

- Die Möglichkeit, Aluminium zu bearbeiten, wäre schön, ist aber nicht Voraussetzung.
- Die Maschine soll mit kostenloser Software zu betreiben sein.
- Sie soll „bürotauglich“ sein, das heißt, die Maschine soll im Betrieb nicht allzu viel Schmutz und Lärm erzeugen und kompakt sein.
- Sie soll „genau genug“ sein.



Bild 1.4 Auch dieses Projekt aus meinem Buch *CAD für Maker* entstand auf der Shapeoko-X.

Selbstbau steht bei mir an erster Stelle. Natürlich gibt es eine Vielzahl von Fräsmaschinen, die bereits fertig aufgebaut zu kaufen sind. Doch meiner Meinung nach erwirbt man erst dann echtes Wissen in einem Bereich, wenn man die Materie – zumindest in der Theorie – so weit durchdenkt, dass man eigene Entscheidungen treffen kann. Nur dann wird man sich die richtigen Geräte und Werkzeuge anschaffen.

Wir bauen in diesem Buch eine Shapeoko-Fräse (für nähere Ausführungen siehe [Kapitel 2](#)) und folgen damit einem bestimmten Bauplan. Das hat den Vorteil, dass wir Bausätze verwenden beziehungsweise vorkonfigurierte Pakete einkaufen können und uns damit die Mühe sparen, eine Vielzahl einzelner Schrauben, Scheiben und Rollen im Internet zusammenzusuchen. Ich habe zudem vorgefertigte Blechteile gekauft, da diese präziser gefertigt sind, als wenn ich diese selbst mit der Bohrmaschine bearbeitet hätte. Grundsätzlich kannst du jedoch fast alle mechanischen Teile der Fräse einzeln kaufen oder selbst herstellen. Du solltest also schrauben und löten können.

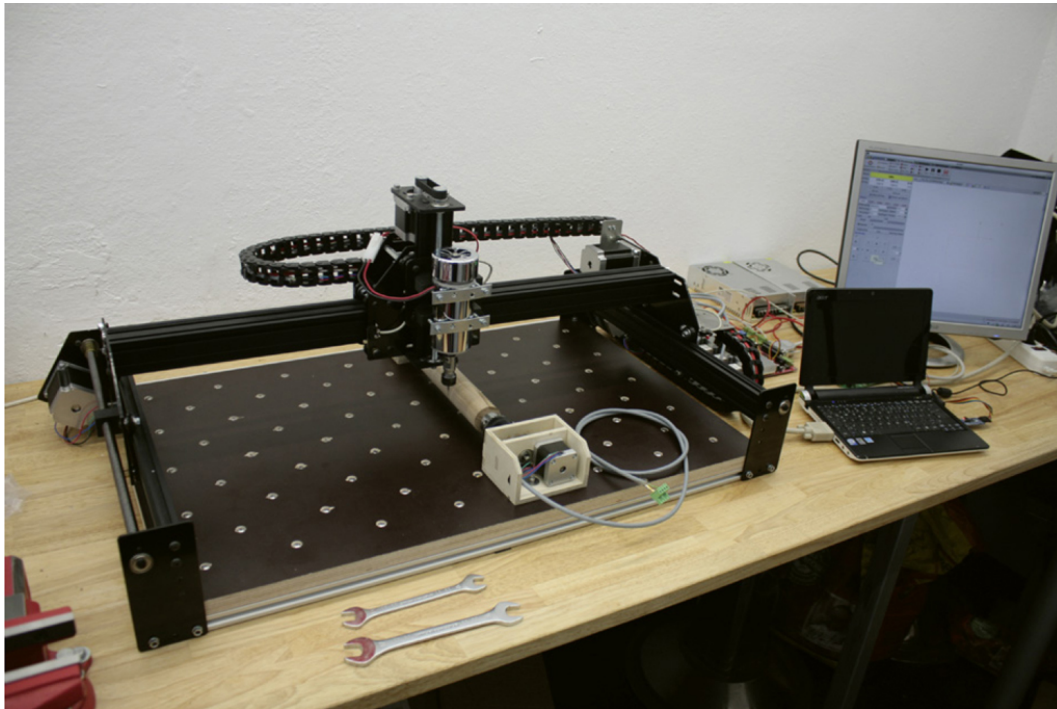


Bild 1.5 Größeres Kaliber: die Shapeoko-T mit Spindeltrieben, MaXYposi-Steuerung und vierter Achse

Warum einige der genannten Anforderungen besonders wichtig sind und miteinander zusammenhängen, werde ich noch genauer darlegen. Kurz gefasst: Je härter das zu bearbeitende Material ist, desto mehr Kräfte werden vom Fräser auf Spindel, Z-Achse, Portal und schließlich X-Achse übertragen. Verbiegt sich die Struktur der Maschine aufgrund dieser Kräfte, wird das Fräsergebnis nicht maßhaltig. Zudem kann nicht beliebig langsam gefräst werden, da sonst die beim Schneiden des Materials entstehende Hitze nicht abgeleitet werden kann.

Deshalb ist in Bezug auf die bearbeitbaren Materialien nicht die Kraft der Motoren der begrenzende Faktor, sondern die Steifigkeit des Maschinengestells ([Bild 1.6](#)). Mit Aluprofilen lassen sich die Kräfte beim Fräsen von härteren Metallen nicht mehr im Maschinengestell abfangen. Für eine Fräse, die sauber und zuverlässig Stahl oder dickes Alu bearbeiten kann, ist ein völlig anderer Aufbau notwendig, der speziell angefertigte Teile erfordert, was wiederum die Maschine verteuert. Solche Fräsen liegen im hohen vierstelligen bis fünfstelligen Eurobereich und damit außer Reichweite eines Heimwerkers.

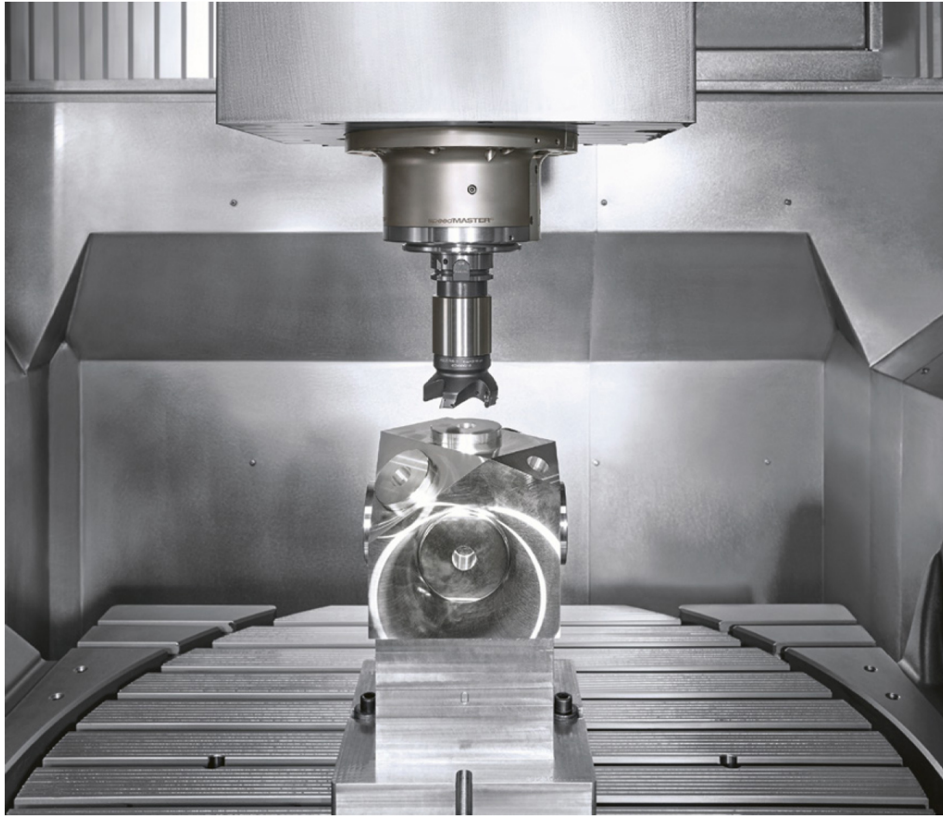


Bild 1.6 Für die Bearbeitung von Metall werden eine sehr steife Maschine und starke Motoren benötigt. Die Abbildung zeigt die Innenansicht einer DMU 95 monoblock von DMG Mori (© DMG Mori).

Doch degradieren diese Einschränkungen die preiswerten Fräsmaschinen zur „Käsefräse“, die nur Käse schneiden kann und deren Werkstücke „Käse sind“, wie man oft im Internet liest? Ich finde nein. Wer wissen möchte, was man mit einer Fräse und Holz alles anstellen kann, der schaue sich unter anderem einmal auf der Website www.zenziwerken.de oder auf einer Modellbaummesse um, denn die meisten Modellflugzeuge und viele Modellboote werden aus gefrästen Spanten und anderen Holzteilen gefertigt ([Bild 1.7](#)). Auch die im Modellbau sehr beliebten Hartschaumplatten lassen sich mit den preiswertesten Fräsen bearbeiten.

Nicht vergessen sollte man die Möglichkeit, Platinen zu gravieren. Das ist eine interessante Alternative zum Ätzen selbst entwickelter Leiterplatten. Gravuren in Acrylglas ergeben sehr schöne, beleuchtbare Schilder. Die Möglichkeiten sind mehr als umfangreich, auch ohne die Bearbeitung von Stahl. Immerhin lassen sich Aluminium und Nichteisenmetalle – wenn auch langsam – bearbeiten.

Der Aufbau einer Fräse aus Aluprofilen beschränkt also die Auswahl der Materialien, die man bearbeiten kann, hat aber unschätzbare Vorteile: Die Aluprofile kann man zum einen relativ einfach kaufen, zum anderen lässt sich die Größe der Fräse durch die Länge der Profile individuell an die eigenen Möglichkeiten und Anforderungen anpassen. Ebenso verhält es sich mit dem Riemtrieb, den die in diesem Buch vorgestellte Fräse (zumindest anfänglich) hat. Auch dieser ermöglicht eine individuelle Größenauswahl.



Bild 1.7 Mit der „Käsefräse“ lassen sich sehr schöne Projekte, wie diese Schale von ZenziWerken, umsetzen. (© ZenziWerken.de, Daniel Groß)

Wenn du dich in diesen Beschreibungen wiedererkennst und mit den beschriebenen Anforderungen leben kannst, lade ich dich herzlich ein, mir auf dem Weg zur selbst gebauten Fräse zu folgen.

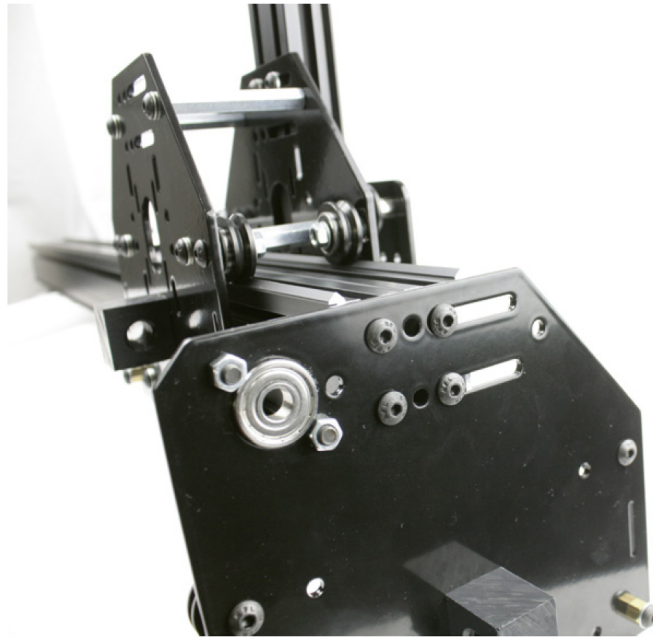


Bild 1.8 Schritt für Schritt bauen wir eine Fräse auf und nehmen sie in Betrieb.

Noch ein wichtiger Hinweis: Dieses Buch ist nicht als lineare Handlungsanweisung gedacht. Ich baue zunächst eine einfachen Maschine mit drei Achsen, Riementrieben, kleinen Motoren und einer einfachen Steuerung und rüste diese dann Schritt für Schritt auf: mit einer Absaugung, einem Werkzeuglängentaster, größeren Motoren, einer kräftigeren Steuerung, einer vierten Achse und so weiter. Du kannst die Zwischenschritte natürlich auch überspringen und gleich NEMA23-Motoren einbauen.

Dieses Buch wird dir auch ein nützlicher Wegweiser sein, wenn du dich nicht für eine Shapeoko-Grundmaschine, sondern einen anderen Bausatz entschieden hast. Die Ausführungen zur elektrischen/elektronischen Ausstattung sind auch für ein anderes mechanisches Basisset gültig. Lies das Buch am besten einmal komplett durch, bevor du dich für einen Aufbau entscheidest. Ich liefere an vielen Stellen Pros und Contras und begründe meine Entscheidungen ausführlich. So kannst du meinen Argumenten folgen – oder eben auch nicht.

1.2 Von der Idee zum Span: Wie ist dieses Buch aufgebaut?