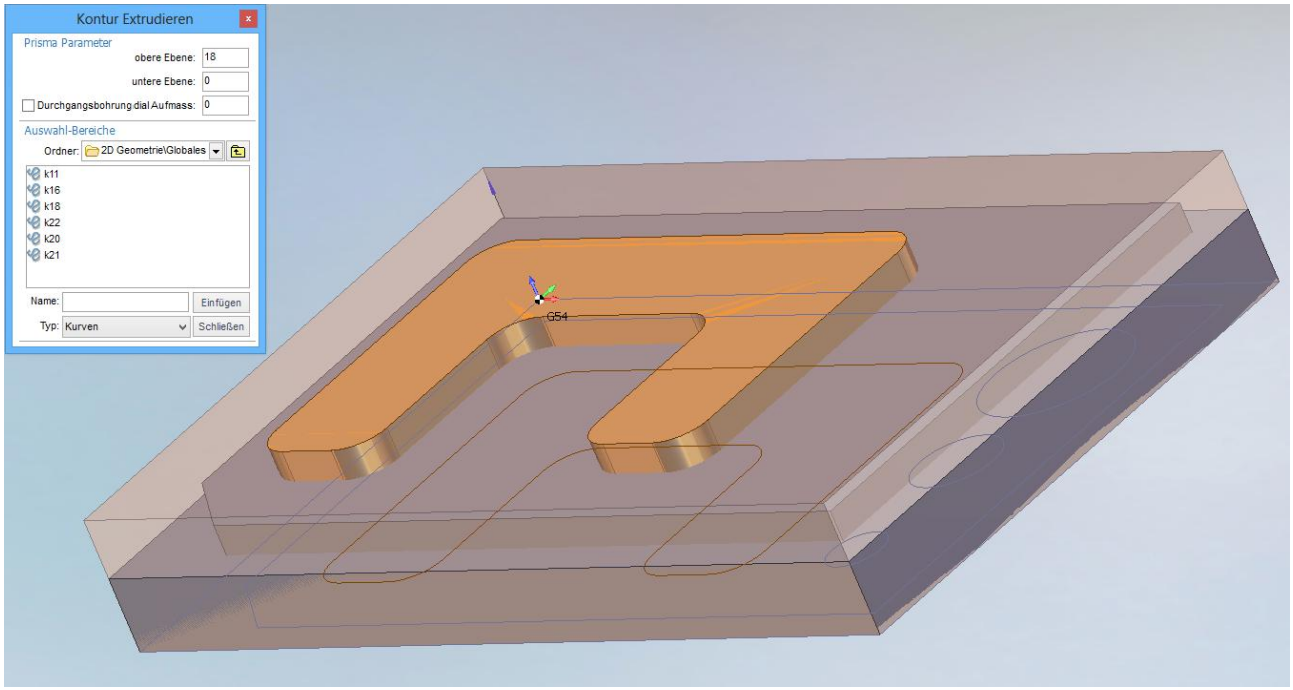


55. Nun wählen wir „k16“ bzw. das innere Rechteck mit der Phase an der unteren linken Ecke und setzten die obere Ebene auf 14 und klicken „Einfügen“



56. Um eine bessere Sicht auf die transparent dargestellten Elemente zu bekommen, können Sie Ihre Kamera beliebig verstellen.

57. Weiter geht es mit der Hufeisen-Form diese ist als „k18“ bezeichnet bzw. die „k“-Nummer welche bei Ihnen eingestellt wurde. Hier setzten wir die obere Ebene auf 18 und klicken wieder Einfügen

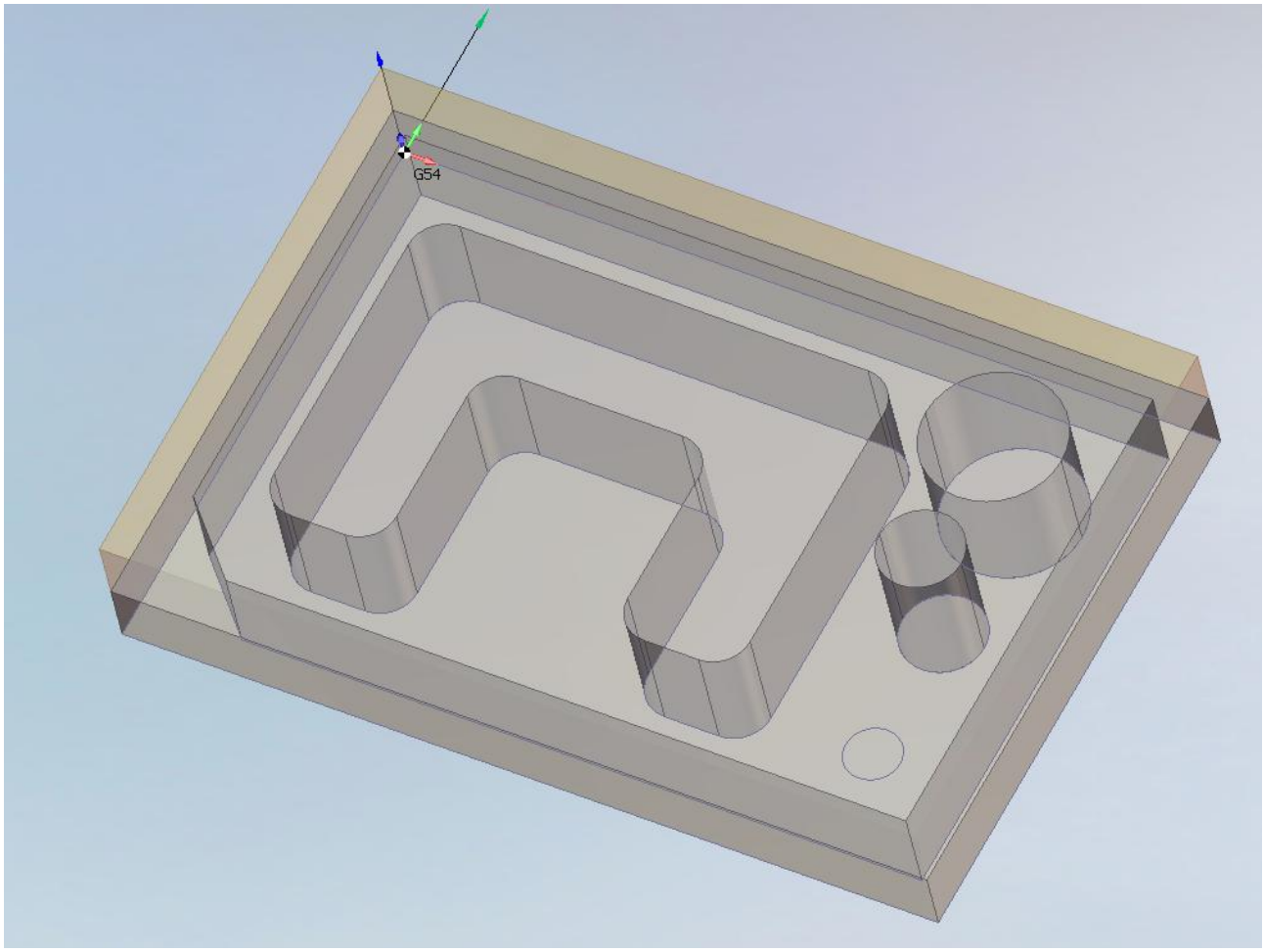


58. Jetzt kommen unsere Kreisformen, welche wir wie folgt extrudieren:

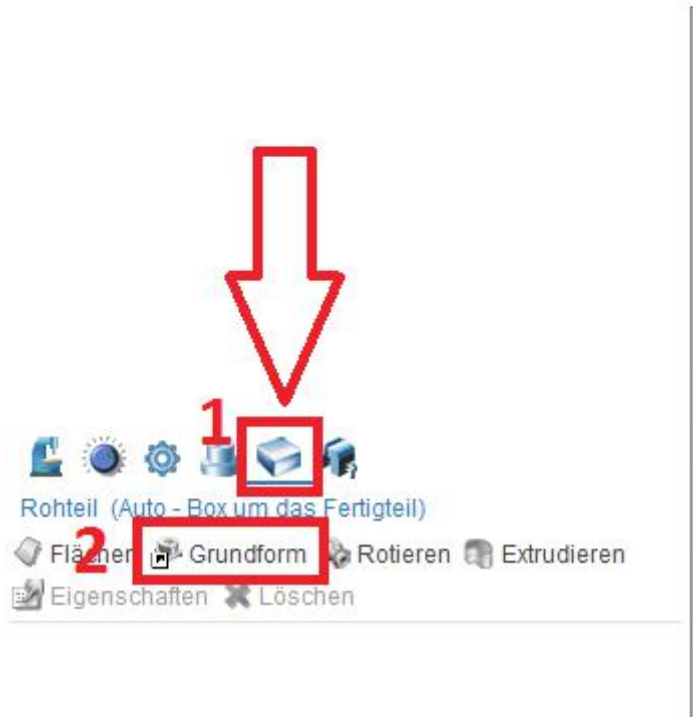
R10 (k20) mit 20 in der oberen Ebene
R6 (k21) mit 18 in der oberen Ebene

R4 (k22) soll eine Bohrung werden, hierfür müssen wir über die Bohr-Strategie einen Mittelpunkt und die Bohrtiefe definieren, was wir in einem späteren Schritt erledigen werden

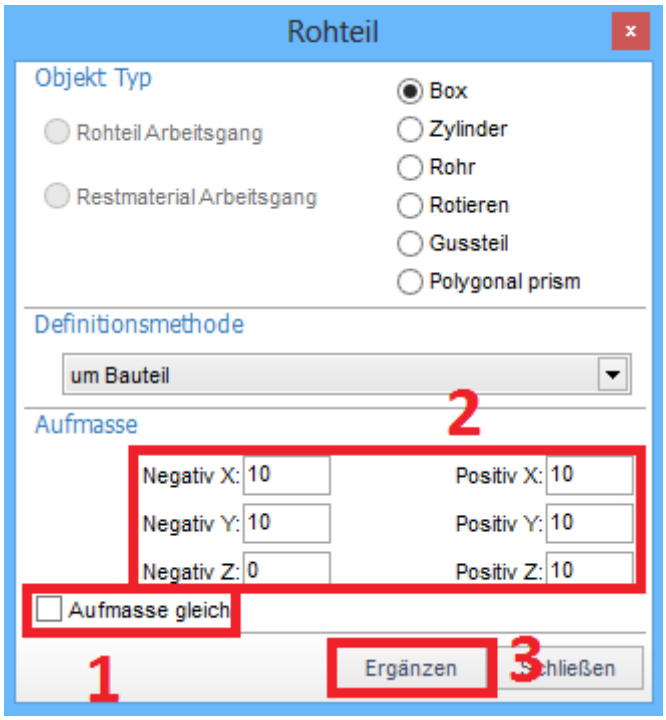
59. Unser Projekt ist nun fertig extrudiert und bereit um mit Rohteil versehen zu werden.



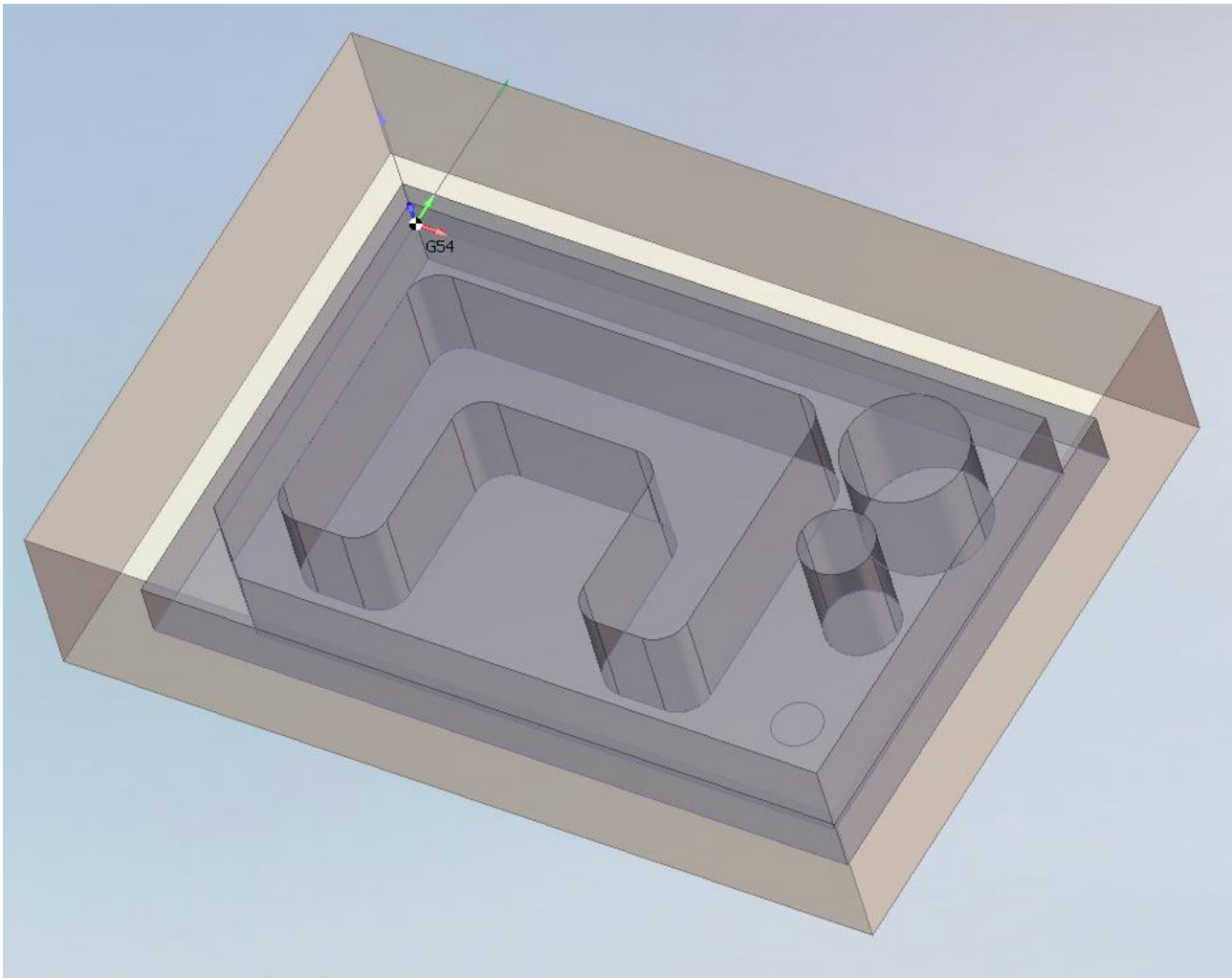
60. Um ein Rohteil um unser Bauteil zu definieren klicken wir auf das Rohteil Symbol in der Menü-Leiste im mittleren linken Bildschirmbereich und wählen anschließend „Grundform“



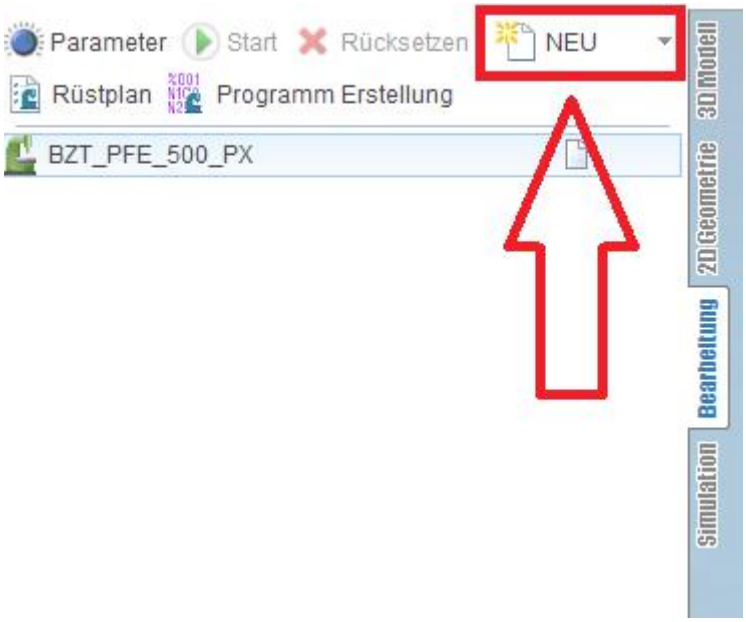
61. In dem neu erscheinenden Fenster „Rohteil“ entfernen wir zunächst die Markierung für „Aufmasse gleich“. Der Grund hierfür ist, das wir unser Rohteil nicht in die Negative Z Achse erweitern wollen. Die Einstellungen sollte wie folgt gesetzt werden und dann auf Ergänzen klicken



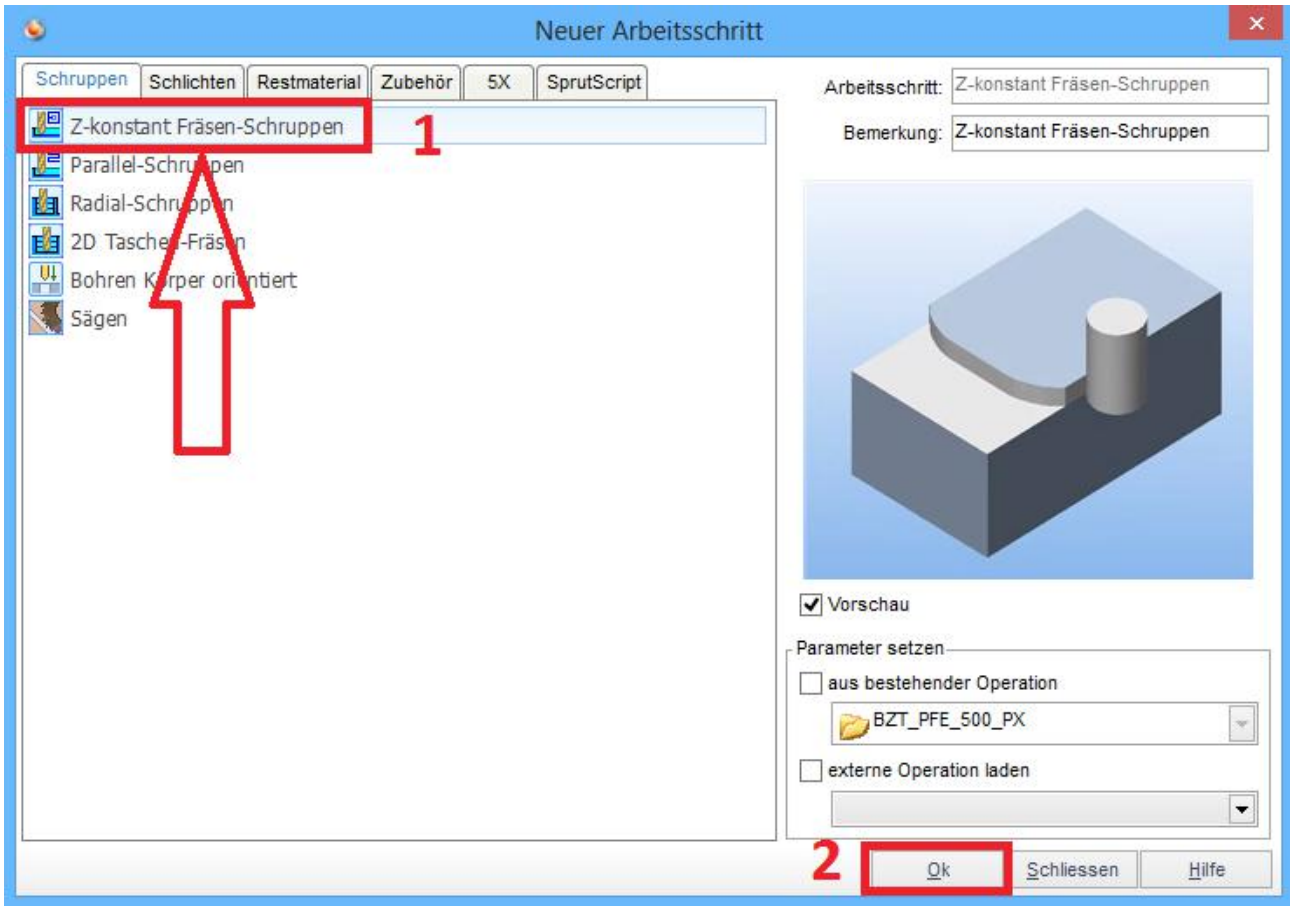
62. Wir haben nun ein Rohteil inklusive Fertigteil. Nun müssen wir lediglich eine Frässtrategie definieren um unser Projekt zu realisieren



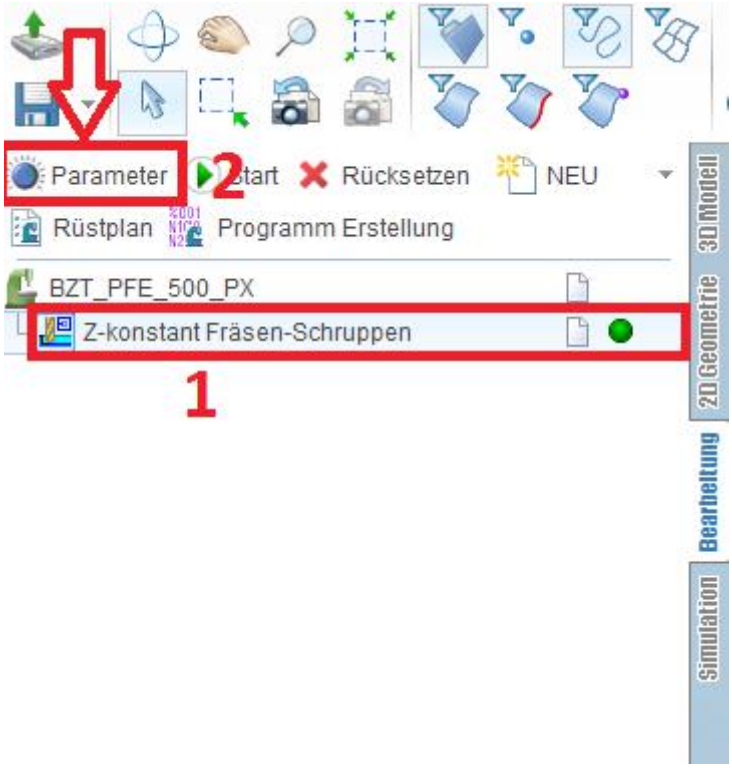
63. Um eine Strategie zu definieren müssen wir uns im Bearbeitsungs-Modus befinden und in diesem den Knopf „NEU“ klicken.



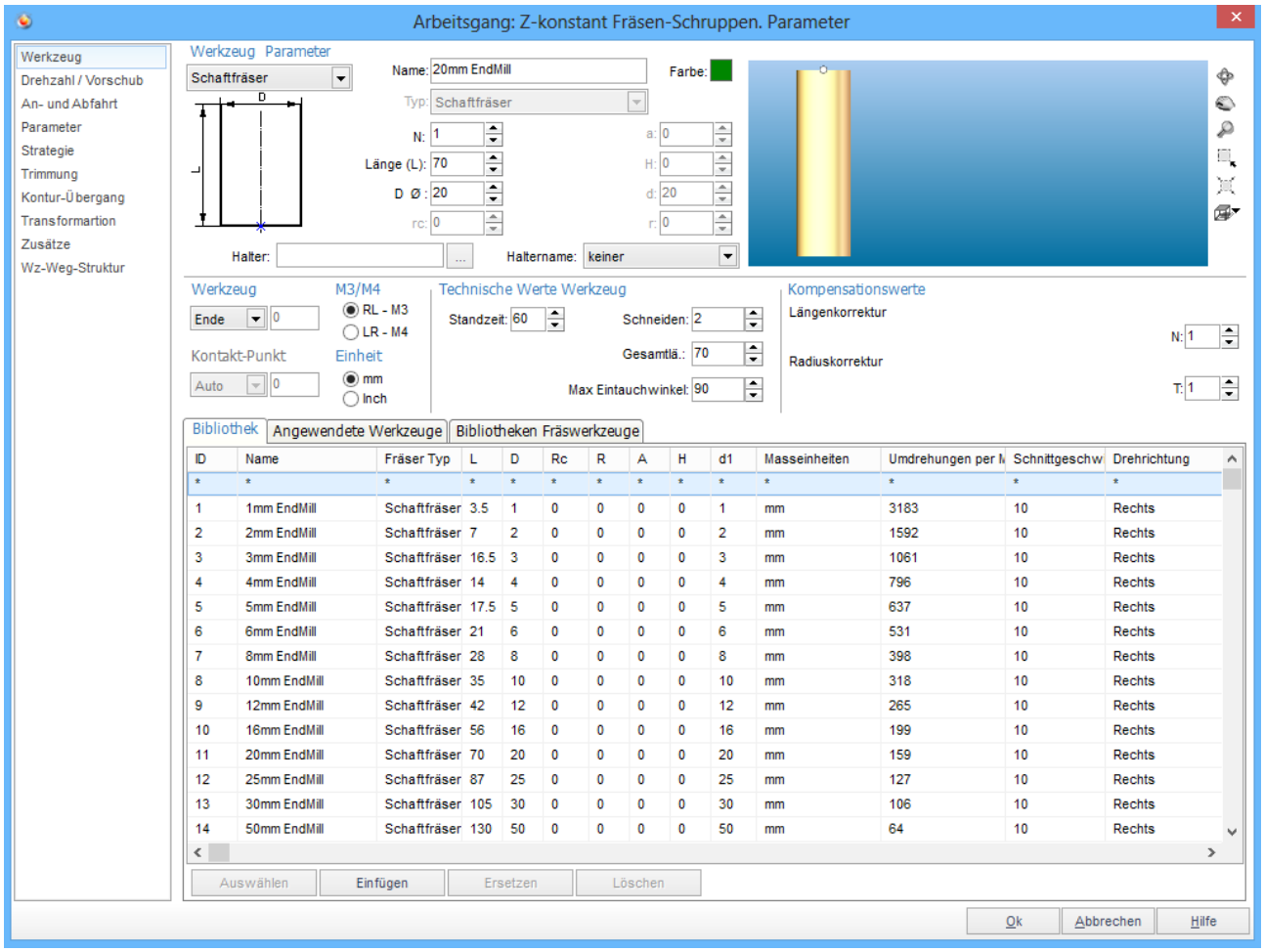
64. Es wird sich nun ein neues Fenster öffnen in dem wir eine Fräsart wählen können. Da wir durch „Z-konstant-Fräsen-Schruppen“ einen Großteil der Fräsarbeit unseres Projektes abarbeiten können, wählen wir dies aus und klicken „OK“



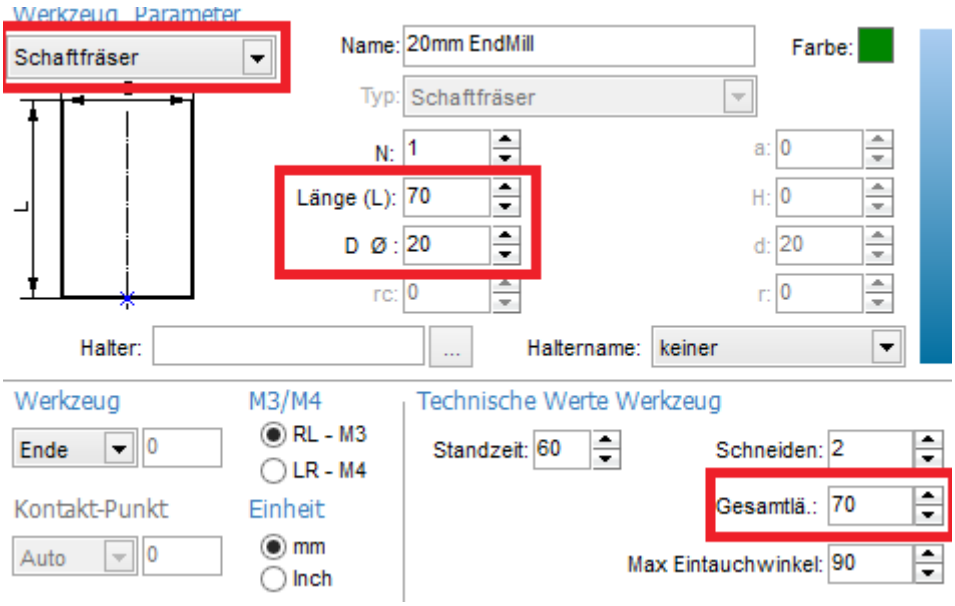
65. Nun haben wir unkonfigurierte Strategie unterhalb unserer Maschine aufgelistet.
Um die Parameter dieser Strategie zu definieren klicken wir auf „Z-konstant-Fräsen-Schruppen“ in dieser Liste und etwas oberhalb auf den Knopf „Parameter“



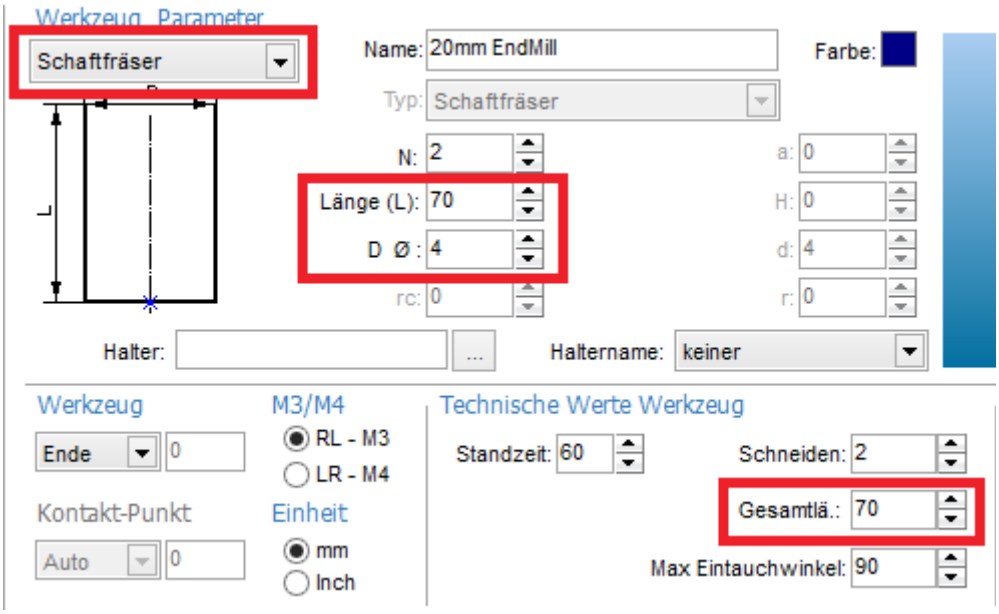
66. Es öffnet sich ein neues Fenster „Arbeitsgang: Z-konstant Fräsen-Schruppen“. In diesem Fenster können wir unser Werkzeug und die An-, Ab- und Verfahrwege definieren



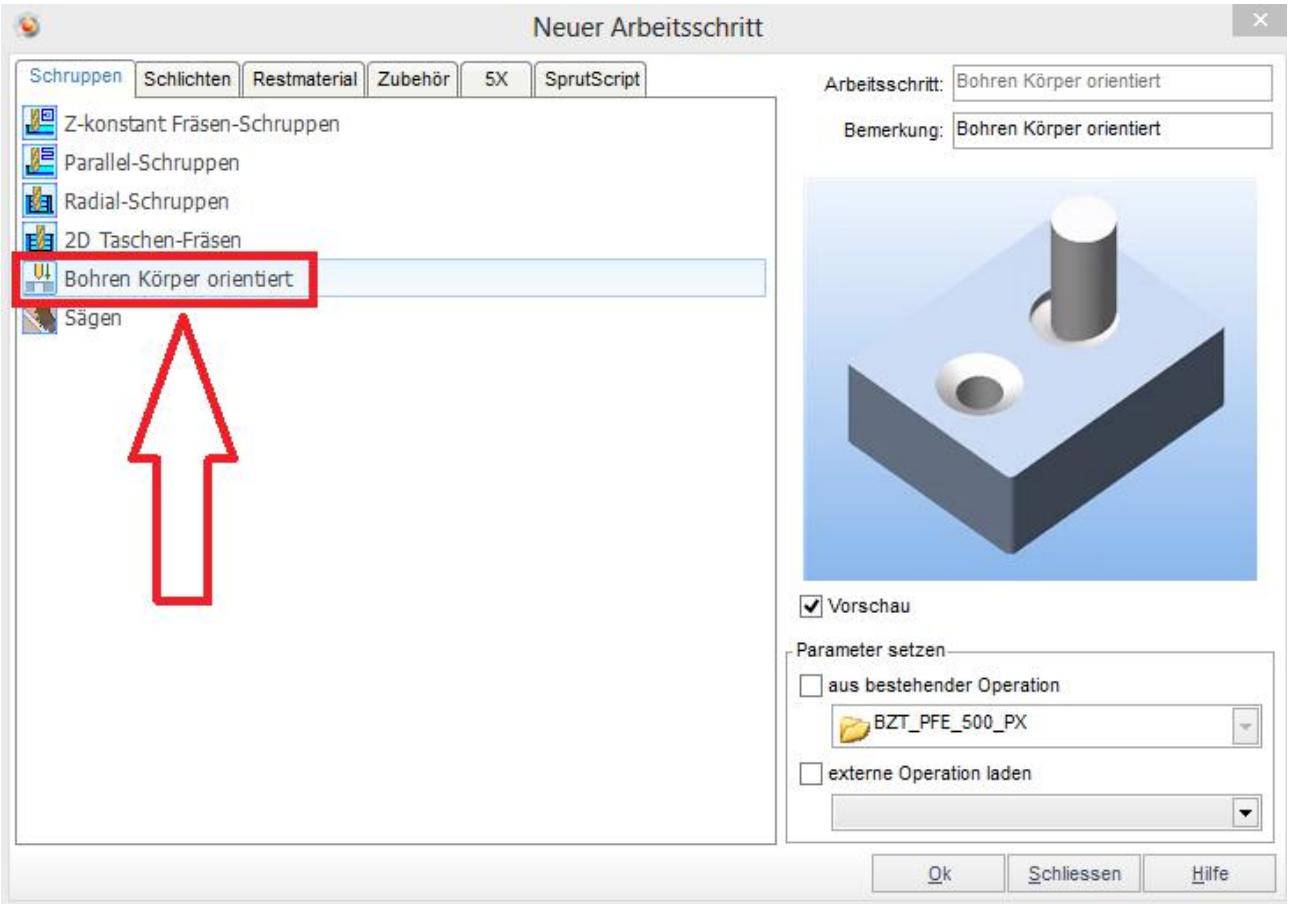
67. Da unser Projekt aus recht simplen geometrischen Formen besteht, brauchen wir lediglich einen Schaftfräser mit einem Durchmesser von 20 und einer Länge von 70 verwenden um die grobe Schrupparbeit zu erledigen



68. Um unsere feinere Fräsarbeit zu erledigen erstellen wir eine zweite „Z-konstant Fräsen-Schruppen“ Strategie auf die gleiche Weise wie die erste (Neu - „Z-konstant Fräsen-Schruppen“ - OK - Parameter) und wählen einen Werkzeugdurchmesser von 4

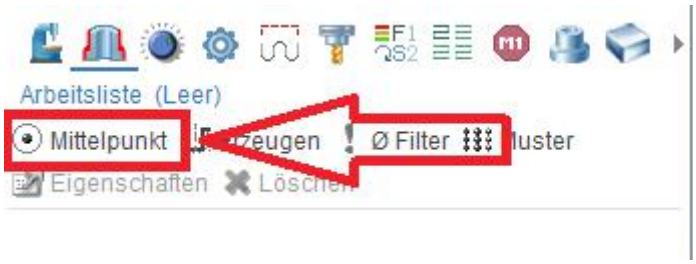


69. Hiermit haben wir unser Projekt nahezu komplett zum Fräsen vorbereitet. Es fehlt jedoch noch unsere Bohrung, welche wir über eine dritte Strategie einfügen werden.
Hierzu erstellen wir eine neue Strategie über den NEU Knopf und wählen hier „Bohren Körper Orientiert“ und bestätigen mit OK

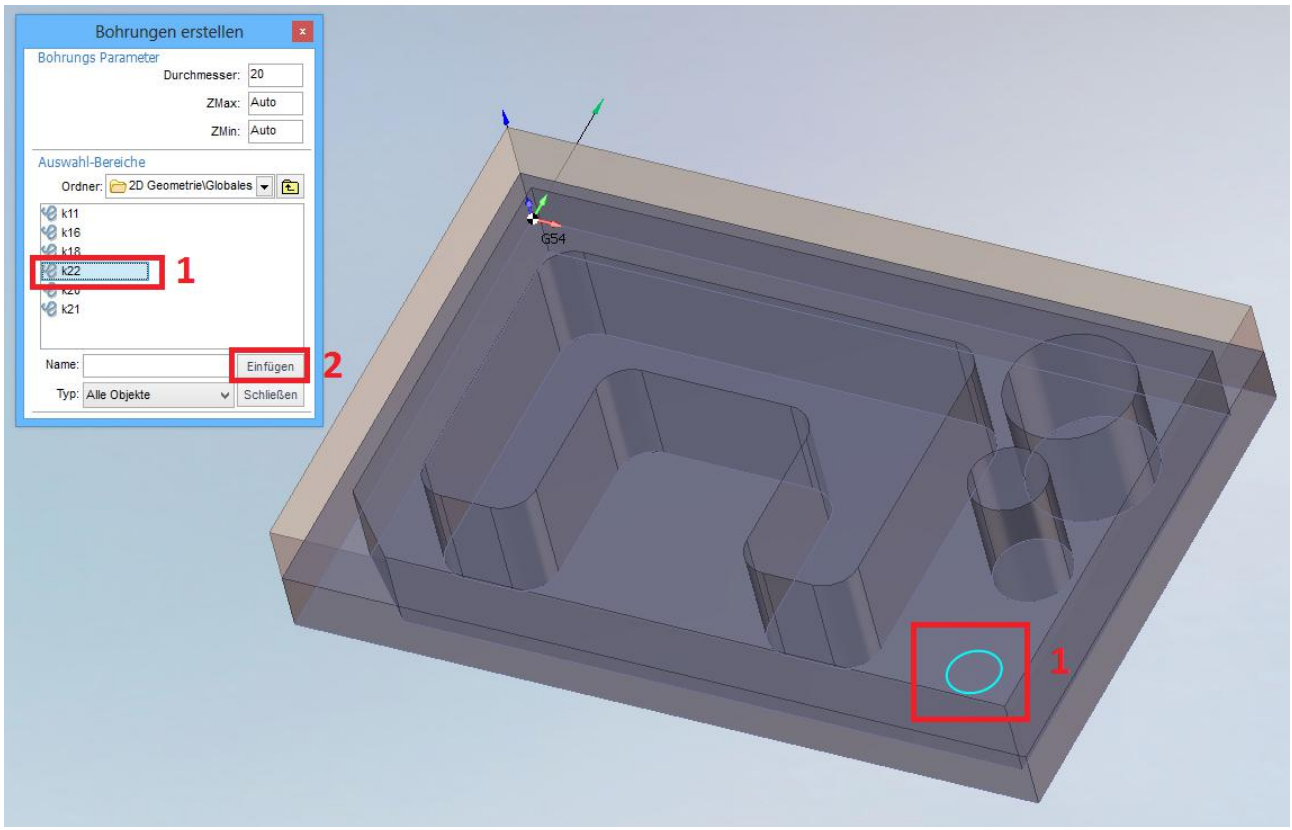


70. Unsere Bohrstrategie muss nun definiert und unsere Bohrung markiert werden. Hierfür markieren wir die „Bohren Körper Orientiert“ Strategie in unserer Liste und wählen in den der unteren Menü-Leiste das Symbol für „Arbeitsliste“ aus.

71. Es erscheint nun eine neue Menü-Leiste unter der Beschriftung „Arbeitsliste“. Hier wählen wir die Funktion „Mittelpunkt“

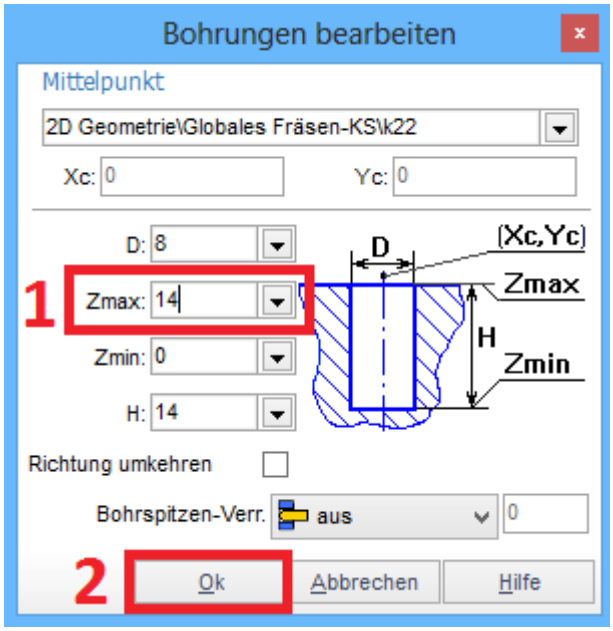


72. Es erscheint nun das Fenster „Bohrungen erstellen“. Wir markieren unseren kleinsten Kreis mit dem Radius 4 (k22) oder selektieren ihn manuell im Arbeitsbereich unseres Projekts und schließen anschließend das Fenster

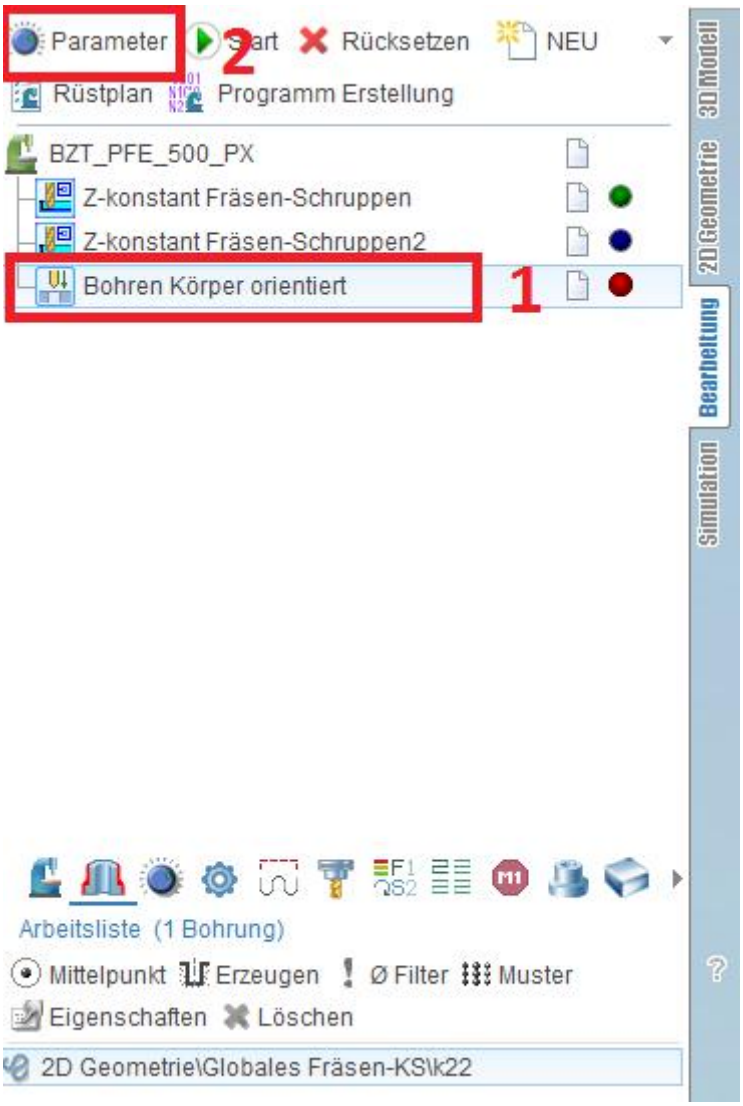


73. Wir haben nun eine Bohrung erstellt, jedoch fehlt die Definition der eigentlichen Bohrtiefe und des Bohrdurchmessers. Diese können wir über die Eigenschaften der angelegten Bohrung einstellen, welche wir über den Knopf „Eigenschaften“ einsehen können. Die Bohrung sollte hierzu auch markiert sein

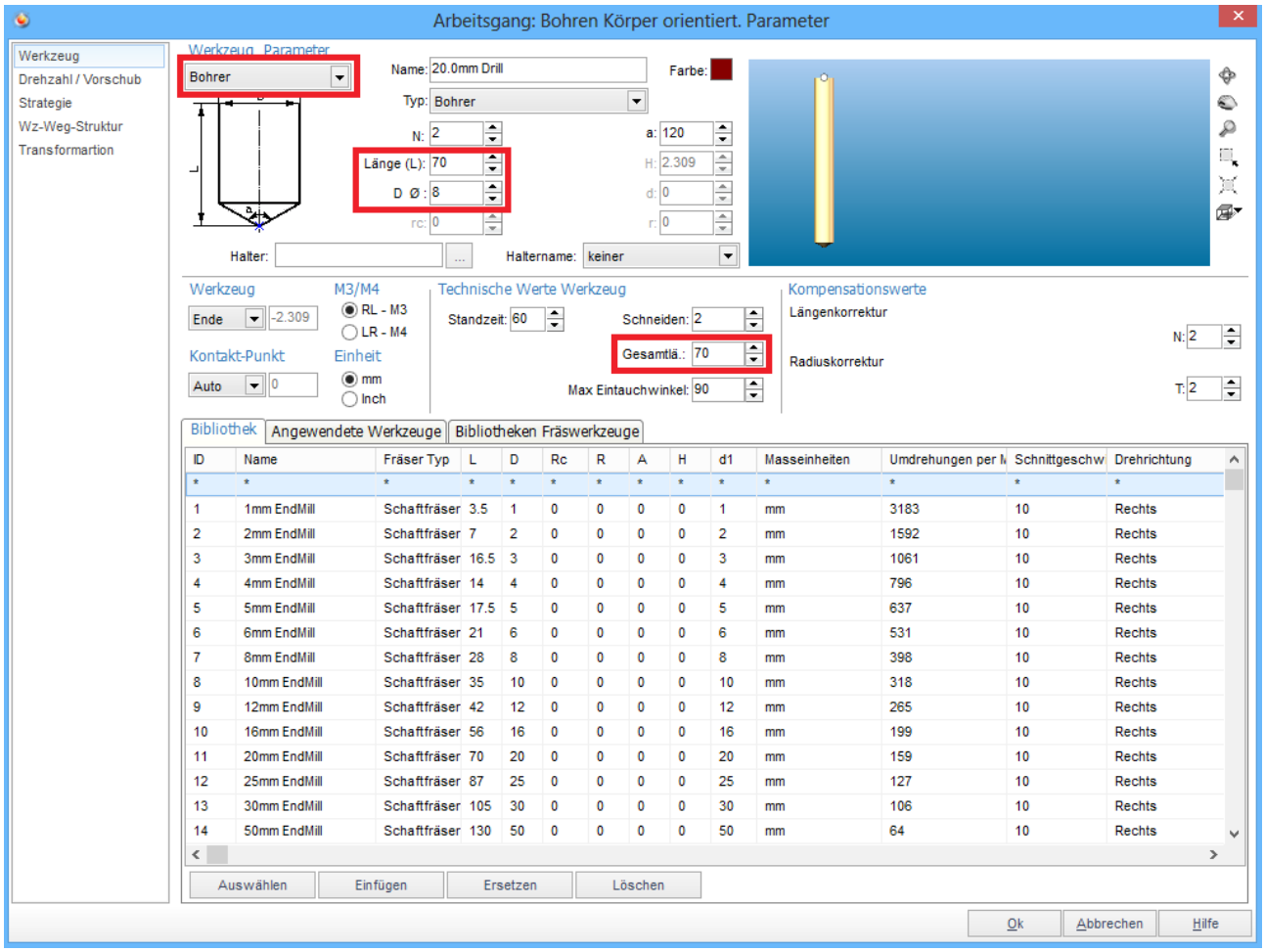
74. Es erscheint das Fenster „Bohrung bearbeiten“. In diesem Fenster setzten wir den „Zmax“ wert auf 14 und klicken anschließend OK
(Es ist anzumerken, dass SprutCAM den Durchmesser automatisch auf 8 gesetzt hat, da er den Radius von 4 unseres Kreises übergeben bekommen hat, mit dem ein Radius von 8 errechnet werden konnte)



75. Damit unsere Bohrung auch korrekt durchgeführt wird müssen wir natürlich noch das Bohrwerkzeug definieren. Dies erledigen wir in den Parametern der „Bohren Körper Orientiert“ Strategie. Hierzu markieren wir „Bohren Körper Orientiert“ und klicken „Parameter“

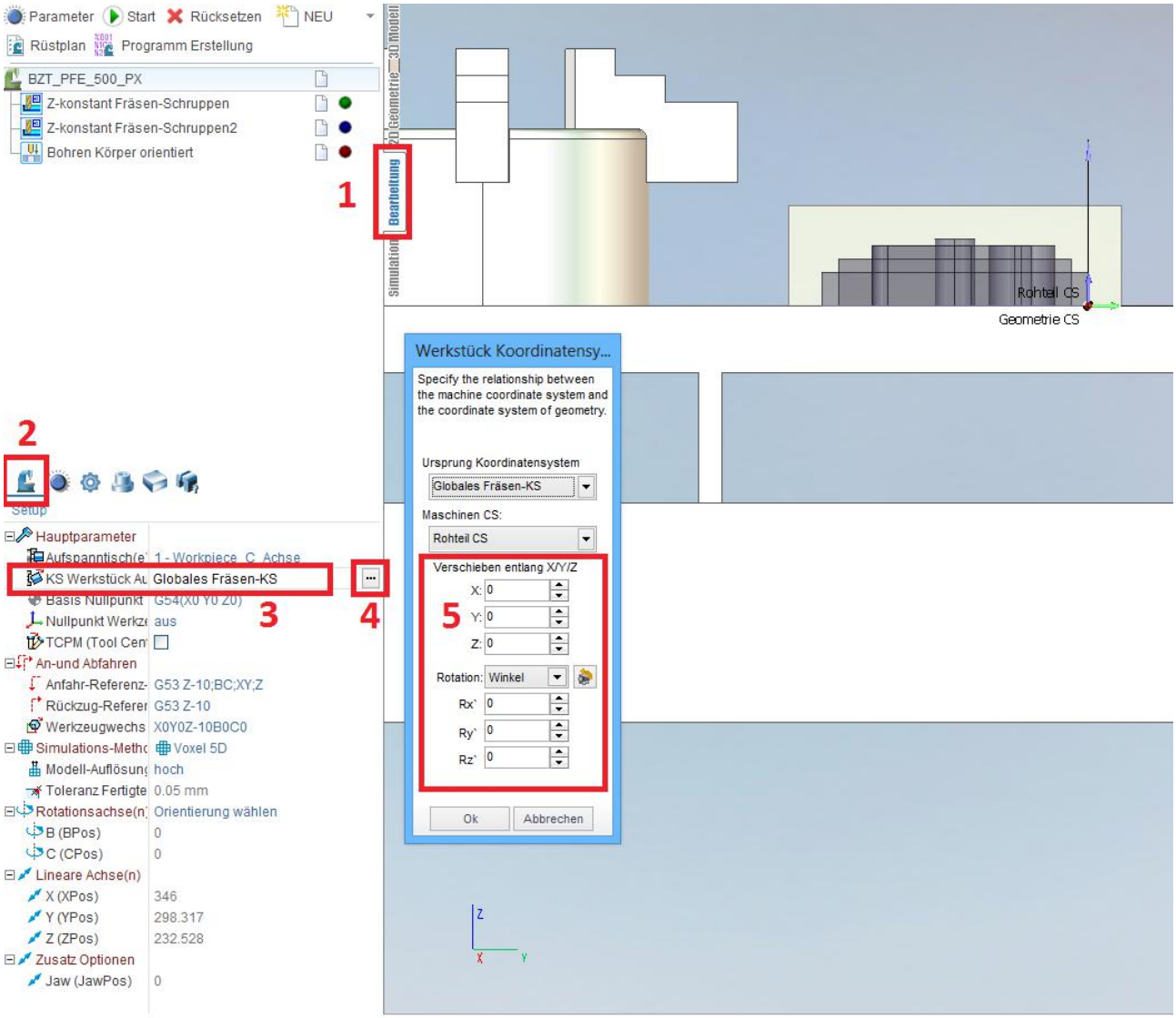


76. In dem Fenster „Arbeitsgang Bohren Körper Orientiert“ definieren wir nun die Länge und den Durchmesser des Bohrwerkzeugs. Die Länge setzten wir auf 70 fest und den Durchmesser auf 8. Die Gesamtlänge setzten wir auch auf 70



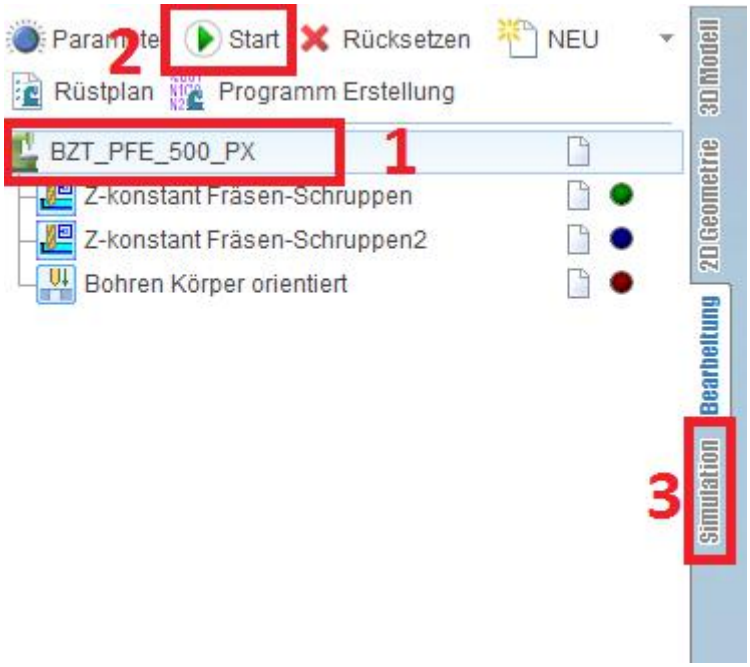
77. Damit Unser Projekt auch auf der Maschine gehalten wird benötigen wir natürlich noch ein Spannmittel. Dieses sollten Sie unbedingt entweder in Ihr SprutCAM Projekt implementieren oder die Ausrichtung des Projekts in dem Spannmittel in der Realität anpassen.

    Sie können das Projekt beliebig verschieben und somit die reale Position des Rohteils definieren. Die Einstellmöglichkeit hierfür finden Sie unter dem Reiter Bearbeitung, dem Menü für die Maschine „Setup“, hier wählen Sie KS Werkstückausrichtung und bei dessen Auswahl erscheint ein Knopf mit 3 Punkten (…). Wenn Sie diesen Klicken erhalten Sie ein Fenster mit Einstellmöglichkeiten für die Werkstückausrichtung in alle Richtungen mit Möglichkeit zur Rotation um alle Achsen

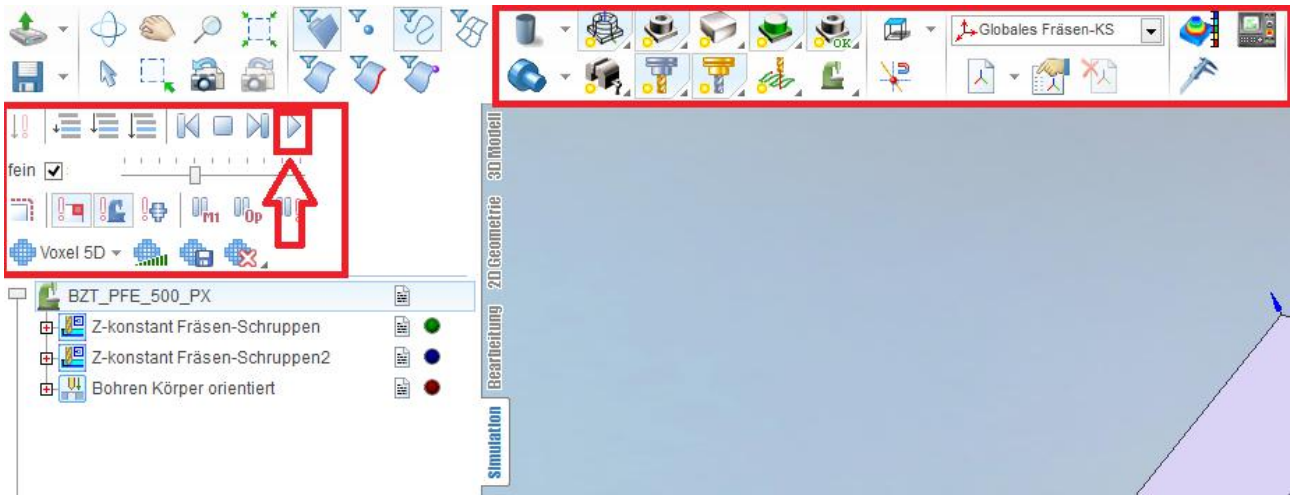


78. Mit diesem letzten Schritt sind wir am Ende der Zeichnung, Extrudierung und Definierung von Bohrungen angekommen. Wir haben unsere Maschine definiert und ein Spannmittel eingesetzt. Es bleibt lediglich die Strategien berechnen zu lassen und anschließend zu simulieren

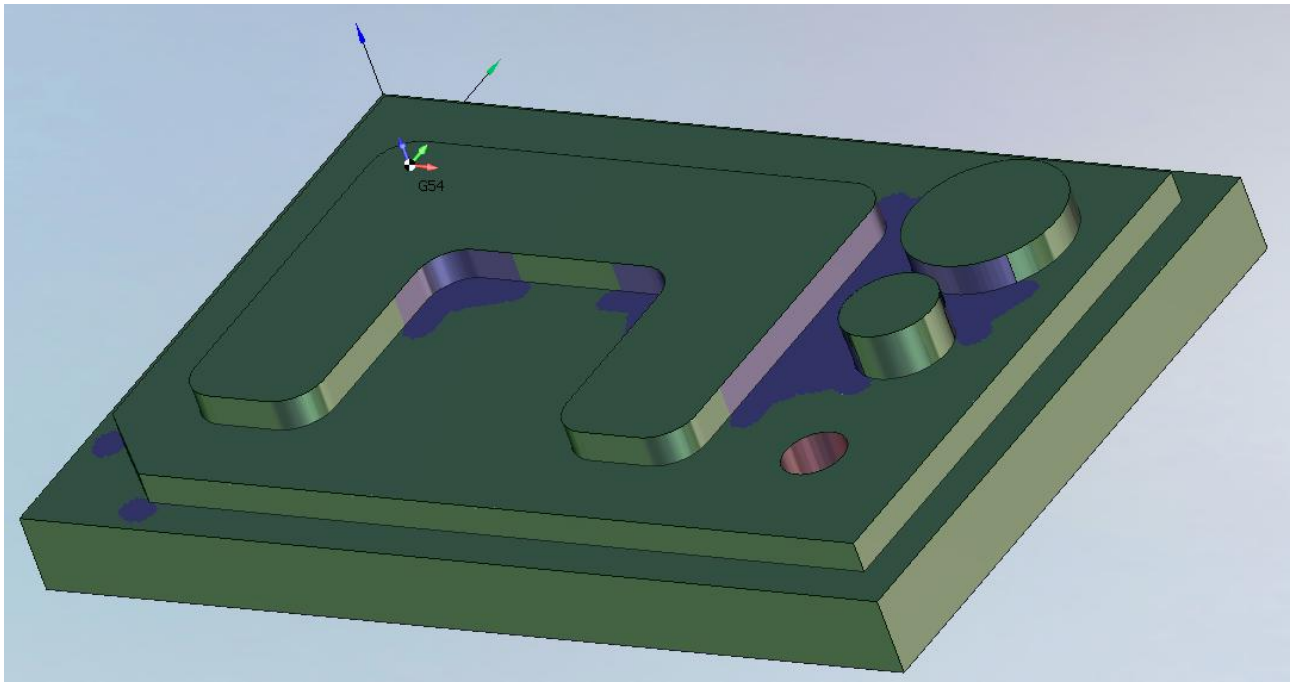
79. Um SprutCAM die Verfahrwege der Fräsmaschine errechnen zu lassen, Markieren wir die Maschine (in unserem Fall) BZT_PFE_500_PX und klicken dann den „Start“ Knopf in der Menü-Leiste direkt darüber. Anschließend öffnen wir den Simulationsbereich



80. Im Simulationsbereich können Sie nun das Fräsen Ihres Projektes simulieren. Sie haben vielfältige Möglichkeiten der Darstellung, Geschwindigkeitsanpassung und Fehleranalyse. Über den Knopf mit dem PLAY (Abspiel-) Symbol können Sie die Simulation beginnen



81. Herzlichen Glückwunsch! Sie haben Ihr erstes Projekt von der Zeichnung bis zur Simulation erarbeitet. In Verbindung mit einem Postprozessor für ihre eingesetzte Maschine hätten Sie nun die Möglichkeit Ihr Projekt an der Fräsmaschine in die Realität umzusetzen!



(Das Ergebnis dieser Anleitung ist nicht als Fertigteil zu erachten, lediglich als Orientierungsleitfaden zur Erstellung von Projekten aus 2D extrudierten Zeichnungen. Abweichungen in Verbindung mit anderen Maschinen und Werkzeugen möglich!)