



*Guido Henn*

# Vorrichtungen für die Oberfräse

Selbstgebaut – Wiederholgenau – Effizient



+ Online-  
Videos

*HolzWerken*

# Inhalt

Detaillierte Inhaltsverzeichnisse finden Sie jeweils am Kapitelanfang.

**Impressum** 2

**Vorwort** 4

**Die Videos zum Buch** 5

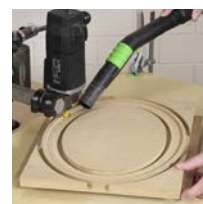
**Kapitel 1:  
Die perfekt geführte Oberfräse** 6

---



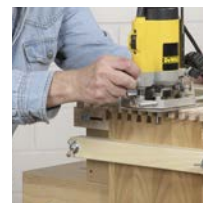
**Kapitel 2:  
Löcher, Kreise, Ellipsen, runde Zapfen und Säulen** 58

---



**Kapitel 3:  
Der Multidübler: Ein multifunktionales Verbindungssystem** 96

---



**Kapitel 4:  
Fräsen in drei Dimensionen** 156

---



**Register** 246

---

# Ich liebe es, wenn ein Plan funktioniert!

Die Oberfräse ist wahrlich eine zauberhafte Maschine. Sie zählt nicht umsonst zu den vielseitigsten Elektrowerkzeugen, die es in der Holzbearbeitung gibt. Und das, obwohl die klassische Tauchoberfräse nur aus einem Motor samt Fräswerkzeug besteht, den man über eine Säulenführung ausschließlich auf und ab bewegen kann. Aber gerade in diesem simplen Tauchmechanismus steckt die ganze Magie einer handgeführten Oberfräse. Denn eine wirklich geniale Maschine braucht nicht hunderte Funktionen, sondern nur eine Einzige (hier das Eintauchen), die man im zweiten Schritt durch Visionen und Erfindergeist mit weiteren Funktionen und Anwendungsmöglichkeiten ergänzt. Und genau das ist der Grund, warum mich diese Maschine auch nach über 40 Jahren immer wieder aufs Neue fasziniert, oder besser gesagt, verzaubert.

Deshalb möchte ich Ihnen, liebe Leserinnen und Leser, in diesem Buch und den begleitenden Videos (s. Infos rechte Seite) meine bisher besten selbstgebauten Vorrichtungen präsentieren, die ich nicht nur ausgiebig im täglichen Werkstattalltag getestet habe, sondern auch selbst immer wieder bei meinen eigenen Projekten einsetze. Neben grundlegenden Vorrichtungen, die fast zwingend zu jeder guten Oberfräse gehören, finden Sie im Buch natürlich auch sehr spezielle Vorrichtungen, die man sich normalerweise erst bei Bedarf anfertigt. Alle haben aber immer eines gemeinsam: Sie erleichtern das Holzwerken durch ausgeklügelte, ja teils geniale Techniken und sorgen so nicht nur für eine enorme Zeitersparnis, sondern auch für überragende Ergebnisse, die man mit Handwerkzeugen, wenn überhaupt, nur mit jahrelanger Übung und entsprechender Fingerfertigkeit erreichen kann. Und genau diese Techniken, Tipps und Tricks aus dem Buch können Sie auch wunderbar für den Bau Ihrer eigenen Vorrichtung nutzen. Denn oftmals fehlt es nur an der einen, zündenden Idee und schon ist der Erfindergeist geweckt und die bahnbrechende Innovation steht kurz bevor. Das Buch soll Ihnen daher auch als Inspirationsquelle dienen. Denn das Beste an einem Selbstbau: Sie alleine entscheiden darüber, ob Sie etwas 1:1 nachbauen, oder hier und da mit Ihren eigenen Ideen ergänzen.

Jede Menge Spielraum für eigene kreative Ideen bieten vor allen Dingen zwei Vorrichtungen, die ich Ihnen ganz besonders ans Herz legen möchte: erstens der Multidübler für die kleine handgeführte Oberfräse und zweitens der Dreiachser als stationäres 3D-Fräsgerät. Auch wenn beide Vorrichtungen bereits in der vorliegenden Buchversion zahlreiche Anwendungsmöglich-



keiten abdecken, bieten sie durch die modulare Bauweise auch noch jede Menge Potenzial für eigene Ideen und Anwendungsfälle. Das ist, neben der Kostenersparnis, auch einer der wichtigsten Gründe, warum Sie eine selbstgebaute Vorrichtung der fertigen Kauflösung immer vorziehen sollten. Und ganz nebenbei lernen Sie bereits beim Bau, wie die Vorrichtung und die jeweilige Frästechnik dahinter genau funktionieren. Das erleichtert den späteren Einsatz ungemein und ist von unschätzbarem Wert.

Auch nach über 40 Berufsjahren ist für mich jedoch der schönste Grund für einen Selbstbau dieses unbeschreiblich tolle Gefühl aus Stolz und Zufriedenheit, wenn man seine selbstgebaute Vorrichtung zum ersten Mal erfolgreich eingesetzt hat. Dann sprudelt bei mir automatisch ein Satz heraus, den Colonel John „Hannibal“ Smith in der TV-Kultserie „Das A-Team“ immer zu sagen pflegte: „Ich liebe es, wenn ein Plan funktioniert!“

In diesem Sinne wünsche ich Ihnen viel Spaß und Erfolg beim Nachbau der Vorrichtungen und allzeit unfallfreies Holzwerken.

Herzlichst Ihr,  
Guido Henn



# Kapitel 1: Immer schön geradeaus!



# Die perfekt geführte Oberfräse

<b>1. Multifunktionales Adaptersystem zur Führung der Oberfräse</b>	<b>8</b>
Der erste Schritt: Ausmessen der Stangeabstände	9
Herstellung der Stangenadapter (breit und schmal)	10
Das Adaptersystem auf der Führungsschiene und als Parallelschlag einsetzen	13
Adapter zum Bohren von Lochreihen erweitern	14
Erweiterung der Adapter mit Parallelanschlagen	16
Erweiterung der Adapter zum Bündigfräsen	18
Variante 1: Die Bündigfräsplatte	18
Variante 2: Der Bündigfräswinkel	20
Erweiterung der Adapter zum Kreis fräsen	23
<b>2. Multifunktionaler Fräsrahmen mit Nutfräsfunktion</b>	<b>26</b>
Herstellung der Gleitstreifen für den Fräsrahmen	28
Lange Gleitstreifen mit Anschlägen zum Nutfräsen erweitern	30
Fräsrahmen zum Ausfräsen rechteckiger Ausschnitte einsetzen	35
Umbau zum Nutfräsen und Einfräsen der Splitterstreifen	36
Fräsrahmen zum Fräsen schmaler Nuten einsetzen	37
Zwischenboden in Seitenwand einnuten	38
Die einfache Alternative zum Fräsrahmen	39
<b>3. Vorrichtung zum Fräsen von Zapfen und Überblattungen</b>	<b>40</b>
Herstellung der Vorrichtung	41
Die Vorrichtung in der Praxis:	
1. Zapfen anfräsen	42
2. Überblattungen anfräsen	43
3. Kreuzsprossen herstellen	44
<b>4. Vorrichtung für offene Zinken-Schwalbenverbindungen</b>	<b>47</b>
Werkstückbreite an Zinken-Schwalbenteilung anpassen	48
Das brauchen Sie: Zinkenfräser, Nutfräser und Kopierhülse	49
1. Herstellung der Schwalbenschablone	49
2. Herstellung der Zinkenschablone	50
3. Zwischenräume aussägen und Schablonenkamm herstellen	51
4. Spannblock herstellen	52
5. Testverbindung herstellen	53
6. Vorrichtung mit verstellbarem Seitenanschlag aufrüsten	55

## Multifunktionales Adaptersystem zur Führung der Oberfräse



Führungsqualitäten mit System: Kippschutz, Schienen- und Lochreihenadapter, Parallelanschlag mit Feineinstellung, sowie Vorrichtungen zum Bündig- und Kreisfräsen erweitern das Einsatzspektrum einer Oberfräse enorm und sorgen für mehr Präzision beim handgeführten Fräsen.

Wer mit der handgeführten Oberfräse präzise Nuten, Falze oder Profilierungen herstellen möchte, der braucht dafür unterschiedliche Führungsmittel. Das wohl bekannteste ist der Parallelanschlag, der fast allen Oberfräsen beiliegt. Viele weitere nützliche Führungsmittel muss man in aller Regel teuer zukaufen, und wenn man richtig Pech hat, bietet der Hersteller sie erst gar nicht an. Manch einer schielt dann neidisch zum Fräsermodell der Konkurrenz und ärgert sich, dass es so etwas nicht auch für die eigene Oberfräse gibt. Genau aus diesem Grund stelle ich Ihnen hier ein multifunktionales Adaptersystem vor, das sich problemlos an nahezu jede Oberfräse anpassen und anschließend mit vielen weiteren selbst gebauten Führungshilfen ergänzen lässt.

### Ein Adapter – viele Kombinationen

Das zentrale Verbindungselement bildet ein einfacher Adapter aus zwei Lagen 18-mm-Multiplex. Den kann man zusammen mit den Stangen, die auch beim Parallelanschlag genutzt werden,

seitlich an der Oberfräse befestigen. Unter dem Adapter können Sie je nach Bedarf die unterschiedlichsten Führungshilfen festschrauben. Diese modulare Bauweise hat den Vorteil, dass Sie den Adapter nicht nur einzeln, sondern auch in Kombination mit anderen Führungshilfen einsetzen können, genau so, wie es die Anwendung gerade erfordert. Sie können dieses multifunktionale System also auch später noch beliebig ausbauen und jederzeit mit weiterem Zubehör ergänzen. Aber das Beste: Der Nachbau kostet nur einen Bruchteil dessen, was die Premium-Hersteller für ihr fertiges Zubehör verlangen. Und dass dieser Selbstbau mindestens gleichwertig ist und perfekt funktioniert, davon können Sie sich in den begleitenden Videos gerne selbst überzeugen. Na, haben Sie jetzt Lust auf den Nachbau bekommen? Dann lassen Sie uns mit dem Bau der Adapter starten, die wir dann Schritt für Schritt zu einem multifunktionalen Führungssystem ausbauen, das Ihre Fräsarbeiten auf ein völlig neues Qualitätslevel hebt. Und ich verspreche Ihnen: Sie werden begeistert sein!

## Gründe für den Selbstbau: Qualität und Kosten



Günstigen Einsteiger-Oberfräsen liegen oft minderwertige Parallelanschlüsse aus gekantetem Blech bei. Und sinnvolles Zubehör wie Feineinstellung oder Kipp-schutz wird gar nicht angeboten.

Bei hochwertigen Oberfräsen gibt es dieses Zubehör zwar auch zu kaufen, allerdings oft zu horrenden Preisen. Auch da kann sich ein Selbstbau durchaus lohnen (Bild links).

## Der erste Schritt: Ausmessen der Stangenabstände

Leider sind die Abstände der Stangen nicht genormt und jeder Hersteller kocht hier sein eigenes Süppchen. Die beliebte Einsteigeroberfräse Bosch POF 1400 (s. Bild oben li.) hat beispielsweise einen Stangenabstand von 84 mm, während es bei der Festool OF 1010 bereits 107 mm sind. Bei der Festool kommt außerdem noch erschwerend hinzu, dass sich der Fräsermittelpunkt, im Gegensatz zu vielen anderen Oberfräsen, nicht exakt mittig zwischen den Stangen befindet. Auch diesen Versatz habe

ich exakt ausgemessen und bei der Planung der einzelnen Komponenten berücksichtigt. Daher an dieser Stelle der wichtige Hinweis, dass alle Bohrungen in den Adaptern auf die OF 1010 abgestimmt sind. Wenn Sie eine andere Oberfräse besitzen, müssen Sie diese Bohrpositionen exakt auf Ihre Maschine anpassen. Bevor Sie also mit der Herstellung der Adapter beginnen, gilt es als Erstes die Abstände der Stangen zueinander und zur Grundplatte genau zu vermessen (s. Bildfolge unten).



1

Den Abstand zwischen den Stangen messen Sie am besten mit einem Messschieber aus und ziehen von diesem Wert eine Stangendicke (hier 8 mm) ab. Das ergibt dann den Abstand der beiden Bohrmittelpunkte.



2

Um den Mittelpunkt der Stangen zur Grundplatte auszumessen, legen Sie eine Leiste über die Stangen, messen den Abstand zur Tischfläche aus und ziehen von diesem Wert eine halbe Stangendicke ab (hier 4 mm).



3

Bei den meisten kleinen und mittleren Oberfräsen kommen runde 8-mm-Stangen zum Einsatz. Als interessante Alternative zu Rundmaterial eignen sich auch die etwas abgeflachten 8-mm-Profilstangen, die man bei Drehstangenschlüssern einsetzt (z. B. von der Fa. JuNie). Die sind aus vernickeltem Stahl und bis zu einer maximalen Länge von zwei Metern erhältlich (ab etwa 6 Euro).

## Multifunktionaler Fräsrahmen mit Nutfräsfunktionen



Präzise rechteckige Ausschnitte ohne Messen: Einfach die Aluplatte in den Fräsrahmen einlegen, mit zwei Bohrern den Abstand der Gleitstreifen einstellen (kleines Bild) und schon kann's losgehen.

Ich mag es, wenn man mit einer Vorrichtung gleich mehrere Arbeiten erledigen kann. Das spart nicht nur bei der Herstellung Materialkosten und Zeit, sondern man benötigt später auch weniger Platz in der Werkstatt. Genau das habe ich auch bei dieser Vorrichtung berücksichtigt und sie so konstruiert, dass sie gleich zwei wichtige Anwendungen in der Holzbearbeitung abdeckt.

Bei der ersten Anwendung handelt es sich um einen Fräsrahmen, bestehend aus vier in T-Nutschienen verstellbaren Gleitstreifen. Damit können Sie ohne langwieriges Messen auf einfachste Art und Weise passgenaue, rechteckige Ausschnitte bis zu einer Größe von etwa 720 x 320 mm herstellen (s. Bild ganz oben). Für die zweite Anwendung, das Nutfräsen, kommen wieder die beiden langen Gleitstreifen des Fräsrahmens zum Einsatz. Die werden jetzt noch mit zwei Queranschlügen, zwei Spannstreifen und einem Maschinenanschlag ergänzt. Zwischen die beiden stufenlos verstellbaren Gleitstreifen lassen sich dann

Werkstücke bis zu einer Dicke von maximal 67 mm einlegen. Sind die Gleitstreifen auf die Werkstückdicke eingestellt und fixiert, können Sie eine exakt zum Werkstück passende Nut einfräsen (s. Bilder nächste Seite oben).

### Oberfräse, Kopierhülse und Nutfräser – mehr braucht es nicht

Für beide Anwendungen benötigen Sie neben der Vorrichtung lediglich noch eine Oberfräse samt Kopierhülse und einen Nutfräser. Generell können Sie jede Kopierhülsegröße einsetzen. Nur beim Nutfräser sollten Sie darauf achten, dass sein Durchmesser immer mindestens 4 mm kleiner ist als die Hülse, damit die nicht beschädigt wird. Außerdem ist es ratsam, den Nutfräser etwas kleiner zu wählen, als das Werkstück, das man einnuten möchte. Als Beispiel: Für einen 15 mm dicken Multiplexboden eignet sich am besten ein 12 mm Nutfräser. Mit dem kann man aber auch



Passgenaues Einnuten von T-Nutschienen ohne Messen: Einfach die Schiene zwischen die Gleitstreifen legen, Vorrichtung in der gewünschten Position festzwingen und schrittweise die Nut einfräsen.

prima eine 17 mm breite T-Nutschiene einlassen. Und genau diesen Fräser zusammen mit einer 17-mm-Kopierhülse setze ich bei der Vorrichtung am häufigsten ein.

### **Splitterstreifen sorgen für die nötige Präzision beim Nuten**

Damit das Einnuten wirklich präzise wird, müssen Sie die Splitterstreifen aus 6 mm dickem MDF zuerst auf den tatsächlichen Abstand zwischen Kopierhülse und Nutfräser kalibrieren bzw. einfräsen. Dabei läuft die Kopierhülse an der Kante der beiden Gleitstreifen entlang, während der Nutfräser die Splitterstreifen exakt auf das Abstandsmaß von Hülse und Nutfräser abfräst. Erst danach können Sie das Werkstück zwischen die Splitterstreifen einlegen und erhalten dann automatisch mit exakt dieser Kombi aus Kopierhülse und Nutfräse eine passende Nut zur Werkstückdicke. Das bedeutet aber auch: Sollten Sie den

Durchmesser der Kopierhülse oder des Nutfräasers später einmal verändern, müssen Sie auch den Splitterstreifen neu einfräsen oder sogar gegen einen neuen austauschen. Splitterstreifen sind also ein Verbrauchsteil und deshalb sitzen sie mit Schrauben fixiert auswechselbar in einem Falz der Gleitstreifen. Wie man die Splitterstreifen richtig einfräst und die Vorrichtung anschließend zum Nuten einsetzt, schauen Sie sich am besten Schritt für Schritt im begleitenden Video an. Dort zeige ich Ihnen auch, wie der Fräsrahmen für rechteckige Ausschnitte genutzt wird. Falls das noch nicht genug Motivation für den Nachbau sein sollte, noch der Hinweis, dass vergleichbare Kauflösungen – beispielsweise von der Firma Woodpeckers – bis zu 500 Euro ausmachen können. Und eines kann ich Ihnen jedenfalls versichern: Die Endergebnisse sind absolut identisch, egal ob Kauf- oder Selbstbaulösung. Im Portemonnaie sehen Sie den Unterschied aber sofort!

### Schritt 1: Herstellung der Gleitstreifen für den Fräsrahmen

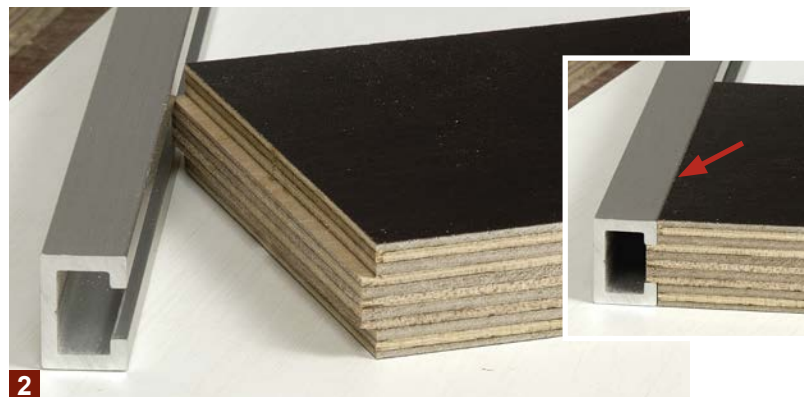


Achten Sie beim Zuschnitt der 70 mm breiten Gleitstreifen (Pos. 1 und 2) auf schnurgerade und exakt parallel verlaufende Längskanten. Testen Sie das, indem Sie die Streifen einmal an den Längskanten zusammenstoßen. Es darf kein Lichtspalt zu erkennen sein. Auch rechtwinklig zugeschnittene Enden sind später für die einwandfreie Funktion als Fräsrahmen extrem wichtig. Mit einem hochwertigen Tischlerwinkel lässt sich auch das schnell überprüfen.



1

In jeweils ein Stirnende der vier Gleitstreifen fräsen Sie eine 2 mm kurze Feder an. Das geht am besten auf einem Frästisch mit einem Winkelbrett, das die kurze Stirnkante exakt im rechten Winkel am Anschlag vorbei führt.



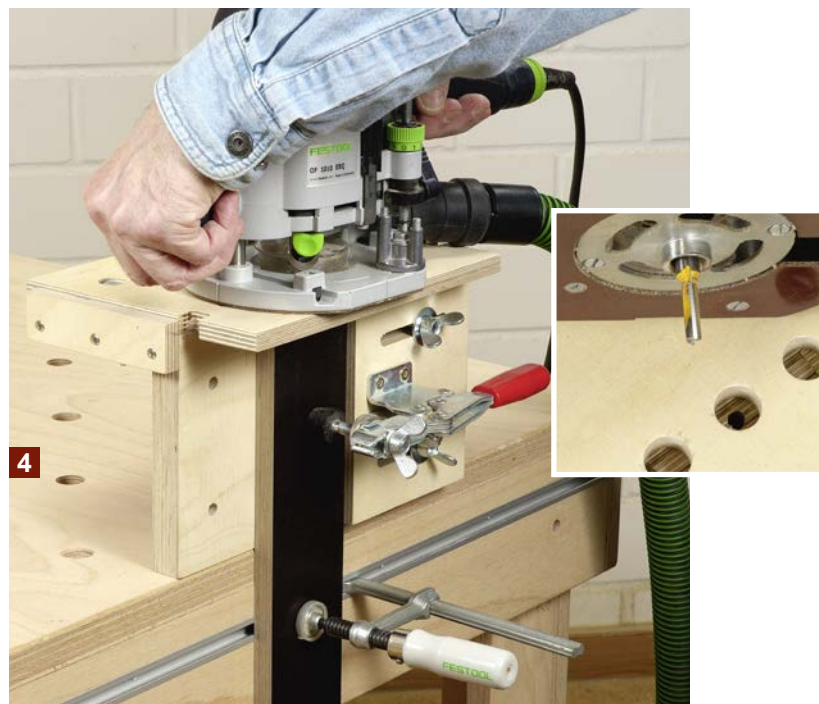
2

Die Feder sollte sich leicht in den 6-mm-Spalt der T-Nutschiene einstecken lassen und leichtgängig bewegen lassen. Unten sollten T-Nutschiene und Gleitstreifen absolut bündig verlaufen, oben steht der Streifen etwas über (Pfeil).



3

In das gefälzte Stirnende bohren Sie im nächsten Schritt mittig ein 6-mm-Loch für die Zylinderschraube. Das muss exakt senkrecht verlaufen und geht am besten mit der Oberfräse, einem 6 mm Nutfräser und dem Multi-dübler (s. S. 98).



4



### Vorrichtung für offene Zinken-Schwalbenverbindungen

Die offene Zinken-Schwalbenverbindung zählt nicht nur zu den schönsten, sondern auch zu den stabilsten Holzverbindungen. Sie übt auf jeden Holzwerker einen ganz besonderen Reiz aus, weil man für die Herstellung von Hand viel Übung, scharfes Werkzeug und jede Menge Zeit benötigt. Deutlich schneller und einfacher geht das Ganze jedoch mit einer Zinken-Schwalben-Schablone für die Oberfräse. Damit können selbst Ungeübte in weniger als 15 Minuten einen kompletten Kasten zinken (s. rechte Seite Bild unten).

Es gibt solche Schablonen und Vorrichtungen zwar auch fertig zu kaufen, nur leider benötigen Sie für die günstigen Modelle ab 100 Euro oft noch teure Spezialfräser mit Kugellager. Meine Selbstbau-Lösung basiert jedoch auf einer 17-mm-Kopierhülse und funktioniert daher mit nahezu jedem normalen Zinken- und Nutfräser und setzt zum Bau als Minimalausstattung lediglich eine Tischkreissäge voraus. Vorteilhaft ist allerdings, wenn Sie

auch noch einen Abricht-Dickenhobel besitzen, mit dem Sie eine rechtwinklig ausgehobelte Leiste (etwa ein Meter lang) von exakt 30 mm Breite (Dicke etwa 15 – 20 mm) herstellen können. Von dieser Leiste werden später zehn 60 bis 80 mm lange Stücke abgesägt, die Sie dann als Anschlag- bzw. Distanzhölzer auf der Tischkreissäge nutzen.

#### Zwei Masterschablonen und eine Kombischablone

Mit diesen Distanzhölzern können Sie jetzt in wenigen Schritten eine Masterschablone für die Schwalben und danach eine passende Masterschablone für die Zinken herstellen. Anschließend nutzen Sie diese beiden Masterschablonen, um damit die endgültige Kombischablone herzustellen, die zum Schluss auf der Vorrichtung bzw. dem Spannblock zum Einsatz kommt. Und das Beste: Sollte die Kombischablone einmal beschädigt sein, lässt sich mit den beiden Masterschablonen jederzeit wieder eine



**Schritt 1 – Schwalbenbretter fräsen:** Mit dem Zinkenfräser (kleines Bild) fräsen Sie als erstes die Schwalben ein. Die 17-mm-Kopierhülse läuft dazu zwangsgeführt und spielfrei zwischen den geraden Führungsfingern. Achten Sie nur darauf, dass die Oberfräse dabei nicht seitlich abkippt.



**Schritt 2 – Zinkenbretter fräsen:** Auf der anderen Seite der Schablone (mit den schrägen Führungsfingern) fräsen Sie danach mit einem 12 – 12,7 mm Nutfräser (kleines Bild) schrittweise die einzelnen Zinken heraus.

Neue herstellen. Ja, sogar eine doppelt so lange Kombischablone für bis zu 620 mm breite Bretter können Sie mit den beiden Masterschablonen problemlos herstellen.

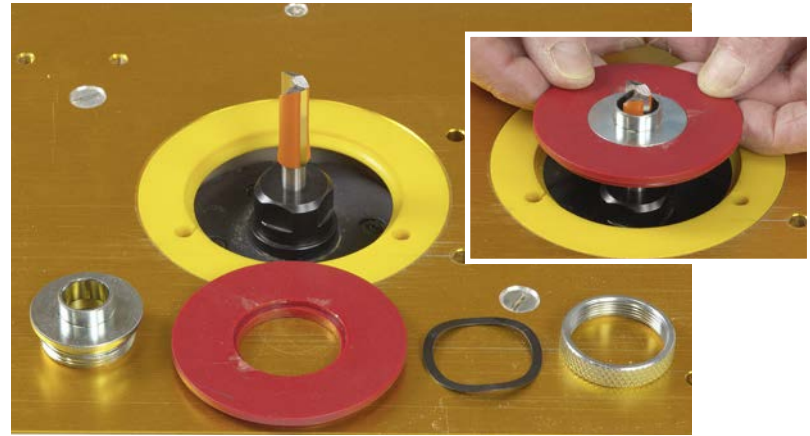
Wie schon gesagt, können Sie mit meiner Distanzholz-Methode ganz einfach für nahezu jeden Zinkenfräser eine passende Schablone herstellen. Ich nutze dazu am liebsten Fräser



Die Vorrichtung lässt sich natürlich auch auf einem Frästisch einsetzen. Vorteil: Sie können die Fräsung sehr gut mitverfolgen und die Schablone liegt immer sicher auf der Tischfläche auf (ein Abkippen ist ausgeschlossen).



mit 8° Schräge, da diese Schräge am besten zu einer klassischen Handzinkung passt. Die haben in der Regel einen Durchmesser von 12,7 mm und eine Nutzlänge (Schneidenhöhe) von 20,6 mm. Mit diesem Fräser können Sie alle Brettstärken von 12 bis 20 mm bearbeiten, was für die meisten Projekte im Möbelbau auch völlig ausreicht. Also – legen wir los!



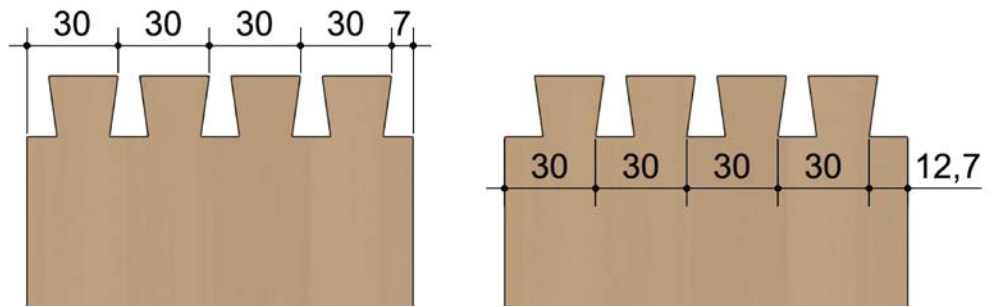
Voraussetzung ist jedoch, dass man in den Einlegering der Frästischplatte eine solche amerikanische Kopierhülse mit Gewinde einstecken und von unten mit Federscheibe und Gewinding sicher fixieren kann (Hersteller Fa. Milescraft).



Mit dieser Vorrichtung können Sie ohne langwierige Einstellarbeiten absolut passgenaue offene Zinken-Schwalbenverbindungen herstellen. In Schnelligkeit und Präzision gibt es keine vergleichbare Methode. Daher mein Tipp: Unbedingt einmal ausprobieren, Sie werden es garantiert nicht bereuen.

### So berechnen Sie die Werkstückbreite passend zur 30-mm-Zinken-Schwalbenteilung

Die Vorrichtung besitzt eine Schablone mit festen Abständen der Führungsfinger, die sich nicht verändern lassen. Das bedeutet, dass Sie die Werkstückbreite auf diesen festen Abstand abstimmen müssen. Bei einem neuen Möbelbauprojekt dürfte das aber in aller Regel kein Problem darstellen, wenn Sie diesen Abstand bereits bei der Planung berücksichtigen. Bei unserer Schablone beträgt der Abstand exakt 30 mm und besteht immer aus einem Zinken plus einer Schwalbe. Dieser Abstand wird auch als Zinken-Schwalbenteilung bezeichnet. In den beiden Zeichnungen rechts habe ich Ihnen dazu mal als Beispiel zwei Bretter mit jeweils vier Schwalben bemaßt. Dort sehen Sie, dass zwar für jedes Zinken-Schwalben-Paar immer eine feste Breite von 30 mm gilt, aber man den letzten Eckzinken in der Breite stufenlos variieren kann, und zwar von 7 bis 12,7 mm (= maximaler Fräserdurchmesser). Das bedeutet, wir können in unserem Beispiel bei vier Schwalben jede Brettbreite von 127 bis 132,7 mm einsetzen. Ihre Werkstückbreite muss also immer ein



Vielfaches von 30 mm plus 7 bis 12,7 mm für den Eckzinken betragen. Die schmalste Eckverbindung mit nur einer Schwalbe würde also bei unserer Schablone eine Brettbreite von  $37 - 42,7$  mm erfordern ( $1 \times 30$  plus  $7 - 12,7$ ) und die breiteste Eckverbindung mit zehn Schwalben ein Brett von  $307 - 312,7$  mm ( $10 \times 30$  plus  $7 - 12,7$ ). Auch wenn eine feste Zinken-Schwalbenteilung auf den ersten Blick einen Nachteil darstellt, so gibt es doch zwei ganz klare Vorteile: Sie ist deutlich einfacher in der Anwendung und kostet nur einen Bruchteil dessen, was Sie für kommerzielle Vorrichtungen mit variablen Führungsfingern ausgeben müssen.

### Das brauchen Sie für Ihre Oberfräse: Zinkenfräser, Nutfräser und 17-mm-Kopierhülse



Für den Einsatz in Brettstärken von bis zu 20 mm nutze ich den Zinkenfräser von CMT mit 8 mm Schaft ( $\varnothing 12,7$  mm;  $8^\circ$  Schräge; Nutlänge 20,6 mm; Art. Nr.: 918.129.11; etwa 30 Euro oder alternativ: Leigh Zinkenfräser Nr. 80-8). Zum Ausfräsen der Zinken können Sie jeden Nutfräser mit 12 oder 12,7 mm Durchmesser einsetzen (im Bild ein Nutfräser von CMT mit 8 mm Schaft,  $\varnothing 12,7$  mm; Nutlänge 31,7 mm; Art.-Nr. 912.127.11; etwa 30 Euro).

Beide Fräser (Zinken- und Nutfräser) werden jeweils zusammen mit einer 17-mm-Kopierhülse eingesetzt. Falls es für Ihr Oberfräsenmodell keine 17er Hülse gibt, können Sie möglicherweise bei der Fa. Leigh einen passenden Adapter zum Einsatz von amerikanischen Kopierhülsen mit Gewinde bekommen (s. Bild oben). Auf deren deutscher Website ([www.leigh.de](http://www.leigh.de)) finden Sie eine Tabelle mit allen unterstützten Oberfräsenmodellen.



## Kapitel 2: Jetzt geht's rund!



# Löcher, Kreise, Ellipsen, runde Zapfen und Säulen

<b>1. Lochschablone für die Oberfräse</b>	60
Herstellung der Lochschablone	60
Anwendungsprinzip	61
Technik auch für Topfscharniere geeignet	62
Auch größere Bohrungen sind kein Problem	63
<b>2. Kreiszirkel mit Kugellagern</b>	64
Herstellung des Kreiszirkels	65
Einsatz des Kreiszirkels	68
Tipps und Tricks beim Einsatz	70
<b>3. Fräsvorrichtung für kleine Ellipsen</b>	74
Der Unterschied: Ellipsenzirkel für große Ellipsen	75
Bau der Ellipsen-Fräsvorrichtung	76
Einsatz der Ellipsen-Fräsvorrichtung:	
1. Variante: Ellipsenförmiger Rahmen	77
2. Variante: Rahmen mit ellipsenförmigem Bildausschnitt	80
<b>4. Runde Zapfen an Rechteck- und Rundmaterial anfräsen</b>	84
Bau der Fräsvorrichtung für eckige Leisten	85
Einsatz der Vorrichtung auf einem Frästisch	87
Rundzapfen an einen Rundstab anfräsen	89
Brüstung des Rundzapfens mit einer Hohlkehle versehen	91
<b>5. Konische Säulen und Rundstäbe fräsen</b>	92
Bau der Fräsvorrichtung	93
Einsatz der Fräsvorrichtung	94
Praxistipp: Exakte Rundstabmitte finden	95

## Lochschablone für die Oberfräse

Wer kennt das nicht? Da hat man sich ein teures Set aus mehreren Forstner- oder Kunstbohrern gekauft, aber genau der Durchmesser, den man jetzt dringend für ein Projekt braucht, der ist – wie könnte es anders sein – natürlich nicht dabei. Und genau hier kommt nun die Oberfräse ins Spiel, und zwar nicht zusammen mit einer Zirkleinrichtung, sondern in Kombination mit Kopierhülsen und Nutfräsern. Denn mit nur zwei Kopierhülsendurchmessern, vier unterschiedlichen Nutfräsern und einer einfachen Lochschablone, können Sie bereits alle Bohrungen oder Sacklöcher in Millimeterstufen von 11 bis 44 mm auf den Zehntelmillimeter genau herstellen. Und das Beste: Der Nachbau ist wirklich kinderleicht und in weniger als einer Stunde erledigt. Auch für diese Anwendung finden Sie natürlich ein begleitendes Buchvideo, in dem ich nochmals alles Wichtige Schritt für Schritt erkläre.

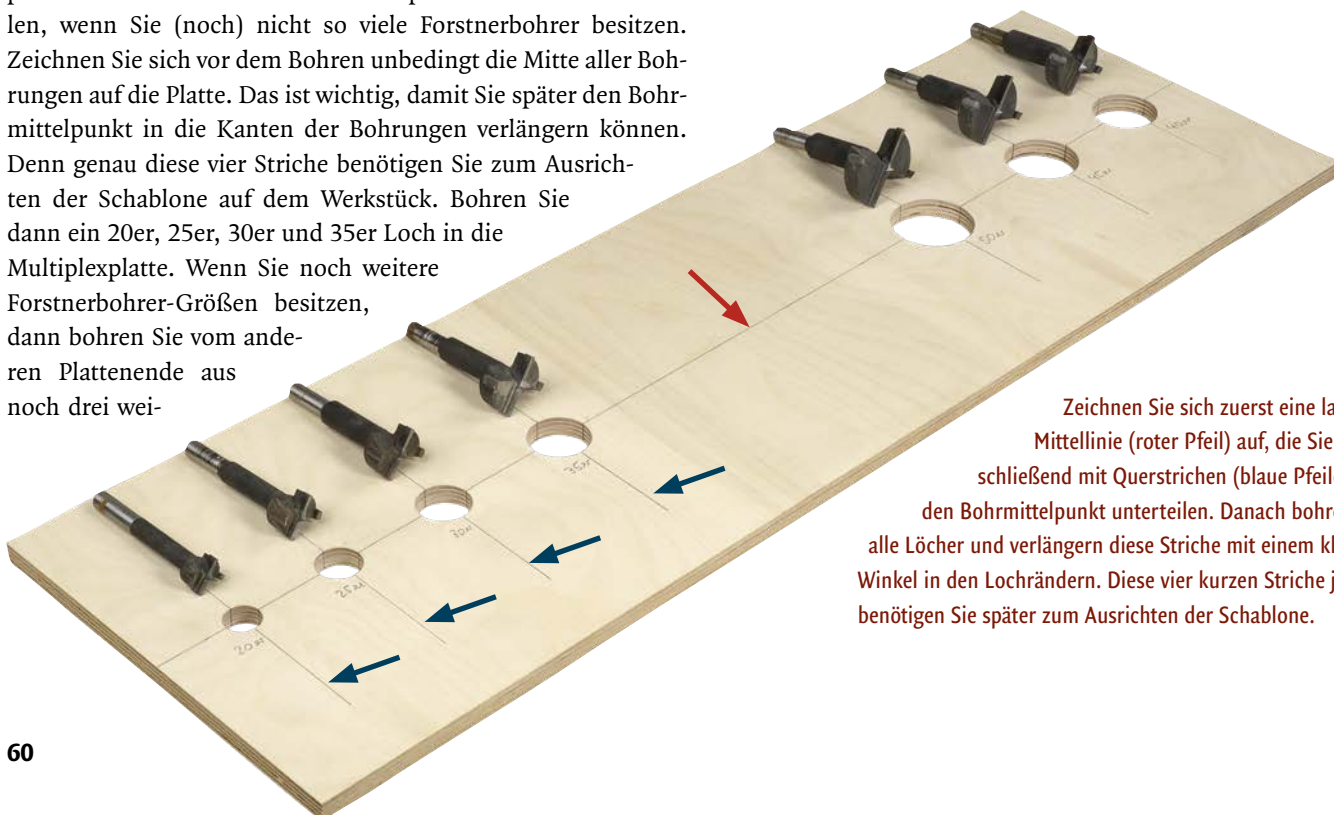


Eine einfache Lochschablone, sowie ein paar unterschiedlich große Kopierhülsen und Nutfräser – mehr braucht es nicht, um präzise Durchgangs- oder Sacklöcher in nahezu jedem Durchmesser von 11 bis 44 mm herzustellen.

### Die Herstellung der Lochschablone

Zur Herstellung der Lochschablone benötigen Sie neben einem Satz Forstnerbohrer (hier im Bild HW-Kunstbohrer) eine etwa 200 mm breite und 600 mm lange Multiplexplatte (mindestens 9 und maximal 12 mm dick). Die genaue Plattengröße richtet sich maßgeblich nach der Anzahl der Bohrungen in der Schablonenplatte. Sie können die Platte also auch problemlos kürzer herstellen, wenn Sie (noch) nicht so viele Forstnerbohrer besitzen. Zeichnen Sie sich vor dem Bohren unbedingt die Mitte aller Bohrungen auf die Platte. Das ist wichtig, damit Sie später den Bohrmittelpunkt in die Kanten der Bohrungen verlängern können. Denn genau diese vier Striche benötigen Sie zum Ausrichten der Schablone auf dem Werkstück. Bohren Sie dann ein 20er, 25er, 30er und 35er Loch in die Multiplexplatte. Wenn Sie noch weitere Forstnerbohrer-Größen besitzen, dann bohren Sie vom anderen Plattenende aus noch drei wei-

tere Bohrungen von 40, 45 und 50 mm Durchmesser in die Platte. Wie schon gesagt: Wenn Sie weniger Löcher bohren, dann kann die Platte auch kleiner sein. Wichtig ist nur, dass noch genügend Platz für mindestens zwei Zwingen bleibt, ohne dass die Oberfräse später dagegenstoßen kann.



Zeichnen Sie sich zuerst eine lange Mittellinie (roter Pfeil) auf, die Sie anschließend mit Querstrichen (blaue Pfeile) für den Bohrmittelpunkt unterteilen. Danach bohren Sie alle Löcher und verlängern diese Striche mit einem kleinen Winkel in den Lochrändern. Diese vier kurzen Striche je Loch benötigen Sie später zum Ausrichten der Schablone.

## Das Anwendungsprinzip: In nur vier Schritten zur gewünschten Bohrung

Um die passende Kombination aus Schablonenbohrung, Kopierhülse und Nutfräser zu ermitteln, gehen Sie wie folgt vor (hier am Beispiel eines 17 mm großen Sacklochs = nicht durchgehende Bohrung):

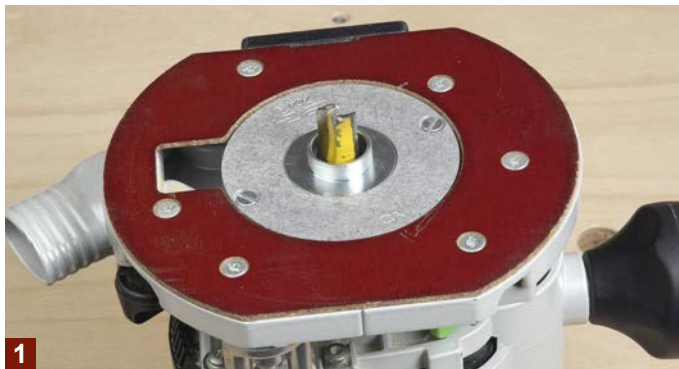
**Schritt 1:** Gewünschter Bohrdurchmesser = 17 mm

**Schritt 2:** Dazu muss in der Schablone eine um mindestens 5 mm größere Bohrung gewählt werden = 25 mm Bohrung

**Schritt 3:** Jetzt wird die Differenz zwischen Schritt 1 (17 mm) und 2 (25 mm) ermittelt = 8 mm

**Schritt 4:** Die Differenz von 8 mm wird erreicht mit einer 20-mm-Kopierhülse und einem 12-mm-Nutfräser ( $20 - 12 = 8$ )

**Hinweis:** Alternativ dazu würde z. B. auch eine 24er Hülse und ein 16er Nutfräser ( $24 - 16 = 8$ ) funktionieren.



1

Wenn Sie Kopierhülsen mit einem Einschraubgewinde benutzen möchten, benötigen Sie passend zur Oberfräse auch eine Adapteraufnahme (Fa. Leigh). In die können Sie dann die gewünschte Kopierhülsegröße (hier 20 mm) einstecken und von der Rückseite mit dem Gewinding sichern. Danach spannen Sie dann noch den 12-mm-Nutfräser ein und schon haben Sie die geforderte Differenz von 8 mm zwischen Hülse und Nutfräser.



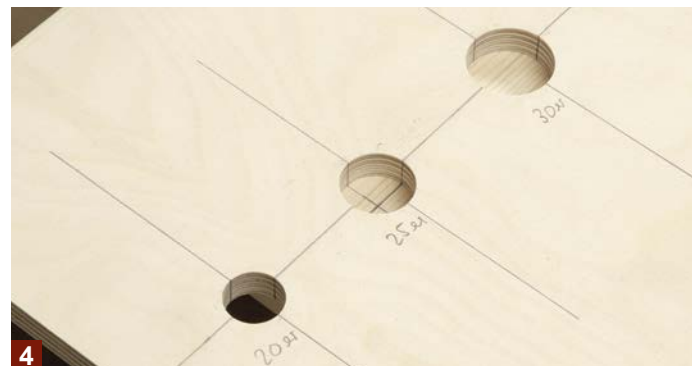
2

Hier mal ein Blick auf die 25er Schablonenbohrung zusammen mit der 20er Hülse und dem 12er Nutfräser. Man sieht sehr schön, dass die 20er Hülse in der 25er Bohrung exakt 5 mm Luft hat – also nur um maximal 5 mm in der Bohrung bewegt werden kann. Damit kann der 12er Nutfräser auch nur um diese 5 mm bewegt werden und somit auch nur eine maximal 17 mm große Bohrung erzeugen. Also genau das, was gewünscht ist.



3

Nach all der Rechnerei geht es nun darum, die Bohrschablone mit der 25er Bohrung exakt auf dem Werkstück auszurichten. Dazu markieren Sie sich zuerst auf dem Werkstück den gewünschten Bohrmittelpunkt mit einem Winkelkreuz.



4

Dieses Winkelkreuz richten Sie dann exakt auf die vier Winkelstriche an der Kante (Lochrand) der 25er Schablonenbohrung aus. Wichtig: Jede Schablonenbohrung muss mit solchen präzisen Winkelstrichen versehen werden, sonst ist kein exaktes Ausrichten der Schablone möglich.

## Fräsvorrichtung für kleine Ellipsen



Sind Ihnen rechteckige Bilderrahmen zu langweilig? Dann sollten Sie mal einen Blick auf die Ellipsenform werfen. Mit meiner simplen Vorrichtung und einem Bohrständler samt Fräsmotor gelangen Ihnen jedenfalls einzigartige Bilderrahmen, die viele alte Fotoschätze wieder perfekt in Szene setzen.

Im Gegensatz zu einer Kreisform, bei der es ringsum nur einen Durchmesser gibt, besitzt die Ellipsenform immer eine lange Haupt- und eine dazu kürzere Nebenachse. Je größer dieser Längenunterschied ist, umso stärker, oder besser gesagt, schmaler, zeigt sich die Ellipsenform. Genau das macht den Reiz einer Ellipsenform aus, stellt aber leider auch an die Konstruktion und Herstellung deutlich höhere Anforderungen, als es bei einer simplen Kreisform der Fall ist.

Größere Ellipsen können Sie sehr einfach mit einem speziellen Ellipsenzirkel für die Oberfräse



ausfräsen (s. Bild rechte Seite oben und Handbuch Oberfräse ab S. 138). Für die Herstellung kleinerer Ellipsen, wie beispielsweise den links abgebildeten Bilderrahmen, können Sie diese Zirkel in aller Regel nicht mehr einsetzen. Und genau für diesen Fall präsentiere ich Ihnen auf den folgenden Seiten eine passende Fräsvorrichtung.

**Das Anwendungsprinzip ist beeindruckend und der Nachbau einfach und günstig**

Für den Einsatz der Vorrichtung ist zwingend ein Bohrständler samt Fräsmotor nötig. Besonders vorteilhaft ist es zudem, wenn der Bohrständler noch über einen beweglichen Auslegerarm verfügt, wie es beispielsweise beim Wabeco Bohr- und Fräszentrum der Fall ist. Die Vorrichtung selbst besteht aus einer 10 mm dünnen Deckelplatte mit

vier untergeschraubten Dreiecken aus 15 mm dickem Multiplex. Diese bilden zusammen ein T-Nut-förmiges Führungskreuz, in dem möglichst spielfrei zwei T-förmige Gleiter laufen (s. Bild 3 und 4). In den Gleitern befinden sich je eine Senkkopfschraube, mit denen man das Ganze in zwei Bohrungen auf einer Grundplatte befestigt (s. Bild 6). Danach lässt sich der gesamte Aufbau, wie ein Drehteller in einer ellipsenförmigen Kreisbahn über der festen Grundplatte bewegen. Der Abstand zwischen den beiden Bohrungen bestimmt dabei die Form der Ellipse: Je größer er ist, umso schmaler erscheint die Ellipse. Das ist auch schon das ganze Geheimnis unserer Fräsvorrichtung, die nicht nur mit geringen Materialkosten, sondern auch mit einem einfachen Nachbau punkten kann. Aber das Beste an solchen selbstgebaute Fräsvorrichtungen: Hat man das Anwendungsprinzip einmal durchschaut, lassen sie sich auch problemlos verändern und so den eigenen Bedürfnissen anpassen. Und da der gesamte Mechanismus von außen nicht sichtbar ist, versprüht diese Vorrichtung auch etwas Magisches, mit dem man so ganz nebenbei auch Freunde und Bekannte mächtig beeindrucken kann. Na, wenn das kein Grund zum Nachbau ist? Also – auf gehts!



Nostalgie pur: Fotos im Sepia-Farbtönen passen perfekt zum Ellipsenrahmen und dem warmen Brauntönen einer MDF-Platte (s. Bild linke Seite). Aber auch ein rechteckiger Bilderrahmen mit ellipsenförmigem Bildausschnitt ist eine reizvolle und sehr einfach herzustellende Alternative.

### Der Unterschied: Ellipsenzirkel für große Ellipsen



Mit dem Ellipsenzirkel aus dem Handbuch Oberfräse lassen sich nur größere Ellipsen ab 45 cm Durchmesser herstellen, weil die Oberfräse sonst gegen das Laufkreuz stößt. Dreht man den Zirkel jedoch um und fixiert ihn auf der Werkbank, offenbart sich die simple wie geniale Lösung, mit der man auch sehr kleine Ellipsen herstellen kann (s. kleines Bild).

# Kapitel 3: Vielseitiger geht's nicht!



## Der Multidübler: Ein multifunktionales Verbindungssystem

<b>1. Bau und Herstellung</b>	98
Bau des Grundgeräts	100
Prinzip und Herstellung der Dübelschablonen	103
<b>2. Schritt für Schritt zur perfekten Dübelverbindung</b>	106
Rahmenhölzer dübeln (3 Varianten)	109
Dicke Balken dübeln	113
<b>3. Bretter und Platten in beliebiger Breite und Länge dübeln</b>	114
Eck- und T-Verbindungen herstellen	115
Flächenverbindungen herstellen	118
Lochreihen im 32-mm-Raster herstellen	119

## Der Multidübler: Ein multifunktionales Verbindungssystem

<b>4. Bau und Einsatz der Dominoschablone</b>	120
Dominoschablone mit 5 mm-Steckbolzen erweitern	121
Schmale Rahmenhölzer mit Dominos verbinden	122
Korpus-Eckverbindung mit Dominodübeln herstellen	123
<b>5. Schablone für Schwalbenverbinder und Gehrungsanschlag</b>	125
Bau der Schablone	126
Dübel bohren in unterschiedliche Stabquerschnitte	127
Bau des Gehrungsanschlags	128
Schwalbenverbinder (Hoffmann-Schwalbe) einfräsen	130
<b>6. Zinken mit dem Multidübler</b>	132
Bau der Zinken- und Schwalbenschablonen	134
Offene Schwalbenschwanzzinkung herstellen	136
Fingerzinkung herstellen	139
<b>7. Multidübler mit Mittenanschlag und T-Nutschiene aufrüsten</b>	142
<b>8. Verstellbare Schlitz-Schablone herstellen</b>	144
1. Anwendung: Zapfen anfräsen	146
2. Anwendung: Lose Zapfen oder Dominos einfräsen	147
3. Anwendung: Knapp-Verbinder DUO 62/15 als Bettbeschlag	148
4. Anwendung: Knapp-Verbinder DUO 62/15 als Zargenbeschlag	149
<b>9. Gehrungsanschlag für Schrankbretter herstellen</b>	150
Schrankseiten auf Gehrung verbinden	152
<b>10. Diesen Fräser zum Start mit dem Multidübler unbedingt kaufen</b>	153
<b>11. NEXIS von Milescraft: Die Kauflösung zum Multidübler</b>	154

### Der Multidübler – ein multifunktionales Verbindungssystem

Haben Sie sich auch schon mal trotz Dübelhilfe über ungenaue Runddübelverbindungen geärgert? Würden Sie auch gerne mal Dominodübel oder Schwalbenverbinder in Ihren Projekten einsetzen, aber die Maschinen sind Ihnen zu teuer? Und präzise Lochreihen im 32-mm-Raster wären auch noch was für Sie? Na, dann sollten Sie sich meinen Multidübler einmal genauer anschauen. Denn für gerade mal 50 Euro Materialkosten (ohne Schnellspanner!) kann er Ihnen all diese Wünsche erfüllen.

#### Das Arbeitsprinzip ist wirklich simpel und von enormer Präzision

Der Multidübler besteht aus einem simplen L-förmigen Grundgerät (Brettwinkel),

auf dem man unterschiedliche Schablonenplatten auflegen, verschieben und fixieren kann. Die Schablonenplatten haben, je nach Einsatzzweck, entweder Bohrungen, Schlitz- oder Aussparungen, die genau zum Durchmesser der Kopierhülse einer Oberfräse passen. Die Oberfräse wird also dank Kopierhülse immer sicher, spielfrei und vor allem wiederholgenau in den Bohrungen positioniert oder im Schlitz bzw. den Aussparungen geführt. Und da man mit der Oberfräse dank der Hubsäulen auch exakt senkrechte Löcher bohren kann, ist diese Maschine optimal zum Dübeln geeignet. Sie stellt jedenfalls jede andere Dübelvorrichtung für die Bohrmaschine, sowohl in Vielseitigkeit, auch Schnelligkeit und Präzision locker in den Schatten.

Für den Einsatz auf dem Multidübler eignen sich kleine Tauch-Oberfräsen mit 800 bis 1000 Watt am besten. Sie sollten vor allem möglichst leicht sein und nicht mehr als 3 kg wiegen. Dann lassen sie sich auch bequem und ohne große Anstrengungen in den Schablonenbohrungen platzieren. Achten Sie auch auf einen leichtgängigen und ruckelfreien Tauchmechanismus der Oberfräse, denn das Eintauchen des Fräasers über die Hubsäulen ist beim Multidübler von größter Bedeutung.

Da die meisten Schablonenplatten auf eine 17-mm-Kopierhülse abgestimmt sind, ist es vorteilhaft, wenn der Hersteller der Oberfräse diese Größe bereits im Sortiment hat. Sie können anstatt der 17er aber auch problemlos eine 16er Kopierhülse einsetzen, müssen dann aber die Bohrungen und Aussparungen der Schablonenplatten entsprechend anpassen. Egal für welche Hülsengröße Sie sich letztlich entscheiden, Wichtig ist, dass der größte eingesetzte Fräserdurchmesser immer noch ringsum etwa 2 mm Luft zur Hülse hat, sonst könnten Hülse und/oder Fräser beschädigt werden. Das bedeutet: Bei einer 17-mm-Kopierhülse können Sie Fräserdurchmesser bis maximal 13 mm einsetzen. Möchten Sie größere Fräserdurchmesser einsetzen, muss auch die Schablonenplatte auf eine entsprechend größere Kopierhülse abgestimmt werden (s. auch S. 144).

Der Multidübler für die Oberfräse ist genau das Richtige für Runddübel, Dominodübel, Schwalbenverbinder, zum Bohren von Lochreihen und zur Herstellung von offenen Schwalbenschwanzzinken und sogar Fingerzinken. So können Sie sich die Anschaffung einiger teurer Spezialmaschinen sparen.



## Funktionen und Anwendungen satt – das alles kann der Multidübler

Der Multidübler ist ein wahrer Tausendsassa, mit dem Sie bereits viele wichtige Holzverbindungen herstellen können (s. Bildfolge unten). Dafür ist vor allem der modulare Aufbau aus Grundgerät und tauschbaren Schablonenplatten verantwortlich. Möchte man beispielsweise anstelle von Runddübeln lieber Dominodübel einsetzen, wechselt man einfach die Schablonenplatte aus und schon kann's losgehen. Durch den modularen Aufbau kann der Multidübler aber auch jederzeit ganz einfach mit neuen Schablonen und Anschlägen erweitert werden.

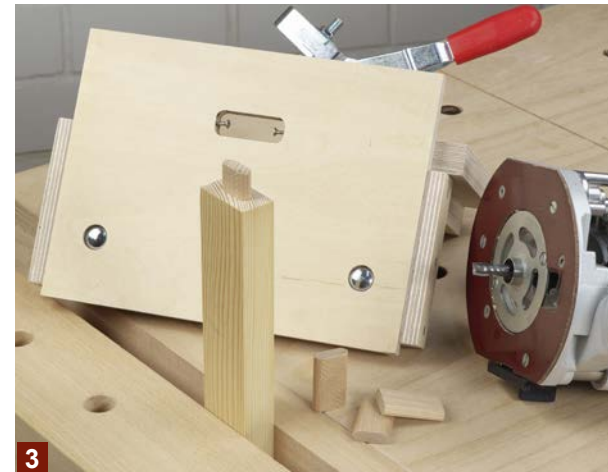
Für die mobile Nutzung ist es besonders interessant, dass man den kleinen und leichten Multidübler auch problemlos von Hand am Werkstück halten kann, ohne dass die Präzision darunter leidet. So gelingen beispielsweise im Handumdrehen auch absolut präzise und beliebig lange Lochreihen im 32-mm-Raster. Und zu guter Letzt kann der günstige Multidübler im Hobbybereich so manche teure Spezialmaschine, wie beispielsweise den Duodübler, die Dominofräse oder die Hoffmann-Schwalbenfräse (alle jeweils um die 1.000 Euro) ersetzen.



1 Mit dem Multidübler setzen Sie präzise und wiederholgenaue Runddübel in jeden rechteckigen Querschnitt (auch dicke Balken!).



2 Aber auch in viele runde, drei-, sechs- oder achteckige Querschnitte lassen sich absolut senkrecht sitzende Runddübel einbohren.



3 Mit passender Schablone und Nutfräser können Sie mit dem Multidübler aber auch 5, 6, 8 oder 12 mm dicke Dominodübel einfräsen.



4 Auch präzise und vor allem aussrissfreie Lochreihen im 32-mm-Raster sind mit dem Multidübler überhaupt kein Problem.



5 Mit dem Gehrungsanschlag kann der Multidübler auch stationär genutzt werden, um beispielsweise solche Schwalbenverbinder einzufräsen.



6 Und richtig span(n)end wird es, wenn der Multidübler zum Fräsen offener Schwalben- oder Fingerzinkenverbindungen eingesetzt wird.

## Zinken mit dem Multidübler

Auf den vorherigen Seiten zum Multidübler haben Sie alles Wichtige im Umgang mit Runddübeln, Dominos und Hoffmannschwalben, sowie dem präzisen Bohren von Lochreihen erfahren. Jetzt krönen wir den Multidübler mit einer der schönsten Holzverbindungen, die es gibt – der offenen Schwalbenschwanzzinkung. Dazu statten wir unseren Multidübler mit zwei neuen Schablonenplatten aus, mit denen Sie sowohl die Schwalben, als auch die Zinken präzise ins Werkstück fräsen können. Und ich verspreche Ihnen schon jetzt, dass sich die Herstellung für Sie ganz sicher lohnen wird. Denn es gibt keine andere Vorrichtung, mit der Sie offene Schwalbenschwanz- oder Fingerzinken schneller und einfacher herstellen können.

### Der „Schwalbenschwanz-Schablonen-Meister“ macht's möglich

Voraussetzung für passgenaue Zinken und Schwalben sind präzise gefräste Schablonenkämme, in denen später die Kugellager der Spezialfräser geführt werden. Um diese Präzision zu erreichen, bedienen wir uns einer kleinen Kunststoffschablone und den dazu passenden Fräsern (s. Infokasten). Mit diesem Dovetail-Template-Master und einem handelsüblichen Bündigfräser können Sie dann einen Fräskamm mit schrägen Führungsfingern für das Fräsen der Zinken und einen mit geraden Fingern für das Fräsen der Schwalben herstellen. Der gerade



Mit unserem selbstgebauten Multidübler für die Oberfräse können Sie jetzt sogar offene Zinken-/Schwalbenverbindungen herstellen. Ja, selbst präzise Fingerzinken gelingen auf Anhieb! Glauben Sie nicht? Dann schauen Sie sich am besten mal das passende Buchvideo an – Sie werden staunen!

### Offene Zinkung



### Fingerzinkung



Fräskamm kommt auch beim Fräsen von Fingerzinken zum Einsatz. Für die Herstellung der beiden Fräskämme bzw. Schablonen sollten Sie möglichst einen Frästisch einsetzen (s. Bildfolge auf der nächsten Seite).

### Handgeführt oder Frästisch – beides ist möglich

Beim späteren Einsatz der fertigen Vorrichtung können Sie dann frei wählen, ob Sie lieber auf einem Frästisch oder mit der handgeführten Oberfräse arbeiten möchten. Das kommt natürlich auch etwas auf die Werkstückgröße an. Denn lange und schwere Werkstücke lassen sich oftmals besser und sicherer mit der handgeführten Oberfräse bearbeiten. Und wenn Sie Ihre Oberfräse noch mit einer zusätzlichen Tischverbreiterung ausstatten (s. großes Bild auf der linken Seite), müssen Sie auch kein Abkippen der Oberfräse befürchten. Beide Varianten – handgeführt oder Frästisch – zeige ich Ihnen aber noch ausführlich in einer Bildfolge.

Besonders interessant ist außerdem, dass Sie mit der Vorrichtung auch breitere Bretter als 320 mm bearbeiten können. Denn, wenn Sie den Druckbalken und die beiden Anschlagbrettchen entfernen, können Sie die Schwalben- oder Zinkenreihe auch problemlos verlängern. Es ist sogar möglich, die Zinkenabstände und Schwalbenbreiten etwas zu variieren, indem Sie nur jede zweite Aussparung abfahren. Auf diese Weise erhalten Sie dann sehr breite Schwalben.

Es gibt jedoch auch einen kleinen Wermutstropfen: Aufgrund der Schneidenlänge des Gratfräasers können Sie leider nur 20 mm tiefe Schwalben einfräsen. Das bedeutet, dass auch die Zinkenbretter nur maximal 20 mm dick sein dürfen. Die Schwalbenbretter oder die Bretter zum Fingerzinken können jedoch bis zu 25 mm stark sein, da der Bündigfräser auch über diese Schneidenlänge verfügt. Trotz dieser Einschränkung bin ich mir aber sicher, dass Sie das Zinken mit dem Multidübler begeistern wird. Und ich wünsche Ihnen schon jetzt viel Spaß dabei!

### Der Dovetail Template Master von Milescraft



Mit der Kunststoffschablone werden auch gleich die drei passenden Fräser mitgeliefert: Ein Gratfräser mit 8°-Schräge und etwa 20 mm Schneidenlänge (li.), ein Nutfräser bzw. Bündigfräser mit am Schaft laufendem Kugellager in 12,7 mm Durchmesser und einer Schneidenlänge von 25,4 mm (mi.) und den gleichen Bündigfräser mit einer Schneidenlänge von nur 19 mm. Mit diesen drei Fräsertypen können Sie dann sowohl offene Schwalbenschwanzzinken, als auch Fingerzinken herstellen. Wichtig: Die Setfräser besitzen 1/4 Zoll (6,35 mm) Schäfte, Sie benötigen also noch eine entsprechende Spannzange für Ihre Oberfräse. Von Reduzierhülsen rate ich in diesem Fall dringend ab, weil vor allem der Gratfräser viel Material auf einmal zerspanen muss. Und, falls Sie mal Ersatz benötigen: ENT bietet drei hochwertige Fräser sogar mit 8-mm-Schaft an, die exakt auf den Einsatz mit dem Milescraft-Dovetail-Master abgestimmt wurden.

# Kapitel 4: Fräsen in drei Dimensionen!



## Geführtes Fräsen in alle Richtungen

<b>1. 3D-Kopierfräse für Fräsmotoren mit Eurohals</b>	158
Bau der 3D-Kopierfräse	160
Anwendungsbeispiele für die Kopiervorrichtung	166
1. Geschwungene, dreidimensionale Form kopieren	166
2. Form nach Muster abtasten und in Holzbrett einfräsen	167
3. Schriften nach Schablonen ausfräsen	167
<b>2. Der Horizontal-Frästisch (Grundvariante: Tischauflage und Anschlagplatte)</b>	172
Anwendungsmöglichkeiten der Grundvariante	174
Bau der Tischauflage	176
Bau der Anschlagplatte	178
<b>3. Der Horizontal-Frästisch wird zum „Dreiachser“</b>	182
Herstellung der Grundplatte mit den 800 mm langen Laufschiene	185
Herstellung des Motorschlittens und Kopplung an der Grundplatte	186
Herstellung und Montage der vollbeweglichen Motorplatte	187
Herstellung und Montage von Anschlagreitern und Stopphölzern	190

## Geführtes Fräsen in alle Richtungen

<b>4. Den „Dreiachser“ erweitern zum „Überkopf“-Fräsen und Bohren</b>	198
Motorplatte vorbereiten und Vertikalplatte herstellen	199
Halterung für Fräsmotor herstellen	200
Vertikalplatte montieren und ausrichten	201
<b>5. Ein rollbarer Unterschrank als Basis für den Horizontal-Frästisch</b>	204
Bau des Unterschranks	205
Ausrichten von Werkstückauflage und Grundplatte samt Motorschlitten	207
Werkstückauflage mit Tischverlängerungen erweitern	211
<b>6. Bau von Anschlägen und Spann- und Dübeltisch</b>	214
Tischauflage mit Anschlagplatte erweitern	214
Schwenkbarer Queranschlag	216
Spann- und Dübeltisch	216
<b>7. Der Dreiachser in der praktischen Anwendung</b>	224
1. Holzverbindungen auf dem Dreiachser	225
Gedübelte, stumpfe Eckverbindung	225
Dübelverbindungen in 45°-Gehrungen	227
Doppelgehrungen (Schifterschnitte) dübeln	227
Einfräsen von losen Zapfen und Domino dübeln	228
Überblattungen und Schlitz- und Zapfenverbindungen	230
Fräsen von Gratverbindungen	232
Hoffmann-Schwalben einfräsen	233
Fingerzinken herstellen	234
Offene Zinken-Schwalbenverbindungen herstellen	235
2. Beschläge einlassen auf dem Dreiachser	236
Einlassen von verdeckten Scharnieren	236
Zargenverbinder Knapp-DUO	238
Cabineo-Verbinder einbohren	241
3. Spezialanwendungen auf dem Dreiachser	243
„Falsche Zinken“ einfräsen	243
Griffmulden fräsen	244
Arbeiten mit einer Drechseleinrichtung	245

### 3D-Kopierfräse für Fräsmotoren mit Eurohalsaufnahme

Kopierfräsen gibt es bereits seit über 100 Jahren, und Sie üben trotz CNC-Maschinen immer noch einen ganz besonderen Reiz aus. So benötigen Sie zum Kopieren weder einen Computer, noch müssen Sie aufwändige Programmier- und Zeichenarbeiten erledigen. Alles, was Sie brauchen, ist das Objekt der Begierde, das Sie kopieren möchten, und natürlich die Kopierfräse selbst.

Kommerzielle Kopierfräsen, die nur zweidimensionale Konturen abfahren können, beginnen bei etwa 1.000 Euro. Geräte, mit denen sich auch aufwändige 3D-Formen kopieren lassen, sind ab 1.800 Euro zu haben. Ein stolzer Preis für einen Hobby-Holzwerker! Gibt es da nicht eine günstigere Lösung, quasi den „Volkskopierer“ für alle normal verdienenden Holzwerker? Die gute Nachricht: Für gerade mal 150 Euro kann jetzt jeder in den Genuss einer vollwertigen 3D-Kopierfräse kommen. Der Haken an der Sache: Es gibt sie zu diesem Preis nicht fix und fertig zu kaufen, sondern Sie müssen selbst Hand anlegen. Aber ich verspreche Ihnen: Es lohnt sich!

Am besten schauen Sie sich als kleinen Motivationsschub erst mal das begleitende Buchvideo zur Kopierfräse an. Ich bin mir ganz sicher, dass auch Sie von den vielfältigen Möglichkeiten (s. Bildfolge auf der nächsten Seite) dieser Kopiervorrichtung begeistert sein werden. Mit diesem Ziel vor Augen und der ausführlichen Schritt-für-Schritt-Bauanleitung gelingt Ihnen dann der Nachbau garantiert!

#### Das Funktionsprinzip: Simpel, aber nicht trivial!

Wenn Sie ein Objekt kopieren möchten, benötigen Sie auf der einen Seite (hier rechts) einen Taststift, mit dem Sie die Kontur des Objekts abfahren, und auf der anderen Seite (hier links) einen Motor samt Fräser, der dann die Form aus einem ausreichend großen Stück Holz nach und nach herausfräst. Taststift und Fräser müssen dabei in einer Flucht und Höhe liegen, sich absolut synchron bewegen und dürfen während der Fräsung nicht wackeln oder ruckeln. Um diese Stabilität und Steifigkeit zu gewährleisten, ist die Platte, an der die Oberfräse hängt, noch mit 70 mm hohen Zargen verstärkt worden. Das hat außerdem noch den Vorteil, dass man im hinteren Teil der Zargen ein paar Gewichte (z. B. kleine Metallzwingen) einlegen kann, damit die Vorrichtung nicht zu kopflastig wird. Mit einer gut ausbalancierten Vorrichtung gestaltet sich nämlich das Abfahren der Vorlage deutlich angenehmer und präziser.

Neben einem stabilen und verwindungssteifen Aufbau ist vor allem eine leichtgängige, spiel- und ruckelfreie Führung für ein perfektes Kopiererergebnis verantwortlich. Dazu lässt sich der Aufbau mittels einfacher Skater-Kugellagern über ein 25 mm dickes Edelstahlrohr in seitlicher X-Richtung bewegen. Dieses Rohr sitzt mit den Enden dann genau rechtwinklig auf zwei weiteren Edelstahlrohren, mit deren Hilfe sich die Vorrichtung auch vor und zurück (Y-Richtung) bewegen lässt. Dieser zweidimensiona-



le Verfahrensweg (X-Y) wird dann noch durch Heben und Senken des Aufbaus in die dritte Dimension (Z-Achse) erweitert. Und falls das bei sehr komplexen Formen einmal nicht ausreichen sollte, können Sie außerdem noch den gesamten Fräsenhalter mit Motor und Taststift jeweils um bis zu 90° nach vorne oder hinten schwenken. Je nach Anwendung (z. B. beim Schriftenfräsen) können Sie die Schwenkfunktion aber auch mit einer Flügelmutter fest arretieren, so dass Fräser und Taststift immer im gleichen Winkel ins Werkstück eintauchen.

### Kleiner und leichter Fräsmotor mit Eurohals-Aufnahme

Als Antriebsmotor für unsere Kopierfräse eignet sich am besten ein Fräsmotor mit einer 43-mm-Eurohalsaufnahme. Diese Motoren gibt es mit Leistungen zwischen 500 bis maximal 1.800 Watt. Das schmale, stabförmige Motorgehäuse beansprucht bei den kleineren Motoren gerade mal 75 mm Grundfläche. Mit etwa 1.000 Watt und nur 1,7 kg Gewicht ist beispielsweise der Fräsmotor der Firma AMB (ehemals Kress) ein beliebter und zuverlässiger Antriebsmotor für eine Vielzahl von selbst gebauten Vorrichtungen und CNC-Fräsen. Beachten Sie dazu auch bitte, dass der Fräsenhalter so konzipiert ist, dass er Motoren mit einem Durchmesser von maximal 80 mm aufnehmen kann. Möchten Sie einen größeren Fräsmotor einsetzen (z. B. den einer Kantenfraise), müssen Sie den Fräsenhalter (Pos. 10) linksseitig entsprechend verlängern. Nicht zu empfehlen ist der Einsatz einer normalen Tauchfräse. Erstens ist die Grundfläche der Maschine einfach zu groß und unhandlich für unsere Zwecke, und zweitens reicht der Fräshub oft nicht aus, um den Fräser weit genug aus dem Fräsenhalter heraus schauen zu lassen. Darüber hinaus sind selbst die kleinsten Tauchfräsen immer noch deutlich schwerer, als vergleichbare Fräsmotoren.

### Ein Muss für den Nachbau: hochwertiger Bohrständer oder Ständerbohrmaschine

Das wichtigste Werkzeug zum Nachbau dieser Vorrichtung ist ein Bohrständer oder eine Ständerbohrmaschine, mit der Sie exakt senkrecht verlaufende Bohrungen herstellen können. Optimal ist es, wenn Sie die Werkstücke dabei auf dem Bohrtisch auch noch richtig gut festspannen können. Denn vor allem die 25-mm-Bohrungen in den beiden Querrohrträgern (Pos. 2) müssen exakt im rechten Winkel zur Fläche verlaufen. Nur dann läuft das obere Querrohr auch exakt rechtwinklig zu den beiden seitlichen Längsrohren.

Falls Sie keine Bandsäge zum Schlitzzen bzw. Auftrennen der Rohrträger (Pos. 1 und 2) besitzen (s. auch Bild 7 und 9), können Sie auch eine gut geschärfte Handsäge (Fuchsschwanz oder Ge-

### Ein paar interessante Anwendungsbeispiele



Nach etwa einer halben Stunde sind sowohl ein Eierbecher aus Kirsch- als auch einer aus Nussbaumholz fix und fertig kopiert. Ein perfektes Duo für die nächsten Frühstückseier!



Eine aufwändig geformte „Saftrille“ in ein Frühstücksbrettchen fräsen – für die Kopiervorrichtung ein Kinderspiel!



Auch das Schriftenfräsen nach Schablonen beherrscht unsere Kopiervorrichtung perfekt.

stellsäge) dazu benutzen. Und wenn Sie sich das Massivholz beim örtlichen Schreiner bereits auf Maß aushobeln lassen, stellt der Nachbau auch keine allzu großen Ansprüche an Ihren Ma-

schinenpark. Ich kann Sie jedenfalls nur ermutigen, den Nachbau zu wagen, denn es gibt ganz sicher auch bei Ihnen so manche Dinge, die es wert sind, kopiert zu werden.

### Schritt für Schritt zur perfekten Kopiervorrichtung



**1** Zuerst fräsen Sie mit einem 45°-Fasefräser an zwei Kanten der Kugellagerleisten (Pos. 3 + 4) eine 14 mm lange Schräge an. Benutzen Sie dazu am besten einen Frästisch.



Zum Bohren der Löcher sollten Sie sich auf der Tischkreissäge mit einem auf 45° schräg gestellten Sägeblatt eine Leiste mit einer V-förmigen Nut herstellen. In diese Nut legen Sie die Kugellagerleiste so ein, dass die angefräste Schräge zum Bohrer zeigt. Mit einem 7,5-mm-Metallbohrer (!) bohren Sie einmal 20 und einmal 30 mm vom Leistenende je ein 25 mm tiefes Loch (s. kleines Bild).



**3** Handelsübliche Skateboard-Kugellager eignen sich hervorragend als „Laufkatze“ für die Edelstahlrohre.



**4** Mit einem 8er Gewindestab samt Flügelmutter (gekontert) drehen Sie in das 7,5-mm-Bohrloch ein Gewinde hinein. Achten Sie darauf, das Gewinde schön senkrecht einzuschneiden.



## Der Horizontal-Frästisch: Herstellung und Anwendungen

Als Ergänzung zu einem herkömmlichen Frästisch, bei dem der Fräser senkrecht aus der Tischplatte herausragt, ist ein solcher horizontaler Frästisch gedacht. Hier sitzt die Maschine nicht unter der Tischplatte, sondern seitlich an der Längskante, so dass der Fräser genau parallel (waagrecht) zur Tischoberfläche verläuft. Und genau diese um 90° versetzte Fräseranordnung bietet bei einigen Anwendungen enorme Vorteile. Denn immer dann, wenn Sie auf einem normalen Frästisch das Werkstück hochkant am Fräsanschlag vorbeiführen müssten, um ein bestimmtes Fräsergebnis zu erzielen, können Sie es auf einem horizontalen Frästisch wieder flach auf die Tischfläche legen. Damit reduzieren Sie die Kippgefahr und erhalten ein deutlich präziseres Fräsergebnis.

Ein paar typische Anwendungen auf einem horizontalen Frästisch sind beispielsweise Zapfen anfräsen, tiefe Nuten und Falze herstellen, Um- und Anleimer bündig fräsen, Gratfedern anfräsen und breite Profilabplattungen bei Füllungen herstellen. Letzteres funktioniert sogar auf kleinen Oberfräsen, die nur bis 8 mm Schaftfräser aufnehmen können. Einen guten Überblick über die Funktionsweise und die Möglichkeiten dieses horizontalen Frästischs erhalten Sie im begleitenden Video zum Buch.

### Schwenkbare Tischauflage und ausbaufähiges System

Wenn Sie bereits über einen Frästisch mit Unterschrank verfügen (z. B. meinen Premium-Frästisch), dann können Sie ihn problemlos zum horizontalen Frästisch aufrüsten, indem Sie ihn mit einer

Anschlagplatte (s. Pos. 7 S. 181) an die Rückseite der Unterschranke montieren (Anleitung dazu im „Handbuch Frästische“ ab Seite 279). Soll sich jedoch, wie in unserem Beispiel, auch noch die Tischplatte stufenlos schwenken lassen, kommen Sie an einem zusätzlichen Tischaufbau leider nicht vorbei. Vorteil dieser Variante: Sie können die Tischauflage später problemlos mit einem verschiebbaren Oberfräsenmotor aufrüsten und das Ganze zu einem multifunktionalen Fräs- und Bohrzentrum ausbauen, das ähnlich wie eine Langlochbohrmaschine funktioniert.

Es macht also durchaus Sinn, dass Sie zunächst einmal die einfache Variante mit fest montierter und nur höhenverstellbarer Oberfräse nachbauen, die sich besonders für kleinere Einsteiger-oberfräsen mit maximal 8 mm Schaftaufnahme eignet. Denn für das Erweiterungsmodell (ab Seite 182) sollte der Fräsmotor auch bis zu 12,7-mm-Schaftfräser aufnehmen können, die in der Regel auch deutlich längere Schneiden besitzen.

### Höhenverstellbare Anschlagplatte

Die Oberfräse selbst wird an einer 21 mm dicken Multiplexplatte befestigt. Die lässt sich mithilfe von zwei M8-Sechskantschrauben in den beiden äußeren T-Nutschienen der Tischauflage in der Höhe verstellen.

Damit der Fräser später auch weit genug aus der Platte herausragt, wird die Grundplatte der Maschine noch ca. 12 mm tief eingelassen (s. Bildfolge 17 bis 19). Für eine bequeme und zugleich



Dieser horizontale Frästisch besteht im vorderen Bereich aus einer Werkstückauflage mit schwenkbarer Tischplatte (links) und im hinteren Bereich aus einer höhenverstellbaren Anschlagplatte mit fest montierter Oberfräse (oben).

sehr präzise Höheneinstellung schrauben Sie zum Schluss noch je zwei Holzblöcke an die Anschlagplatte, durch die ein M10-Gewindestab läuft. Die beiden Gewindestäbe heben und senken die Anschlagplatte, so dass Sie den eingespannten Fräser dann zehntelmillimetergenau zur Tischoberfläche einstellen können.

### Sicheres Arbeiten mit sinnvollem Zubehör

Neben dem obligatorischen Sicherheitsschalter, den jeder Frätschnutzer bereits haben dürfte, sollten Sie sich auch einen Fingerschutz herstellen. Einen Queranschlag bzw. Schiebeschlitten können Sie auch einfach durch ein sogenanntes Winkelbrett ersetzen. Um die Tischschräge schnell und präzise auf einen bestimmten Winkelwert einzustellen, ist ein digitaler Neigungsmesser (z. B. Bevelbox) eine sehr große Hilfe.

Das Wichtigste überhaupt bei der Nutzung eines horizontalen Frätschis ist jedoch die korrekte Vorschubrichtung. Wer den herkömmlichen Frätsch gewohnt ist, muss hier ein wenig umdenken. Denn bei einem horizontalen Frätsch wird das Werkstück in der Regel immer von links nach rechts am Anschlag vorbeigeschoben und das Werkstück von unten bearbeitet.

Noch ein kleiner Tipp zum Schluss: Beim horizontalen Frätsch wird die Qualität der Fräsung ganz entscheidend von der Spanab-

nahme beeinflusst. Das bedeutet konkret: Nehmen Sie nicht zu viel Material in einem Arbeitsgang weg, sondern lieber etwas weniger. Dann werden Sie auch mit einer perfekt sauber gefrästen Oberfläche belohnt.



Zur besseren Führung von schmalen Werkstücken setzen Sie einfach ein rechtwinklig zugeschnittenes Brett ein. Dieses so genannte Winkelbrett verlängert dabei die kurze Werkstückkante und ermöglicht so eine sichere und präzise Führung.



Damit die Absaugung unter dem Tisch auch richtig funktionieren kann, sollte das Werkstück immer von unten mit dem Fräser bearbeitet werden (kleines Bild). Dazu wird es dann gegen die Laufrichtung des Fräasers von links nach rechts an der Anschlagplatte vorbei geschoben. Das ist zugleich auch die sicherste Methode, da der Fräser dann vom Werkstück verdeckt wird und der Fingerschutz bis auf wenige Millimeter auf die Werkstückfläche abgesenkt werden kann. Auch wenn Sie eine Nut in eine Holzkannte einfräsen, bewegen Sie das Werkstück immer von links nach rechts am Anschlag vorbei.



Obwohl es auch möglich ist, das Werkstück von oben sichtbar mit dem Fräser zu bearbeiten (dann wäre allerdings die korrekte Vorschubrichtung von rechts nach links!), sollten Sie das besser nicht praktizieren. Erstens könnten die Finger (trotz Fingerschutz!) auf dem Werkstück sehr schnell beim Wegrutschen in den laufenden Fräser geraten und zweitens ist die Absaugung unter dem Tisch dann völlig nutzlos, so dass die umherfliegenden Späne auf der Tischfläche und dem Werkstück landen.

## Ein rollbarer Unterschrank – die perfekte Basis für den Horizontal-Frästisch

Wenn Sie über ausreichend Platz in Ihrer Werkstatt verfügen, empfiehlt es sich, den Horizontalfrästisch fest auf einem passenden Rollcontainer zu platzieren. So ist er nicht nur jederzeit sofort einsatzbereit, sondern wichtiges Zubehör hat auch gleich seinen festen Platz und liegt stets griffbereit in den Schubkästen oder hinter den beiden Türen. Das sorgt zum einen für einen optimalen Arbeitsablauf und lädt zum anderen so ganz nebenbei auch zur regelmäßigen Nutzung ein. Wenn Sie dem Frästisch außerdem noch fünf hochwertige und tragkräftige Rollen spendieren, lässt er sich sogar mit einem vollbeladenen Unterschrank bequem aus einer Ecke in die Werkstattmitte fahren, wo er dann

auch mit sehr langen und breiten Werkstücken spielend fertig wird. Dazu können Sie dann noch zusätzliche Rollenböcke als Abstützung einsetzen, oder, noch besser, feste Tischverlängerungen direkt an der Werktafelaufgabe anbringen (s. S. 212).

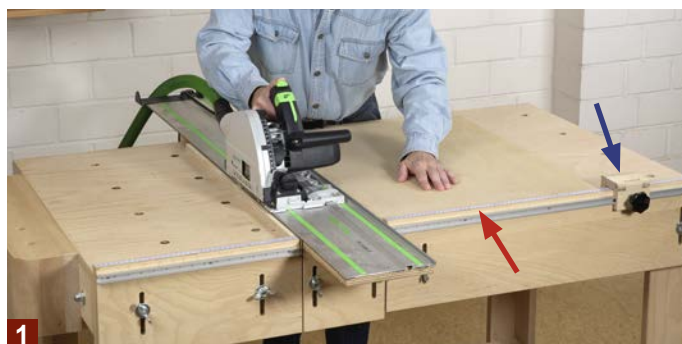
Mich begeistert dieser Horizontal-Frästisch jedenfalls immer wieder aufs Neue, und zwar nicht nur, weil er auf dem Unterschrank einfach umwerfend aussieht, sondern, weil ich immer wieder neue Anwendungs- und Erweiterungsmöglichkeiten entdecke. Damit wird er für mich immer mehr ein unentbehrlicher Helfer in meiner Werkstatt, auf den ich beim Möbelbau nicht mehr verzichten möchte.



In den oberen beiden schmalen Schubkästen lassen sich jede Menge Fräs-  
werkzeuge übersichtlich geordnet in Lochplatten unterbringen. Auch die zum  
Fräserwechsel nötigen Maulschlüssel, sowie die Innensechskantschlüssel lagern  
dort stets griffbereit. In den Schubkästen darunter lassen sich auch grö-  
ßere Spannelemente, der Queranschlag und ein Fräsmotor unterbringen.



Hinter den beiden Türen ist dann noch genügend Platz für das sperrige Zu-  
behör wie beispielsweise die große Anschlagplatte oder die Dübelrasterleis-  
ten. Die stabilen Rollen lassen sich mit Totalfeststellern in jeder Position si-  
cher arretieren. Der Horizontalfrästisch steht dann wie ein Fels in der  
Brandung und bewegt sich keinen Millimeter mehr.



1 Den gesamten Zuschnitt der Multiplexplatten können Sie auch problemlos mit der Handkreissäge samt Führungsschiene vornehmen. Wichtig sind dabei eine zur Schiene exakt rechtwinklig verlaufende Anlagekante (roter Pfeil) und ein Anschlagreiter (blauer Pfeil) für die Einstellung der Werkstückgröße.



2 Der gesamte Korpus wird einfach mit Flachdübel verbunden. Am einfachsten lassen sich die Flachdübel für Mittel- und Rückwand einfräsen, wenn Sie die Mittelwand exakt mit Zwingen festspannen und deren Kante als Anlagefläche für die Maschine nutzen.



3 Dabei sollten Sie zuerst immer die Schlitz senkrecht in die Plattenfläche einfräsen. Erst danach legen Sie die Maschine flach auf und fräsen die passenden Gengschlitz in die Plattenkante (s. kleines Bild 2).



4 Vor dem Verleimen des Korpus sollten Sie sich auf jeden Fall alle Schraublöcher für die Auszüge anzeichnen und mit einem Stechahl markieren. Das erleichtert später die Montage der Auszugschienen ungemein.



5 Bis auf die beiden Außenwände, können Sie alle anderen Bauteile (Deckel, Boden, Mittelwand und Rückwand) einfach zusätzlich zum Leim und den Flachdübeln noch verschrauben. Die Schraublöcher sind später sowieso nicht ...



6 ... mehr zu sehen. Die Außenwände sollten Sie dann möglichst einzeln und nacheinander mit Zwingen verleimen. Für den Druck mittig auf die Zwischenrückwand nutzen Sie einen Balken mit einer kurzen Zulage.

## Der Dreiachser in der praktischen Anwendung – nichts ist unmöglich!

Der Dreiachser ersetzt eine Vielzahl teurer Spezialmaschinen, so dass sich der Nachbau für Sie schnell bezahlt macht. Diese Vielseitigkeit basiert in erster Linie auf den drei vollbeweglichen Achsen, mit denen sich der Fräsmotor präzise, ruckelfrei und völlig stufenlos in jede Richtung bewegen lässt. Zusätzlich können Sie den Motor mit wenigen Handgriffen aus der horizontalen Position auch in eine vertikale Überkopf-Position umstecken. Auf diese Weise lassen sich auch die komplexesten Holzverbindungen mit dem Dreiachser realisieren. Dabei ist die Präzision, die Sie mit diesem dreidimensionalen Fräsgerät erreichen können, wirklich beeindruckend. Es gibt jedenfalls keine andere Maschine, die mich bisher mehr fasziniert hat und bei der ich immer wieder neue, interessante Anwendungen entdecke.

Damit auch Sie von diesem „Dreiachser-Virus“ infiziert werden, möchte ich Ihnen die wichtigsten Anwendungen auf den folgenden Seiten kurz vorstellen. Das Einsatzspektrum geht dabei weit über die Herstellung klassischer Holzverbindungen hinaus. Denn auch das Einlassen von Möbelbeschlägen oder das geführte Fräsen nach Schablonen sind mit dem Dreiachser kein Problem (s. Bilder unten). Fast alle diese Anwendungen zeige ich auch ausführlich im begleitenden Online-Video zum Dreiachser, daher beschränke ich mich hier im Buch nur auf die wesentlichen Punkte. Außerdem werde ich das Online-Video später noch mit weiteren Videos zu neuen Anwendungen ergänzen. Somit haben Sie als Buchkäufer jederzeit automatisch Zugriff auf die neuesten Ideen, Tipps und Tricks rund um den genialen Dreiachser.

### Holzverbindungen herstellen



Das Einfräsen von Runddübeln, Dominos, Schlitz und Zapfen, Gratverbindungen, Fingerzinken und sogar offenen Zinken-Schwalbenverbindungen ist auf dem Dreiachser überhaupt kein Problem.

### Beschläge einfräsen



Mit einer extrem hohen Präzision und einer unglaublichen Schnelligkeit können Sie mit dem Dreiachser aber auch zahlreiche Beschläge (s. oben) absolut wiederholgenau einfräsen.

### Spezialanwendungen



Das Fräsen nach Schablonen mit einfachen Führungsstifte, das schnelle Fräsen von falschen Zinken oder der Einsatz einer Drehseinrichtung belegen die enorme Vielseitigkeit des Dreiachsers.

## Holzverbindungen auf dem Dreiachser

Die Paradedisziplin des Dreiachser ist die präzise und unkomplizierte Herstellung der unterschiedlichsten Holzverbindungen. Besonders einfach und vor allem extrem schnell lassen sich Dübelverbindungen in Kombination mit unserem Dübeltisch und einem Dübelrastanschlag herstellen. Auch wenn Sie vorher mit Runddübeln und Dübelhilfen für die Bohrmaschine eher schlechte Erfahrungen gemacht haben, werden Sie genau diese extrem

günstige und äußerst stabile Holzverbindung dank des genialen Dreiachser zukünftig immer öfter bei Ihren Holzprojekten einsetzen. Aber auch zum präzisen Einfräsen aller Dominodübel von 4 bis 14 mm Stärke können Sie den Dübeltisch mit seinen vielfältigen Anschlägen nutzen. Und das Beste: Es gibt kaum ein Werkstück, das sich nicht mit Runddübeln oder Dominos sicher und bombenfest verbinden lässt.

### Vorbereitung: Dübeltisch und Rasteranschlagleiste mit Passtiften ausrichten (Mitten-Kalibrierung)



Ist der Dübeltisch montiert, stecken Sie zuerst die beiden 8-mm-Passtifte in die Mittenlöcher. Anschließend legen Sie zwei Rahmenhölzer dicht an die Passtifte und sichern sie dort mit einer Zwinde. Einen weiteren Passtift stecken Sie in die Spannzange der Fräse und platzieren ihn genau zwischen ...



... den beiden Rahmenhölzern. Der Motorschlitten befindet sich so genau in der Mittenposition des Dübeltisches. Jetzt müssen Sie nur noch den Rastriegel in den mittleren Schlitz der Rasteranschlagleiste einstecken (kleines Bild) und die Leiste in dieser Position in der T-Nutschiene festschrauben.

### 1. Gedübelte, stumpfe Eckverbindung mit Dübeltisch, Passtiften und Rastanschlag

Vor jeder Verbindung sollten Sie zuerst immer alle Bauteile eindeutig mit dem Schreinerdreieck markieren. Denn wenn Sie später darauf achten, dass die Bauteile immer mit dem Schreinerdreieck nach oben zeigen, müssen Sie den Fräser nicht perfekt auf die halbe Holzstärke einstellen (s. Bild 1 und 2). Als Bohr- bzw. Frästiefe sollten Sie immer 1 bis maximal 2 mm mehr einstellen, als die halbe Dübellänge (s. Bild 3 bis 5). So bleibt noch genügend Luft für Leim und die Bauteile lassen sich immer dicht zusammenstecken. Weitere Einstellungen oder Markierungen sind nicht nötig.



Im ersten Schritt stellen Sie die Fräserhöhe auf die halbe Holzstärke ein. Nutzen Sie dazu einfach die Mittenmarkierung auf dem Hirnholz. Das muss nicht perfekt sein. Sie können das Ganze auch ...



... ausmessen. Bei 22 mm Holzstärke und 8 mm Nutfräser lautet die Rechnung beispielsweise:  $22 - 8 = 14$ . Diesen Wert halbieren ergibt 7 mm bis Unterkante Fräser (15 mm bis Oberkante).

**Symbole**

45°-Gehrungen dübeln ..... 131, 227

**A**

Abrundfräser .....79  
 Achsen bei einer Ellipse ..... 74, 80  
     Hauptachse..... 74, 80  
     Nebenachse ..... 74, 80  
 Acrylglas ..... 81, 179  
 Ankörnstift .....206  
 Anschlag, Bau .....214  
 Anschlaglineal ..... 218, 219  
 Anschlagplatte beim Dreiachser ..... 214, 215  
 Anschlagplatte beim Horizontalfrästisch .....72  
     Bau .....178  
 Anschlagreiter ..... 190, 215, 241, 242  
 Ausfräsen rechteckiger Ausschnitte .....35  
 Auszugschiene für Schubkasten ..... 205, 207

**B**

Betonsperrholz .....65  
 Bettbeschlag ..... 148, 238  
 Bodenträger ..... 119  
 Bohrkörper Exakta .....206  
 Bohrlehre Exakta .....206  
 Bohrmaschine  
     mit 43-mm-Eurohals ..... 94, 95  
 Bohrständer ..... 29, 74, 77, 145  
 Bohr- und Fräszentrum (Fa. Wabeco) .....75  
 Bündigfräsen (von überstehenden Anleimern)  
     mit der handgeführten Oberfräse ..... 18 ff.  
     stationär mit dem Horizontalfrästisch .....175  
 Bündigfräser .....21, 39, 51, 79, 133, 135, 138, 139, 176  
     Kugellager am Fräserende ..... 51, 135  
     Kugellager am Schaft ..... 133, 139, 176  
 Bündigfräsplatte ..... 18 ff.  
 Bündigfräswinkel ..... 20 ff.

**C**

Cabineo-Schrankverbinder ..... 198, 241, 242

**D**

Dekupiersäge .....51  
 Dicke Balken dübeln .....113  
 Domino / Dominodübel ..... 122, 124, 147, 228  
 Dominoschablone.....120 ff.

Domino-XL-Dübel einfräsen .....229  
 Doppelgehrung dübeln .....227  
 Doppelzapfen .....231  
 Dovetail Template Master .....133  
 Drechseleinrichtung ..... 92, 245  
 Dreiachser ..... 182 ff.  
 Dreikantstab dübeln .....127  
 Dübelbohrereinrichtung .....222  
 Dübelbohrer mit HW-Spitze und Vorschneidern ..... 15, 119  
 Dübel bohren in unterschiedliche Stabquerschnitte .....127  
 Dübelloch bohren .....108 ff.  
 Dübelreihe .....117  
     verlängern .....117  
     in beliebiger Länge .....117  
 Dübelschablone .....103 ff.  
     Raster 25 mm .....105  
     Raster 32 mm .....104  
 Durchgangsloch fräsen ..... 60 ff.

**E**

Eckverbindung  
     Bretter/Platten gedübelt ..... 114, 115  
     Rahmen gedübelt ..... 107 ff., 225  
 Edelstahlstab .....217  
 Einfachzapfen (mit dem Dreiachser) .....230  
 Einnuten ..... 27 ff.  
 ELA-3D-Dübel .....152  
 Ellipse / Ellipsenform..... 74 ff.  
 Ellipsenzirkel ..... 74 ff.  
 Epoxidharzkleber, 2K .....67  
     Eurohals ..... 63, 77  
     Aufnahme / Halterung herstellen .....200  
     43-mm-Aufnahme im Bohrständer .....77  
     43-mm-Bohrung selbst herstellen .....63  
     s.a. Fräsmotor mit Eurohalsaufnahme

**F**

Falscher (loser) Zapfen ..... s. Domino / Dominodübel  
 Falsche Zinken einfräsen .....243  
 Falzfräser.....79  
 Fasefräser (45°)..... 80, 177  
 Fingerschutz..... 173, 174, 179  
 Fingerzinkung ..... 132, 139, 140, 234  
 Flachdübel..... 176, 186, 205  
 Flachdübelfräse ..... 176, 186, 205  
 Flächenverbindung ..... 114, 118  
 Forstnerbohrer .....60

- Fräslift  
mit Eurohalsaufnahme ..... 197, 199  
Fräsmotor mit Eurohalsaufnahme ..... 63, 74, 77, 158, 197, 199  
Fräsrahmen ..... 26 ff.  
Frästisch ..... 27, 47, 51, 52, 87, 120, 138 ff.  
Einlegeplatte ..... 35  
Einlegering ..... 47  
Horizontal ..... 172 ff., 182 ff.  
Führungsschiene ..... 13 ff.  
Füllung abplatten ..... 174
- G**  
Gasdruckfeder ..... 189  
Gegenlauf ..... 21, 135  
Gehrungsanschlag  
für Rahmenhölzer ..... 125 ff.  
für Schrankbretter ..... 150 ff.  
Geodreieck ..... 218, 219  
Geschwungene, dreidimensionale Form kopieren ..... 166  
Gewindemuffe ..... 10, 11, 199, 212  
Gewindeschneider ..... 67  
Gleichlauf ..... 21, 138, 146, 232  
Gleitmutter ..... 29, 219  
Gratfeder ..... 175, 232, 243  
Gratfräser ..... 48, 133, 137, 175, 232, 243  
Gratnut ..... 175, 232, 243  
Gratverbindung fräsen ..... 232  
Gratzapfen-Verbindung herstellen ..... 175, 232  
Griffmulden fräsen ..... 244  
eingesetzte, gerade Griffmulden ..... 244  
runde Griffmulden ..... 244  
dreieckige Griffmulden ..... 244  
Grundplatte m. Linearführung u. Motorschlitten ..... 182  
Herstellung ..... 185 ff.
- H**  
Handbohrmaschine ..... 92  
Handkreissäge mit Führungsschiene ..... 205  
Hartfaserrückwand ..... 81  
Hartpapierplatte ..... 19, 23, 24  
Hebelzwinge ..... 87, 89, 90, 146  
Höhenschieber ..... 13, 14  
Höhen-Stoppbölzer ..... 190  
Hoffmann-Schwalbe einfräsen ..... 130, 233  
Hohlkehlförmige Ziernut ..... s. Kannelierung  
Hohlkehlfäser ..... 245  
Holzverbindungen auf dem Dreiachser ..... 225 ff.
- Horizontal-Frästisch ..... 172 ff.  
Hutmutter ..... 165
- J**  
Japanische Schiebetüren ..... 44
- K**  
Kannelierung ..... 245  
Kernloch ..... 67  
Knapp-Verbinder DUO ..... 148 ff., 238 ff.  
Kniehebelspanner für T-Nut ..... 143, 218  
Kombinationswinkel ..... 106, 107  
Konische Säule ..... 92  
Kopierhülse ..... 26, 27, 35, 36, 42, 48  
mit Einschraubgewinde (amerikanisch) ..... 47, 48, 61  
Kopierfräse 3D ..... 158  
Korpus auf Gehrung ..... 150  
Korpus-Eckverbindung mit Dominodübeln ..... 123  
Kreis fräsen ..... 23, 64  
Kreiszirkel mit Kugellager ..... 64  
Kreuzmontageplatte ..... 206  
Kreuzsprossen ..... 44  
Kubikina-Scharnier ..... 236  
Kunstbohrer HW ..... 60  
Kunststoffverbinder, schwalbenschwanzförmig .. s. Hoffmann-Schwalbe
- L**  
Laufwagen ..... 85  
Linearführung ..... 184  
Linearstange ..... 186  
Linearwagen ..... 187  
Lochreihe im 32-mm-Raster bohren ..... 119  
Lochreihenschablone (32-mm-Raster) ..... 103, 104, 105  
Lochsäge ..... 179  
Lochschablone ..... 60  
Lose Zapfen einfräsen ..... 147, 228
- M**  
Madenschraube mit Kegelspitze ..... 11, 19, 20, 188, 197  
Maßband, selbstklebend ..... 191  
Mittenanschlag ..... 142  
Motorplatte ..... 187, 188  
Motorschlitten 182  
Herstellung ..... 186  
Muffe ..... s. Gewindemuffe  
Multidübler ..... 28, 98 ff.  
Kauflösung ..... 154

Multifunktionales Bohr- und Fräszentrum .....182  
 Multifunktions-Oberfräse .....184  
 Multiwerkbank .....182

**N**

Neigungsmesser .....227  
 NEXIS (Kauflösung des Multidüblers) .....154  
 Nutfräsen .....36, 39  
 Nutfräser .....48  
 Nutfräsfunktion .....26

**P**

Panhead-Schraube .....148  
 Parallelanschlag .....13, 16, 17  
     Parallelanschlag, einzeln .....13  
     Parallelanschlag, doppelt .....13  
 Passstift .....217  
 Pertinax®-Platte ..... s. Hartpapierplatte  
 Profilstange für Drehstangenschloss ..... 9

**Q**

Queranschlag, schwenkbar .....216

**R**

Rändelschraube .....68, 69  
 Rastbolzen .....14, 15  
 Rasteranschlagleiste .....222, 223  
 Rasterbohren .....103  
 Rastriegel .....222, 223  
 Revolveranschlag .....37  
 Rollcontainer .....183, 204  
 Rollen mit Totalfeststeller .....206  
 Rollschubführung für Schubkasten .....205, 207  
 Rückschlag .....135  
 Rückschlagsicherung .....120  
 Rundkopfstift .....67, 68  
 Rundsäule .....92, 245  
 Rundstab .....92  
     Dübeln .....127  
     Mitte finden .....95  
 Rundzapfen .....84  
     an einem Rundstab .....89  
     Brüstung mit einer Hohlkehle .....91

**S**

Sackloch .....62  
 Saftrille einfräsen .....167

Säule, konisch .....92, 245  
 Schifferschnitte dübeln ..... s. Doppelgehrung dübeln  
 Schlitz, kreisförmig fräsen .....162  
 Schlitz-Schablone, verstellbar .....144  
 Schlitz- und Zapfenverbindung .....40, 174, 230  
 Schnellspanner  
     Horizontal .....41, 101, 143  
     vertikal .....128, 129  
 Schreinerdreieck .....107, 115  
 Schrift nach Schablone ausfräsen .....167  
 Schwalbenbrett .....46, 136, 137  
 Schwalbenfräser (für Hoffmann-Schwalbe) .....130  
 Schwalbenschablone .....49, 134, 135, 136, 141, 235  
 Schwalbenschwanzfräser .....137  
 Schwalbenschwanzzinkung, offen .....46 ff., 136 ff., 235  
 Schwalbenverbinder (Hoffmann-Schwalbe) .....125, 130  
 Schwalbenverbinder-Schablone .....125 ff.  
 Schweizer Kante .....175  
 Sechskantstab dübeln .....127  
 Shoji ..... s. japanische Schiebetüren  
 Sicherungsbolzen ..... s. Steckbolzen  
 SOSS-Scharnier .....236  
 Spanflugschutz .....18  
 Spann- und Dübeltisch .....214, 216  
 Spiralnut, positiv .....153  
 Spiralnutfräser .....79, 84, 87, 153, 174  
     aus Vollhartmetall mit Rechtsdrall .....124, 153  
 Splintbolzen ..... s. Steckbolzen  
 Sprossenrahmen .....44  
 Stäbe dübeln .....126  
 Stangenabstand (beim Parallelanschlag) .....9  
 Stangenadapter .....10  
 Steckbolzen .....104, 105, 121, 152  
 Stichsäge .....35  
 Stopp Holz .....191

**T**

Tauchsäge .....66, 67  
 Tellerschleifer .....67  
 Tischauflage .....172 ff., 182  
     Bau .....176 ff.  
     mit Anschlagplatte erweitern .....214  
     geschwenkt .....175, 227  
 Tischkreissäge .....49 ff.  
 Tischverbreiterung bei der Oberfräse .....137  
 Tischverlängerung .....212, 213  
 Tischzargenverbinder .....149

T-Nutschiene .....	26 ff., 143	Zylinderschraube .....	29, 219, 223
Einlassen .....	37	Zysa-Scharnier .....	236, 237
Topfscharnier .....	62, 206		
T-Verbindung .....	114 ff.		
<b>U</b>			
Überblattung .....	40, 43, 230		
Kreuzüberblattung .....	43		
„Überkopf“-Fräsen und Bohren .....	198		
Umleimerplatte .....	18		
Umschlagmethode (beim Rasterbohren) .....	103 ff.		
Unterschrank, rollbar .....	s. Rollcontainer		
<b>V</b>			
Vertikalplatte herstellen .....	199		
Vici-Scharnier .....	236		
Vierkantmutter .....	29		
<b>W</b>			
Wellenhalter .....	186, 187		
Werkstückauflage .....	s. Tischauflage		
Winkelarm .....	18		
Winkelbrett .....	28, 173		
<b>Z</b>			
Zapfen .....	40		
anfräsen .....	42, 146, 174, 230, 231		
schräg anfräsen .....	175		
schwalbenschwanzförmig .....	175, 232		
Zargenverbinder Knapp-DUO			
als Einhängebeschlag für ein Bett .....	148, 238		
als Tischzargenbeschlag .....	149		
als Gratleistersatz für eine Schreibtischplatte .....	240		
Zentrierbohrer .....	185		
Zinken			
Anfräsen .....	53, 138, 235		
mit dem Multidübler .....	132 ff.		
Zinkenbrett .....	46, 137		
Zinkenfräser .....	s. Gratfräser		
Zinkenschablone .....	50, 134, 137, 140, 234, 235		
Bau .....	50, 51, 134		
Zinken-Schwalbenschablone .....	46		
Zinken-Schwalbenteilung .....	48		
Zinken-Schwalbenverbindung, offen .....	46 ff., 136 ff., 235		
Zirkelstange für die Oberfräse .....	176		
Zugsäge .....	20, 49 ff.		
Zwischenboden einnutzen .....	38		



Nach dem großen Erfolg seines Bestsellers *Handbuch Oberfräse* präsentiert Guido Henn nun ein neues Standardwerk rund um die Oberfräse: In *Vorrichtungen für die Oberfräse* versammelt er seine besten, praxiserprobten Vorrichtungen – kompakt, übersichtlich und erstmals vollständig an einem Ort. Jede Konstruktion stammt aus seinem eigenen Werkstattalltag, ist ausgiebig getestet und so beschrieben, dass der Nachbau garantiert gelingt. Neben grundlegenden, unverzichtbaren Helfern finden sich auch spezialisierte Vorrichtungen, die mit ausgeklügelten Techniken die Arbeit enorm erleichtern, Zeit sparen und zu Ergebnissen führen, die sonst nur mit viel Erfahrung erreichbar wären.

Besonders inspirierend: Viele Vorrichtungen bieten dank modularer Bauweise Raum für eigene Ideen und kreative Erweiterungen. Begleitende Videos zeigen die Anwendungen im Detail. Für alle, die ihre Oberfräse voll ausreizen und sich das gute Gefühl erarbeiten wollen, wenn ein Plan einfach funktioniert.



#### Über den Autor:

Guido Henn ist Tischlermeister und seit mehr als 35 Jahren im In- und Ausland als freiberuflicher Journalist zum Thema Holzwerken tätig. Aus seiner jahrelangen Erfahrung als Kursleiter weiß er, wo dem Anwender der Schuh drückt. Diese Erfahrung setzt er in Artikeln und Büchern mit enorm hohem Praxisbezug um.