



Holzverbindungen mit dem Festool Verbindungssystem VS 600

Oberfräse Workshop 2

Roland Heilmann



Inhalt

Inhaltsverzeichnis und Einführung 3
 Vorwort 3
Das Mittelgewicht
 Festool Oberfräse OF 1400 4
 Neue technische Innovationen 5
Die Grundeinheit
 Das Verbindungssystem VS 600 6
**Halbverdeckte Schwalben-
 schwanzzinken** 7
 Vorbereitungen 9
 Praktische Herstellung 10
 Schubkästen ratz-fatz 11
Die moderne Klassik
Fingerzinken 12
 Vorbereitung der VS 600 13
 Praxisbeispiel Schubkastenbau 15
Die klassische Eckverbindung
Offene Schwalbenschwanzzinken .. 17
 Vorbereitungen 18
 Fräsen der Schwalben und Zinken 19
 Überprüfen und einstellen 20
Eine Verbindung für alle Fälle
Dübeln mit VS 600 21
 Vorbereitungen 22
 Herstellung von Eckverbindungen 23
 Herstellung von T-Verbindungen 24
 Rahmen stumpf und auf Gehrungen verbind-
 en 25
Rückwandfalz 26
**Anregungen zur Anwendung
 des VS 600** 27
 Projekte 27
 Praktischer Möbelbau mit VS 600 28
 Schubkastenkommode 28
 Werkzeichnung 29
 Schubkastenkommode 29
 Lochreihen-Set 30

 Literatur, Bauanleitungen,
 Handbücher, Literatur 31

**Klassische Massivholz-Holzverbindungen
 mit der Oberfräse?**

Eine handwerklich perfekt gearbeitete sichtbare Zinkenverbindung, das ist der Traum von Möbelbauern und Möbelbauerinnen. Traditionell wurden diese Holzverbindungen mit Handwerkzeugen hergestellt. Perfekte vorzeigbare Ergebnisse setzen hier intensives und zeitraubendes Üben voraus. Will man gelegentlich einen Schubkasten zinken, dann mag das ja noch angehen. Wollen Sie jedoch öfter Projekte mit mehreren gezinkten Schubkästen oder sogar Korpusmöbel aus Massivholz mit sichtbar gezinkten Eckverbindungen selbst herstellen, dann wird deren Herstellung mit Handwerkzeugen eher mühsam, zeitraubend und im Ergebnis nicht immer so perfekt ausfallen, wie Sie sich das wahrscheinlich wünschten. Aber lassen Sie sich nicht entmutigen, es gibt eine echte Alternative: mit einer Oberfräse und dem Verbindungssystem VS 600 können Sie drei verschiedene Zinkenverbindungen in jeweils zwei verschiedenen Größen selbst in allerfeinster Perfektion herstellen. Damit Sie zu optimalen Ergebnissen kommen sollten Sie sich möglichst in aller Ruhe mit den Möglichkeiten des VS 600 vertraut machen und schrittweise die verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten praktisch ausprobieren. Dazu soll Ihnen die vorliegende Broschüre dienlich sein. Auch wenn Sie noch kein Verbindungssystem oder vielleicht noch nicht einmal eine Oberfräse besitzen, können Sie sich bereits vorab schon mal mit dem Thema auseinandersetzen und sich von den Möglichkeiten begeistern lassen. Haben Sie die ersten Hürden genommen, dann werden Sie mit dem VS 600 sehr viel Freude haben und bei Ihrem Möbelbau immer öfter Zinkenverbindungen verwenden. Selbst wenn Sie mit Holzwerkstoffplatten arbeiten und hier eine Zinkenverbindung nicht anwendbar ist, dann dübeln Sie eben zukünftig mit dem VS 600, denn auch das ist möglich. Sie haben mit diesem Zubehör zu Ihrer Oberfräse ein universelles System zur Herstellung von Eck- und T-Verbindungen zur Verfügung und können Ihre Oberfräse noch optimaler nutzen.



Viel Spaß und Erfolg wünscht Ihnen
 Roland Heilmann

Text, Fotos, Zeichnungen und Layout:
 Roland Heilmann

Fotos auf Seiten 1, 2, 18 Mitte links, 22 unten links:
 FESTOOL GmbH

© 2004 by KursWerkstatt
 KursWerkstatt Postfach 1163, 73236 Wendlingen, Fax: (07024) 80 47 78
 Alle Rechte vorbehalten. Das Heft ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung ausserhalb der gesetzlich geregelten Fälle muss vom Autor schriftlich genehmigt werden. Die beschriebenen Methoden, Techniken, Vorschläge und Empfehlungen wurden vom Autor sorgfältig erarbeitet und selbst erprobt. Dennoch kann eine Garantie nicht übernommen werden. Eine Haftung des Autors, der Kursleitung oder des Veranstalters für Personen-, Sach- oder Vermögensschäden ist ausgeschlossen

PS: Am Anfang des Heftes wird die neue Oberfräse OF 1400 von FESTOOL vorgestellt. Eine Innovation im Bereich der Oberfräse. Alle in dieser Broschüre vorgestellten Arbeiten können sowohl mit dieser Maschine aber auch mit den kleineren Modellen OF 900, OF 1000 und OF 1010 ausgeführt werden.

Im Heft Oberfräse Workshop 1 wurde das bisherige Angebot von Festool Oberfräsen ausführlich vorgestellt. Seit April 2004 bietet Festool eine völlig neu entwickelte Oberfräse mit 1400 Watt Leistungsaufnahme an: die OF 1400 EBQ. Mit dieser Maschine wird die Lücke zwischen der kleinen und leichten OF 1010 EBQ mit 1010 Watt Leistung und der großen und schweren OF 2000 E geschlossen.

Auf den ersten Blick fällt zunächst auf, dass die neue Maschine äußerlich der OF 1010 EBQ sehr ähnlich erscheint, da die Bauform nicht wesentlich verändert wurde. Der bewährte ergonomisch geformte Stabgriff wurde beibehalten, damit kann das Gerät auch mit einer Hand sicher geführt werden. Die gegenüber der OF 1010 um 390 Watt stärkere Leistung ermöglicht die Verwendung von Fräs Werkzeugen mit 12 mm Schaftdurchmesser. Solche Fräs Werkzeuge sind im Vergleich zu Fräs Werkzeugen mit 8 mm Schaft sehr viel länger. Mit einem Fräskorbhub von 70 mm ist es möglich maximale Frästiefen auch bei Verwendung von Schablonen zu erreichen.

Neue technische, praxisorientierte Innovationen ermöglichen dem Anwender exaktere Arbeitsergebnisse und erleichtern die Handhabung der Maschine. Der Ein- und

Ausbau von Fräs Werkzeugen wird durch einen völlig neuen Spindel-Stopp mit Wippe und Ratschentechnik erleichtert. Der Schlüssel muss nicht mehr umgesteckt werden, er wird nur noch hin und her bewegt.

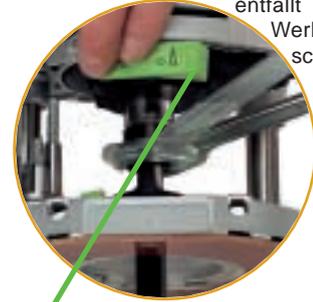
Die Klemmung der Führungsstangen des Parallelanschlages sowohl am Frästisch wie auch am Parallelanschlag erfolgt über je einen zentralen Drehknopf. Kopierringe können werkzeuglos ein- und ausgesteckt werden, eine Zentrierung mittels Zentrierkegel ist nicht mehr erforderlich. Der im Lieferumfang enthaltene Parallelanschlag ist mit einer Feineinstellung ausgestattet. Für die OF 1400 gibt es ein umfangreiches Zubehörangebot, u. a. einen Führungsanschlag zur Adaption der Festool Führungsschienen, zwei verschiedene Laufsohlen zur Reduzierung der Durchlassöffnung auf maximal 39 mm im Frästisch (eine mit beweglichem Spanfänger) und einen Spanfänger zum seitlichen Absaugen bei der Verwendung mit dem Verbindungssystem VS 600. Die OF 1400 wird mit einer 12 mm Spannzange ausgeliefert. Im Zubehörprogramm werden weitere Spannzangen mit 6,35, 8,0, 9,53, 10,0 und 12,7 mm Durchmesser angeboten. Damit können praktisch alle auf dem Markt für Oberfräsen angebotenen Fräs Werkzeuge verwendet werden.



Technische Daten

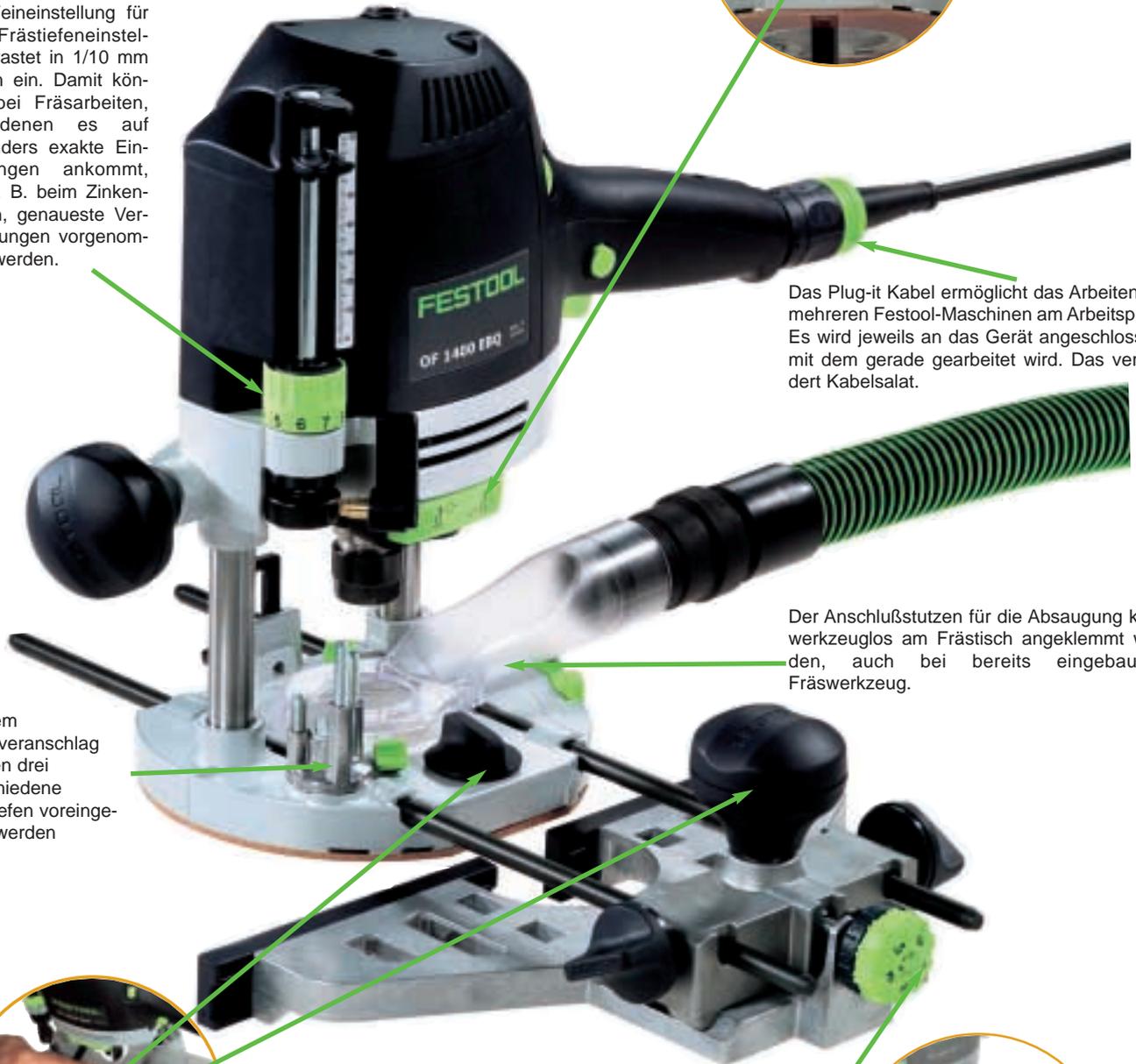
Leistungsaufnahme:	1400 W
Drehzahl der Frässpindel:	10.000 - 22.000 min ⁻¹
Frästiefensnellverstellung:	70 mm
Frästiefeneinstellung:	8 mm
Anschluss für Staubabsaugung:	27 mm
Gewicht:	4,5 kg

Der neue Spindel-Stopp mit Wippe und Ratschentechnik ermöglicht einen schnellen Werkzeugwechsel. Der Schlüssel wird einmal eingesteckt und dann hin und her bewegt. Dadurch entfällt das Umstecken, der Werkzeugwechsel kann schneller erfolgen



Die Feineinstellung für die Frästiefeneinstellung rastet in 1/10 mm Stufen ein. Damit können bei Fräsarbeiten, bei denen es auf besonders exakte Einstellungen ankommt, wie z. B. beim Zinkenfräsen, genaueste Veränderungen vorgenommen werden.

Das Plug-it Kabel ermöglicht das Arbeiten mit mehreren Festool-Maschinen am Arbeitsplatz. Es wird jeweils an das Gerät angeschlossen, mit dem gerade gearbeitet wird. Das verhindert Kabelsalat.



Der Anschlußstutzen für die Absaugung kann werkzeuglos am Frästisch angeklemt werden, auch bei bereits eingebautem Fräswerkzeug.

Mit dem Revolveranschlag können drei verschiedene Frästiefen voreingestellt werden

Parallelanschlag und Führungsschienenadapter sind serienmäßig mit einer Feineinstellung ausgestattet. Damit können exakte horizontale Veränderungen der Fräseposition eingestellt werden.

Mit je einem zentralem Drehknopf werden die Verbindungsstangen, die den Frästisch mit den Führungsanschlägen verbinden, geklemmt.

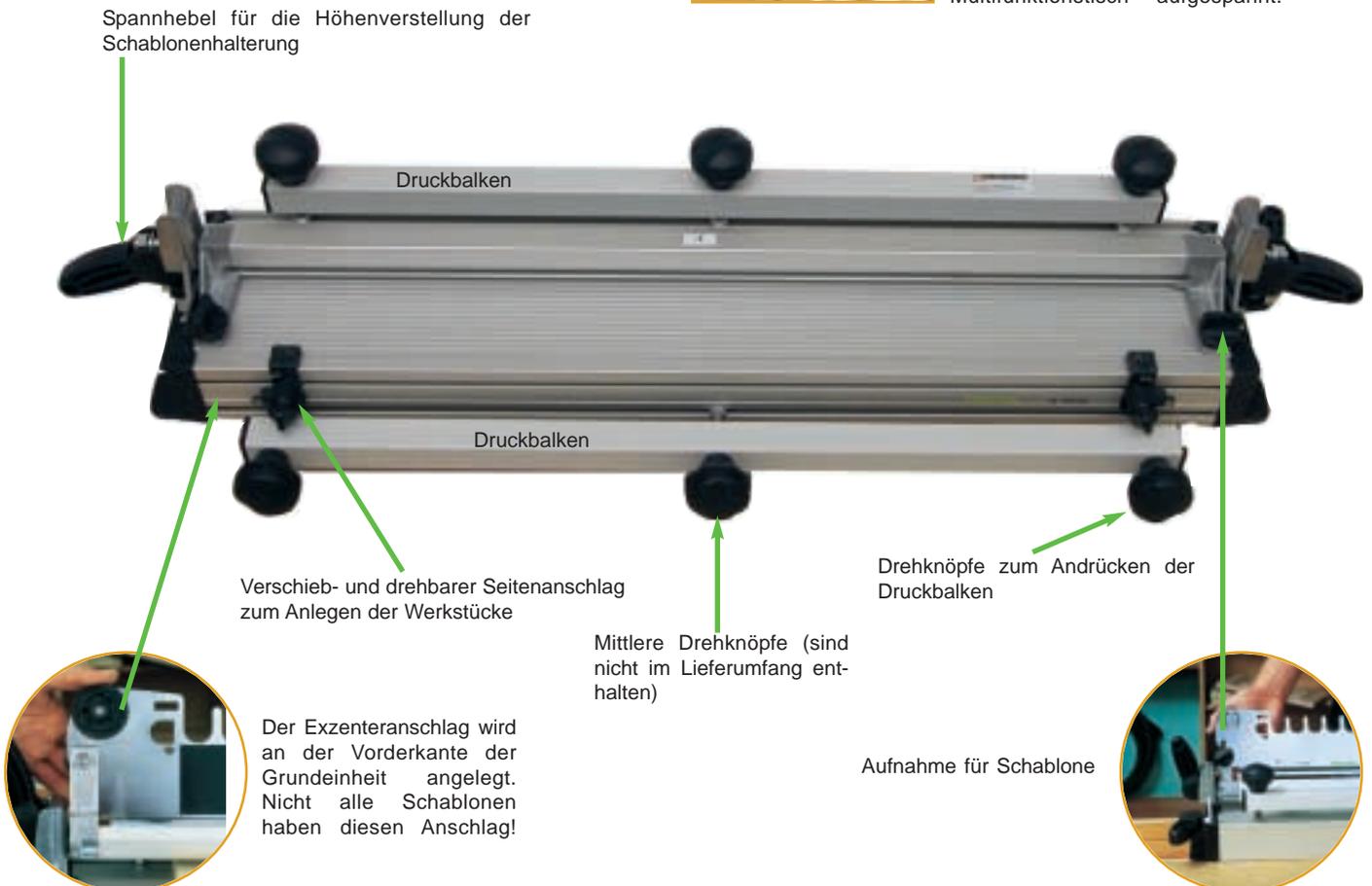
Ein Schwerpunkt in diesem Heft ist die Anwendung der Oberfräse zur Herstellung von Holzverbindungen. Sie wissen als Möbelbauer/in, dass Holzverbindungen praktisch bei jedem Projekt ein Thema sind und sich jedesmal wieder die Frage stellt, wie gehe ich's an, welche Verbindung ist am Besten geeignet und wie kann ich sie schnell und präzise herstellen. Zugegeben, es muss nicht immer schnell gehen, schließlich gehen wir hier einem Hobby nach, aber präzise sollten die Verbindungen in jedem Fall sein. Je nach verwendetem Material, ob Massivholz oder Holzwerkstoffplatten, gibt es sehr unterschiedliche Verbindungstechniken und die dazu erforderlichen Werkzeuge und Maschinen. Auch die Oberfräse ist hier ein Gerät das sich sehr gut zur Herstellung von Holzverbindungen unterschiedlicher Art eignet. Im Heft Workshop 1 Seite 23 wurde bereits die Herstellung einer Gratverbindung als klassische Massivholz T-Verbindung vorgestellt. Zur Herstellung von sichtbaren klassischen gezinkten Eckverbindungen bietet sich ebenfalls die Oberfräse an. Dazu werden Frässchablonen benötigt, deren Anwendung und Funktion im folgenden Kapitel beschrieben wird.

Eine geniale Ergänzung zur Oberfräse ist das Verbindungssystem VS 600 von Festool zur Herstellung klassischer Massivholzverbindungen wie halbverdeckte Schwalbenschwanz-Zinken, Fingerzinken-Verbindung, offene Schwalbenschwanz-Zinken. Alle diese Verbindungen wurden früher hauptsächlich mit Handwerkzeugen hergestellt und erfordern neben einem hohem Zeitaufwand auch einige Erfahrung und Übung im Umgang mit Handsäge und Stemmeisen. Diese Zinkenverbindungen sind Eckverbindungen und eignen sich m. E. nur für Massivholz. Holzwerkstoffplatten werden damit normalerweise nicht verbunden. Allerdings ist es durchaus praktikabel und dekorativ, z. B. Furnierplatten mit Fingerzinken zu verbinden. Zusätzlich zu den Zinkenverbindungen lassen sich auch Dübelverbindungen herstellen. Damit können alle Holzwerkstoffplatten verbunden sowie Eck- und T-Verbindungen realisiert werden. Bevor wir uns mit der praktischen Herstellung von Holzverbindungen beschäftigen, folgt zunächst mal eine Vorstellung der Grundeinheit VS 600.



Tipp

Die Grundeinheit auf ein Brett schrauben, dadurch wird die Auflagefläche vergrößert. Achten Sie darauf, dass die vordere Anschlagfläche der Grundeinheit mindestens 10 mm über die Werkbank übersteht. Hier im Bild wurde die VS 600 auf den Festool Multifunktions Tisch aufgespannt.



Als erste Anwendung mit dem VS 600 soll die Herstellung von halbverdeckten Schwalbenschwanz-Zinken **anhand des Baus von Schubkästen** vorgestellt werden. Halbverdeckt bedeutet, die Verbindung ist nur teilweise sichtbar. Die Stirnholzflächen der Schwalben werden verdeckt. Das "Verdeck" entsteht dadurch, dass die Zinken nicht freistehen, sondern nur teilweise ausgefräst werden. Diese Verbindung ist geeignet zum Verbinden von breiteren Leisten, Brettern und Massivholzplatten und findet vorwiegend Anwendung beim Bau von Möbelkorpusen und Schubkästen wenn offene, sichtbare Zinken nicht gewünscht werden, aber Wert auf eine klassische Verbindung gelegt wird.

Vorteile dieser Verbindung:

- Hohe Stabilität.
- Nuten für Böden und Rückwände können durchgefräst werden (Die Nuten werden von den Schwalben verdeckt, kein Einsatzfräsen erforderlich, Zeitersparnis). - Beim Verleimen muss nur in eine Richtung gespannt werden (es sind weniger Zwingen erforderlich, Zeitersparnis).
- Relativ schnell herstellbar (Gut für Kleinserienproduktion).

Nachteile dieser Verbindung:

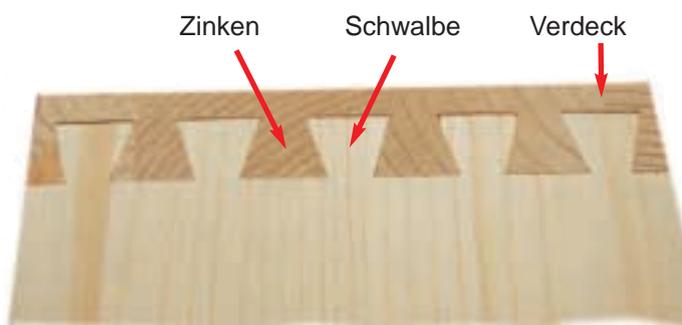
- Sie ist nur teilweise sichtbar.
- Dicke des Verdeckes ist abhängig von der Holzdicke (eher optischer Nachteil).



Die Länge und die Abstände (Teilung) der Schwalben ist durch die Frässhablone festgelegt. Festool bietet deshalb zwei verschiedene Frässhablonen für das Verbindungssystem VS 600 an. Die Auswahl der Schablonen ist abhängig von der verwendeten Holzdicke:
 Schablonenbezeichnung und Verwendung
 - SZ 14 verwendbar von 14 bis 20 mm Holzdicke
 - SZ 20 verwendbar von 21 bis 28 mm Holzdicke
 Es können somit Holzstärken von 14 bis 28 mm bearbeitet werden.

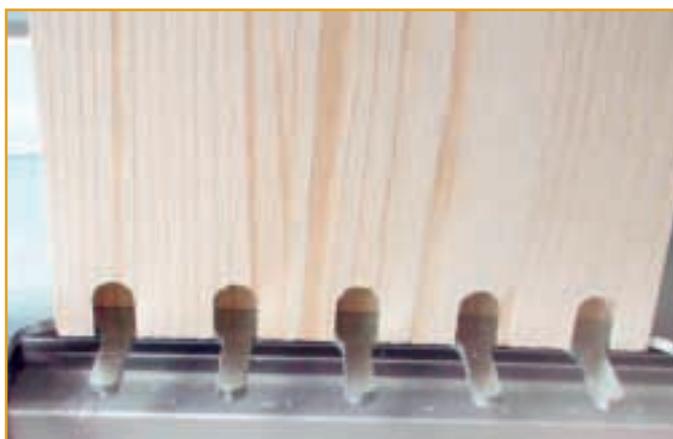


Die Nut für Boden/Rückwand kann in allen Teilen durchgefräst werden. Die Position der Nut muss zwischen zwei Zinken sein, damit sie von der Schwalbe verdeckt wird.



Gestalterischer Hinweis

Es sollte darauf geachtet werden, dass an den Ecken des zu fertigenden Objektes jeweils ein halber Zinken vorhanden ist. Die Zinkenteilung ist jedoch bei den Schablonen fest vorgegeben. Deshalb kann es vorkommen, dass je nach Brettbreite, an der anderen Ecke eine Schwalbe sein kann. Das entspricht nicht unbedingt den Anforderungen an eine fachlich korrekte Arbeit.



Um an beiden Ecken einen halben Zinken zu erhalten, messen Sie die mittleren Abstände zwischen den Schablonenzinken. Werden die Teile nach diesem Abstandsmaß auf Breite zugeschnitten, erhält man zwei halbe Eckzinken. Nach diesem Maß kann die Planung z. B. der Schubkastenhöhen oder der Korpusstiefe erfolgen.



Zur Herstellung der halbverdeckten Schwalbenschwanz-Zinken benötigen Sie zusätzlich zur Grundeinheit VS 600 die nachfolgend aufgelisteten Teile. Beachten Sie bitte, dass die einzelnen Schablonen nur für begrenzte Holzdicken verwendbar sind. Die Holzdicken richten sich nach den herzustellenden Objekten. Schubkästen haben oft nur Holzdicken von ~ 14 mm, während Möbelkorpusse deutlich dicker sein werden.

Sinnvolles Zubehör (nicht im Lieferumfang enthalten)
 - Absaughaube: sie ermöglicht eine wirkungsvolle Spanabsaugung direkt an der Stelle, wo die Späne produziert werden. (Bestellnummer 484453).

Ausstattung für Holzdicken von 14-20 mm (Bild oben):
 1 Schwalbenschwanzeinheit SZ 14 (Bestellnummer 488877)
 1 Kopiererring KR D 17 (ist im Lieferumfang von SZ 14 enthalten).
 1 Grat/Zinkenfräser HS (Bestellnummer 484963) für Nadelhölzer, oder HW (Bestellnummer 485411) für härtere Hölzer.

Ausstattung für Holzdicken von 21-28 mm:
 1 Schwalbenschwanzeinheit SZ 20 (Bestellnummer 488878)
 1 Kopiererring KR D 24 (ist im Lieferumfang von SZ 20 enthalten).
 1 Grat/Zinkenfräser HS (Bestellnummer 490767) für Nadelhölzer, oder HW (Bestellnummer 490766) für härtere Hölzer

Holzvorbereitung und Zuschnitt.

Achten Sie bei der Holz Auswahl, bzw. beim Zuschnitt darauf, dass im Stirnbereich keine Äste sind. Diese können beim Fräsen ausbrechen. Die Zuschnittlänge der Schwalbenstücke richtet sich nach der Schwalbenlänge. Die exakte Länge ist in der Praxis immer abhängig vom verwendeten Fräs Werkzeug. Die hier aufgeführten Maße sind Werksangaben von Festool und sollten anhand von Probefräsungen überprüft und gegebenenfalls angepasst werden.

Zinkenstücke: Zuschnittlänge	= Aussenmaß des Werkstückes
Schwalbenstücke: Zuschnittlänge bei SZ 14	= Innenmaß + (2 x Schwalbenlänge) = Innenmaß + (2 x 12,3 mm)
Schwalbenstücke: Zuschnittlänge bei SZ 20	= Innenmaß + (2 x Schwalbenlänge) = Innenmaß + (2 x ca. 15 mm)



Üblicherweise erhalten bei Schubkästen die Seitenstücke die Schwalben, das Vorder- und Hinterstück die Zinken. Treffen Sie die Holz Auswahl und bringen Sie die Werkzeichen an.

Werkzeichen bei Schubkästen auf oberen Schmalflächen aufzeichnen.

Werkzeichen bei Korpusteilen auf vordere Schmalflächen aufzeichnen.

Schreiben Sie auf die Innenflächen der Zinkenstücke ein "Z" und auf die Innenflächen der Schwalbenstücke ein "S".

Hinweis: Die Schmalflächen mit dem Werkzeichen liegen (in unserem Beispiel) beim Einspannen immer an den Anschlägen an!



Spannen Sie die Grundeinheit VS 600 auf einen stabilen Werk Tisch. Ein Absauger sollte möglichst vorhanden sein, um ein gesundheitsschonendes Arbeiten zu ermöglichen.



Die Schablone in die abgesenkte Halterung schieben. (Die Halterung ist auf Mittelstellung. Der Schwenkmechanismus wird nur beim Dübeln verwendet!) Die schwarzen Exzenteranschlüsse an der Schablone zeigen nach unten. Sie müssen an der Grundeinheit anliegen. Die Schablone kann etwas durchgebogen sein, bitte ganz in die Halterung einschieben.



Die verstellbaren Anschläge an der Front des Grundgestelles in die mit einem Pfeil gekennzeichneten Aussparungen der Schablone so verschieben, dass die Pfeilmarkierungen der Anschläge an den geraden Kanten der Aussparung der Frässhablone anliegen. Je nach verwendeter Schablone die drehbaren Seitenanschlüsse auf "SZ 14" oder "SZ 20" stellen. Sie zeigen zur Mitte der Grundeinheit.



Zur Höheneinstellung der Schablone legen Sie zwei Werkstücke zwischen Grundeinheit und Schablone. Die Werkstücke müssen links und rechts an den seitlichen Anschlägen anliegen. Die Schablone muss absolut eben auf den Werkstücken aufliegen. Drücken Sie die Spannhelme nach oben, damit wird die Schablonenaufnahme in der eingestellten Höhe fixiert. Die Schablone kann jetzt nach oben geschwenkt werden, das erleichtert das Anbringen der senkrecht einzuspannenden Werkstücke an der Frontseite der VS 600.



Anschließend werden zwei Werkstücke senkrecht an der Frontseite der VS 600 angebracht. Die Stirnholzflächen der senkrecht stehenden Werkstücke müssen exakt bündig mit den oberen Kanten der waagrecht liegenden Werkstücke zusammen treffen und eine Ebene bilden.



Bild links: Überprüfen Sie bitte (z. B. mittels eines Messschiebers) den parallelen Abstand der Schablone zur vorderen Kante des Grundgestells, hier treffen waagrechtes und senkrecht Werkstück aneinander. Ist dieser Abstand nicht parallel, dann bitte die Schablone ausrichten. Später, bevor die Schablone abgebaut wird, diese auf die Grundeinheit absenken und das entsprechende Einstellrad der Schablone soweit verdrehen, bis dessen Anschlag am Grundgestell anliegt.



Bild oben: Vorbereitung der Oberfräse. Bei Verwendung der OF 1010 müssen immer zuerst die Kopierringe mit Hilfe eines Kegels zentriert werden! Verwenden Sie zum Anschrauben der Kopierringe die beiliegenden Zylinderkopfschrauben. Bei der OF 1400 ist das Zentrieren nicht mehr erforderlich, die werkzeuglose Aufnahme ist bereits zentriert. Setzen Sie anschließend den zur Schablone passenden Fräser ein.



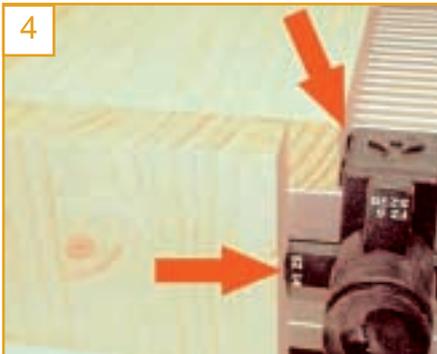
1
Einspannen der Werkstücke:
Zum Einstellen der Schablone und zur Ermittlung der exakten Fräseinstellung Probehölzer verwenden. (Probehölzer haben immer die gleiche Dicke wie die vorgesehenen Werkstücke!)
Beide zu verbindenden Werkstücke werden gleichzeitig eingespannt. Die Kante, an der gefräst werden soll, zeigt zur vorderen Kante des VS 600.



2
Legen Sie das Zinkenstück waagrecht mit der Innenfläche nach oben auf das Grundgestell. Das Werkzeug zeigt zum Anschlag.
Klappen Sie das Schwalbenstück nach unten. Spannen Sie die Teile richtig ein. (Spannen Sie jeweils nur rechts oder links ein!) Das Zinkenstück "Z" liegt grundsätzlich waagrecht auf dem Grundgestell.



3
Das Schwalbenstück "S" steht senkrecht vorne am Grundgestell.
Die Außenflächen der eingespannten Werkstücke liegen am Grundgestell an, die Innenflächen sind sichtbar, sie zeigen nach außen. Die zur zusätzlichen Kennzeichnung auf den Innenflächen der Werkstücke aufgedruckten Buchstaben "S" und "Z" sind erkennbar!



4
Die Schmalflächen mit den Werkzeugen liegen an den Anschlägen an.



5
Stellen Sie die Frästiefe bei Schablone SZ 14 auf 12,3 mm und bei Schablone SZ 20 auf 15 mm ein.
Die Führung der Oberfräse erfolgt durch den Kopiering. Dieser ist "unsichtbar". Sie müssen die Oberfräse so führen, dass der Kopiering immer Kontakt zu den Zinken der Schablone hat.



6
Fahren Sie die Kontur der Schablone "blind" nach, d.h. sie erfühlen die Form der Schablone. Stellen Sie sich gerade hin und schauen Sie nicht die Maschine von unten an.
Heben Sie die Maschine beim Fräsen nicht hoch, die Grundplatte des Frästisches muss immer plan auf der Schablone aufliegen.



7
Abweichend von der Regel "Fräsen im Gegenlauf" wird zunächst im "Mitlauf" angeritzt. (Anritzen = Führung der Oberfräse von rechts nach links). Dadurch wird das Ausreißen der Fräskante vermieden.



8
Geeignetes Hilfsmittel zur Führung der Oberfräse ist eine Führungsleiste:
Breite = Werkstückdicke + 28 mm. (Gilt nur, wenn der Stabgriff der OF 1010 nach links zeigt!)
Anschließend im "Gegenlauf" von links nach rechts fräsen.



9
So sieht das Ergebnis aus. Deutlich erkennbar ist der Versatz vom Schwalbenstück zum Zinkenstück. Die Werkstücke können entnommen und probeweise zusammengesteckt werden.

Passen die Teile nicht flächenbündig zusammen, dann kann das mehrere Gründe haben. Stehen die Schwalben über, dann muss die Länge der Zinken überprüft werden. Sind diese nicht lang genug, wird die Schablone horizontal nach hinten verschoben. Damit wird die Frästiefe erhöht und die Zinken werden länger. Stehen die Zinken zu weit über, ist die Frästiefe zu groß, die Schablone wird nach vorne gezogen. Sind die Zinken und Schwalben insgesamt zu kräftig geraten, dann muss die Tiefeneinstellung des Fräswerkzeuges



nach oben korrigiert werden, ist die Verbindung zu locker, wird die Frästiefe erhöht. Verwenden Sie dazu die Frästiefeneinstellung. Lösen Sie dazu den Drehgriff-Feststeller um das Motorgehäuse vertikal verschieben zu können. In



aller Regel dürften die Veränderungen nur wenige 1/10 mm betragen. Führen Sie nach der geänderten Einstellung unbedingt noch eine Probefräsung durch. Die Holzdicke der Probestücke entsprechen denen der Originalwerkstücke!

Verleimen



1 Vor dem Verleimen werden die Innenflächen geschliffen. Stecken Sie die Werkstücke zum Überprüfen der Passgenauigkeit trocken zusammen. Legen Sie geeignete Zwingen zurecht und natürlich Ponal Holzleim. Im Bild sehen Sie die UniKlamps von Bessey. Diese Zwingen sind mit Kunststoffbacken



2 versehen und werden ohne Zulagen direkt am Werkstück angesetzt, ohne dabei die Holzflächen zu beschädigen. Zusätzlich drücken sie die Werkstücke noch in den rechten Winkel und flächenbündig zusammen. Geben Sie den Ponal Holzleim an die Flankenflächen der Zinken. Beim Einsetzen der Schwalben



3 wird der Leim verteilt. Achten Sie beim Ansetzen der Zwingen darauf, dass der Zwingendruck durch die Brettachse verläuft, Schräg angesetzte Zwingen erzeugen Scherkräfte und drücken den Korpus aus dem "Winkel". Abschließend noch den Stich messen!

Praxistipps



Trotz sorgfältiger Holz Auswahl kann es zu Aussplitterungen kommen wenn, wie beim Fräsen der Schwalben, quer zur Maserung gearbeitet wird. Darf dies nicht passieren, sägen Sie Ihre Werkstücke 23 mm breiter zu, fräsen Sie die Holzverbindung und sägen Sie anschließend die Werkstücke auf die geplante Breite. Aus den abfallenden Leisten können Sie z. B. einen Bilderrahmen fertigen.



Äste an Stirnholzkante sollten vermieden werden, hier kann es schnell zu Abbrüchen kommen.



Die Nuten für Schubkastenböden, bzw. Rückwände lassen sich alternativ zur handgeführten Oberfräse schnell und präzise mit der stationären Oberfräse fräsen. Verwenden Sie dazu einen Scheibennutfräser.

Unser nächstes Thema ist die Herstellung von Fingerzinken mit dem VS 600. Diese Verbindung ist eine offene sichtbare Massivholzeckverbindung. Sie ist geeignet zum Verbinden von breiteren Leisten, Brettern und Massivholzplatten. Fingerzinken werden parallel angefräst. Um Unterschied zu den offenen Schwalbenschwanz-Zinken wirken sie dadurch moderner und schlichter. Sie werden bei der Herstellung von Schubkästen, Korpusmöbeln mit sichtbarer Holzverbindung und Rahmenkonstruktionen verwendet.

Vorteile dieser Verbindung:

- sind ihre hohe Stabilität,
- durch die hohe Präzision der Frässhablonen ist sie relativ schnell herstellbar, es sind nur wenige Einstellarbeiten erforderlich.
- Hölzer mit unterschiedlichen Holz厚ken können miteinander verbunden werden, z. B. kann bei Schubkästen das Vorderstück dicker als die Seiten und das Hinterstück gewählt werden.

Nachteile dieser Verbindung:

- könnte man darin sehen, dass die Zinken beim Verleimen nicht selbst anziehend wirken. (im Gegensatz zu Schwalbenschwanz-Zinken).

So müssen Sie die Zwingen jeweils längs und quer ansetzen. Bei Schwalbenschwanz-Zinken werden die Zwingen am Schwalbenstück angesetzt und die Schwalben durch den Zwingendruck in die Zinken gedrückt. Die konischen Zinken werden zu den

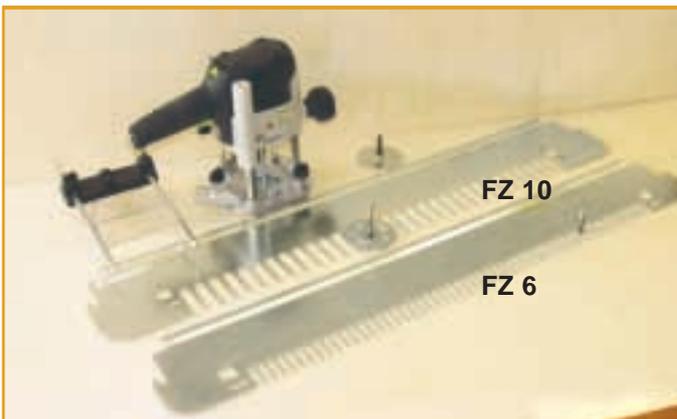


Schwalben gezogen und benötigen dazu keinen Zwingendruck. Vorteilhaft zum Verleimen sind hier Korpuszwingen oder UniKlamps von Bessey.

Die Zinkenteilung ist durch die Frässhablone festgelegt. Festool bietet deshalb zwei verschiedene Frässhablonen für das Verbindungssystem VS 600 an. Die Auswahl der Schablonen ist abhängig von der verwendeten Holzdicke:

Die Frässhablone FZ 6 hat eine Teilung von 6 mm (Bild oben links), sie ist verwendbar für Holz厚ken von 6 bis 10 mm. Die Frässhablone FZ 10 (Bild oben rechts) hat eine Teilung von 10 mm und ist verwendbar für Holz厚ken von 10 bis 20 mm.

Es können somit Holz厚ken von 6 bis 20 mm mit Fingerzinken verbunden werden.



Im Bild links sehen Sie die beiden Fingerzinkenschablonen mit dem erforderlichen Zubehör. Zur Herstellung passgenauer Verbindungen sollten Sie nur die von Festool angegebenen Fräswerkzeuge mit Sonderpräzision verwenden. Normale Fräser weisen im Durchmesser eine für diese Anwendung zu hohe Ungenauigkeit auf. Das kann dazu führen, dass die Zinken zu breit oder zu schmal werden. Im ersten Fall gehen die Zinken nicht oder sehr stramm ineinander, in zweiten Fall sind sie zu locker.

Zur Herstellung der Fingerzinken bietet Festool folgendes Zubehör an:

Ausstattung für Holz厚ken von 6 - 10 mm:

Fingerzinkeneinheit FZ 6 (Bestellnummer 488879)
Kopiererring KR D 8,5 (ist im Lieferumfang von FZ 6 enthalten).

Spiralnutfräser HS 6/16/60 (Bestellnummer 490944) für Nadelhölzer, oder HW 6/16/60 (Bestellnummer 490978) für härtere Hölzer.

Ausstattung für Holz厚ken von 10 - 20 mm:

Fingerzinkeneinheit FZ 10 (Bestellnummer 488880)
Kopiererring KR D 13,8 (ist im Lieferumfang von FZ 10 enthalten).

Spiralnutfräser HS 10/30/60 (Bestellnummer 490946) für Nadelhölzer, oder HW (Bestellnummer 490980) für härtere Hölzer.

HW = Hartmetall

HS = Hochleistungsstahl

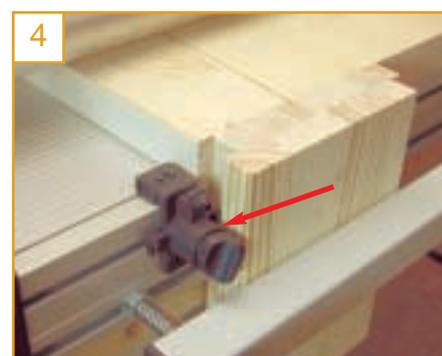
Setzen Sie die Frässchablone FZ 6 oder FZ 10 in die Aufnahme des VS 600. Die Fingerzinkenschablonen werden ganz in die Halterung eingeschoben, sie besitzen keinen Exzenteranschlag an ihrer Unterseite. Legen Sie ein Splitterholz waagrecht so auf die VS 600, dass es unter der Frässchablone liegt. Das Splitterholz muss ca. 5 mm dicker als die vorgesehene Zinkenlänge sein, damit wird ein Anfräsen der Grundeinheit vermieden. Spannen Sie hilfsweise ein gerades ebenes Brett senkrecht an der Vorderseite des VS 600 ein, es darf in der Höhe nicht über das Splitterholz überstehen, eher etwas darunter halten. Das Splitterholz wird mit seiner vorderen Schmalfläche an diesem Brett ausgerichtet, seine linke Schmalfläche wird am linken Seitenanschlag angelegt. Mit den waagrechten Druckbalken das Splitterholz festspannen.



Einspannen der Werkstücke bei Verwendung von Frässchablone FZ 10: Durchgehende Teile werden direkt am Zylinder des Seitenanschlages angelegt. Die obere Brettkante des Werkstückes ist bündig mit der oberen Fläche des Splitterholzes. (Bild 3)



Das Werkstück welches die versetzten Zinken erhält, wird am Drehanschlag mit der Bezeichnung FZ10 angelegt. Dadurch wird exakt der erforderliche Zinkenversatz erreicht, der eine bündige Korpusecke ermöglicht.



Bei Verwendung von Frässchablone FZ 10 können auch beide zu verbindenden Werkstücke gemeinsam eingespannt und gefräst werden. Das an der Grundeinheit anliegende Werkstück erhält die versetzten, das äußere die durchgehenden Zinken. Dieses liegt wieder direkt am Zylinder an. Die einspannbare Holzdicke beträgt maximal 38 mm.



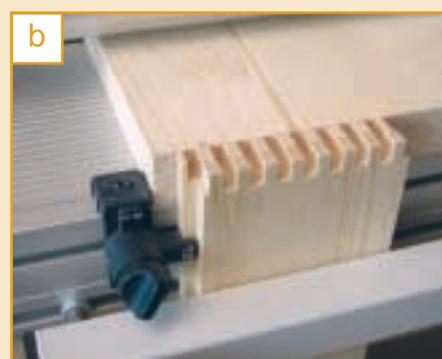
Da die Werkstücke senkrecht von unten an die Schablone geschoben werden, sollte man diese an das Splitterholz anschrauben (Flachkopfschraube 3 x 15), damit sie beim Ausrichten der Werkstücke nicht nach oben wegschwenkt.

Die vorderen Schmalflächen mit den Werkzeugen liegen am Anschlag an!

Frässchablone FZ 6:
a) Werkstücke bis 10 mm Holzdicke können ähnlich wie in Bild 4 beschrieben ebenfalls gemeinsam eingespannt und gefräst werden. Der Kippanschlag FZ 6 hat zwei versetzte Anschlagkanten. Als praktische Hilfe zur oberen bündigen Ausrichtung der Werkstücke eignet sich ein Holzklötz, der auf das Splitterholz gedrückt eine Anschlagfläche bildet.



b) zur Demonstration: durchgehende Zinken am hinteren Werkstück, versetzte Zinken am vorderen Werkstück.



Anhand der Herstellung eines einfachen typischen Schubkastens wollen wir die einzelnen Arbeitsschritte zur Herstellung einer Fingerzinken-Verbindung mit der Schablone FZ 10 mit dem VS 600 aufzeigen. Der Schubkastenboden soll eingenetet werden. Wir verwenden in diesem Beispiel die OF 1010 EBQ.

Vorbereitung der Oberfräse



Bauen Sie den der Frässchablone FZ 10 beiliegenden Kopierring an den Frästisch der Oberfräse. Der Kopierring

wird mit dem der Frässchablone beiliegenden Zentrierkegel justiert und mit den ebenfalls mitgelieferten Zylinderkopfschrauben fixiert.

Für nahezu ausrissfreie Zinkenanten eignet sich ein *Spiralnutfräser* mit $D=10$ mm. Dieser schneidet allerdings relativ langfaserige Späne aus dem Holz, das führt leicht zu Verstopfung des Standardschlauches mit 27 mm Durchmesser der Festool Absaugmobile. Hier sollte man die seitliche Absaughaube lieber nicht verwenden und den Absaugschlauch direkt am Frästisch anschließen. Die Feinstäube werden damit noch abgesaugt, die groben Späne fallen zu Boden, da muss dann



zwischendurch der Werkstattbesen zur Hand genommen und aufgedreht werden.

Vorbereitung der Werkstücke

Holzauswahl: Im Stirnbereich sollten keine Äste sein !

Zuschnitt:

Brettlänge = Werkstücklänge

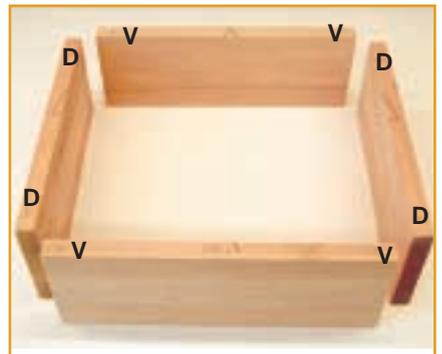
Werkzeichen bei Schubkästen auf obere Schmalflächen aufzeichnen. (Werkzeichen bei Korpusteilen auf vordere Schmalflächen aufzeichnen.)

Grundsätzlich liegen bei Schubkästen die oberen, sichtbaren Schmalflächen, bei Korpusteilen die vorderen sichtbaren Schmalflächen der Werkstücke an den Anschlägen an.

Treffen Sie die Holzauswahl, nehmen Sie die schöneren Schmalflächen nach oben. Die kurzen Teile sind für Vorder- und Hinterstück, die längeren für die Seiten bestimmt. Legen Sie die vier Teile wie abgebildet T-förmig auf den Werkstisch und zeichnen Sie anschlie-



ßend die Werkzeichen an. Die Spitze des Dreiecks zeigt zum Vorderstück. Die Seiten erhalten an den Ecken die durchgehenden Eckzinken, deshalb schreiben Sie an den Enden der Seiten ein "D". Die Vorder- und Hinterstücke erhalten dann die versetzten Eckzinke, markieren sie diese mit einem "V". Die Markierungen



stellen eine zusätzliche Orientierungshilfe beim späteren Einspannen der Werkstücke dar.

Zum besseren Verständnis sind die Teile noch mal auseinander gezogen dargestellt. An den Ecken treffen sich jeweils ein **D** und ein **V**.

Einstellen der Frästiefe



Spannen Sie ein Werkstück wie in Bild 2, bzw. 3 Seite 13 ein, senken Sie den Fräser auf die Stirnholzfläche ab, arretieren Sie das Motorgehäuse mit dem Drehgriff.



Legen Sie ein Werkstück auf eine Revolveranschlagschraube und senken Sie den Tiefenanschlag auf das Werkstück, Tiefenanschlag jetzt mit Feststellhebel klemmen.



Der Kopierring hat eine geringe Höhe. Heben Sie beim Fräsen auf keinen Fall die Maschine an. Der Kopierring verliert sofort den Kontakt zur Schablone und wird diese beschädigen.

Ausfräsen der Zinken



Die Werkstücke können beim Fingerzinken in der Regel alle am linken oder rechten Anschlag gefräst werden. Beim Hineinfräsen entstehen an den vorderen Kanten kaum Ausrisse, die hinteren Kanten werden durch das Splitterholz vor Ausrissen geschützt. Als Wiederholung: Alle vorderen, bzw. oberen Schmalflächen werden am Anschlag



angelegt, es liegt demnach einmal die Innen- und anschließend die Außenfläche an der Grundeinheit an.

Gut erkennbar ist im Bild oben der vordere durchgehende halbe Zinken. Die Stirnholzanfräsungen beim Splitterholz sind durch die hohe Reibungswärme des Fräsers leicht verbrannt.



Oben sehen Sie den quergestellten Drehanschlag mit der Bezeichnung FZ 10. Damit wird der benötigte Versatz beim Gegenwerkstück erreicht. Arbeiten Sie beim Einspannen der Werkstücke sehr sorgfältig. Liegen die Schmalflächen nicht am Anschlag, erzielen Sie keine bündigen Korpus-ecken und Ihr Kasten wird windschief.

Nut für Schubkastenboden



Der Schubkasten erhält einen einguteneten Boden aus Furnierplatte. Die Nut soll an keiner Stelle sichtbar sein, deshalb darf sie an den Seiten nicht durchgefärdt werden, an denen die Nut durch die Zinken verläuft. Die Oberfräse wird entweder mit dem Seitenanschlag oder - das stellen wir hier vor - mit der Führungsschiene am Multifunktions-tisch (MFT) geführt. Dieser ermöglicht exakte reproduzierbare Einspannposi-



tionen, das ist besonders vorteilhaft wenn mehrere gleiche Werkstücke bearbeitet werden sollen. Legen Sie dazu die Werkstücke wie in Bild 1 auf den MFT, als rechter Anschlag dienen hier zwei Einsteckpuffer der Spannelemente. Die Führungsschiene wird parallel zu den Werkstückkanten ausgerichtet (Bild 2). Zwischen Werkstück und Anschlagsschiene des MFT legen Sie ein Restholz, damit Sie nicht in die Anschlagsschiene



fräsen. Die Fräsposition für die Nutmitte stellen sie an der Mittenmarkierung am Frästisch ein (Bild 3). Die Fräsweglänge zum Einsatzfräsen wird durch zwei auf der Führungsschiene montierten Führungsbegrenzern begrenzt (Bild 4). In Bild 5 ist die durchgehende, in Bild 6 die nicht durchgehende Nut erkennbar.

Bild 7 zeigt den eingeschobenen Boden.



Verleimen



Das Verleimen einer Fingerzinken-Verbindung gestaltet sich im Vergleich zum Verleimen von Schwalbenschwanz-Zinken etwas aufwändiger, da die Zinken vertikal und horizontal in sich zusammen gedrückt werden müssen. Halten Sie also alles bereit was zum Verleimen benötigt wird:



4 Zwingen, 8 Zulagen, Schonhammer (gibt es von WIHA), nassen Lappen zum Leim abwischen, Meterstab zum Stich messen und natürlich Ponal-Holzleim. Stecken Sie die Zinken bis ca. 1/2 Tiefe ineinander (Bild 2) und geben Sie erst dann Leim an die Zinkenflanken an (Bild 3). Auf keinen Fall schon vorher...



...Leim angeben, er lässt die Zinken aufquellen und da die Verbindung sehr stramm ist, bekommen Sie möglicherweise die Teile nicht mehr zusammen, auch nicht mit Gewalt! Jetzt schnell die Teile zusammenklopfen, verwenden Sie eine Zulage um die Holzoberfläche zu schonen. (Bild 4)



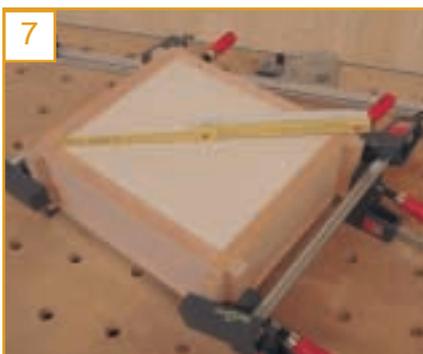
Achten Sie hier bereits auf Winkligkeit der Korpusteile zu einander, der Korpus lässt sich nachher nur schwer ausrichten. Verwenden Sie Zulagen um den Zwingendruck besser zu verteilen (Bild 5). Vorher herausgequollenen Leim nass abwischen, damit die Zulagen nicht anleimen. In unserem Beispiel stehen die Zinken etwas zurück. Das hat den Vorteil, dass die Zulagen direkt auf die Stirnholzfläche der Zinken



gesetzt und diese fest in die Brüstungsfläche gedrückt werden (Bild 6). Abschließend den Stich messen (Bild 7). Ca. 30 Minuten eingespannt lassen, dann können die Flächen bündig geschliffen oder gehobelt werden. Zum Bündigschleifen ist ein Bandschleifer ideal. Das Schleifband soll sich von der Ecke zur Brettfläche hin bewegen, nicht umgekehrt, dadurch



werden Faserausrisse zur Kante hin vermieden. Lassen Sie das Band nicht zu lange auf der Stelle arbeiten, sie schleifen ganz schnell Dellen ins Holz, die Kante wird bauchig, das sieht unprofessionell aus. Ein Rutscher ist aufgrund seiner festen und ebenen Schleifplatte gut geeignet zum Bündigschleifen der oberen und unteren Schmalflächen (Bild 9).



Die Offene Schwalbenschwanz-Zinken Verbindung ist auch heute noch eine anerkannte handwerklich anspruchsvolle Massivholz Eckverbindung. "Offen" bedeutet, Zinken und Schwalben sind voll sichtbar, also nicht halb oder ganz verdeckt. Traditionell mit Handwerkzeugen hergestellt zeugt diese Holzverbindung vom Können des Schreiners/Tischlers. Allerdings ist diese Arbeit zeitintensiv und muß im Ergebnis perfekt sein, damit diese Holzverbindung auch wirklich gut aussieht und die Arbeit nicht ganz umsonst war. Die VS 600 mit den Schablonen SZO 14 und SZO 20 ermöglicht auch weniger Geübten eine wirklich schnelle, rationelle und vor allem exakte Herstellung dieser Holzverbindung.

Anwendungsbereiche für offene Schwalbenschwanz-Zinken: überall dort, wo offene, sichtbare Zinken gewünscht werden und Wert auf eine klassische Verbindung gelegt wird, z. B. Eckverbindungen für Massivholz-Korpusmöbel, Schubkastenbau, Rahmenkonstruktionen.

Vorteile dieser Eckverbindung

- Sichtbare Eckverbindung
- Hohe Stabilität
- Hochwertige Handwerksqualität wird demonstriert
- Alternative dekorative Gestaltungsmöglichkeit



- Werkstücke verrutschen nicht beim Zusammenbau
 - Verwendbar für Massivholz
 - Zeit und Kosten sparend
 - Verwendbar für Holzdicken von 10 - 25 mm
- Nachteile dieser Verbindung
- Nuten für Rückwände oder Schubkastenböden können nicht durchgefräst werden
 - die Zinkenteilung ist nicht individuell einstellbar

Ausstattung für Holzdicken von 10-14 mm: (Bild rechts)
 Schablonenset VS 600 SZO 14 (Bestellnummer 491152)
 Grat-/Zinkenfräser HW D14,3/16-VS 600 (Bestellnummer 491164)
 Spiralnutfräser HM D6/16-VS 600 (Bestellnummer 490978)



Ausstattung für Holzdicken von 14-25 mm: (ohne Bild)
 Schablonenset VS 600 SZO 20 (Bestellnummer 491153)
 Grat-/Zinkenfräser HW D20/26-VS 600 (Bestellnummer 491165)
 Spiralnutfräser HW D10/30-VS 600 (Bestellnummer 490980)

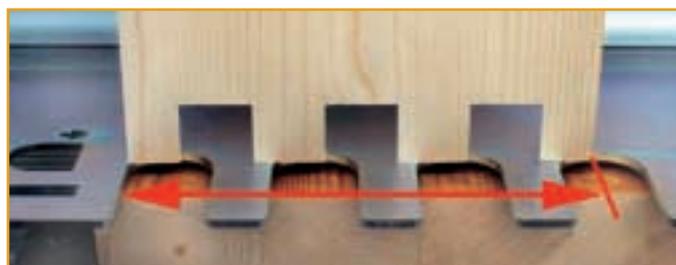
Die Sets enthalten die erforderlichen Kopierringe und Zentrierkegel.

Alternativ werden auch Fräswerkzeuge in HS angeboten. Diese haben eine geringere Standzeit und sind nur für Weichhölzer geeignet.

Gestalterischer Hinweis



Es sollte darauf geachtet werden, dass an den Ecken des zu fertigenden Objektes jeweils ein halber Zinken vorhanden ist. (Pfeile) Die Zinkenteilung ist jedoch bei den Schablonen fest vorgegeben. Deshalb kann es vorkommen, dass je nach Brettbreite, an der anderen Ecke eine Schwalbe sein kann.



Um an beiden Ecken einen halben Zinken zu erhalten, messen Sie an der Schwalbenschablone den Abstand von der linken Kante bis zur Mitte der gewünschten Breite (siehe Pfeile im Bild).

Oder verwenden Sie die Formel: Eckzinken + Schwalbe + Eckzinken (15 mm + 20 mm + 15 mm) für die kleinste Brettbreite = 50 mm. Für weitere Breiten rechnen Sie jeweils 1 Schwalbe (20mm) und 1 Zinken (20 mm)= 40 mm dazu.

Die Herstellung der offenen Schwalbenschwanz-Zinken gliedert sich in zwei Arbeitsgänge:

1. Arbeitsgang:

Fräsen der Schwalben mit Schwalbenschablone

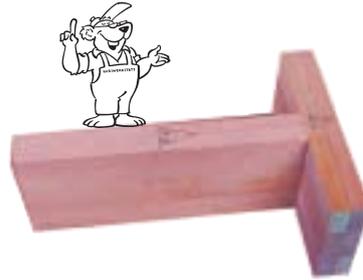
2. Arbeitsgang:

Fräsen der Zinken mit Zinkenschablone

Für jeden Arbeitsgang werden unterschiedliche Fräswerkzeuge verwendet:

zu 1. benötigen Sie einen Grat-/Zinkenfräser

zu 2. einen Spiralnutfräser.



Hinweis: Die Schmalflächen mit dem Werkzeugen liegen (in unserem Beispiel) beim Einspannen immer an den Anschlägen an!

Üblicherweise erhalten bei Schubkästen die Seitenstücke die Schwalben, das Vorder- und Hinterstück die Zinken.

Werkzeihen bei Schubkastenherstellung auf die oberen Schmalflächen aufzeichnen. Werkzeihen bei Korpusteilen auf vordere Schmalflächen aufzeichnen.

Schreiben Sie auf die Innenflächen der Zinkenstücke ein "Z" und auf die Innenflächen der Schwalbenstücke ein "S".

Vorbereitung der Oberfräse



Vorbereitung der Oberfräse

Einbau des Kopierings für die Schwalbenschablone (bei OF 900, 1000, 1010 zentrieren!). Der Kopiering hat einen Sicherheitsring, er verhindert die Beschädigung der Schablone.

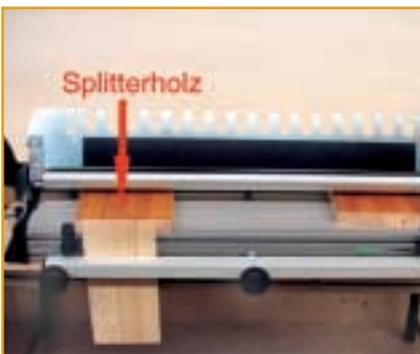


Würde diese während des Fräsens angehoben, könnte der Fräser die Schablone ausfräsen. (Bild links). Setzen Sie anschließend den vorgesehenen Grat-/Zinkenfräser in die Spannzange.



Für die OF 1400 werden spezielle Kopieringe zur Verwendung der VS 600 Frässchablonen angeboten. Bei dieser Oberfräse entfällt das Zentrieren, die Kopierringe werden werkzeuglos montiert und demontiert.

Vorbereitung der VS 600



Das Splitterholz sollte mindestens 5 mm dicker als das Werkstück sein. Es verhindert die Beschädigung des Grundgestelles durch das Fräswerkzeug. Splitterholz unter die Schablone legen, am linken Anschlag anlegen und an der Vorderkante des VS 600 bündig ausrichten. Dazu hilfsweise ein Brett senkrecht als Anschlag einspannen. Splitterholz mit oberem



Druckbalken festspannen. Es bleibt bis Ende dieser Fräsarbeit eingespannt. Schablone auf Splitterholz absenken, eben ausrichten und mit den beiden seitlichen Spannhebeln festspannen. Tipp: Legen Sie rechts das zweite Splitterholz unter, welches Sie anschließend beim Zinkenfräsen sowieso benötigen. Dann liegt die Schablone absolut eben auf.

Die Schmalfläche mit dem Werkzeugen liegt am linken Anschlag an. Zwischen Schablone und Stirnholz des Werkstückes ist ein Spalt für den Sicherungsring des Kopieringes.

Die Schwalbenstücke können alle am linken Anschlag gefräst werden. Das Werkzeug zeigt hierbei immer zum Anschlag (wenn es auf der sichtbaren Schmalfläche aufgezeichnet wurde). Wenn an beiden Stirnholzflächen Schwalben gefräst werden, liegt einmal die Innenfläche und dann die Außenfläche am Anschlag.

Die Werkstücke, welche die Schwalben erhalten, können prinzipiell entweder am linken oder rechten Anschlag oder an beiden Anschlägen des VS 600 angelegt und gefräst werden. Dieser Arbeitsgang ist vergleichbar mit dem der Herstellung der Fingerzinken, da der Fräsweg aus einer linearen waagrechten Vorwärtsbewegung besteht. Die Kanten der Schwalben sollten an beiden Brettflächen ausrissfrei sein, die angefrästen Kanten des Splinterholzes müssen deshalb mit der ermittelten Frästiefe exakt übereinstimmen, sie dürfen nicht unterhalb der Brüstungskante der Schwalben liegen, sonst gibt es Ausrisse. Im Unterschied zur Fingerzinkenschablone liegt die Schwalbenschablone nicht direkt am Werkstück auf, da der Kopiererring mit einem Sicherheitsring versehen ist. An der Unterseite der Schablone befinden sich keine Exzenteranschlüsse, die Schablone wird ganz in die Aufnahme geschoben, weitere Einstellungen sind nicht möglich, bzw. nötig.

Überprüfen Sie sofort nach dem Fräsen, bevor Sie die Werkstücke ausspannen, ob die Schwalben exakt gleichmäßig ausgefräst sind. Fräsen Sie, wenn nötig, gleich nach. Späteres erneutes Einspannen zum Nachfräsen wird ungenau.

Nachdem alle Schwalben gefräst wurden, werden die Schwalbenschablone und das Splinterholz entfernt. Wie immer, wenn Sie eine neue Schablone einsetzen, wird diese in die abgesenkte Halterung gesteckt und die Seitenanschlüsse werden neu eingestellt. An der Unterseite der Zinkenschablone befinden sich zwei Exzenteranschlüsse, diese wurden bereits bei den halbverdeckten Zinken beschrieben. Schieben Sie die Schablone soweit in die Halterung, bis die Exzenteranschlüsse am Gehäuse des VS 600 anliegen. Heben Sie nun die Schablone an, legen Sie zwei Splinterhölzer unter und arretieren Sie die Klemmhebel der Höhenverstellung.



Spannen Sie zunächst ein Probeholz ein. Stellen Sie die Frästiefe ein und fräsen Sie die erste Schwalbe an. Überprüfen Sie jetzt gleich die Frästiefe. Halten Sie ein Restholz (oder das Zinkenstück) an



Fertige Schwalben



Richten Sie die Splinterhölzer links und rechts an den Seitenanschlüssen und an der Vorderkante des VS 600 aus. Spannen Sie dafür hilfsweise zwei kurze Bretter senkrecht ein.



Spannen Sie zunächst ein Probeholz ein. Stellen Sie die Frästiefe ein und fräsen Sie die erste Schwalbe an. Überprüfen Sie jetzt gleich die Frästiefe.



die Ausfräsung. Die Schwalbe sollte nicht mehr als 3/10 mm überstehen, auf keinen Fall darf sie zurückstehen. Korrigieren Sie notfalls die Frästiefe mit der Feineinstellung der Oberfräse.



Tauschen Sie Fräser und Kopiererring aus. Sie benötigen jetzt den Spiralnutfräser mit dem dazugehörigen Kopiererring. (Kopiererring erneut zentrieren)



Die Zinkenschablone liegt direkt auf dem Werkstück auf. Heben Sie beim Fräsen die Oberfräse auf keinen Fall an, der Fräser zerstört sofort die Schablone!



Wenn erforderlich die Frästiefe mit der Frästiefen-Feineinstellung korrigieren. Dazu unbedingt die Klemmschraube für die Höhenarretierung an der Oberfräse lösen.



Die Werkstücke werden senkrecht entweder am linken oder rechten Seitenanschlag eingespannt. Die Werkzeiche zeigen zum jeweiligen

Anschlag. Die INNENFLÄCHEN liegen am Gehäuse des VS 600 an, die AUSSENFLÄCHEN sind sichtbar! Halten Sie Ihr Werkstück senkrecht mit der Innenfläche zur VS 600. Das Werkzeichen befindet sich nun entweder links oder rechts, entsprechend wird das Werkstück eingespannt.

Sind die Zinken gefräst, das Werkstück ausspannen, um 180 Grad drehen und am anderen Anschlag wieder einspannen. Die Innenfläche bleibt dabei am VS 600.

Die Oberfräse im Schablonenausschnitt zunächst von rechts nach links führen (Fräsen im Mitlauf). Dadurch erhält man ausrissfreie Kanten. Dann im Uhrzeigersinn der Kontur der Schablone



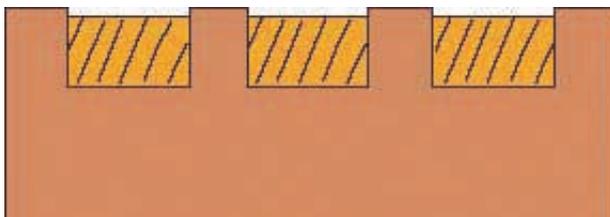
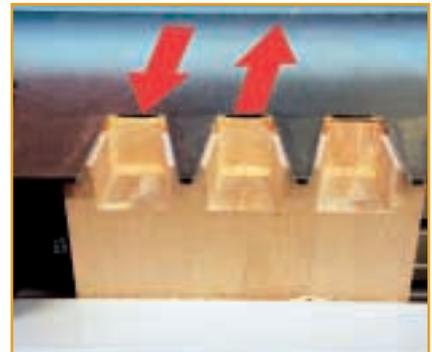
folgen und den Bereich sauber ausfräsen. Achten Sie darauf, dass keine Reste stehen bleiben.



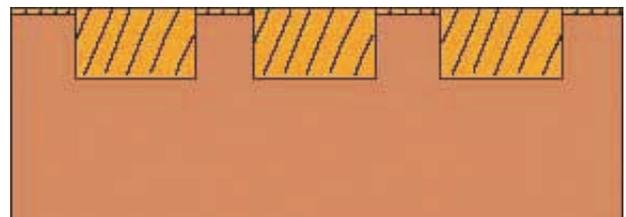
Überprüfen und Einstellen der Passgenauigkeit

Stecken Sie Schwalben- und Zinkenstücke zusammen. Folgende Situationen können auftreten:

1. Ist die Verbindung zu stramm, muß die Schablone parallel waagrecht nach hinten verschoben werden. Damit wird der Abstand zwischen den Zinken vergrößert.
2. Ist die Verbindung zu locker, muß die Schablone parallel nach vorn verschoben werden. Damit wird der Abstand zwischen den Zinken verkleinert.

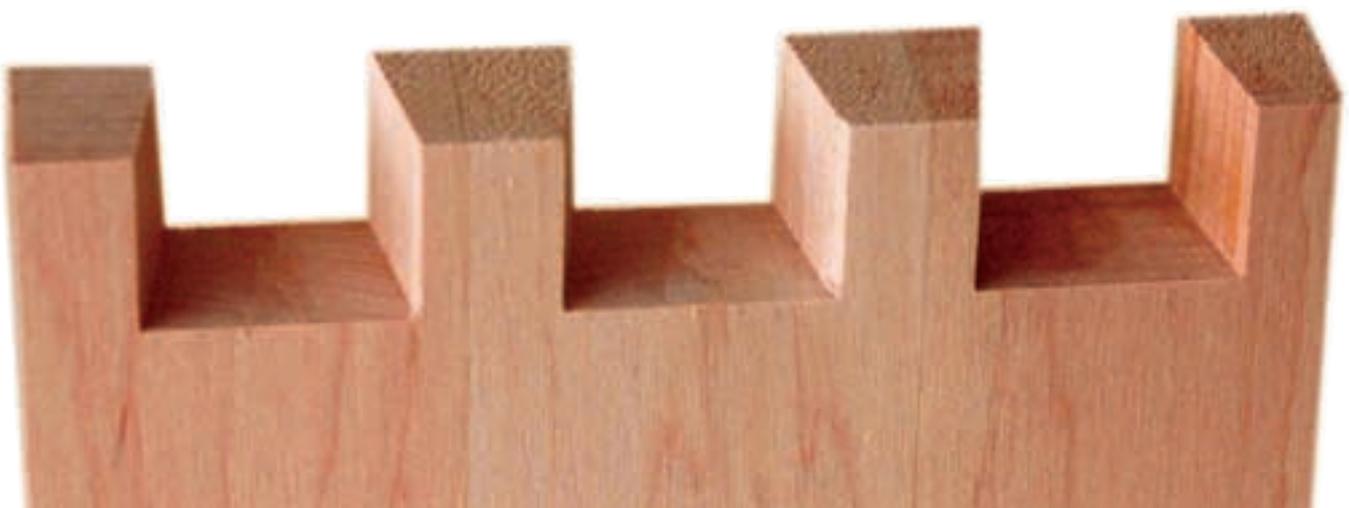


Sind die Zinken zu lang (Stirnholz der Zinken steht zu weit über), dann muss an der Oberfräse die Frästiefe verringert werden.



Sind die Zinken zu kurz (Schwalbenstück steht über Zinkenstück heraus), dann Frästiefe erhöhen.

Beim Verändern der Fräseinstellung die Frästischklemmung lösen, mit der Feineinstellung die Frästiefe korrigieren.



Im folgenden Kapitel beschäftigen wir uns mit der Herstellung von Dübelverbindungen mit Runddübeln mittels des VS 600. Waren die bisher vorgestellten Holzverbindungen reine Eckverbindungen, die dem klassischen Massivholzbereich zugeordnet werden, bietet die Dübelverbindung vielfältigere Anwendungsmöglichkeiten. Mit ihr können sehr stabile Eckverbindungen, T-Verbindungen und Gehrungsecken präzise realisiert werden. Praktisch alle im Möbelbau verwendeten Massivhölzer und Holzwerkstoffplatten lassen sich durch Dübel verbinden. Aufgrund des kleinsten Standarddübeldurchmessers von 6 mm ist die kleinste verwendbare Holzdicke mit 8 mm, besser 10 mm anzusetzen. Die Verbindung ist im Regelfall unsichtbar, soll sie aus dekorativen Gründen sichtbar sein, kann man auch durch die

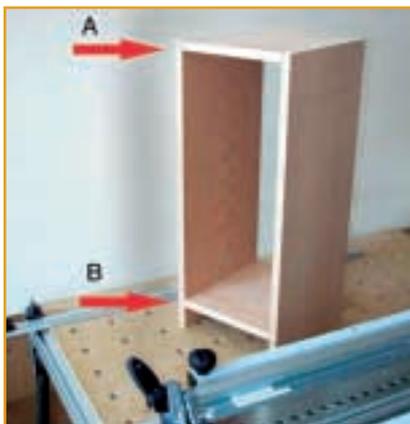
Fläche bohren. Bei zerlegbaren Möbeln, die z. B. mit Exzenterbeschlägen fixiert sind, bieten sich zur zusätzlichen Stabilisierung Runddübel an. Ein wesentlicher Vorteil von Runddübeln gegenüber den vor allem im professionellen Bereich häufig verwendeten Flachdübeln (Lamellos) ist in der exakten Lagepositionierung zu sehen. Die Teile werden zusammen gesteckt und können nicht mehr verrutschen, das ist vor allem beim Verleimen von komplexeren Werkstücken der Fall. Dies setzt allerdings voraus, dass die Dübellöcher sehr exakt gebohrt sind, da eine Korrektur nicht ohne größeren Aufwand möglich ist. Hier bietet das VS 600 entsprechende Anwendungsvorteile, da die Werkstücke durch die Anschlagfixierungen in einer großen Wiederholgenauigkeit eingespannt und gebohrt werden können.

Vorteile der Verbindung mit Runddübeln

- Hohe Stabilität.
- Kann bei zerlegbaren Möbeln für zusätzliche Stabilität verwendet werden.
- Werkstücke verrutschen nicht beim Zusammenbau (im Unterschied zu Flachdübeln)
- Verwendbar für Massivholz und Holzwerkstoffplatten
- Zeit und Kosten sparend

Nachteile dieser Verbindung

- Bohrungen müssen absolut exakt ausgeführt werden, Korrekturen sind zeitaufwändig.



Im Bild links sehen Sie einen typischen Möbelkorpus wie er z. B. bei Funktionsmöbeln häufig gebaut wird. Pfeil A zeigt die Eckverbindung, Pfeil B die T-Verbindung.



Der Mittenabstand der Bohrungen wird durch die Schablone festgelegt und beträgt 32 mm nach System 32. Der Dübeldurchmesser richtet sich nach der Holzdicke.
Faustregel:
Dübeldurchmesser = 1/2 bis 1/3 der Holzdicke

Benötigte Ausstattung zusätzlich zum VS 600
Dübeln-Schablone DS 32 (Bestellnummer 488881)
Kopiererring KR D 13,8 (ist im Lieferumfang von DS 32 enthalten).

Erhältlich sind folgende Dübelbohrer (alle in HW Ausführung):

Durchmesser	Bestellnummer
6 mm	491067
8 mm	491068
10 mm	491069



Als praktisches Anwendungsbeispiel wird die Herstellung eines typischen Möbelkorpusses aus furnierter Tischlerplatte mit 19 mm Holzdicke in zwei Varianten dargestellt. Einmal wird als oberer Abschluss ein einliegender oberer Boden verwendet (Bild Mitte links). Alternativ werden z. B. bei Küchenunterschrank als obere Querverstrebung zwei Traversen eingesetzt um Material zu sparen, da hier die Küchenarbeitsplatte aufgelegt und mit den Unterschrank verschraubt wird. (Bild links)

Der Korpus erhält eine eingefälzte Rückwand, die Falze wurde vor dem Dübeln gefräst. Alternativ ist auch eine eingenetete Rückwand möglich.

Vorbereitung der Werkstücke



Tipp:
Die Kanten, die bündig werden sollen, möglichst an die Seitenanschlänge anlegen.

Werkzeichen auf den Werkstücken anzeichnen.
Beim Einspannen der Werkstücke liegen entweder die Schmalflächen mit den Werkzeichen an den Seitenanschlängen an oder die Werkzeichen zeigen zur Mitte des VS 600!

Vorbereitung der Oberfräse



Die Oberfräse wird mit dem der Schablone DS 32 beiliegenden Kopierring ausgestattet. In unserem ersten Beispiel verwenden wir 8 mm Dübel, entsprechend dem Dübeldurchmesser wird ein Dübelbohrer mit ebenfalls 8 mm Durchmesser eingespannt.

Das Schwenksegment der VS 600



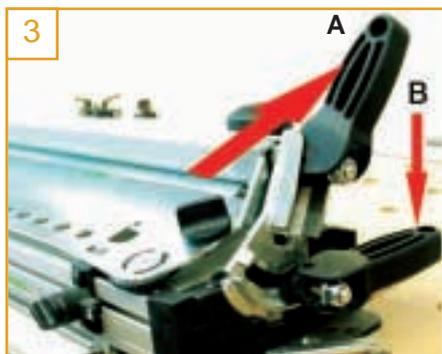
Bevor wir mit dem Einstellen der VS 600 beginnen machen wir uns erstmal mit deren Schwenkmechanismus vertraut, eine Funktion, die nur zum Dübeln gebraucht wird. Rechts an der VS 600 befindet sich ein waagrechter Klemmhebel. Wird dieser gelöst, kann man die Schablonenhalterung in eine vordere und hintere Position, bezogen auf ihre Mittelstellung, bringen. Der Klemmmechanismus wirkt auf das linke und rechte Schwenksegment und zentriert sie in der gewünschten Position. Die Schwenkeinrichtung wird bei der Herstellung von Eckverbindungen benötigt. Beide zu verbindenden Werkstücke werden dazu gleichzeitig eingespannt. Das Werkstück, welches die Bohrungen in die Fläche erhält, liegt waagrecht auf der Grundeinheit. Das andere Werkstück erhält die Bohrungen in die Schmalfläche, bzw. ins Stirnholz und wird senkrecht eingespannt. Der Schwenkmechanismus ermöglicht es, in die Fläche des waagrecht liegenden Werkstückes zu bohren, dazu wird die Schablone in die hintere Position gebracht. Für Bohrungen in der Mitte der Schmalfläche des stehenden Werkstückes wird die Klemmung gelöst und die Schablone wird in die vordere Position gebracht. Damit die Bohrungen exakt an den richtigen Stellen erfolgen, sind einige leichtere Einstellungen erforderlich, die nachfolgend beschrieben werden.



Die Dübelschablone besitzt an ihrer Unterseite Exzenteranschlüge. Das Einsetzen erfolgt nach dem bereits bekannten Prozedere. Die Bohrungen zur Aufnahme des Kopierringes sind nicht exakt kreisrund, es sind Kerben vorhanden die parallel zur Vorderkante der VS 600 zeigen. Diese Kerben stellen die Bohrmitte der Dübelbohrungen dar. Überprüfen Sie den parallelen Abstand der Schablone zur vorderen Kante des Grundgestells. Ist dieser Abstand nicht parallel, dann bitte die Schablone ausrichten.



Einstellen der Schablone auf Werkstückdicke (Höheneinstellung). Öffnen Sie die beiden Spannhebel (A) für die Höhenverstellung. Heben Sie die Schablone in die oberste Position und arretieren sie hier.

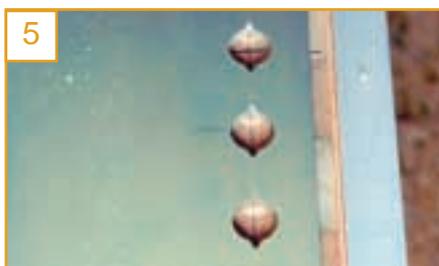


Öffnen Sie den rechten Spannhebel (B) für den Schwenkmechanismus. Drücken Sie mit beiden Händen gleichzeitig die nach oben zeigenden Spannhebel (A) für die Höhenverstellung nach hinten. Damit wird die Schablone in die hintere Position gebracht. Spannhebel wieder schließen.

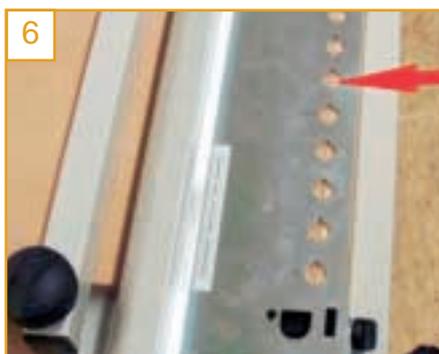
Zur Höheneinstellung befindet sich die Schablone in der hinteren Position!



Spannen Sie jetzt ein breites oder zwei schmalere Werkstücke waagrecht auf das Grundgestell. Die beiden Spannhebel (A) für die Höhenverstellung öffnen und die Schablone auf das Werkstück absenken. Achten Sie darauf, dass diese absolut waagrecht aufliegt. Spannhebel wieder schließen.

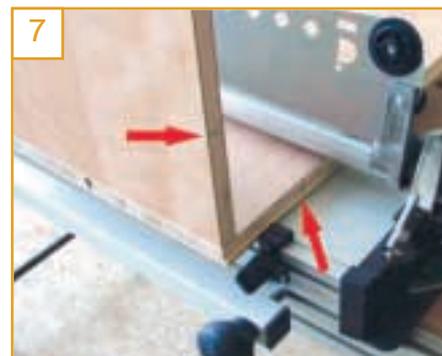


Einstellen der Schablonenposition
Möglichkeit 1: Reißen Sie vor dem Einspannen mit einem exakt eingestellten Streichmaß eine Bohrlinie auf die Innenfläche der waagrecht liegenden Werkstücke und auf die Stirnholzflächen der senkrecht stehenden Werkstücke. Werkstücke wie oben beschrieben links und rechts wie für eine Eckverbindung einspannen. Richten Sie die Mittenmarkierungen der Schablonenlochung an der Streichmaßlinie aus.



Möglichkeit 2: Stellen Sie die Schablone in die Mittelposition. Die Einkerbungen der Mittenmarkierung müssen genau über der Stoßfuge von waagrecht und senkrechten Werkstück liegen.

Sind Sie mit dem Dübeln fertig, schwenken Sie die Schablone auf mittlere Position und senken sie auf das Grundgestell ab. Bevor Sie die Schablone abmontieren, verdrehen Sie die schwarzen exzentrischen Einstellräder so, dass die Anschlagflächen vorne am Grundgestell anliegen. (Vor dem Verstellen die Kreuzschlitzschrauben lösen und danach wieder anziehen).



Einspannen der Werkstücke für eine Eckverbindung (in unserem Beispiel zeigen die Werkzeuge zum Anschlag). Nehmen Sie zwei zusammengehörende Werkstücke, halten Sie diese abgewinkelt, so wie sie nach Werkzeugen (Pfeile) zusammen gehören. Das Werkstück, das die Flächenbohrung erhält, liegt waagrecht auf dem Grundgestell, mit der Innenfläche nach oben. Die Ecke, an der gebohrt werden soll, zeigt zur vorderen Kante des VS 600.



Klappen Sie das Werkstück, das die Bohrung ins Stirnholz erhält, nach unten (Innenfläche ist außen). Die Flächen, in die gebohrt wird, zeigen beide nach oben und werden bündig ausgerichtet. Die Werkstücke liegen seitlich am Anschlag an. Werkstücke mit Druckbalken festspannen.



Für Bohrungen ins Stirnholz befindet sich die Schablone in der vorderen Position. Für Dübelverbindungen bei breiteren Werkstücken sind Lochabstände von 32 mm nicht erforderlich, lassen Sie ruhig einen oder zwei Lochabstände aus. Beachten Sie die unterschiedlichen Bohrtiefen für Bohrungen ins Stirnholz und in die Brettflächen.

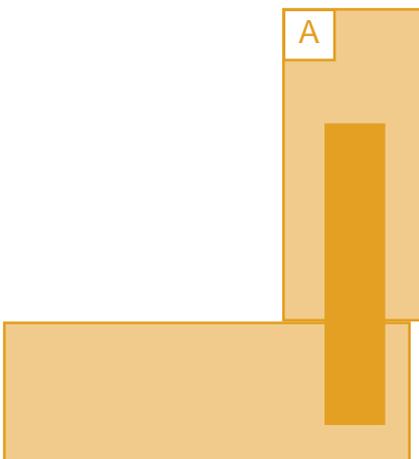


Werkstücke, die Bohrungen in die Fläche erhalten, liegen horizontal auf dem Grundgestell. Die Fläche, in die gebohrt werden soll, liegt oben. Die Bezugskante liegt am Anschlag! Handelt es sich um Seiten, liegt die Außenfläche immer auf dem Grundgestell auf. Mittelseiten können beidseitig Bohrungen erhalten. Bezugskante liegt auch hier immer am Anschlag!



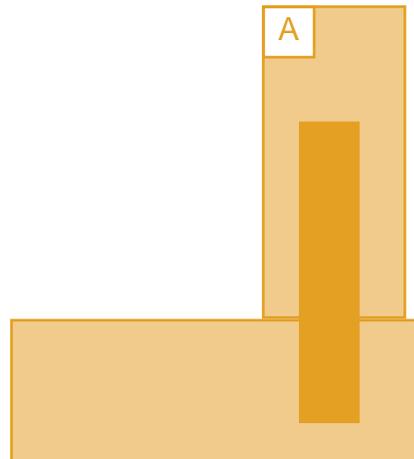
Das Werkstück so unter der Schablone positionieren, dass die Bohrlinie exakt unter den Auskerbungen der Schablone liegt.

Korrekturmöglichkeiten



Das Werkstück (a) mit der Stirnholz Bohrung steht vor:

Schablone um das Fehlmaß nach vorne verschieben.



Das Werkstück (a) mit der Stirnholz Bohrung steht zurück:

Schablone um das Fehlmaß nach hinten verschieben.



Beispiel zur Einstellung der Bohrtiefe:

Werkstückdicke	=	19 mm	
Dübellänge	=	40 mm	
Bohrtiefe in die Fläche	= ca. 2/3 der Werkstückdicke	=	15 mm
Bohrtiefe ins Stirnholz	= 25 + 2 mm Zugabe	=	27 mm

Tipp:

Ab Holzdicke 18 mm und Verwendung von Dübeln 6 x 30 mm kann mit einer Tiefeneinstellung von 16 mm in Fläche und Stirnholz gebohrt werden.

Anwendungen - Varianten



Die Korpusseiten oben werden anstelle eines oberen Bodens mit Traversen verbunden. Die vordere Traverse an der Vorderkante der Seite ausrichten, die hintere Traverse an der hinteren Kante der Seite ausrichten.



Ist bereits ein Rückwandfalz vorhanden, wird die Traverse am Falz ausgerichtet. Ein Foto des fertiges Objektes sehen Sie auf Seite 22 oben links.

Praxistipp

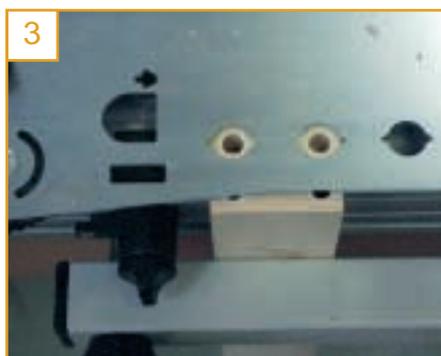
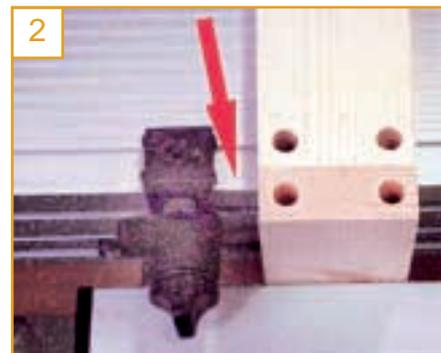
Es kann vorkommen, dass das Werkstück, welches die Stirnholzbohrungen erhält, zu lang ist um in das auf normaler Werkstückhöhe stehende VS 600 eingespannt zu werden. Legen Sie Distanzhölzer unter das VS 600 und das Problem ist gelöst.



Dübeln von Rahmenleisten



Wer schon mal versucht hat schmale Leisten zu dübeln, weiß dass dies keine leichte Arbeit ist. Hier bietet das VS 600 echte Lösungen. Die Einspanntechnik ermöglicht passgenaue Verbindungen, probieren Sie es aus. Bei der Herstellung von Rahmen kann es sein, dass aufgrund der Leistenbreite der vorgesehene Abstand zum Anschlag nicht verwendbar ist. In diesem Fall richten Sie die Position der Leisten an den Löchern der Schablone aus, der Seitenanschlag wird anschließend an die Werkstücke geschoben. Auch hier sind Eck- und T-Verbindungen möglich.



Rahmenleisten auf Gehrung gedübelt



Schablone in die vordere Position bringen. Anschlag evtl. verschieben, je



nach Breite der Leiste. Die Bohrungen befinden eher an der Innenkante. Immer



die Innen- oder Außenfläche anlegen, dann werden die Ecken bündig.

Sichtbare Dübelverbindung



Hier gibt es eine Abweichung beim Einspannen der Werkstücke:

Das waagrechte Werkstück wird über das senkrechte gelegt. Die Innenflächen liegen in diesem Fall auf dem Grundgestell auf. Die Ecken werden bündig ausgerichtet und passen dadurch perfekt, auch wenn die Schablone nicht exakt auf 1/2 Holzdicke eingestellt ist, da die Werkstücke nicht umgeschlagen werden müssen. Schablone in die vordere Position bringen, Bohrtiefe einstellen und durchbohren. Sichtbare Dübel können ein gestalterisches Merkmal sein.





Festool bietet ein HW-Wendepplatten-Falzfräser-Set mit einem Durchmesser von 31,7 mm inklusive 5 verschiedenen Anlaufringen an. Damit können durch Auswechseln des Anlaufringes mit dem gleichen Falzfräser Falzbreiten von 8,0, 9,5, 11,0, 12,6 und 14,6 mm erreicht werden.

Korpusmöbel, aber auch Schubkästen, erhalten zur Aufnahme der Rückwand, bzw. des Bodens oft einen Falz. Falzbreite und -tiefe richten sich nach der Materialdicke der verwendeten Platte. Eine praxisbewährte und auch materialgerechte Methode zum Fräsen des Falzes ist es, den Falz erst nach dem Verleimen des Korpus zu fräsen. Diese Methode ist von Vorteil wenn die durchgehenden Teile, z. B. die Korpusseiten, keinen durchgehenden Falz haben dürfen, da dieser zumindest von oben, bei Hängeschränken von unten sichtbar sein wird. Ein gängige Methode ist es, die Korpussteile vor dem Verleimen zu falzen. Bei den durchgehenden Teilen wird einsatzgefräst. Mit dem Stemmeisen wird die Rundung entfernt. Dabei bleibt nur wenig Holz stehen, das relativ leicht ausbricht. Gerade das Ausbrechen der Ecken wird eher vermieden, wird der Falz erst nach dem Verleimen gefräst.

Bei diesem Arbeitsgang wird die Oberfräse auf die hinteren Schmalflächen der Seiten aufgesetzt. Um die Maschine dennoch sicher führen zu können, sollte der Seitenanschlag mit Hilfe eines Brettchens aus Furnierplatte verbreitert werden. (Siehe Bild 1 und Bild 2) Während des Fräsens wird der Seitenanschlag an die Außenfläche der Korpusseiten gedrückt. Aber Achtung: Bei dieser Anwendung wird der Seitenanschlag an die "falsche" Seite der Festool Oberfräsen angebaut! Stellen Sie die Oberfräse auf Ihr Werkstück und stellen Sie anschließend die Frästiefe entsprechend der Materialdicke der vorgesehenen Rückwand- bzw. Bodenplatte ein. Die Falzbreite wird in mindestens zwei Arbeitsgängen angefräst. Stellen Sie beim ersten Arbeitsgang die Falzbreite auf ca. 2 mm ein und fräsen Sie einmal rundherum. Die Fräterschneiden nehmen hierbei nur wenig Holz weg, dadurch erhalten Sie eine ausrissfreie Falzkante. (Bild 3).

Da Sie an einer Innenkante fräsen, ist die Arbeitsrichtung im Uhrzeigersinn! Der Anlaufring verhindert das Durchfräsen am Ende der Seite.

Bei Falzbreiten bis ca. 12 mm kann beim zweiten Durchgang die volle Breite eingestellt werden. Stellen Sie zum Einstellen des Seitenanlasses die Oberfräse auf ein Brett mit identischer Dicke der Korpusseiten. Drücken Sie den Seitenanschlag an die Brettfläche und verschieben Sie die Oberfräse (vorher natürlich die Klemmung der Führungsstangen lösen) soweit in Richtung Seitenanschlag, bis der Anlaufring an der (inneren) Brettseite anliegt. Dazu muss das Motorteil der Oberfräse vorher ein wenig hochgefahren und danach wieder auf die eingestellte Frästiefe abgesenkt werden. Beim zweiten Fräsgang fliegen jetzt ordentlich Späne. Es empfiehlt sich hier eine Schutzbrille aufzusetzen. Sollte im Korpus ein oder mehrere feste Fachböden vorhanden sein, dann fräsen Sie bis zum Fachboden, übersetzen und fräsen Sie auf der anderen Seite einfach weiter. Am Ende bleibt ein kleines Dreieck übrig, das entfernen Sie mit einem scharfen Stemmeisen.



Als Anregung für erste einfache Arbeiten mit dem VS 600 sollen die auf dieser Seite vorgestellten Werkstücke dienen.

Eine schöne Arbeit ist die Herstellung eines Beistelltisches in U-Form. Er besteht aus drei Massivholzplatten die mit Fingerzinken verbunden sind. Die Arbeitsbreite von 600 mm des VS 600 kann hier voll ausgeschöpft werden. Denkbar wäre eine Variante mit verschiedenfarbigen Hölzern, hierbei würde die Zinkenverbindung besonders hervorgehoben. Beim Verleimen bitte auf exakte Winkligkeit der Platten achten. (Bild links)

Im Bild rechts sehen Sie einen Hocker, der auch als Beistelltisch Verwendung finden kann. Die Eckverbindung wurde mit offenen Schwalbenschwanz-Zinken hergestellt. Zur Aufnahme von Scherkräften wurden zwei Stege mittels Dübelverbindung zwischen die Seiten gesetzt. Nach diesem Prinzip kann auch eine breitere Sitzbank hergestellt werden. Die Stege sollten dann besser senkrecht stehen, das bringt mehr Stabilität.



Nach dem Prinzip des Schubkastenbaus kann eine schlichte Schatulle gebaut werden. Es werden praktisch zwei Böden in die Seiten eingenetet. Der Kastendeckel wird nach Beendigung der Verputzarbeiten an der Tischkreissäge abgesägt. Dazu wird das Werkstück stehend am Parallelanschlag entlang geschoben. (Dazu muss die Schutzhaube abgebaut und der Spaltkeil abgesenkt werden, da es sich um einen verdeckten Schnitt handelt. Die Schutzvorrichtungen dann bitte sofort wieder montieren). Im Beschlaghandel finden Sie geeignete Schatullenscharniere und Verschlüsse.



Die Schubkästen sind aus Massivholz und in unserem Beispiel mit Fingerzinken verbunden. Alternativ können hier auch offene Schwalbenschwanz-Zinken Anwendung finden. Verfügen Sie über eine Dickenhobelmaschine, dann sollten Sie die Seiten der Schubkästen auf 14 mm Dicke hobeln, das sieht eleganter aus, muss aber nicht unbedingt sein. Die Schubkästen laufen auf Laufleisten, die gleichzeitig auch als Kippleiste für den darunterliegenden Schubkasten dienen. Am Ende der Laufleisten sind Stopplötze angeschraubt. Die Laufleisten werden an die Korpusseiten angeschraubt. Wenn Sie den Korpus aus Massivholz herstellen, dann sollten die vorderen Löcher als Langlöcher ausgeführt sein, damit die Schrauben mögliche Breitenänderungen der Korpusseiten mitmachen können.

Die Böden der Schubkästen bestehen aus 6 mm Furnierplatte, sie sind eingnutet. Die Rückwand aus 5 mm Furnierplatte ist ebenfalls eingnutet, dadurch ist das Möbelstück auch von hinten ansehnlich. Verwenden Sie hier Furnierplatte mit Messerdeckfurnier. Zum Nuten verwenden Sie die Oberfräse. Sie können die Nuten durchfräsen, wenn - wie in unserem Beispiel - ein überstehender Deckel auf den Korpus gesetzt wird. Wollen Sie Holz sparen dann können Sie statt ganzem oberem und unterem Boden auch jeweils zwei Traversen vorsehen, die dann gedübelt werden. Gefällt Ihnen der überstehende Deckel nicht, lassen Sie diesen eben weg. Der obere Boden muss dann natürlich aus einer Platte bestehen. Die Griffe wurden in unserem Beispiel selbst zugesägt, an der stationären Oberfräse profiliert und an die Schubkästen gedübelt. Beizen Sie die Griffe doch mal bunt, das gibt dem Ganzen eine individuelle Note. Für die Oberflächenbehandlung eignet sich Holzöl von CLOU, damit erzielen auch weniger Geübte auf Anhieb ein professionelles Ergebnis.

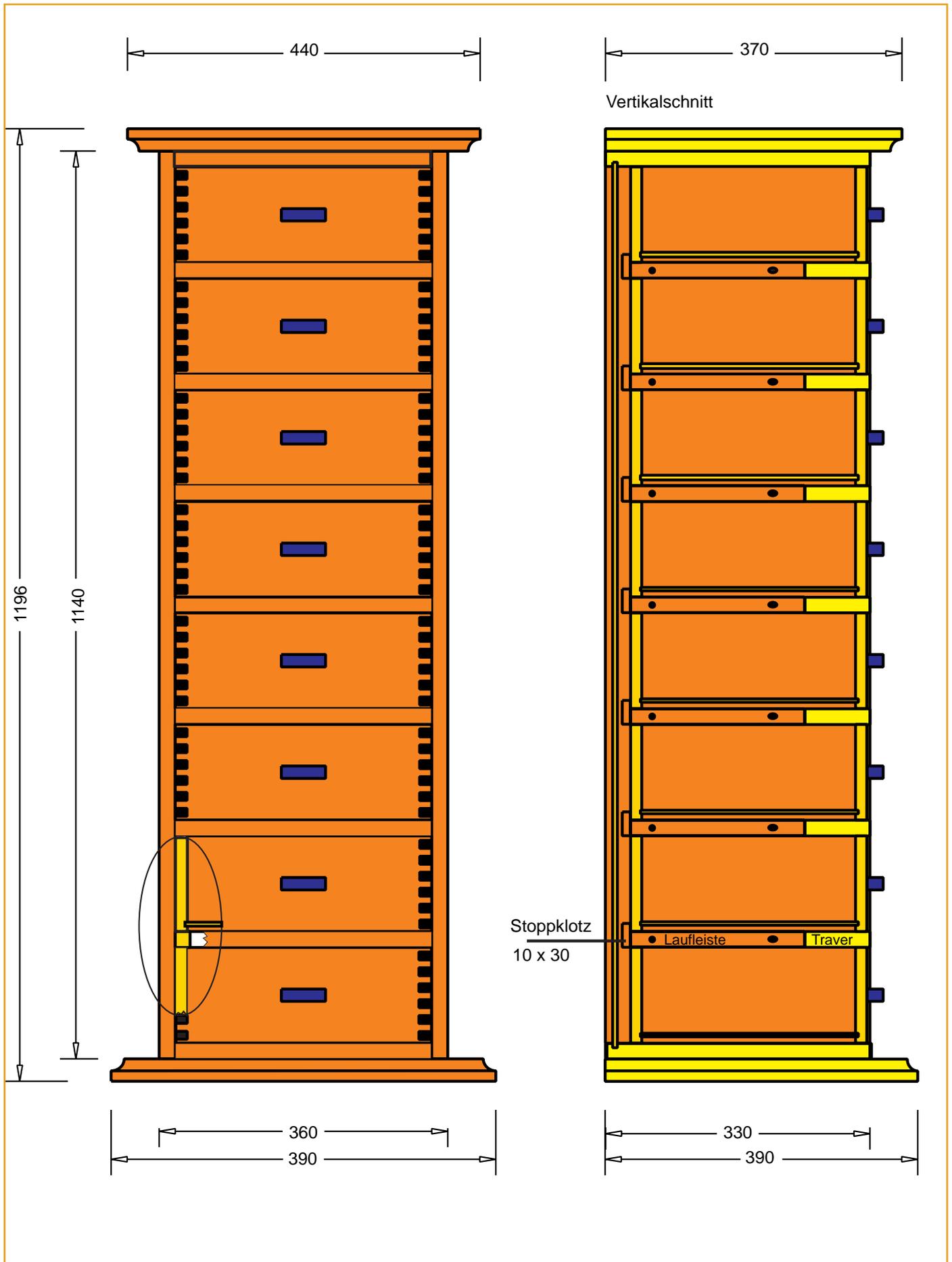
Eine anspruchsvolle Arbeit ist der Bau einer Schubkastenkommode mit mehreren Schubkästen. Hier können Sie die VS 600 mehrfach ausnutzen, zur Herstellung

- der Korpuseckverbindungen durch Dübeln oder halbverdeckte Schwalbenschwanz-Zinken,
- der Zinkenverbindungen bei den Schubkästen
- der Dübelverbindung der Traversen.

Die neben stehende Zeichnung soll Ihnen als Vorlage für Ihr eigenes Projekt dienen, Sie können das Möbelstück aber auch gerne nachbauen. Als Material für den Korpus eignen sich Holzwerkstoffplatten oder Massivholzplatten. Verwenden Sie für den Korpus z. B. Tischlerplatte (diese gibt es fertig mit Messerdeckfurnier im Fachhandel), dann werden die Schnittflächen mit Anleimern versehen. Verwenden Sie Massivholzplatten, können Sie die Korpusecken z. B. mit halbverdeckten Schwalbenschwanz-Zinken verbinden, das bringt auf Dauer die beste Haltbarkeit und die Holzverbindung ist unsichtbar, da die Draufsicht durch den Deckel verdeckt wird. Bei unserem Beispiel wurde davon ausgegangen, dass Massivholz - Leimholzplatte mit 20 mm Dicke verwendet wurde.

Auf eine detaillierte Stückliste müssen Sie hier leider verzichten. Im Handel gibt es bei Leimholzplatten unterschiedliche Holzstärken, deshalb würde eine Materialliste nur Sinn machen, wenn Sie exakt diese Holzstärke auch erhalten, denn es macht einen Unterschied, ob Sie mit 18, 19 oder 20 mm dickem Holz arbeiten. Bei der Planung sollten Sie von der Höhe der Schubkästen ausgehen. Wenn die Zinkenbreite 10 mm beträgt, dann planen Sie die Höhe z. B. mit 100, 110, 120 mm, etc. Sie erhalten dadurch immer einen halben Eckzinken und das sieht einfach gut aus.

Damit die Schubkästen nicht direkt an den Korpusseiten entlang streifen, bügeln Sie Furnieranleimer auf die Korpusinnenseiten. Die Länge der Anleimer entspricht 1/3 der Breite der Korpusseiten. Berücksichtigen Sie das verkürzte Lichtmaß bei der Berechnung der Schubkastenbreite.



Festool bietet als Systemzubehör für die Oberfräsen OF 900 E, Of 1000 EB, OF 1010 EBQ und OF 1400 ein funktionelles Zubehör, mit dem Lochreihen schnell, exakt und damit rationell selbst hergestellt werden können.

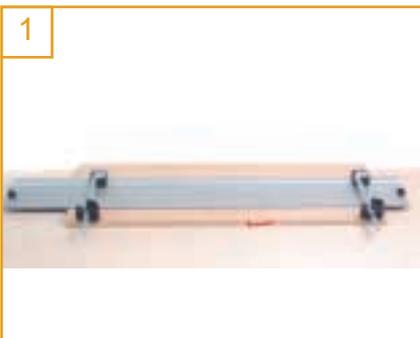
Besitzer einer OF 1400 können das Lochreihen-Set auch verwenden. Um die Oberfräse auf die Führungsplatte setzen zu können, werden die Distanzringe, mit denen die Oberfräse auf die Führungsplatte geklemmt wird entfernt, der Stabgriff muss nach vorne zeigen.

Benötigte Ausstattung zur Herstellung von Lochreihen nach System 32:

- 1) Führungsplatte mit Zentrierdorn FP-LR32 (Bestellnummer 583160)
- 2) Spezial-Führungsschiene FS 1080-LR32 oder FS-LR 2424-LR32
3. Zwei Seitenanschlüsse SA-LR32 zum parallelen Ausrichten der Führungsschiene
- 4) Zwei Längenschläge (im Lieferumfang der Führungsschienen FS-LR enthalten)
- 5) Dübelbohrer HW D 5 mm für Sacklöcher und /oder Durchgangsbohrer HW D 5 mm für Durchgangsbohrungen bei Mittelseiten
- 6) Zum Anschlagen von Türen mit Topfscharnieren: Beschlagbohrer HW D 35 oder D 26
- 7) Zwei Festool Spezialschraubzwingen FSZ 120/2 zum Festspannen der Führungsschiene am Werkstück
- 8) Festool Oberfräse



Herstellung von Lochreihen nach System 32



Die Spezial-Führungsschiene FS 1080-LR32 wird mit den Seitenanschlüssen an der Plattenkante exakt parallel ausgerichtet. Der Abstand der Bohrlochlängen zur vorderen Brettkante beträgt 37 mm

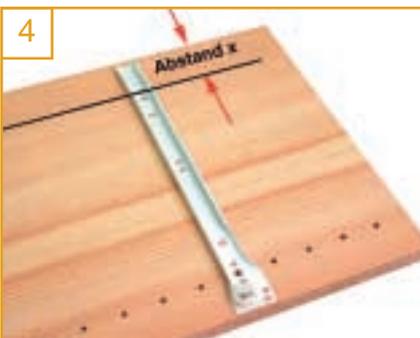


Ansicht v
1 = Läng
2 = Ans
3 = Fest
für Führu

http://www.kurswerkstatt.de/heimwerker-werkzeug-artikel_710.htm



Der Bolzen der Führungsplatte muß immer in die Bohrung der Führungsschiene einrasten. Er wird durch Drücken des Hebelarmes nach oben bewegt. Der Bohrer bohrt neben der Schiene



Beispiel: An den Korpusseiten sollen Rollschubführungen befestigt werden. Dann richtet sich die Position der hinteren Lochreihe nach den Bohrungen der verwendeten Schienen.



Mit Hilfe der FS-LR32 können auch 35 mm Bohrungen für Topfscharniere passgenau ausgeführt werden



Informationen zur Kurswerkstatt und deren Partnern finden Sie unter www.kurswerkstatt.de. Interessante Baupläne und unser Kurswerkstattmagazin *Holzidee* können im Onlineshop der Kurswerkstatt unter www.kurswerkstatt-shop.de bestellt werden.

**Wenn Sie Fragen oder Anregungen haben, schreiben Sie uns!
Per E-Mail an alberts@kurswerkstatt.de
oder
per Fax an 07027-804-24604.**