

Franz Perseke

Weihnachts-Pyramiden **und andere Thermolaufwerke**

selbst bauen



Verlag Th. Schäfer im Vincentz Network

Inhaltsübersicht

Die Vorgeschichte	9	Das Anzeichnen und Aussägen der Innenkreise	26
Vorbemerkungen	11	Das Versäubern der Innenkreise	27
Wünschenwerte Voraussetzungen	11	Das Bohren der Zapfenlöcher	28
Die Werkstattausrüstung.	12	Die Herstellung und Montage des Pyramidensockels	29
Die Kreissäge	12	Die Herstellung der Tragsäulen	29
Die Bandsäge	12	Das Aussuchen der Holzarten	29
Die Motorstichsäge mit Zusatzeinrichtungen	12	Das Ausschrubben der Säulenrohlinge	30
Staubsauger, Absaugeinrichtungen	13	Die Säulen fertig dreheln	31
Die Dekupiersäge (Feinschnittsäge)	13	Die Säulenzapfen ablängen und kontrollieren.	33
Die Kapp- und Gehrungssäge	14	Die Herstellung der Zaunpfosten	34
Bohrmaschinen, Bohrstände	14	Die Herstellung der Zaunbrettchen	34
Schraubstöcke.	15	Die Holzauswahl und das Zuschneiden.	34
Die Hobelmaschine	15	Das Schleifen und Ablängen der Zaunbrettchen.	35
Drehelmaschinen, Drehselwerkzeug.	16	Das Ausbohren der Perforation	35
Maschinen und Hilfsmittel zum Schleifen von Werkzeugen und Metallteilen.	18	Das Aussägen und Verschleifen der Zaunbrettchen	36
– Die Trockenschleifmaschine	18	Die Herstellung des Pyramidenkopfes.	37
– Die Trocken-Naßschleifmaschine	18	Der Zusammenbau des Pyramidengestells	37
– Abziehsteine	19	Die Fertigstellung der Zentrierbühne	37
Schleifmaschinen für die Holzbearbeitung	19	Das Verleimen der Etagenrahmen und der Tragsäulen	38
– Die Bandschleifmaschine	19	Das Einleimen der Zaunpfosten und Zaunbrettchen	39
– Der Schwingschleifer	20	Die Herstellung der Drehsäule mit den Drehtellern	40
Kleinbohrmaschinen als praktische Universalwerkzeuge.	20	Eine kurze Vorbetrachtung zur Energiefrage an Weihnachtspyramiden	40
Andere Werkzeuge	20	Die Herstellung der Drehteller	41
Materialliste	22	Das Vorbereiten der Führungsachse	41
Baubeschreibung der 80-cm-Pyramide	23	Die Herstellung der unteren Lagerspitze.	43
Das richtige Material auswählen	23	Die Herstellung der Stützsäulen.	44
Die Herstellung der Etagenrahmen	23	Die Herstellung der Lagerbleche	45
Das Zuschneiden der Rahmenbrettchen.	23	Die Probemontage der Pyramide	46
Nuten in die Etagenbrettchen fräsen.	24	Die Herstellung des Rotors	47
Die Herstellung der Federbrettchen	25	Die Herstellung der Rotornabe	47
Das Verleimen der Etagenrahmen	25	Die Herstellung der Rotorblätter.	48
Das Verschleifen der Etagenrahmen	25		
Die Herstellung der Zentrierbühne	25		

Der Zusammenbau und das Auswuchten des Rotors	50
Die Herstellung der Lichterhalter	52
Das Imprägnieren oder Lackieren des Pyramidengestells	52
Der erste Probelauf der Weihnachtspyramide	52
Das Schmieren der Pyramidenlager	53
Das Einstellen der Rotorblätter	53
Das Austesten der Laufeigenschaften, Auswuchtprobleme und ihre Beseitigung	53
Das Auswuchten der Drehsäule beim Bestücken mit Figuren	54

Die Ausgestaltung des Pyramiden- laufwerks. 57

Einige Überlegungen zur Figurenauswahl und Anordnung	57
Lackierung, farbig, farblos, matt, glänzend?	58
Farblose Imprägnierung mit Holzwachs oder Firnis?	59
Figuren selbst schnitzen oder kaufen?	59

Einige praktische Hinweise zum Schnitzen 61

Der Schnitzplatz	61
Das Vorbereiten und Anlegen der Schnitzrohlinge	62
Einige allgemeine Hinweise zum Schnitzen	63
Die Herstellung von Tannenbäumchen	64

Mögliche Änderungen der Pyramide 69

Eine verkleinerte Pyramidenversion	69
--	----

Einige kleinere Thermo-Laufwerke 71

Das Kapellen-Laufwerk	71
Das Thermo-Laufwerk „Mond“, zwei verschiedene Ausführungen	73
Das Laufwerk „Waldfest“	75
Das Laufwerk „Waldarbeiter“	76
Die Zwergen-Pyramide	77
Zwei Minilaufwerke „Bergmänner“	79
Eine Großpyramide	79

Die Herstellung der Federbrettchen

Haben Sie die Fräsarbeiten erfolgreich hinter sich, stellen Sie die Federbrettchen für die Verleimung der Etagenrahmen her. Sägen Sie zunächst entsprechend der Schnittbreite des verwendeten Fräsers (2,5–3,5 mm) mit der Kreissäge von einer 40 mm dicken Bohle oder Kantholz einige Brettchen ab, die sich ohne sehr zu klemmen in die ausgefrästen Nuten stecken lassen. Sägen Sie diese ein wenig dicker als nötig, dann haben Sie die Möglichkeit, sie noch etwas auf Maß zu schleifen. Die Brettchen dürfen auf keinen Fall zu stramm in die Nuten passen. Holz quillt bei der Leimangabe sofort etwas auf, wodurch sich das Zusammensetzen der Feder- und Etagenbrettchen und das Ausrichten der Leimnähte nur noch mit Mühe ausführen läßt. Von den so vorbereiteten Brettchen werden nun je nach der Tiefe der eingefrästen Nuten 30 Stück etwa 20 mm lange Stücke abgesägt. Am einfachsten geht das auf der Dekupiersäge mit Anschlag. Versäubern Sie die Schnittkanten, um ausgefaserte Ränder zu glätten, die später beim Einleimen hinderlich sein könnten.

Das Verleimen der Etagenrahmen

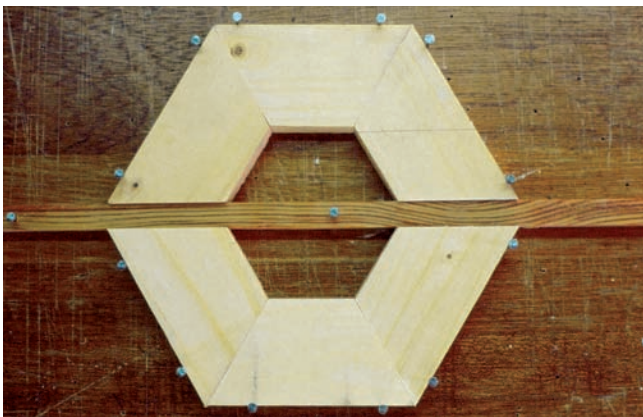


Abb. 17: Beim Verleimen der Etagenrahmen werden zuerst Halbrahmen verleimt, gegen eine Richtlatte gesetzt und mit Drahtstiften gesichert

Das Verleimen der Etagenrahmen erfolgt auf einem ebenen, alten Brett. Auf dieses Brett nageln oder schrauben Sie im Abstand von circa 15 cm vom Rand quer über die ganze Brettlänge eine gerade Anschlagleiste mit etwa 15 x 15 mm Querschnitt. Damit die Etagenbrettchen nicht durch austretenden Leim auf dem Arbeitsbrett festkleben, sollten Sie das Montagebrett einfach mit einem satten Anstrich Firnis oder Holzwachs versehen, der ein Festkleben von Holzleim verhindert. Es ist sinnvoll, vor dem Verleimen alle sechs Brettchen einer Etage einmal trocken zusammenzulegen, um ihre Paßgenauigkeit zu überprüfen. Sollten sich dabei Ungenauigkeiten herausstellen, können Sie diese jetzt noch problemlos wegschleifen.

Der Sinn des Montagebretts ist folgender: Es hat sich in der Praxis gezeigt, daß es schwierig ist, alle sechs Brettchen eines Rahmens in einem Arbeitsgang sauber und winkelgetreu zusammenzuleimen.

Besser verleimt man zunächst nur drei Brettchen miteinander und setzt die offene Seite des Halbrahmens gegen eine Anschlagleiste, damit die beiden noch unverleimten Kanten auch wirklich fluchten. Auf diese Weise brauchen Sie bei einem Arbeitsgang nur zwei Leimnähte und Federbrettchen zu bearbeiten. Sie haben so auch mehr Zeit, diese exakt auszurichten und den Halbrahmen mit kleinen Drahtstiften auf dem Brett gegen Verrutschen zu sichern.

Sind die Leimstellen durchgetrocknet, werden die beiden Halbrahmen vom Brett genommen und gegeneinander gelegt, um die Passung der beiden unverleimten Stoßkanten zu kontrollieren. Kleine Winkelabweichungen können Sie jetzt leicht beseitigen, indem Sie beide Kanten eines Halbrahmens gleichzeitig auf einer ebenen Unterlage über ein Blatt Schleifpapier ziehen. Danach werden die beiden Rahmenhälften miteinander verleimt, auf das Montagebrett gelegt und gegen Hochwölben beim Austrocknen der Leimnähte gesichert. Die restlichen Etagenrahmen der Pyramide werden dann in derselben Weise zusammengesetzt.

Das Verschleifen der Etagenrahmen

Sind allen Etagenrahmen zusammengesetzt und die Verleimungen gut getrocknet, werden die Leimnähte beschliffen. Sind keine Kanten an den Leimnähten aufgetreten, können Sie diese leicht mit einem Schleifklotz verputzen. Hat sich doch da oder dort ein Überstand eingeschlichen, verschleifen Sie diesen am einfachsten auf der stationär betriebenen Bandschleifmaschine.

Anschließend werden noch die Abmessungen der Etagenrahmen nach dem Plan kontrolliert. Eventuelle Übermaße oder Winkelabweichungen werden so gut wie möglich weggeschliffen. Damit sind dann die Rahmen für das Aussägen der Innenkreise fertig.

Die Herstellung der Zentrierbühne

Diese Innenkreise müssen bei allen Rahmen genau zentrisch ausgesägt werden, was zunächst nicht ganz einfach erscheint. Nachdem Sie aber für den senkrechten Zusammenbau der Pyramide ohnehin eine Zentrierbühne brauchen, ist es sinnvoll, wenn Sie diese zuerst herstellen und sie auch zum Anzeichnen der Innenkreise an den Rahmen benutzen.

Materialbedarf:

- ▶ 1 Stück Spanplatte 600 x 400 x 39 mm, eventuell ein Stück alte Küchen-Arbeitsplatte
- ▶ 2 Stück gehobeltes Kantholz 600 x 60 x 40 mm, Fichte, Kiefer

Die Oberfläche der großen Grundplatte soll glatt sein, damit Sie darauf gut erkennbare Bleistiftstriche ziehen können. In der Mitte der Plattenschmalseiten werden rechteckige Ausschnitte herausgesägt, in welche die Kanthölzer exakt hineinpassen sollen. Die Ausschnitte müssen so liegen, daß die breite Seite der Kanthölzer parallel zur längeren Seite der Platte liegt, sie müssen also 40 mm breit und 60 mm tief sein. Die beiden Kanthölzer werden genau senkrecht und mit der Unterseite der Platte bündig in die Ausschnitte eingeleimt.

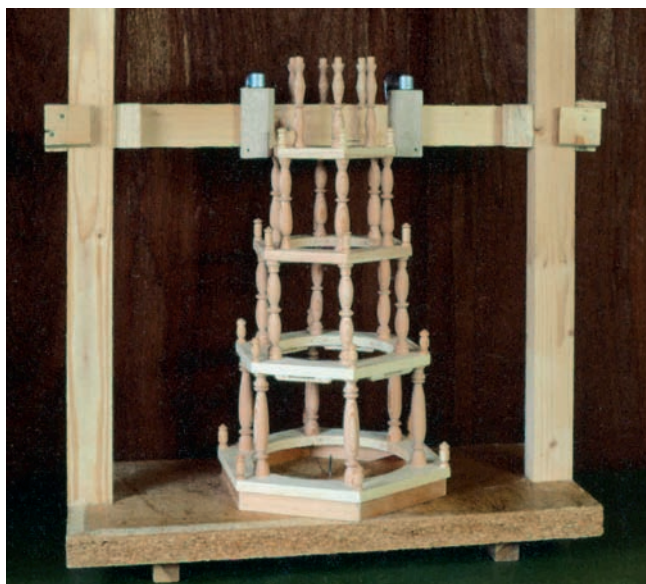


Abb. 18: Die Zentrierbühne mit einem Rohbau. Hier sind die Zentrierreiter außen angesetzt.

Sind die Verleimungen getrocknet, legen Sie eine gerade Latte entlang der Flachseiten beider Kanthölzer und ziehen an der Lattenseite, die an den Kanthölzern anliegt, eine Bezugslinie über die ganze Platte. Die Mitte zwischen den Pfosten wird angezeichnet und mit einem spitzen Körner ein kleiner Einstichpunkt für einen Zirkel eingeschlagen. Um diesen Punkt zeichnen Sie mit 160 mm Radius einen Kreis, der den Umkreis des größten Etagenrahmens darstellt. Ausgehend von einem Schnittpunkt des Kreises mit der Bezugslinie tragen Sie nun auf dem Kreisumfang sechsmal den Kreisradius ab und verbinden dreimal zwei gegenüberliegende Schnittpunkte mit einer Linie. Wenn Sie genau zeichnen, schneiden sich alle Linien im Kreismittelpunkt. Damit ist das Zentrierbrett zunächst einmal fertig.

Das Anzeichnen und Aussägen der Innenkreise

Zum Anzeichnen der Innenkreise an den Etagenrahmen legen sie einen Rahmen so auf das Zentrierbrett, daß die Leimnähte des Rahmens überall mit den Kreuzungslinien fluchten, die Sie durch den Kreis gezogen haben.

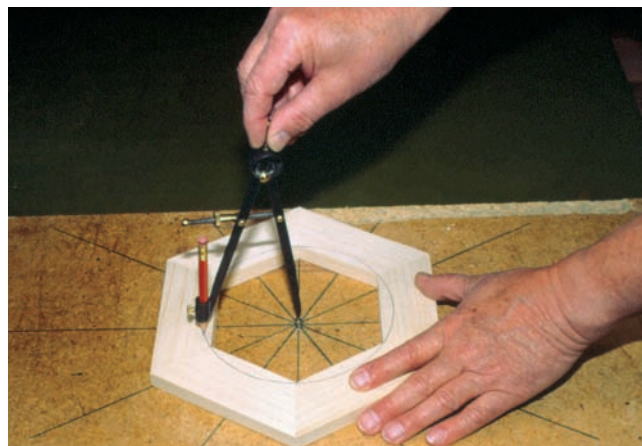


Abb. 19: Der Innenkreis eines Etagenrahmens wird auf der Zentrierbühne mit einem Federzirkel angerissen.

Normalerweise muß dann der Etagenrahmen zentrisch zum Kreismittelpunkt liegen. Sie kontrollieren das, indem Sie mit dem Zirkel überprüfen, ob alle inneren Ecken des Rahmens gleich weit vom Mittelpunkt entfernt sind. Stimmt die Zentrierung, werden die Innenkreise nach Plan angezeichnet. Am besten zeichnen Sie mit dem Zirkel zuerst auf zwei gegenüberliegenden Seiten des Rahmens Markierungen. Sollte ihr Abstand nicht mit dem Soll Durchmesser des Innenkreises übereinstimmen, müssen Sie die Einstellung des Zirkels korrigieren. Sind alle Kreise angezeichnet, werden sie ausgesägt. Dazu benutzen Sie am besten eine Dekupiersäge oder eine Motorstichsäge auf einem Zusatzsagetisch.

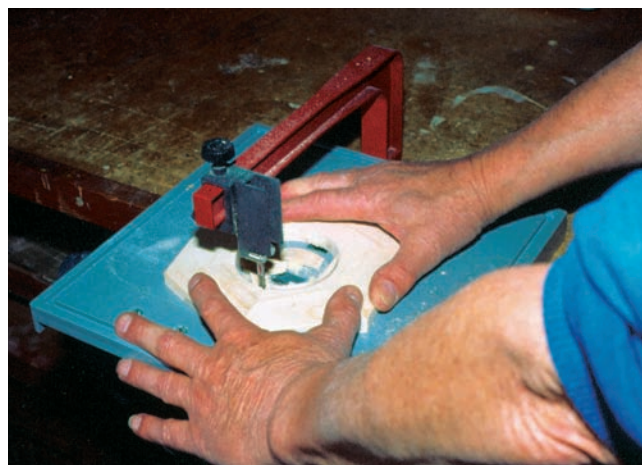


Abb. 20: Aussägen eines Innenkreises mit der Motorstichsäge auf dem Zusatztisch von Neutechnik mit Sägeblattführung

Lassen Sie sich zum Aussägen Zeit und arbeiten Sie sehr sorgfältig, desto weniger brauchen Sie die Schnitte nachzuarbeiten. Sie sollten den Kreisstrich stehen lassen. Sägen Sie ihn weg, ist keine Bezugslinie mehr vorhanden, an der Sie Ungenauigkeiten erkennen. In dem Fall müssen Sie den Rahmen neu zentrieren und einen etwas größeren Kreis anzeichnen.

Das Versäubern der Innenkreise

Auch wenn man sich noch so bemüht, treten beim freihändigen Aussägen von Kreisen doch kleine Ungenauigkeiten auf, die es hinterher zu beseitigen gilt. Wenn nämlich später die Rototeller im engen Abstand in den Etagenrahmen laufen, sieht man mit bloßem Auge die geringste Ungenauigkeit an den Kreisausschnitten. Das Verschleifen der Sägeschnitte von Hand ist schwierig, weil man dabei leicht die Kanten unschön verrundet. Deswegen erledigt man das Versäubern der Kreisschnitte besser maschinell.

Es sei aber angemerkt, daß die maschinelle Bearbeitung nur mit Bohrmaschinen mit aufgeschraubtem Bohrfutter ausgeführt werden kann. Auch ist dringend von dem Versuch abzuraten, die Innenkreise der Rahmen „freihändig“ sauber zu fräsen oder zu schleifen.

Für diese Arbeit brauchen Sie eine ähnliche Vorrichtung wie die oben beschriebene Zentrierbühne. Falls es die Bauform Ihres Bohrständers zuläßt, können Sie auch diese als Grundplatte benutzen. Wenn nicht, benötigen Sie folgendes Material:

Materialbedarf

- ▶ 1 Stück beschichtete Spanplatte 500 x 300 x 19 mm
- ▶ 1 Stück Tischlerplatte (Spanplatte) unbeschichtet 350 x 350 x 19 mm

Genau durch die Mitte der großen Platte bohren Sie ein Loch mit 5 mm Durchmesser, in das ein etwa 5 cm langes Stück Rundstahl genau senkrecht und unten bündig mit Patex Kraftkleber o. ä. eingeklebt wird. Die Holzplatte 350 x 350 mm erhält wie die Zentrierbühne zuerst in der Mitte einen Zentrierkreis mit Zentrierlinien. Genau im Körnerloch des Zentrierkreises bringen Sie danach eine 5-mm-Bohrung an, in die der Stahlbolzen auf der Grundplatte stramm hineinpassen muß. Wer ganz sicher gehen will, daß diese Bohrung nachher beim Arbeiten nicht ausleiert, kann die Bohrung auch mit einem Stück Messingrohr, das spielfrei über den Stahlbolzen passen muß, ausbüchsen. Wenn die beiden Platten hergerichtet sind, besitzen Sie eine Drehbühne, auf die Sie die Etagenrahmen genau zentrisch festschrauben können. Benutzen Sie dazu Holzschrauben

mit ca. 4x30–35 mm, die Sie genau dahin setzen, wo später die Bohrlöcher für die Säulenzapfen hinkommen. Beim Aufschrauben der Rahmen auf das Drehbrett legen Sie etwa 3 mm dicke Sperrholzstreifen zwischen Rahmen und Brett, damit Sie mit dem Fräser oder Schleifkörper die Unterkante des Sägeschnittes erreichen können. Die Rahmen müssen rutschfest und kippstabil auf der Drehbühne sitzen. Der eigentliche Arbeitsvorgang läuft nun folgendermaßen ab:



Abb. 21: Zum Sauberfräsen der Innenkreise wird die Zentrierbühne mit der aufgesetzten Drehbühne und dem darauf verschraubten Etagenrahmen mit Schraubzwingen auf dem Fräsständer und der Werkbank befestigt.

Die Bühne wird mit einem aufgeschraubten Rahmen auf den Bohrstander gelegt und die Bohrmaschine soweit heruntergefahren, daß die Unterkante des Rundschleifkörpers oder Walzenfräasers etwa einen Millimeter über der Grundplatte innerhalb des ausgesägten Rahmens steht. In dieser Stellung wird der Bohrschlitten des Ständers arretiert. Verschieben Sie anschließend die Bühne so auf dem Bohrtisch, daß der Fräser bzw. Schleifkörper an dem zu bearbeitenden Sägeschnitt anliegt. Jetzt klemmen Sie die Grundplatte mit Schraubzwingen auf dem Bohrtisch etwas fest, aber nur so, daß sie sich mit leichtem Klopfen noch verschieben läßt. Danach drehen Sie die Drehbühne mit dem Etagenrahmen darauf bei stehender Bohrmaschine langsam um den Zentrierbolzen, und suchen Sie die weiteste Stelle des Innenkreises. Ist diese gefunden, wird die Drehbühne so verschoben, daß der Fräser oder Schleifkörper an dieser Stelle einige Zehntelmillimeter Abstand vom Innenrand des Etagenbretts hat. Das ist sehr wichtig, weil der Etagenrahmen bei einer engen Berührung mit dem Fräser oder Schleifkörper beim Einschalten der Bohrmaschine mitgerissen würde und nicht gehalten werden könnte. Dabei würden der Rahmen und wahrscheinlich auch die Hände Schaden nehmen. Also Vorsicht! Ist die Drehbühne richtig einjustiert und auf dem Bohrtisch sicher verklemt, kann die Bohrmaschine eingeschaltet werden. Wird gefräst,