

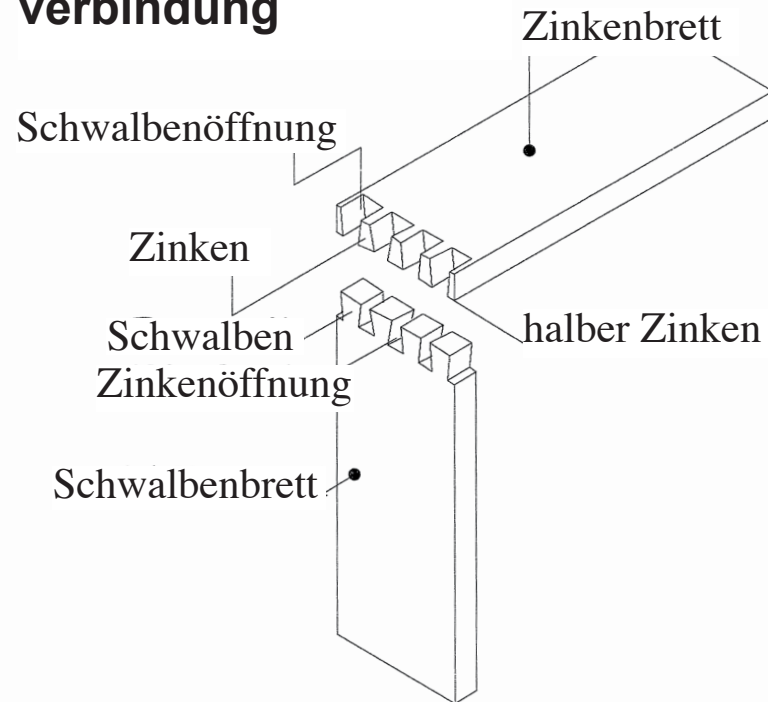


# Benutzer Handbuch

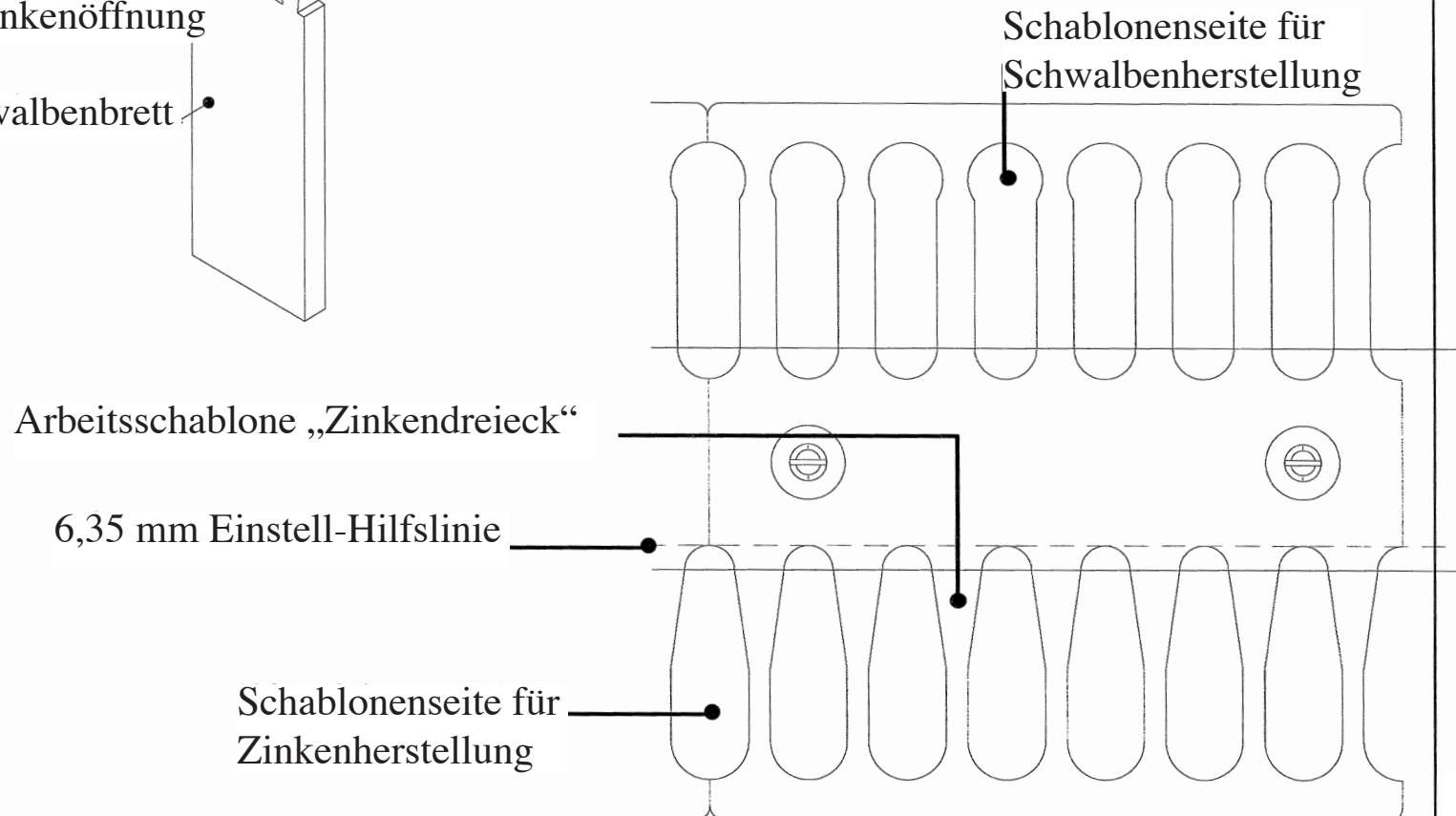
Freuen Sie sich über wunderschöne und passgenaue  
Zinken-Schwalbenschwanz-Verbindungen - der  
Stolz eines jeden Holzwerkers.



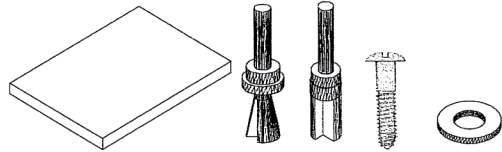
## Aufbau einer Zinken- verbindung



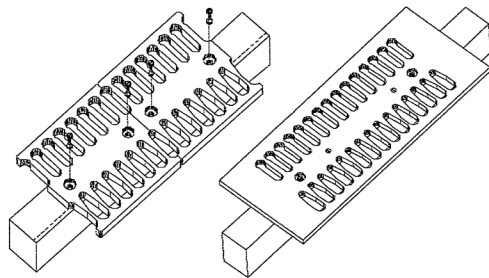
## Aufbau einer Arbeitsschablone



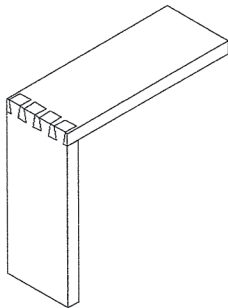
# Inhaltsverzeichnis



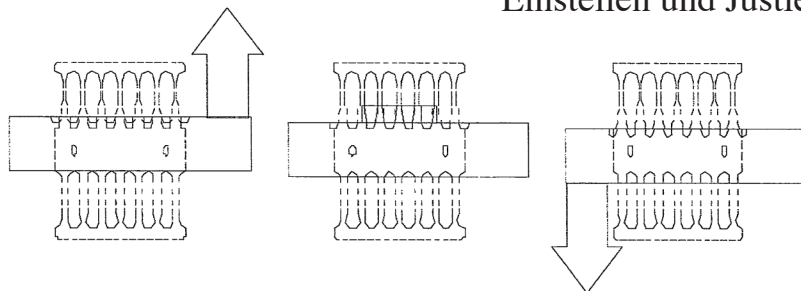
Das Wichtigste zuerst ..... **Seite 4**



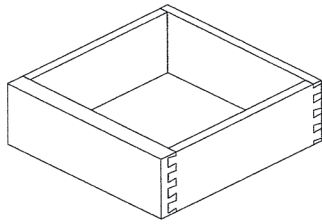
So stellen Sie Arbeitsschablonen her - Methode 1 und 2 ..... **Seite 6**



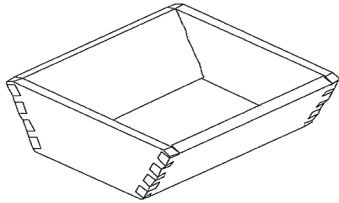
Testfräsungen und Einsatz der Arbeitsschablonen ..... **Seite 10**



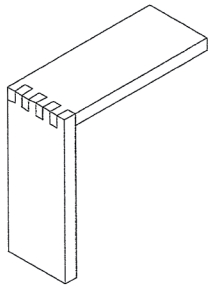
Einstellen und Justieren der Arbeitsschablone ..... **Seite 14**



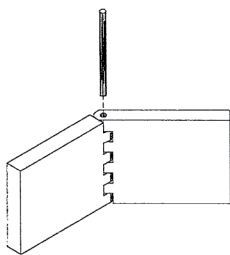
So stellen Sie halbverdeckte Zinken her ..... Seite 16



So stellen Sie schräge Zinken her ..... Seite 18



So stellen Sie Fingerzinken her ..... Seite 20



So machen Sie aus Fingerzinken eine Scharnierverbindung ..... Seite 23

Fehlersuche und Lösung ..... Seite 24

# Das Wichtigste zuerst

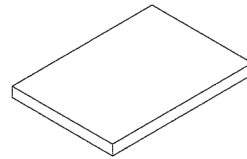
**Sicherheit geht vor! Sie müssen in jedem Fall den Umgang mit ihrer Oberfräse beherrschen, wenn Sie mit der Schablone arbeiten. Befolgen Sie daher alle Sicherheitshinweise, die der Bedienungsanleitung ihrer Maschinen beiliegen.**

Die Grundlagen:

Welche Zinkenabstände sollten Sie wählen: 25,4 mm oder 50,8 mm. Die Antwort ist: Am besten beide! Da der TemplateMaster so einfach in der Anwendung ist, müssen Sie hier keine Kompromisse eingehen. Wenn Sie schon dabei sind, lohnt es sich in jedem Fall gleich mehrere Schablonen herzustellen, die genau auf ihre Bedürfnisse abgestimmt sind. Das ist der große Vorteil dieses Systems. Sie können jederzeit über Größe und Zinkenteilung frei entscheiden und die passende Arbeitsschablone herstellen.

**Dieses Material benötigen Sie zur Herstellung der Arbeitsschablonen:**

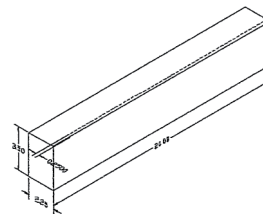
(A) Die Größe der Arbeitsschablone sollte etwa 190 x 266 mm betragen. Empfehlenswertes Material sind:



- (a) 13-19 mm dicke Massivholz
- (b) 13-19 mm dickes Multiplex
- (c) 13-19 mm dickes MDF (mitteldichte Faserplatten)

**Wichtig:** Eine 19 mm dicke Arbeitsschablone ist unbedingt erforderlich, wenn Sie dünnere Bretter als 19 mm bearbeiten möchten.

(B) Das Ausreissholz sollte 57 mm breit und 89 mm hoch sein und 152 mm länger als die Gesamtlänge der Arbeitsschablone.



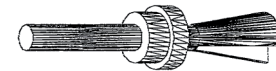
Empfehlenswertes Material dafür sind:

- (a) Massivholz, oder (b) drei zusammengeleimte 19 mm MDF-Platten (ergeben eine 57 mm dicke Platte).

**Und diese Werkzeuge benötigen Sie zur Herstellung und Anwendung der Arbeitsschablonen:**

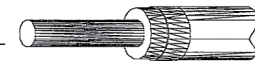
(A) Eine Oberfräse mit einer 1/4 Zoll (6,35 mm) Spannzange

(B) Schwalbenfräser (Grat-/Zinkenfräser) mit 1/2



Zoll Durchmesser, 13/16 Zoll Schneidenlänge und 1/4 Zoll Schaft mit einem daran laufenden 5/8 Zoll Kugellager.

(C) Bündigfräser



mit 1/2 Zoll Durchmesser und mindestens 19 mm Schneidenlänge und 1/4 Zoll Schaft mit einem daran laufenden 1/2 Zoll Kugellager.

(D) Schraubendreher

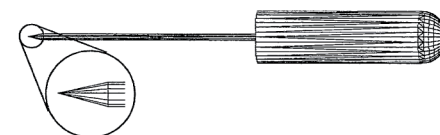
(E) Bohrmaschine

(F) Versenker

(G) Bohrer in: 6, 15 und 20 mm Durchmesser

(H) Stichsäge

(I) Spitzer Bleistift oder Stechaal



### Sonstige Metallteile:

(1) Zwei 20 mm lange Rundkopfschrauben zur Befestigung des TemplateMasters auf dem Schablonenrohling während des Fräsens.



(2) Zwei Unterlegscheiben mit 12 bis 13 mm Durchmesser zur Befestigung des TemplateMasters auf dem Schablonenrohling während des Fräsens.



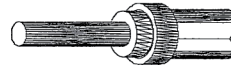
(3) Ebenso benötigen Sie für jede Arbeitsschablone zwei dieser Unterlegscheiben.

(4) Für jede Arbeitsschablone benötigen Sie zum Schluss noch je zwei 40 mm lange Senkkopfschrauben, um die Arbeitsschablone nach der Justierung fest mit dem Ausreissholz zu verbinden.



### Zur Herstellung von Fingerzinken und Scharnier-Fingerzinken benötigen Sie noch folgenden Fräser:

Bündigfräser mit 1/2 Zoll Durchmesser und mindestens 19 mm Schneidenlänge und 1/4 Zoll Schaft mit einem daran laufenden 5/8 Zoll Kugellager.



### Weitere Metallteile zur Herstellung von Fingerzinken und Scharnier-Fingerzinken:

(1) Zwei 20 mm lange Rundkopfschrauben zur Befestigung des Stopklotzes.



(2) Zwei Scheiben mit 12 bis 13 mm Durchmesser zur Befestigung des Stopklotzes



(3) Zwei 40 mm lange Senkkopfschrauben, um das Anschlagholz zu fixieren.

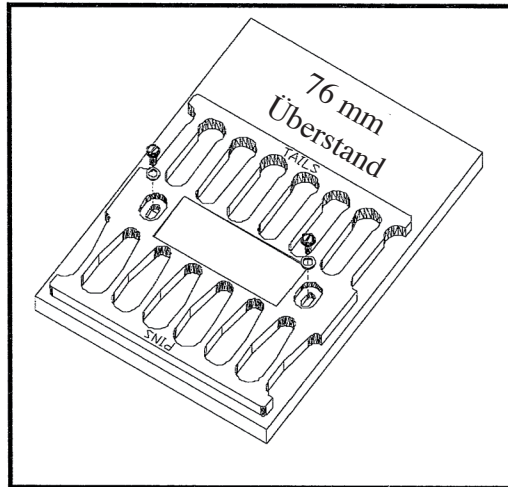


### Wichtiger Hinweis!

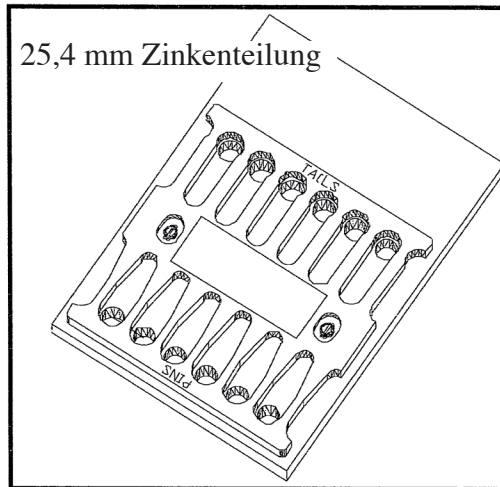
*Zur Herstellung der Arbeitsschablonen mithilfe des TemplateMasters ist ein Bündigfräser mit Kugellager unerlässlich.*

*Eine 5/8 Zoll große Kopierhülse kann zwar mit dem Schwalbenfräser und dem Fingerzinkenfräser eingesetzt werden, trotzdem empfehlen wir Ihnen in beiden Fällen dringend den Einsatz eines Fräasers mit am Schaft laufendem Kugellager. Die Konzentrität und Präzision eines Kugellagers ist in der Regel besser als bei einer Kopierhülse.*

# So stellen Sie eine Arbeitsschablone her - Methode 1

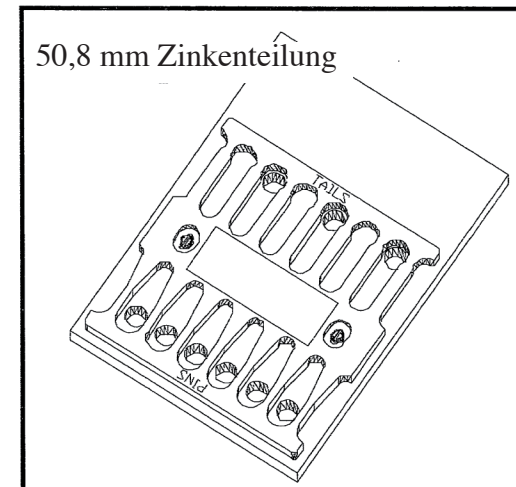


Schrauben Sie den TemplateMaster auf eine 13 bis 19 mm dicke und 190 mm breite x 266 mm lange Multiplexplatte oder Massivholz (Maserungsverlauf parallel zu den Öffnungen) mithilfe von Unterlegscheiben und 20 mm langen Rundkopfschrauben.



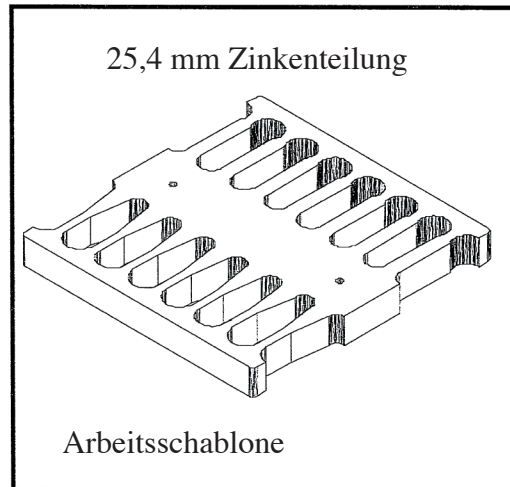
Um eine 25,4 mm Zinkenteilung zu erhalten, bohren Sie mit einem 15 mm Forstnerbohrer „Startlöcher“ in jede Öffnung.

**Tipp:** Nachdem Sie die Arbeitsschablone gefräst haben, sollten Sie sich kurz die Zeit nehmen den feinen Staub, der sich an den Schablonenöffnungen des TemplateMaster gebildet hat, mit etwas milder Seife und Wasser zu reinigen, sonst könnten sich durch den Staub Ungenauigkeiten auf die Arbeitsschablone übertragen.

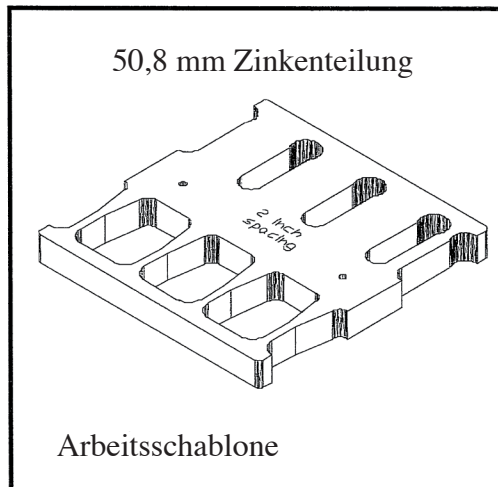


Um eine 50,8 mm Zinkenteilung zu erhalten, bohren Sie mit einem 15 mm Forstnerbohrer „Startlöcher“ in jede schräge Öffnung und nur in jede zweite gerade Öffnung.

## So stellen Sie eine Arbeitsschablone her - Methode 1

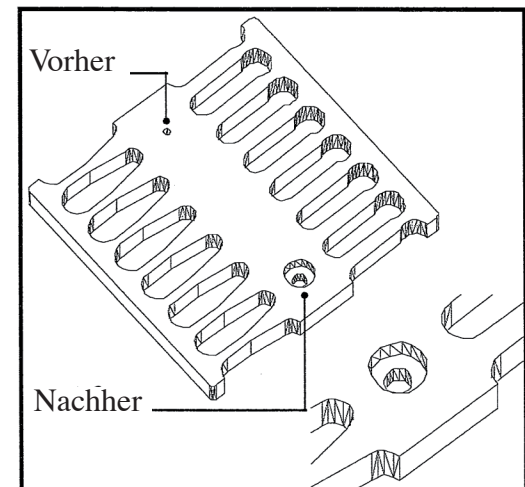


Spannen Sie beides so auf die Werkbank, dass die Löcher dort überstehen, um mit einem 1/2 Zoll großen Bündigfräser die Arbeitsschablone auszufräsen. Nutzen Sie die vorhin gebohrten „Startlöcher“, um den Fräser dort einzustecken und stellen Sie die Frästiefe so ein, dass das Kugellager an der Kante des TemplateMasters läuft, während die Fräterschneide die darunter festgeschraubte Arbeitsschablone heraus fräst. Wiederholen Sie den Vorgang für jede Öffnung bzw. Aussparung im TemplateMaster.



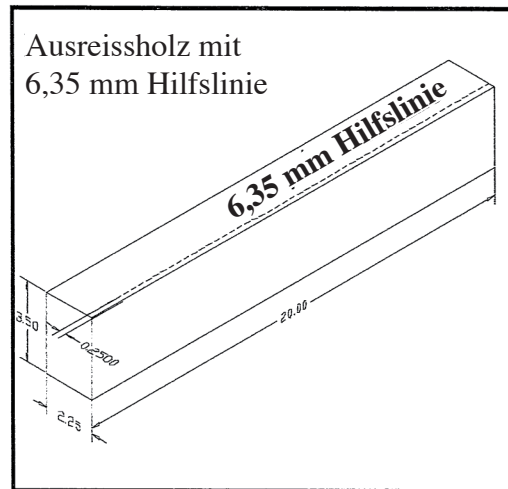
Bei einer 50,8 mm Teilung müssen Sie jede zweite schräge Öffnung mit der Stichsäge oder einem Stechbeitel heraussägen, so dass eine größere schräge Öffnung entsteht. Sie müssen hier nicht besonders sorgfältig sägen, da dies später keinen Einfluss auf die Passgenauigkeit der Verbindung hat.

**ACHTUNG!** *Schalten Sie die Fräse erst ein, wenn sich der Fräser im Startloch befindet und warten Sie nach jedem Fräsvorgang bis der Fräser zum Stillstand gekommen ist, bevor Sie den Fräser samt Maschine wieder heraus nehmen.*



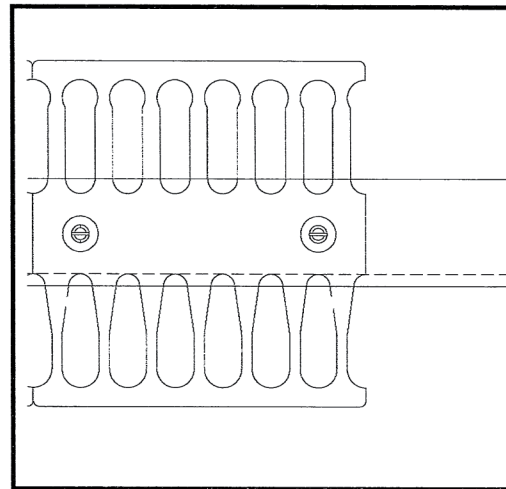
Bohren Sie zunächst ein 20 mm Sackloch ca. 6 mm tief, um die Schraube und Unterlegscheibe aufzunehmen und beides in der Schablone versenkt ist. Anschließend bohren Sie mit einem 6 bis 9 mm Bohrer genau in der Mitte des Sacklochs ein Durchgangsloch.

## So stellen Sie eine Arbeitsschablone her - Methode 1

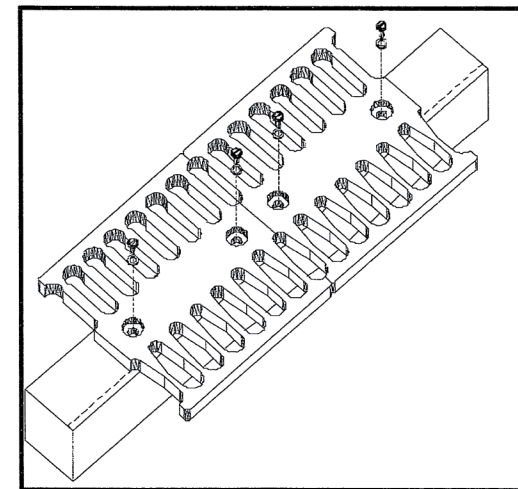


Stellen Sie ein genau rechtwinkliges Ausreissholz her mit den Maßen: 57 mm breit und 89 mm hoch und 152 mm länger als die Gesamtlänge der Arbeitsschablone. Sie können dazu auch drei zusammengeleimte 19 mm MDF-Platten (ergeben eine 57 mm dicke Platte) einsetzen. **Wichtig: Alle Seiten des Ausreissholzes müssen genau rechtwinklig zueinander sein!**

Zum Schluss zeichnen Sie noch eine Hilfslinie genau 6,35 mm von einer Längskante entfernt auf.

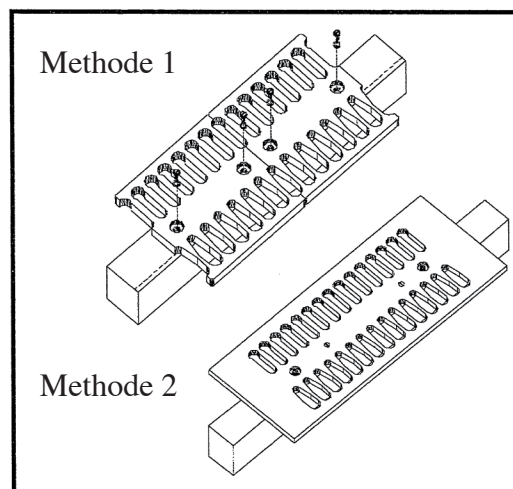


Richten Sie jetzt die Arbeitsschablone mit den schrägen Aussparungen (für die Zinkenherstellung) genau auf diese Hilfslinie aus. Die Aussparungen sollen dabei alle möglichst präzise an der Hilfslinie anliegen, während die linke Seite der Arbeitsschablone genau auf der Mitte des Ausreissholzes ausgerichtet ist. Durch die beiden Löcher in der Arbeitsschablone sollten Sie zunächst die Schraubenlöcher vorbohren und erst dann die Arbeitsschablone durch diese beiden Löcher mit zwei Rundkopfschrauben und Unterlegscheiben auf dem Ausreissholz befestigen (siehe auch nächste Abbildung).

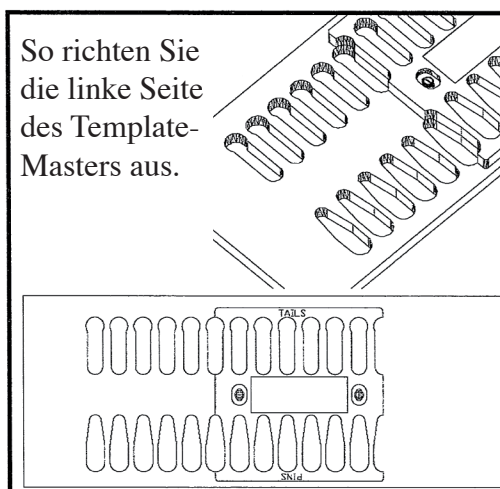


Jetzt können Sie auch die zweite Arbeitsschablone direkt neben der bereits fixierten Schablone genau ausrichten und wie vorhin mit Schrauben und Unterlegscheiben auf dem Ausreissholz befestigen. Achten Sie darauf, dass beide Schablonen dabei dicht zusammenstoßen und genau in einer Reihe verlaufen. Nach der kompletten Montage von Arbeitsschablonen und Ausreissholz können Sie auch schon die erste Testfräsung vornehmen (s. Seite 10).

## So stellen Sie eine Arbeitsschablone her - Methode 2

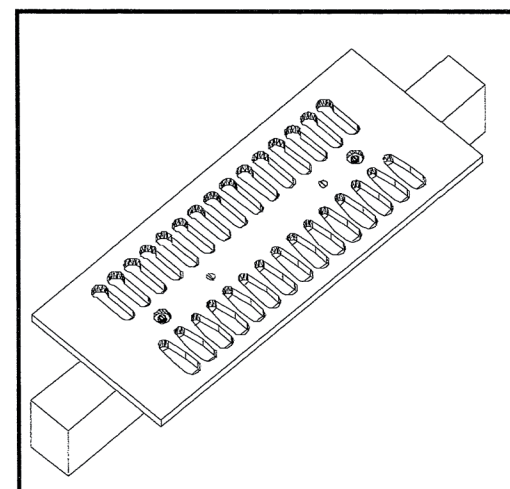


Für Fingerzinken oder zur Bearbeitung von sehr breiten Werkstücken empfehlen wir Ihnen eher die Herstellung einer Arbeitsschablone nach der jetzt folgenden zweiten Methode. Der einzige Nachteil dieser Methode ist, dass Sie bei einer Beschädigung gleich die komplette Arbeitsschablone (egal wie lang) erneuern müssen. Da bei der ersten vorhin beschriebenen Methode die gesamte Arbeitsschablone aus mehreren Teilstücken besteht, müssen Sie hier auch nur das Teilstück austauschen, das beschädigt wurde.



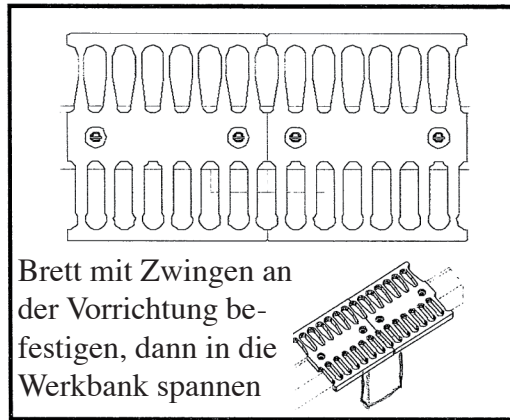
Nachdem Sie die ersten Aussparungen des TemplateMasters (wie in Methode 1 beschrieben) ausgefräst haben, verschieben Sie den TemplateMaster nach rechts bis die halbe linke Aussparung genau mit der letzten gefrästen Aussparung übereinstimmt. TemplateMaster dort wieder festschrauben und die nächsten Aussparungen fräsen. Auf diese Weise können Sie beliebig lange Arbeitsschablonen herstellen.

**Tipp:** Benutzen Sie Ihren Finger, um den TemplateMaster genau auf der zuletzt gefrästen Aussparung auszurichten. Das geht einfacher und präziser als Sie wahrscheinlich denken.



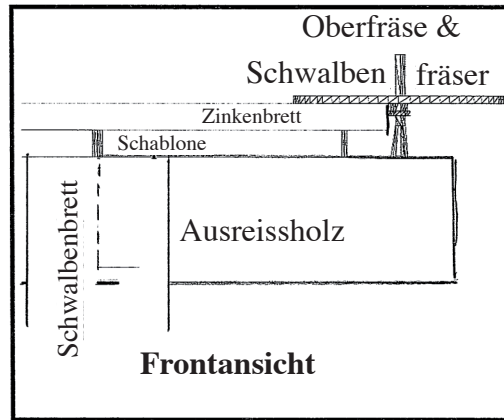
Stellen Sie auch hier wieder ein genau rechtwinkliges Ausreissholz her mit den Maßen: 57 mm breit und 89 mm hoch und 152 mm länger als die Gesamtlänge der Arbeitsschablone. Bohren Sie wie zuvor beschrieben wieder in die Arbeitsschablone Sacklöcher und Durchgangslöcher zur Befestigung der Arbeitsschablone auf dem Ausreissholz (s. a. Seite 7-8). Danach ist die Vorrichtung auch schon einsatzbereit und Sie können die erste Testfräsung vornehmen (s. Seite 10).

# Testfräsungen und Einsatz der Arbeitsschablonen



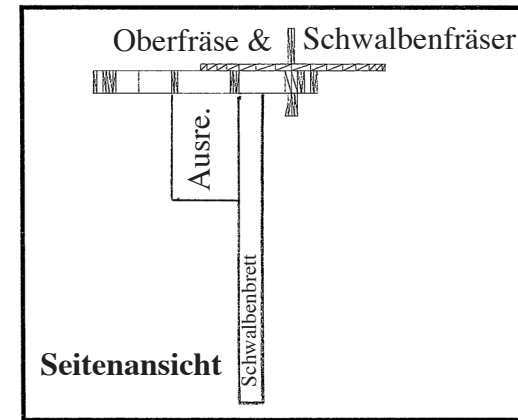
Um sicher zu gehen, dass sich der mittlere Zinken einer Verbindung auch genau in der Brettmitte befindet, zeichnen Sie sich zuerst auf das Stirnholz des Schwalbenbretts mit einem Bleistift die Mitte. Spannen Sie es dann hochkant in die Hobelbank und richten Sie die Schablonenmitte der Vorrichtung genau auf diese Bleistiftmarkierung aus. Fixieren Sie die Vorrichtung zum Schluss mit zwei Zwingen am Schwalbenbrett.

**Tipp:** Wenn Sie die Vorrichtung nach der ersten Methode hergestellt haben, befindet sich die Mitte genau an der Stelle, an der beide Arbeitsschablonen zusammenstoßen.



Stellen Sie die Frästiefe des Schwalbenfräasers geringfügig (0,5 mm) tiefer ein, damit später die Schwalben ein klein wenig überstehen. Der Überstand wird einfach nach dem Verleimen bündig geschliffen.

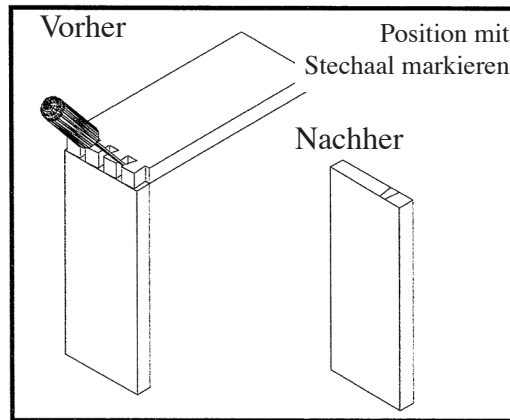
**Tipp:** Legen Sie ein Zinkenbrett und zwei bis drei Stücke Papier flach auf die Arbeitsschablone, dann die Oberfräse auflegen und den Fräser soweit nach unten schieben, bis er auf dem Ausreissholz aufliegt.



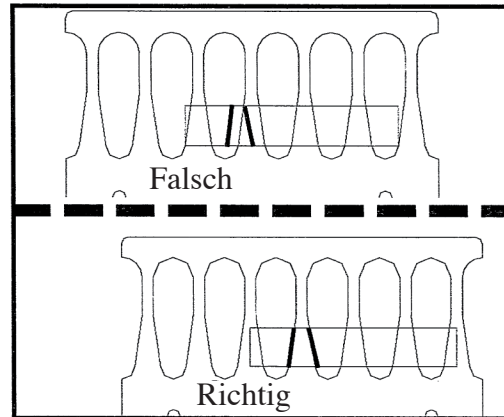
Führen Sie den Schwalbenfräser samt Oberfräse in die erste linke Schwalbenaussparung der Arbeitsschablone. Achten Sie darauf, dass die Maschine sicher auf der Schablone aufliegt und der Fräser noch nicht das Werkstück berührt! Schalten Sie jetzt erst die Oberfräse ein und fräsen Sie langsam die Zinkenöffnung in das Schwalbenbrett. Führen Sie die Maschine so nacheinander in jeder Schablonenaussparung.

**Achtung:** Damit Sie nicht in Ihre Arbeitsschablone fräsen und diese beschädigen, sollten Sie unbedingt warten bis die Oberfräse zum Stillstand gekommen ist, bevor Sie die Maschine von der Schablone abheben.

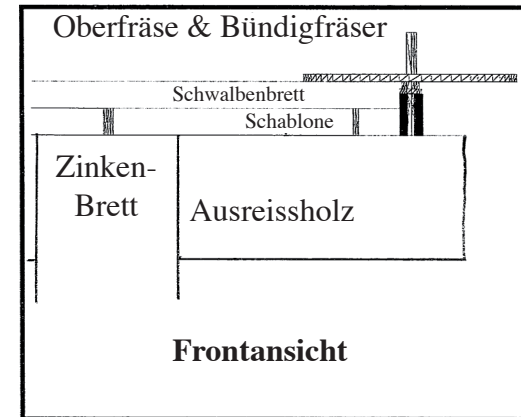
# Testfräsungen und Einsatz der Arbeitsschablonen



Im nächsten Schritt richten Sie das gerade gefräste Test-Schwalbenbrett genau auf der Stirnkante des Zinkenbretts aus (s. oben). Markieren Sie sich mit einem schlanken, spitzen Bleistift oder einem Stechaal (Vorreiber) den Zwischenraum eines „Zinkendreiecks“. Sie müssen dazu nur einen Zwischenraum anzeichnen, das reicht völlig!



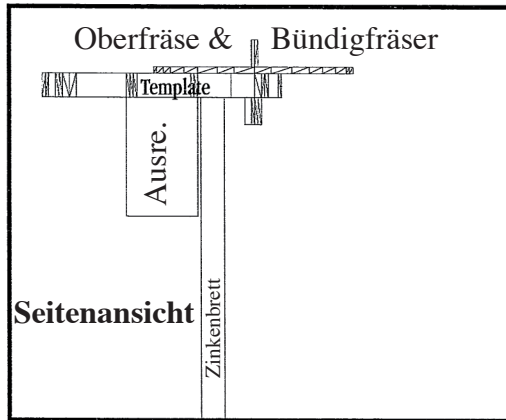
Spannen Sie das Zinkenbrett dann hochkant in die Hobelbank und richten Sie die Schablone der Vorrichtung genau auf diese beiden Bleistiftmarkierungen bzw. das „Zinkendreieck“ aus. Fixieren Sie die Vorrichtung dann wieder mit zwei Zwingen am Zinkenbrett.



Stellen Sie auch die Frästiefe des Bündigfräasers geringfügig (0,5 mm) tiefer ein, damit später die Zinken ein klein wenig überstehen. Der Überstand wird einfach nach dem Verleimen bündig geschliffen.

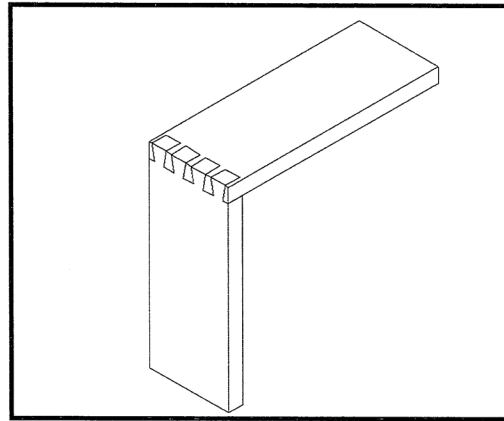
**Tipp:** Legen Sie ein Zinkenbrett und zwei bis drei Stücke Papier flach auf die Arbeitsschablone, dann die Oberfräse auflegen und den Fräser soweit nach unten schieben, bis er auf dem Ausreissholz aufliegt. Der Überstand der Zinken beträgt so nur die Papierstärke und kann später leicht bündig geschliffen werden.

# Testfräsungen und Einsatz der Arbeitsschablonen



Führen Sie den Bündigfräser samt Oberfräse in die erste linke Zinkenausparung der Arbeitsschablone. Achten Sie darauf, dass die Maschine sicher auf der Schablone aufliegt und der Fräser noch nicht das Werkstück berührt! Schalten Sie jetzt erst die Oberfräse ein und fräsen Sie langsam die Schwalbenöffnungen in das Zinkenbrett. Führen Sie die Maschine so nacheinander in jeder Schablonenaussparung.

**Achtung:** Damit Sie nicht in Ihre Arbeitsschablone fräsen und diese beschädigen, sollten Sie unbedingt warten bis die Oberfräse zum Stillstand gekommen ist, bevor Sie die Maschine von der Schablone abheben.



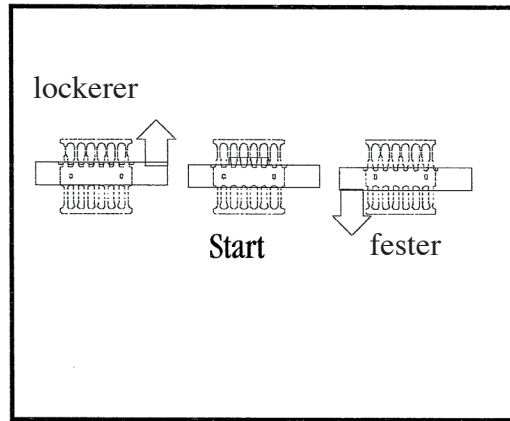
Stecken Sie anschließend Zinken- und Schwalbenbrett zusammen, um die Passgenauigkeit zu testen. Wenn Sie zufrieden sind, können Sie die Verbindung komplett verleimen und nach dem Durchtrocknen des Leims den minimalen Überstand der Zinken- bzw. Schwalbenschwänze bündig schleifen oder hobeln. Wie Sie die Passgenauigkeit präzise einstellen können, finden Sie im Kapitel: Einstellen und Justieren der Arbeitsschablone (ab S. 14).

**Tipp:** Wenn Sie die Bretter an den Fräskanten noch mit einem Streichmass anritzen, sehen die Zinken noch realistischer nach einer von Hand gezinkten Verbindung aus.

**Tipp:** Es kann durchaus mal vorkommen, dass Sie Bretter mit Zinken verbinden möchten, die breiter sind als die Fräsvorrichtung. Auch das ist völlig problemlos möglich, weil sich die Schablone ganz einfach und sehr präzise verschieben lässt. Dazu legen Sie die Schablone zunächst wieder genau mittig auf die Stirnkante des Schwalbenbretts. Nachdem Sie die ersten Zinkenöffnungen gefräst haben, verschieben Sie die Schablone nach links bzw. rechts (s. Methode 2) um die nächsten Zinkenöffnungen zu fräsen. Mithilfe des fertig gefrästen Schwalbenbretts zeichnen Sie sich wieder ein „Zinkendreieck“ auf das Zinkenbrett, um die Schablone wieder genau nach dieser Markierung auszurichten. Auch hier wird nach dem Ausfräsen der ersten Schwalbenöffnungen die Schablone nach links bzw. rechts verschoben, um die nächsten zu fräsen.

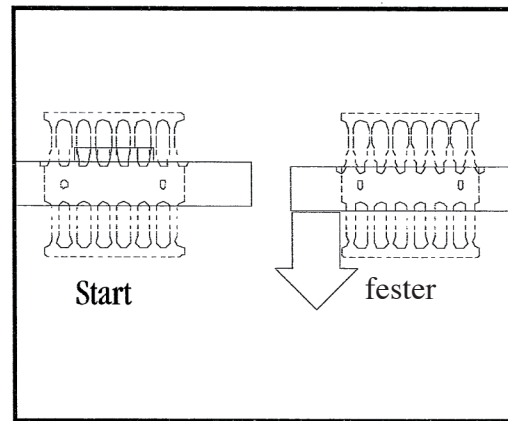
**Wenn Sie jedoch öfter sehr breite Bretter zinken müssen, sollten Sie sich eine längere Arbeitsschablone bzw. -vorrichtung herstellen.**

# Einstellen und Justieren der Arbeitschablone bzw. Vorrichtung

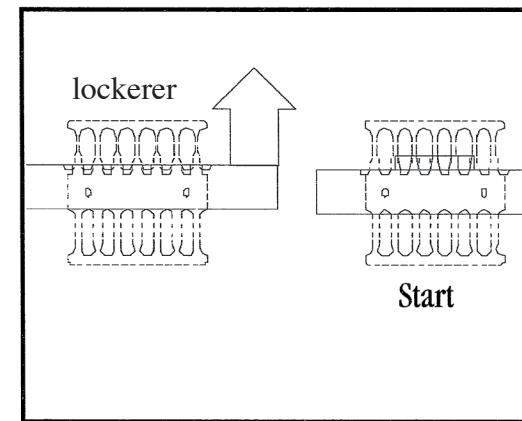


Wenn Sie die Passgenauigkeit etwas nachjustieren möchten, werden Änderungen ausschließlich am Zinkenbrett vorgenommen. Breitere Zinken benötigen Sie bei einer zu lockeren Verbindung und schmalere bei einer zu festen. Die Zwischenräume beim Schwalbenbrett entsprechen hingegen immer dem Durchmesser des Schwalbenfräasers und können nicht verändert werden.

**Wichtiger Hinweis:** Die Holzstärke der Zinken- und Schwalbenbretter hat keinerlei Einfluss auf die Passgenauigkeit der Verbindung. Sind Sie mit der Passgenauigkeit zufrieden, muss die Fräsvorrichtung nie wieder justiert werden!

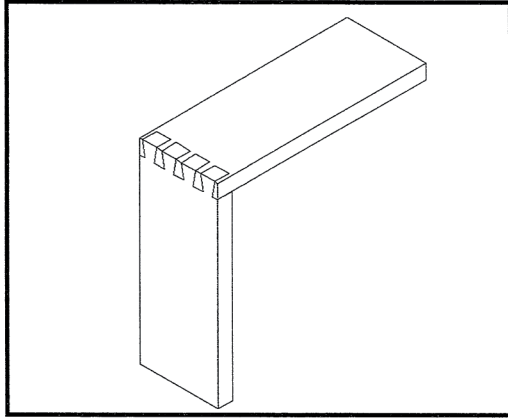


Wenn die Verbindung zu locker ist, lösen Sie die beiden Schrauben in der Schablone und verschieben das Ausreissholz um eine „Papierstärke“ in oben gezeigter Pfeilrichtung. Ziehen Sie dann die Schrauben wieder fest. Durch diese Verstellung werden die Zinken beim nächsten Fräsvorgang ein klein wenig breiter gefräst. Deshalb müssen Sie in diesem Fall auch ein neues Test-Zinkenbrett unter der Schablone festspannen. Wenn Sie das zuvor gefräste Brett wieder darunter spannen, werden Sie feststellen, dass die Schablone etwas über die Zinken hinaus ragt. Wenn Sie diesen Überstand fühlen, wissen Sie aber automatisch, dass die Zinken beim nächsten Fräsen breiter ausfallen werden.

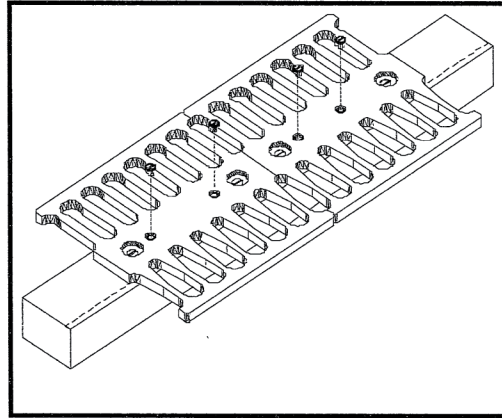


Wenn die Verbindung zu fest ist, lösen Sie die beiden Schrauben in der Schablone und verschieben das Ausreissholz um eine „Papierstärke“ in oben gezeigter Pfeilrichtung. Ziehen Sie dann die Schrauben wieder fest. Durch diese Verstellung werden die Zinken beim nächsten Fräsvorgang ein klein wenig dünner gefräst. In diesem Fall können Sie das zuvor gefräste Test-Zinkenbrett wieder unter der Schablone festspannen. Dabei werden Sie feststellen, dass die Zinken unter der Schablone ein klein wenig vorstehen und beim nächsten Fräsen daher etwas dünner gefräst werden.

## Einstellen und Justieren der Arbeitsschablone bzw. Vorrichtung

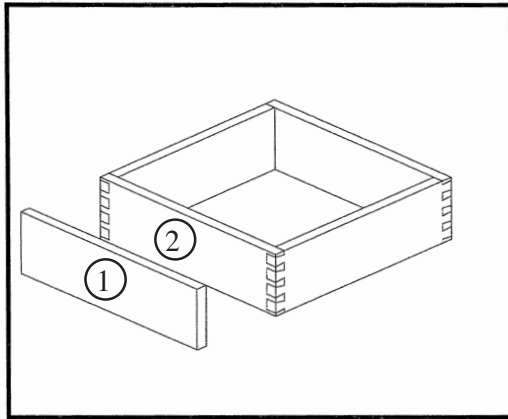


Nach jeder auch nur geringfügigen Verstellung der Vorrichtung sollten Sie ein neues Test-Zinkenbrett fräsen, um daran die Passgenauigkeit zu überprüfen.

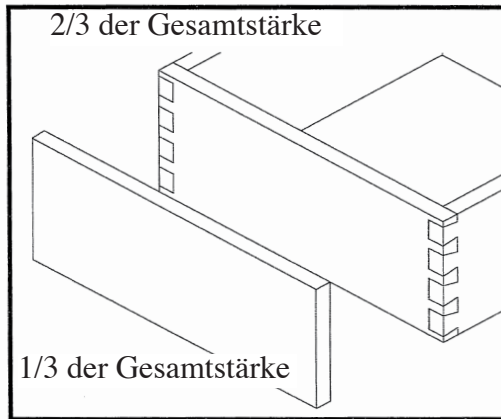


Wenn Sie mit der Passgenauigkeit der Verbindung zufrieden sind, sollten Sie unbedingt die Schablone auf dem Ausreissholz noch mit vier zusätzlichen 40 mm langen Senkkopfschrauben gegen ein versehentliches Verstellen sichern. Schraubenlöcher dazu in jedem Fall vorbohren und versenken.

## So stellen Sie halbverdeckte Zinken her

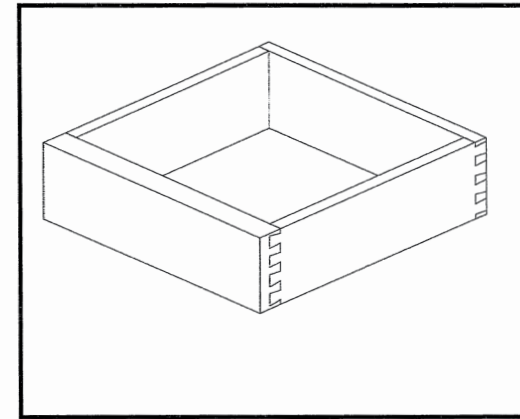


Halbverdeckte Schwalbenschwanzzinken können Sie ganz einfach durch den Einsatz zweier Bretter herstellen: einem Blendenbrett (1) und einem normalen Zinkenbrett (2). Nachdem Sie - wie auf den vorigen Seiten beschrieben - eine offene Zinkung gefräst haben, leimen Sie auf das vordere Schubkastenbrett mit den Zinken ein weiteres Brett als Blende auf. Auf diese Weise wird das Stirnholz der Seitenbretter verdeckt und so eine halbverdeckte Schwalbenschwanzzinkung erreicht.



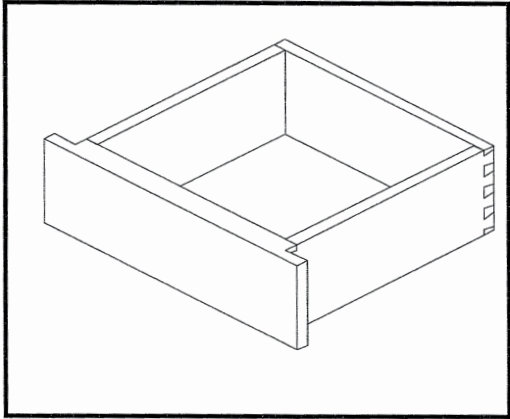
Die Stärke der Blendenfront sollte in etwa  $\frac{1}{3}$  der Gesamtdicke von Blende und Zinkenbrett betragen.

Beispiel: 18 mm dickes Zinkenbrett würde ein 9 mm dickes Blendenbrett ergeben.



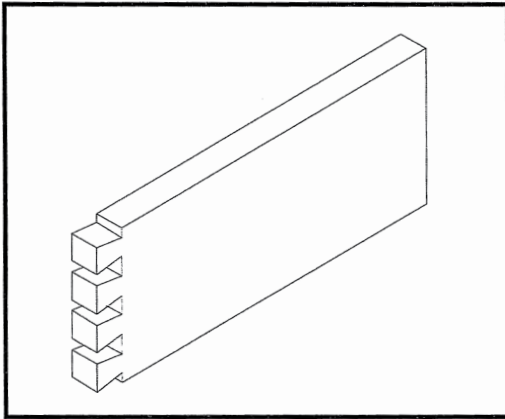
Nachdem alle Teile gefräst und fein geschliffen wurden, wird zunächst der Schubkasten verleimt und ganz zum Schluss das Blendenbrett aufgeleimt, um eine halbverdeckte Schwalbenschwanzzinkung zu erhalten.

## So stellen Sie halbverdeckte Zinke

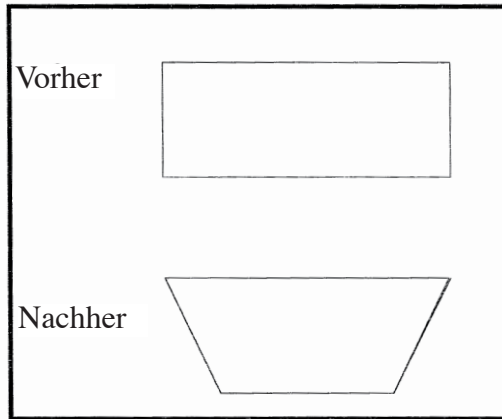


Um eine gefälzte, halbverdeckte Zinkung zu erzielen, können Sie auch ein breiteres Blendenbrett herstellen und an den Schubkastenseiten überstehen lassen. Wird das Blendenbrett zusätzlich auch noch höher zugeschnitten, erhalten Sie auf einfache Weise einen umlaufenden Blendenfalz.

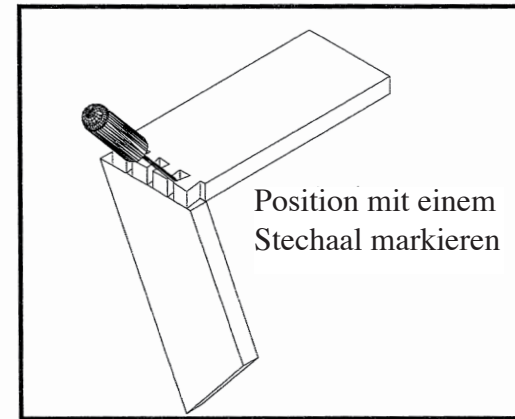
## So stellen Sie schräge Zinken her



Fräsen Sie zuerst die Schwalbenschwänze (wie auf den vorherigen Seiten beschrieben). Wenn Sie einen schrägen Kasten bzw. eine Box herstellen möchten, machen Sie das natürlich an beiden Brettenden.

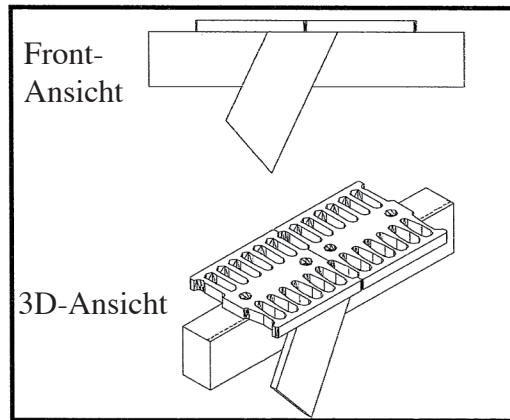


Sägen Sie anschließend an die Zinkenbretter die gewünschte Schräge. Wenn Sie einen Kasten herstellen möchten, sollten Sie darauf achten, dass die beiden Bretter genau gleich lang sind.

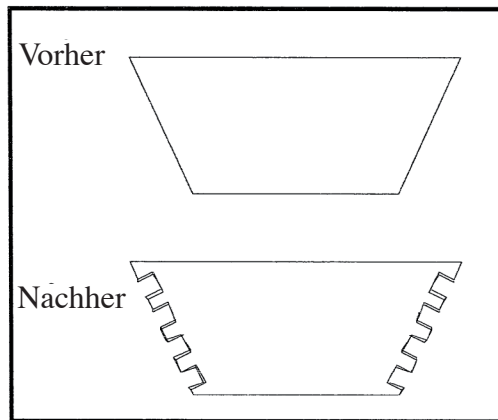


Das fertig gefräste Schwalbenbrett richten Sie danach auf der Stirnkante der schrägen Zinkenbretter aus und markieren sich mit einem Stechaal oder schlanken, spitzen Bleistift eine der Zinkenöffnungen. Sie kennen das ja schon von der normalen geraden Zinkung, mit dem Unterschied, dass in diesem Fall das Zinkenbrett schräge Enden hat.

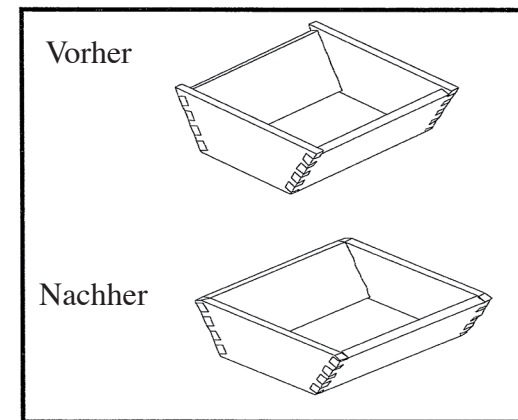
## So stellen Sie schräge Zinken her



Wie bei den normalen geraden Zinken müssen Sie jetzt nur noch das Zinkenbrett mit der Markierung (Zinkendreieck) genau unter der Fräsvorrichtung ausrichten und dort mit Zwingen festspannen.

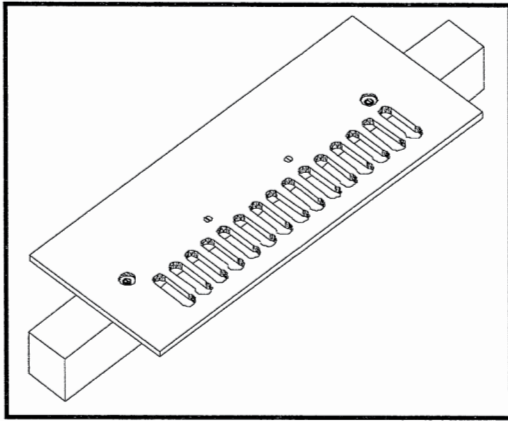


Fräsen Sie dann wie gewohnt und vorher schon beschrieben die entsprechenden Zinken in die schrägen Stirnkanten.

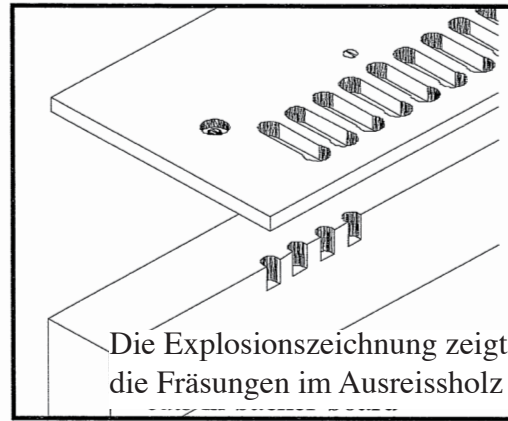


Geben Sie Leim an Zinken und Schwalben und stecken Sie alle Teile zusammen. Nach dem kompletten Aushärten des Leims (je nach Leim ca. 2 Stunden) werden die Kanten der Zinkenbretter nur noch bündig zu den Kanten der seitlichen Schwalbenbretter gehobelt oder geschliffen.

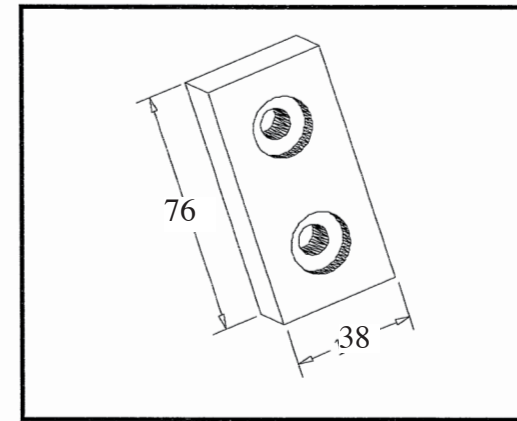
## So stellen Sie Fingerzinken her



Stellen Sie zuerst wieder eine Arbeitsschablone in der gewünschten Länge her, die nur die geraden Aussparungen der Schwalbenöffnungen erhält. Schrauben Sie die Arbeitsschablone anschließend auf das Ausreissholz (s. dazu Methode 2 auf Seite 9). Sie benötigen diesmal keine Schablone mit schrägen Zinkenöffnungen, weil die zum Fingerzinken nicht notwendig sind.

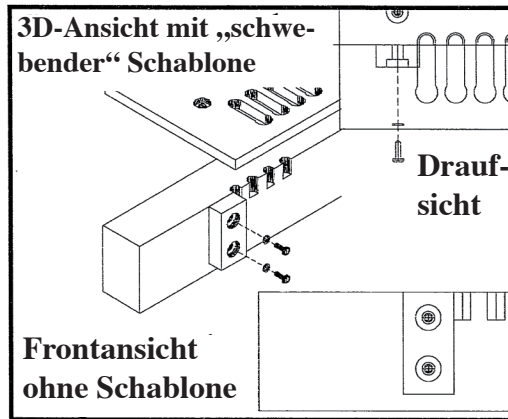


Spannen Sie dann einen Bündigfräser mit 1/2 Zoll Durchmesser und einem 5/8 Zoll großen Kugellager, das am Schaft des Fräasers befestigt ist, in die Oberfräse. Benutzen Sie keinen Schwalbenfräser! Fräsen Sie dann mit dem Bündigfräser ein paar Aussparungen in das Ausreissbrett, um daran die Position des Anschlagholzes ausrichten zu können.

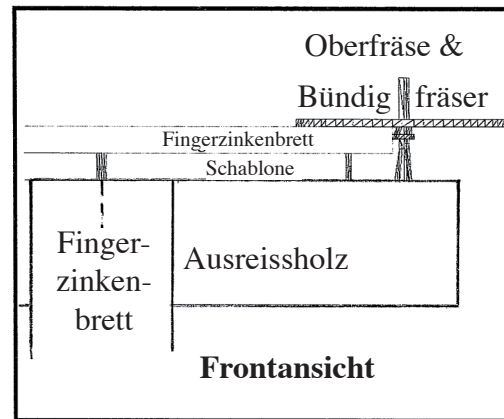


Stellen Sie sich dann ein Anschlagholz her, das in etwa den o. g. Maßen entspricht. Die versenkten Sacklöcher sind zwar nicht zwingend notwendig, aber Sie erreichen damit eine höhere Festigkeit des Anschlagholzes am Ausreissholz.

# So stellen Sie Fingerzinken her

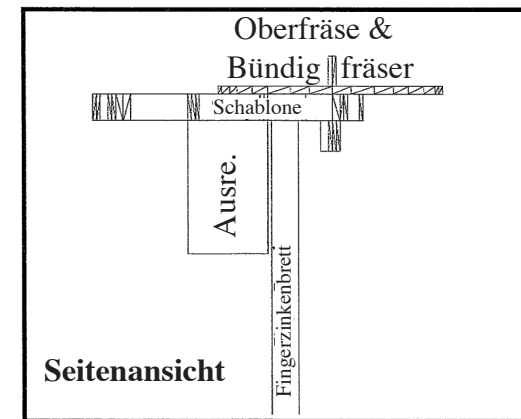


Schrauben Sie das Anschlagholz genau bündig mit dem Beginn der linken Aussparung im Ausreissholz auf. Dieses Anschlagholz hat die Aufgabe alle Werkstücke mit einem Abstand von genau 1/2 Zoll unter der Fräsvorrichtung zu positionieren, wenn Sie die ersten Fingerzinken fräsen. Nachdem das Anschlagholz also am Ausreissholz befestigt wurde, spannen Sie das Fingerzinkenbrett mit Zwingen unter der Fräsvorrichtung fest. Dabei muss die linke Brettkante fest am Anschlagholz anliegen.



Stellen Sie die Frästiefe des Bündigfräasers (Fräser Ø 1/2 Zoll, Kugellager Ø 5/8 Zoll) geringfügig (0,5 mm) tiefer ein, damit später die Fingerzinken ein klein wenig überstehen. Der Überstand wird einfach nach dem Verleimen bündig geschliffen.

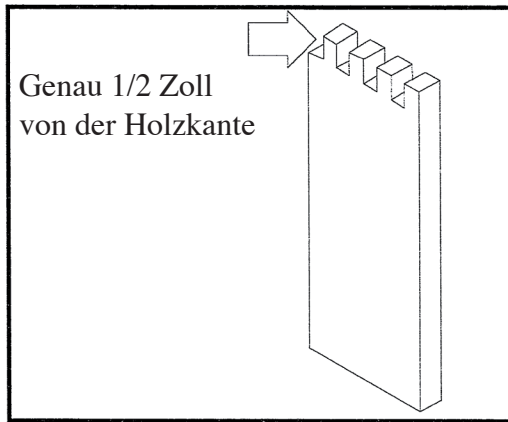
**Tipp:** Legen Sie ein Fingerzinkenbrett und zwei bis drei Stücke Papier flach auf die Arbeitsschablone, dann die Oberfräse auflegen und den Fräser soweit nach unten schieben, bis er auf dem Ausreissholz aufliegt.



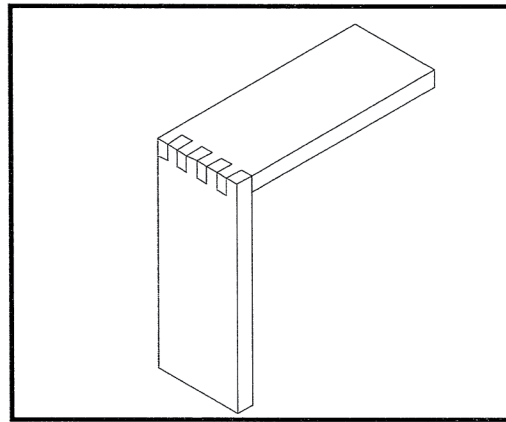
Führen Sie den Bündigfräser samt Oberfräse in die erste linke (gerade) Schwalbenaussparung der Arbeitsschablone. Achten Sie darauf, dass die Maschine sicher auf der Schablone aufliegt und der Fräser noch nicht das Werkstück berührt! Schalten Sie jetzt erst die Oberfräse ein und fräsen Sie langsam die Fingerzinkenöffnung in das Schwalbenbrett. Führen Sie die Maschine so nacheinander in jeder Schablonenaussparung.

**Achtung:** Damit Sie nicht in Ihre Arbeitsschablone fräsen und diese beschädigen, sollten Sie unbedingt warten bis die Oberfräse zum Stillstand gekommen ist, bevor Sie die Maschine von der Schablone abheben.

## So stellen Sie Fingerzinken her

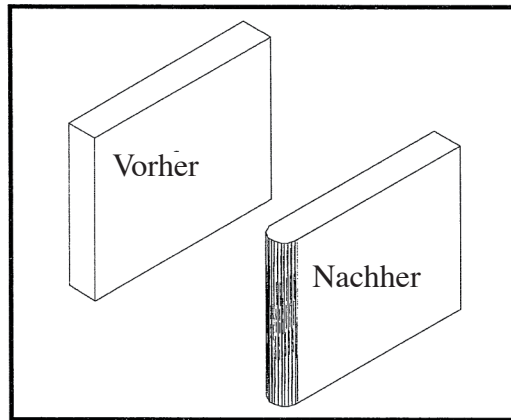


Wenn die erste Fingerzinkenöffnung nicht genau 1/2 Zoll (12,7 mm) breit ist, müssen Sie das Stoppholz noch mal nachjustieren und eine erneute Testfräsung vornehmen. Wenn alles stimmt können Sie alle weiteren Fingerzinkenöffnungen heraus fräsen. Fräsen Sie dann noch ein weiteres Brett, um die Passgenauigkeit zu überprüfen.

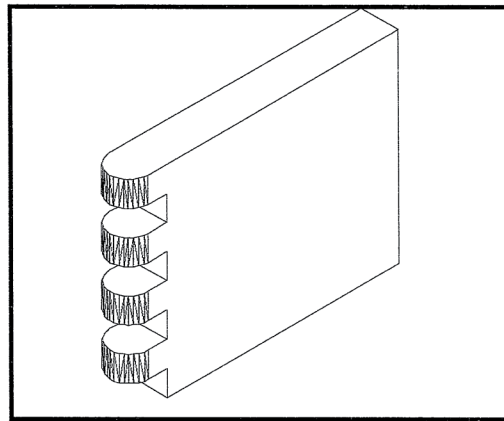


Stecken Sie die beide Bretter zusammen und überprüfen Sie die Passgenauigkeit. Falls die Verbindung zu fest sitzt, verkleinern Sie die Fingerzinken, indem Sie sie etwas nachschleifen oder mit dem Stechbeitel nachstechen.

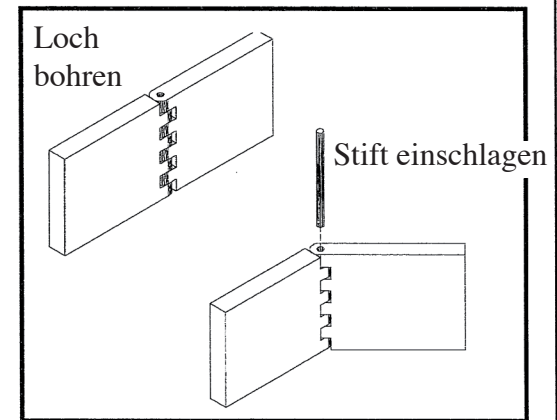
## So machen Sie aus Fingerzinken eine Scharnierverbindung



Runden Sie die Stirnkanten zweier Holzbretter mit einem Abrundfräser ab, dessen Radius genau der Hälfte der Holzstärke entspricht.



Fräsen Sie dann wieder mithilfe der Fräsvorrichtung für Fingerzinken (genau so wie vorhin beschrieben) in die gerundeten Stirnkanten die Fingerzinken.



Stecken Sie beide Teile zusammen und bohren Sie genau senkrecht durch die Verbindung ein Loch, dass dem Durchmesser des Scharnierstifts entspricht. Schlagen Sie dann den Scharnierstift (aus Messing, Aluminium oder Stahl) in das zuvor gebohrte Loch ein.

**Hinweis:** Das Loch muss sich genau im Zentrum der Fingerzinkenverbindung befinden, sonst blockiert das Scharnier beim Drehen.

**Tipp:** Besonders einfach lässt sich das Loch bohren, wenn sich beide Bretter in einer Line befinden und nicht im rechten Winkel zueinander.

# Fehlersuche und Lösung

## Problem

**Zinkenverbindung zu locker**

## Lösung

- *Arbeitsschablone so verschieben, dass eine festere Verbindung gefräst wird.*
- *Das Kugellager des Schwalbenfräser auf einen Defekt hin überprüfen.*
- *Kopierhülse und Schwalbenfräser müssen genau zentrisch zueinander stehen.*
- *Nur Schwalbenfräser mit 8 Grad Schräge einsetzen.*
- *Evtl. gelöste Kopierhülse erneut festziehen.*

**Zinkenverbindung zu fest**

- *Arbeitsschablone so verschieben, dass eine lockerere Verbindung gefräst wird.*
- *Nur Schwalbenfräser mit 8 Grad Schräge einsetzen.*

**Holzfaserausriss an der Verbindung**

- *Hauptgrund ist das eingesetzte Holz bzw. Holzart. Einige Arten neigen sehr zum Splittern und Ausreissen, z. B. eignet sich Mahagoni am besten, während Kiefer oder Fichte besonders häufig beim Fräsen ausreisst. Stark gemasertes Holz ist ebenfalls sehr kritisch!*
- *Spannen Sie das Holz mit der späteren Außenseite gegen das Ausreissholz.*
- *Spannen Sie ein 12 mm dickes Restholz vor das Werkstück bzw. Brett.*
- *Eine fertige Oberflächenbehandlung auf den Brettern minimiert ebenfalls den Holzauriss und hat hier keinen Einfluss auf die Festigkeit der Leimfuge.*
- *Ersetzen oder schärfen Sie die eingesetzten Fräser.*
- *Achten Sie auf fest angezogene Zwingen.*
- *Setzen Sie am besten Holz mit einem geraden Maserverlauf ein.*

## Problem

**Schwalben oder Zinken stehen zurück**

**Leicht schräge Stirnkanten in den Öffnungen von Schwalben und Zinken**

**Unterschiedlich gefräste Aussparungen in einem Brett**

## Lösung

- *Vergrößern Sie die Frästiefe, indem Sie den Fräser mehr aus der Oberfräse vorstehen lassen.*
- *Das Ausreissholz ist nicht rechtwinklig zur Arbeitsschablone.*
- *Zwingen fester anziehen, damit sich die Fräsvorrichtung während des Fräsens nicht verschieben kann.*



Folgen Sie den 5 Schritten (rechts), um sowohl die Vorrichtung zum Fräsen der Schwalben (S-jig3 links), als auch der Zinken (S-jig4 rechts) herzustellen. Beides ist oben auf einem Frästisch im Einsatz zu sehen.

### Schrauben und Muttern:



### 19 mm MDF-Platten werden benötigt



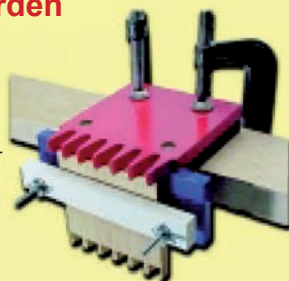
**Tipp:** 19 mm MDF (mitteldichte Faserplatten) erhalten Sie in jedem guten Baumarkt.

### S-jig3 und S-jig4 können mit der handgeführten oder stationären Fräse benutzt werden

**Schwalbenvorrichtung**  
S-jig3 auf dem Frästisch

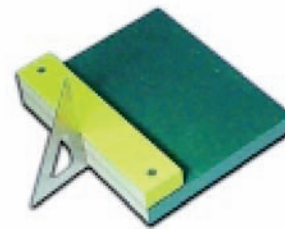


**Zinkenvorrichtung**  
S-jig4 handgeführt

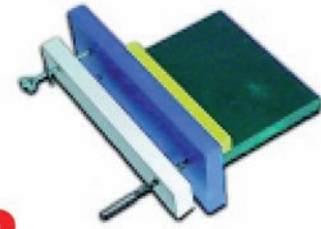


Patents Pending

## So stellen Sie S-jig3 und S-jig4 her.



**1.** Leimen und schrauben (4x30er) Sie **Basisbrett** und **Aufdopplung** so zusammen, dass die vorderen Kanten genau bündig und rechtwinklig sind (stellen Sie das Ganze zwei mal her!).



**2.** Schrauben Sie das **Ausreissbrett** an diese rechtwinklige Kante. Achten Sie unbedingt darauf, dass die Schrauben später beim Fräsen nicht im Weg sind! Spannen Sie danach auf das **Spannbrett** mit Zwingen fest und bohren Sie links und rechts (Kantenabstand 30 mm) je ein 6 mm Loch. Stecken Sie zum Schluss Schlossschrauben, große Unterlegscheiben und Flügelmuttern auf (stellen Sie das Ganze zwei mal her!).



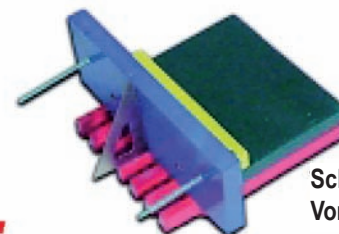
### Schwalben-Vorrichtung

**3.** Schrauben Sie den **Template-Master** 51 mm von der Rückkante des **Schablonenbretts** mithilfe der Rundkopfschrauben und Unterlegscheiben auf. Fräsen Sie mithilfe des Bündigfräasers die Führungsfinger heraus.

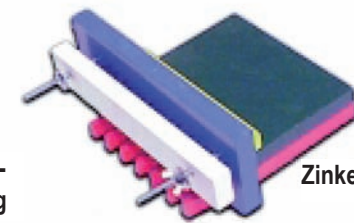


**4.** Bohren Sie auf der Unterseite der Arbeitsschablonen zunächst 20 mm große und 6 mm tiefe Sacklöcher und genau durch deren Mitte anschließend 10 mm Durchgangslöcher.

### Zinkenschablone



### Schwalben-Vorrichtung



### Zinken-Vorrichtung

**5.** Befestigen Sie durch diese versenkten Löcher je eine Arbeitsschablone (eine Zinken- und eine Schwalbenschablone) an die in Schritt 2 hergestellte Spanneinrichtung mit Rundkopfschrauben und Unterlegscheiben. Legen Sie einfach dünne Papierstücke zwischen, um das Ausreissbrett genau rechtwinklig zur Arbeitsschablone auszurichten. Zum genauen Ausrichten der Arbeitsschablone zum Ausreissbrett (Einstellung des Überstands, Testfräsungen etc.) folgen Sie einfach der Anleitung auf den Seiten 10 - 15 des Benutzer-Handbuches. Nachdem Sie alles eingestellt haben, fixieren Sie die Arbeitsschablone dauerhaft an dem Ausreissbrett mit zusätzlichen Senkkopfschrauben.

# Zinken ganz einfach - ohne rechnen und messen!

## Diese Fräser brauchen Sie:



Bündigfräser Ø 1/2 Zoll x 3/4 Zoll Schneidenlänge und 5/8 Zoll Kugellager



Bündigfräser Ø 1/2 Zoll x 1 Zoll Schneidenlänge und 1/2 Zoll Kugellager



Schwalbenfräser 8 Grad Schräge, Ø 1/2 Zoll und 5/8 Zoll Kugellager



Always the Better Idea.

© Milescraft, Inc.  
www.milescraft.com

**1.**

Benutzen Sie den u. a. Center Finder um die Werkstückmitte auf das Schwalbenbrett zu zeichnen. Dann einfach mit bloßem Auge unter der Schablone ausrichten



**2.**

Legen Sie die Schwalbenvorrichtung (S-jig3) auf das Zinkenbrett und eine dünne Visitenkarte auf. Stellen Sie die Höhe des Schwalbenfräasers so ein, dass die Fräuserspitze leicht das Ausreissbrett berührt. Dadurch werden die Schwalben ein klein wenig länger gefräst.



**3.**

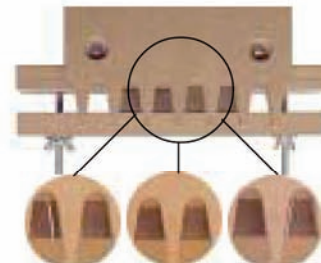
Fräsen Sie dann die Zinkenöffnungen mit dem Schwalbenfräser heraus, um ein Schwalbenbrett zu erhalten.



Brett markiert

**4.**

Legen Sie das Zinkenbrett flach auf den Tisch und richten Sie das Schwalbenbrett hochkant davor kantenbündig aus. Zeichnen Sie sich mit zwei Strichen einen Zinkenzwischenraum an.



Falsch

Richtig

Falsch

**5.**

Diese Markierungen des Zinkenbretts auf der Schablone der Zinkenvorrichtung (S-jig4) ausrichten und festspannen.



**6.**

Legen Sie die Zinkenvorrichtung (S-jig4) auf das Schwalbenbrett und eine dünne Visitenkarte auf. Stellen Sie die Höhe des Bündigfräasers so ein, dass die Fräuserspitze leicht das Ausreissbrett berührt. Dadurch werden die Zinken ein klein wenig länger gefräst.

**7.**

Fräsen Sie dann die Schwalbenöffnungen mit dem Bündigfräser heraus, um ein Zinkenbrett zu erhalten



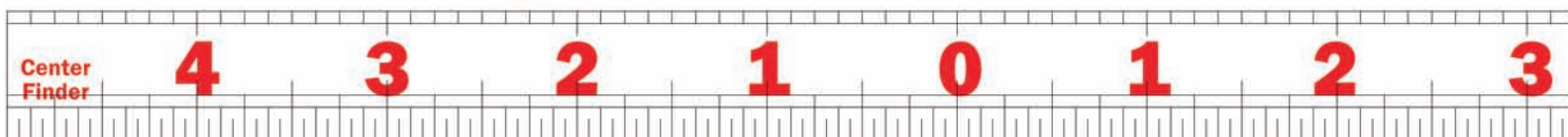
**8.**

Leimen Sie beide Bretter zu einer Zinkenverbindung zusammen und schleifen Sie die überstehenden Zinken und Schwalbenschwänze bündig zur Brettoberfläche ab.



## Center Finder Anleitung

Um die Werkstückmitte auf einem Schwalbenbrett zu ermitteln, legen Sie es einfach auf die unten abgebildete Skala (Center Finder), so dass links und rechts an der Brettseite der gleiche Wert sichtbar ist. Dann übertragen Sie sich mit einem Bleistift den Nullpunkt der Skala auf das Brett.



**4**

Center Finder