

Eine richtige kleine Zauberkiste

Mit dieser unscheinbaren Holzkiste und einer Oberfräse stellen Sie im Nu die wichtigsten Holzverbindungen her.



Durch das Einlegen verschiedener Schablonen können neben Schlitz und Zapfen-, lose Zapfen-, Dübel- und offene Zinken-/Schwalbenschwanzverbindungen noch viele weitere Holzverbindungen präzise gefräst werden.

Es gibt im Handel einige Schlitz- und Zapfen-Geräte für die Oberfräse, die allerdings mit Preisen von 300 bis 1.000 Euro für den "normalen" Holzwerker in der Regel völlig unerschwinglich sind. Die Verbindungen lassen sich ja ebenso präzise mit einer Tischkreissäge, einem Frästisch oder einer stationären Tischfräse herstellen. Trotzdem haben diese kommerziellen Geräte den wesentlichen Vorteil, dass man mit nur wenigen Einstellungen schnell und unkompliziert eine perfekte Verbindung fräsen kann. Leider können sie aber nur zum Fräsen von Schlitz und Zapfen oder bestenfalls noch zum Dübeln eingesetzt werden.

Das war für mich Grund genug, eine Vorrichtung zu entwickeln, mit der man nicht nur Schlitz und Zapfen, sondern noch eine Vielzahl anderer interessanter Holzverbindungen fräsen kann. Getreu dem Motto: "Darf es auch ein bisschen mehr sein?" Hier liegt auch der große Vorteil einer Holzbauweise gegenüber den

toll lackierten oder chromblitzenden Metallvorrichtungen. Sie können jederzeit Änderungen am Gerät vornehmen und es so lange verfeinern, bis es tatsächlich ihren ganz speziellen Bedürfnissen entspricht. Und die überaus stabilen Multiplexplatten sind ideal für alle Arten von Vorrichtungen.

Aufgrund der vielen Möglichkeiten, die diese "Zauberkiste" bietet, zeige ich Ihnen zunächst "nur" die Herstellung und Benutzung der beiden Schablonen zum Fräsen der Schlitz- und Zapfen-Verbindungen. So haben Sie bis zum nächsten Heft genügend Zeit das Grundgerät zu bauen und sich ein wenig mit den Funktionen vertraut zu machen, bevor Sie dann eine Reihe von anderen nützlichen Schablonen kennen lernen. Nehmen Sie sich diese Zeit und freuen Sie sich schon auf das nächste Heft, in dem ich Ihnen u. a. das Dübeln, Fingerzinken, Schwalbenschwanzzinken und noch einige Spezialanwendungen, wie beispielsweise das

Einfräsen von schrägen Lamellen für Fensterläden, zeigen werde. Denn nichts ist unmöglich!

Bauplan-Checkliste

Maschinen + Zubehör:

- Bohrmaschine + Bohrstander
- Stichsäge
- Oberfräse + Frästisch
- passende Führungsschiene
- Zirkleinrichtung
- evtl. Multifunktionsstisch

Zeitaufwand:

- Bauzeit ca. 16 Stunden

Schwierigkeitsgrad:

- Fortgeschrittene Anwender mit guten Oberfräsenkenntnissen

Materialkosten: ca. 65,00 €

- Holz ca. 20,00 €
- Schrauben ca. 5,00 €
- 2 Klemmhebel ca. 40,00 €

Schlitz und Zapfen



Mit den entsprechenden Schablonen können Sie in wenigen Schritten den Schlitz (oben) und den passenden Zapfen (unten) herstellen. Noch schneller geht diese Verbindung mit einem losen Zapfen. Dann wird einfach in beide Teile ein Schlitz gefräst, in den man dann den losen Zapfen einsteckt.

Dübelverbindung



Mit dieser Einlegeschaablone sind absolut passgenaue und präzise Dübelverbindungen schnell und einfach mit jeder Oberfräse möglich. Endlich hat der Ärger mit ungenauen und schiefen Bohrungen ein Ende und die sonst so stiefmütterlich behandelte Dübelverbindung erlebt wieder eine Renaissance.

Zinkenverbindung



Auch eine offene Zinken- und Schwalbenschwanzverbindung ist mit Hilfe der passenden Schablonen ein Kinderspiel. Neben zwei Spezialfräsern mit Kugellagern, die sich am Schaft befinden, wird eine Oberfräseschaablone zur Herstellung der Einlegeschaablone benötigt (mehr dazu in der nächsten Holzidee).

Bohrungen und Fräsungen herstellen

Übertragen Sie jede Bohrung, Ausklinkung oder Fräsung exakt nach den Maßen aus den Zeichnungen auf die jeweiligen Werkstücke. Nur wenn alles präzise angezeichnet, gebohrt und gefräst wurde, können Sie mit dem Gerät später auch perfekte Holzverbindungen herstellen.



1. Zeichnen Sie alle Bohrungen mit einem Präzisionswinkel an und markieren Sie die Mittelpunkte mit einem Stechzirkel. Das erleichtert später die Zentrierung des Holzbohrers.



2. Die Aussparung, in die später das Ausreißholz eingelegt wird, sägen Sie zunächst nur grob mit der Stichsäge aus. Sägen Sie bis ca. 3 mm an die Bleistiftmarkierung heran.



3. Den Rest fräsen Sie mit einem Nutfräser auf einem Frästisch heraus. Da es sich um "Einsatzfräsen" handelt, müssen Sie rechts am Anschlag eine Rückschlagsicherung in Form eines Holzklötzes festspannen.



4. Danach werden alle notwendigen Löcher (s. Zeichnung) mit dem entsprechenden Holzbohrer auf einem Bohrstander gebohrt. Nur dort wo im nächsten Schritt die Fräszirkelspitze eingesteckt wird (Pfeil), ...



5. ... dürfen Sie erst bohren, wenn Sie mit dem Fräszirkel den Bogen eingefräst haben. Dabei sollten Sie nur max. 6 mm tief in einem Arbeitsgang wegfräsen, sonst ist der 8 mm Nutfräser zu schnell stumpf.

Kasten verbinden und verleimen

Die Holzteile, die den Kasten bilden, können Sie entweder mit Runddübeln, Flachdübeln oder natürlich mit den neuen Domino Dübeln verbinden. Achten Sie aber in jedem Fall darauf, dass die Kiste absolut rechtwinklig verleimt wird, sonst sind die Verbindungen später nicht präzise genug.

Kontrollieren Sie das während des Verleimens mit einem hochwertigem Tischlerwinkel. Machen Sie am besten vorher einen "Trockenversuch" ohne Leim, so können Sie das eine oder andere Malheur noch leicht beheben. Je nachdem welchen Leim Sie einsetzen, bleiben Ihnen nur 5 - 8 Minuten - da muss jeder Handgriff sitzen!



6. Fräsen Sie 5 x 30 mm Dominos senkrecht in die Frontplatte. Damit die Fräse nicht kippt, schrauben Sie den Kunststoffwinkel an.



7. Danach fräsen Sie in die jeweiligen Stirnflächen die Dominos ein. Fixieren Sie dabei die Werkstücke unbedingt mit Zwingen.



8. Bevor Sie Leim angeben, sollten Sie alle Teile auf Passgenauigkeit überprüfen. Ebenso wichtig ist, dass Sie alles was Sie zum Leimen benötigen sofort griffbereit haben.

Schablonenträger herstellen

Das Herzstück der Fräsvorrichtung ist der Schablonenträger. In dieses Brett werden später die verschiedenen Schablonen eingelegt. In zwei Längslöchern kann das Brett verschoben und mittels zweier Schlossschrauben auch fest arretiert werden. Diese Längslöcher müssen nicht so präzise ausgesägt werden wie die Aussparung für die Schablonen. Die muss nicht nur genau rechtwinklig sein, sondern vor allen Dingen absolut parallel zur Vorderkante verlaufen.

Achten Sie auch darauf, dass der Abstand links und rechts von der Aussparung identisch ist. Am besten benutzen Sie dazu eine Oberfräse, die auf einer Anschlagsschiene geführt wird. Noch besser ist der Multifunktions Tisch von Festool, der über einen verstellbaren Winkelschlag verfügt. Damit haben Sie die Möglichkeit, genau rechtwinklige und gleichmäßige Aussparungen zu fräsen.



9. Sägen Sie mit der Stichsäge die Längslöcher für die Schlossschrauben genau aus, während Sie die Aussparung für die Schablone nur grob aussägen. Sägen Sie wieder ca. 3 mm bis an den Bleistifttriss heran.



10. Den Rest fräsen Sie mit der Oberfräse und einem Nutfräser heraus. Führen Sie die Fräse auf einer Schiene und legen Sie eine dünne Platte unter den Schablonenträger, damit Sie nicht in den Tisch fräsen.



11. Wenn die beiden kurzen Ausschnittkanten sauber gefräst sind, drehen Sie die Platte um 90 Grad und fräsen auch die beiden Längskanten der Aussparung nach. Dabei ist es nicht so wichtig, dass sie genau das Maß im Bauplan einhalten, sondern achten Sie viel mehr auf Rechtwinkligkeit und Parallelität der Aussparung. Die Schablonen lassen sich später noch genau auf das Maß der Aussparung zuschneiden.

Führungshölzer anschrauben

Damit der Schablonenträger später auch genau rechtwinklig und spielfrei zwischen den beiden Führungshölzern läuft, müssen Sie bei der Montage der Hölzer sehr sorgfältig vorgehen. Richten Sie dazu den Schablonenträger genau aus und fixieren Sie ihn mit den beiden Schlossschrauben, der Unterlegscheibe und der Flügelmutter. Jetzt können Sie eine der Hartholzeisen fest an den Schablonenträger drücken und mit einer Zwinde festspannen.

Schrauben Sie anschließend die Leiste mit zwei Spaxschrauben (ca. 4,5 x 60) fest - aber unbedingt vorbohren und versenken! Sitzt die Leiste perfekt, können Sie auf die gleiche Weise die zweite Hartholzeisen anschrauben. Zum Schluss wird die ganze Kiste umgedreht und die vordere schmale Deckelplatte ebenfalls mit je zwei Schrauben an den Führungshölzern befestigt.



12. Schlagen Sie den Vierkantschaft der Schlossschraube von innen in die 10 mm Bohrungen der Deckelplatte ein. Anschließend legen Sie den Schablonenträger auf und richten ...



13. ... ihn an der Hinterkante der Kiste bündig und links und rechts gleichmäßig aus. Fixieren Sie dann den Träger mit den Flügelmutter und schrauben Sie die Holzleisten fest.



14. Kiste umdrehen und auch den vorderen Deckel mit je zwei Spaxschrauben befestigen. Alle Schrauben unbedingt vorbohren und versenken!



15. Auch die Querstrebe einfach mit Schrauben zwischen den Seitenwänden befestigen. So lässt sich die Vorrichtung später einfach auf einer Tischfläche mit Zwingen fixieren.

Ausreißholz montieren

Wenn Sie die Fräsvorrichtung auch zum Herstellen von offenen Schwalbenschwanzzinken einsetzen möchten, sollten Sie mehrere auswechselbare Ausreißhölzer anfertigen, die Sie später je nach Anwendung schnell und unkompliziert auswechseln können.

Ohne diese Hölzer würde es auf der Rückseite der zu fräsenden Bretter zu mehr oder weniger starkem Ausriss durch den Fräser kommen.

Für den schnellen Wechsel der Ausreißhölzer empfehle ich Ihnen so genannte Eindrehmuffen (Rampa® Muffen) mit einem M6er Innengewinde in die Befestigungsleiste einzubohren. Mit zwei M6 Senkkopfschrauben kann dann das Ausreißholz sicher und schnell befestigt werden.



16. Für die Eindrehmuffe ca. 100 mm vom Ende und 10 mm von der Kante der Multiplexleiste ein 10 mm Loch bohren. Anschließend die Muffe möglichst senkrecht ins Holz eindrehen.



17. Danach wird die Leiste einfach mit zwei Spaxschrauben von innen unter die Deckelplatte geschraubt. Bitte keinen Leim angeben, dann können Sie später die Leiste falls nötig auch mal auswechseln.



18. Das Ausreißholz muss exakt die gleiche Holzstärke haben wie die Frontplatte. Nach dem Festschrauben müssen beide Teile eine glatte Fläche ergeben.

■ Anschlagbrett herstellen

Damit das Werkstück später an der Vorrichtung genau positioniert und befestigt werden kann, wird ein Anschlagbrett aus Multiplex hergestellt. Es kann in zwei Langlöchern genau auf die Werkstückgröße eingestellt und über zwei Schlossschrauben an der Vorrichtung befestigt werden. Eine Schnellklemme fixiert das Werkstück am Anschlag.



19. Die drei 100 mm langen und 8 mm breiten Schlitzte werden am besten mit der Oberfräse und einer Anschlag-schiene gefräst. Achten Sie unbedingt auf rechtwinklige und parallele Schlitzte. Zur Not ...



20. ... können Sie die Schlitzte auch auf 10 mm Breite vergrößern. Schrauben Sie eine Schnellklemme genau in der Mitte an (für die Schlitzte) und die andere im oberen Bereich (für die Werkstücke mit Zapfen).

■ Schlitz- und Zapfenschablonen ausfräsen

Die meisten Schablonen werden über eine 17 mm Kopierhülse mit der Oberfräse "abgefahren". Um den Schlitz ins Werkstück zu fräsen benötigen Sie eine Schablone mit einer 17 mm Nut, die sich genau in der Mitte befinden muss.

Soll anschließend der passende Zapfen hergestellt werden, ohne den Schablonenträger zu verschieben, benötigen Sie eine zweite Schablone, bei der sich die 17 mm breite Nut nicht mehr in der Mitte, sondern um exakt 10 mm (bei 10 mm Zapfendicke) nach außen versetzt befindet.

Die Länge der Nut ist für die Präzision der Verbindung unwichtig, sollte aber so ca. 130 mm betragen, damit man auch breitere Hölzer bis max. 120 mm bearbeiten kann. Fräsen Sie die Nut am besten auf einem Frästisch, in den Sie einen 10 mm Nutfräser einspannen. Stellen Sie die Fräserhöhe auf 5 mm ein, so dass Sie nach dem ersten Fräsdurchgang durch Umdrehen der 9 mm dicken Schablone aus Multiplex eine durchgängige Nut bzw. einen Schlitz erhalten.

Verstellen Sie den Fräsanschlag nicht, sondern fixieren Sie ein Brett, das genauso dick ist, wie der Durchmesser des Nutfräasers mit Zwingen am Anschlag. So erhalten Sie den nötigen 10 mm Versatz.



1. Fräsen Sie mit einem 10 mm Nutfräser genau mittig einen 130 mm langen Schlitz, in der die Kopierhülse spielfrei hin- und herläuft.



2. Fräsen Sie die Nut in vier Etappen heraus, bei der Sie zunächst die Schablone einfach um 180 Grad drehen (Rückschlagsicherungen ...



3. ... anbringen!) und danach auch von der Rückseite bearbeiten. Achten Sie darauf, gegen die Laufrichtung des Fräasers zu arbeiten.



4. Für die Zapfenschablone fertigen Sie sich ein Massivholzbrett an, dass genau in den 10 mm Schlitz ihres Nutfräasers passt.



5. Dieses Brett spannen Sie anschließend an den Fräsanschlag und fräsen in die Zapfenschablone zunächst nur einen 10 mm Schlitz.



6. Danach erweitern Sie den Schlitz (wie im Foto zu sehen) von 10 mm genau auf 17 mm, so dass die Kopierhülse spielfrei hin- und herläuft.

Eine Schlitz- und Zapfenverbindung fräsen

1. Gerät auf Holzbreite und -stärke einstellen

Bevor Sie mit der ersten Fräsung beginnen sollten Sie sich auf die Schablonen und den Schablonenträger genau die Mitte (links und rechts von der Aussparung) markieren. Denn die meisten Hölzer werden später nach dieser Mittenmarkierung ausgerichtet und befestigt. Gehen Sie dabei sehr sorgfältig vor und benutzen Sie nicht nur einen Qualitätswinkel, sondern auch einen spitzen Bleistift. Mit der eingelegten Schablone übertragen Sie sich die Mittellinie auch auf die Frontplatte. Denn auch diese Linie wird später zum Einstellen des Anschlagbretts benutzt. Achten Sie auf feine, "spitze" Bleistiftlinien!



1. Zeichnen Sie sich zuerst eine präzise Mittellinie auf die Frontplatte.



2. Danach richten Sie den Anschlag zur Mittellinie auf die halbe Holzbreite aus.



3. Spannen Sie das Werkstück ein und richten Sie den Schablonenträger ...



4. ... so aus, dass das Holz genau in der Mitte der Aussparung liegt.

2. Zapfen fräsen

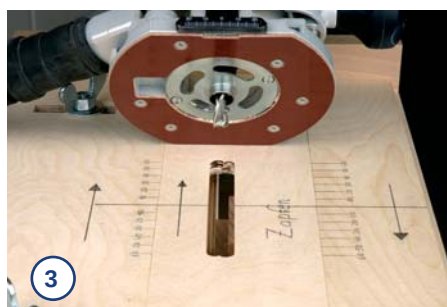
Zuerst wird der 10 mm dicke Zapfen an die Holzenden gefräst. In diesem Fall handelt es sich um 60 mm breite und 30 mm dicke Holzleisten. Wenn der Zapfen nur 8 mm dick werden soll, müssen Sie nur anstelle des 10er Nutfräasers einen mit 12 mm Durchmesser einspannen. Für einen 6er Zapfen einen 14er Fräser.



1. Legen Sie die Zapfenschablone für 10 mm dicke Zapfen in den Schablonenträger ein. Schieben Sie das Werkstück am Anschlag vorbei ...



2. ... nach oben, bis es dicht an der Schablone anliegt und arretieren Sie es mit der oberen Schnellklemme.



3. Mit einem 10 mm Nutfräser und der Oberfräse zwangsgeführt durch die 17er Hülse, fräsen Sie zunächst nur die eine Seite des Zapfens.



4. Drehen Sie anschließend die Schablone um 180 Grad, damit Sie auch die andere Seite des Zapfens fräsen können.



5. Gefräst wird immer mit der Laufrichtung des Fräasers, weil dadurch ein sehr sauberes Fräsbild, fast ohne jeglichen Spanausriss, entsteht.



6. Am 10 mm dicken Zapfen soll links und rechts an den Schmalkanten noch ca. 5 mm weggefräst bzw. "abgesetzt" werden.



7. Dazu legt man einfach ein entsprechend gekürztes Schablonenbrettchen ein, an dem man wieder mit der Kopierhülse entlang fährt.



8. Das Schablonenbrettchen einmal links und einmal rechts in der Aussparung angelegt, erzeugt den nötigen 5 mm abgesetzten Zapfen.

3. Schlitz fräsen

Die Schlitzenden sind aufgrund des Fräser immer rund, ähnlich wie bei einer Langlochbohrmaschine. Deshalb muss entweder der Zapfen an den Kanten gerundet bzw. abgeschragt werden oder er wird einfach etwas weiter "abgesetzt" (vgl. Bild 7) und bekommt ein wenig "Spiel" im Schlitz.



1. Der Zapfen wird ohne Ausreißholz gefräst. Beim Schlitzfräsen muss er aber unbedingt vorher angeschraubt werden.



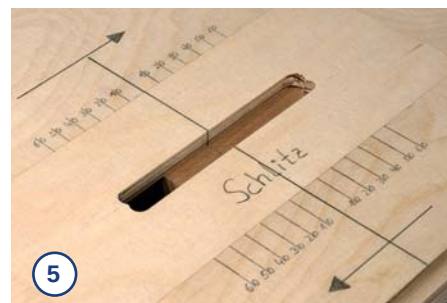
2. Danach wird die Schlitzschablone eingelegt und das Anschlagbrett von hochkant (für Zapfen) auf quer (für Schlitz) ummontiert.



3. Legen Sie dann eines der Werkstücke auf den Anschlag und schieben Sie es bis knapp unter die Führungshölzer.



4. Als nächstes markieren Sie sich auf die Schmalseite des Werkstücks die halbe Holzbreite des Zapfenteils (in unserem Fall $60 : 2 = 30$ mm)



5. Diese Markierung müssen Sie jetzt nur noch genau auf die Mittellinie der Schlitzschablone ausrichten (ähnlich wie ein Fadenkreuz).



6. Damit der Schlitz immer die gleiche Länge hat, benutzen Sie einfach zwei dünne, passend abgesägte Holzplatten als Anschlag. Die ...



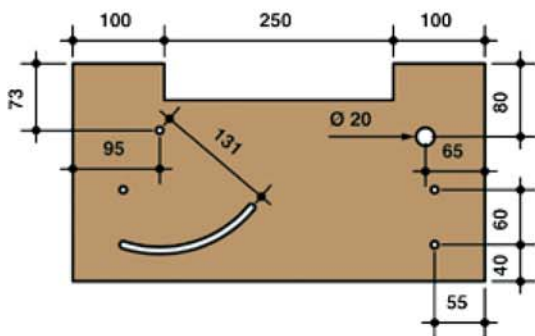
7. ... Platten können einfach lose gegen die Führungshölzer gelegt werden. Das garantiert immer perfekte, gleich lange Schlitzte.



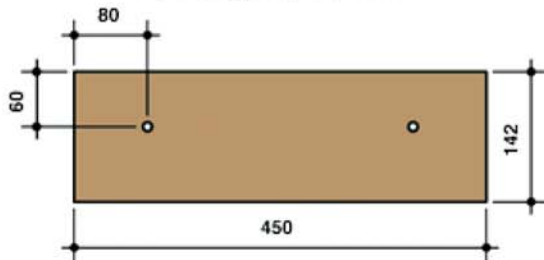
8. Zum Schluss wird der Zapfen an den Kanten mit einem Stechbeitel abgeschragt und in den Schlitz eingesteckt.

Zeichnungen - Materialliste

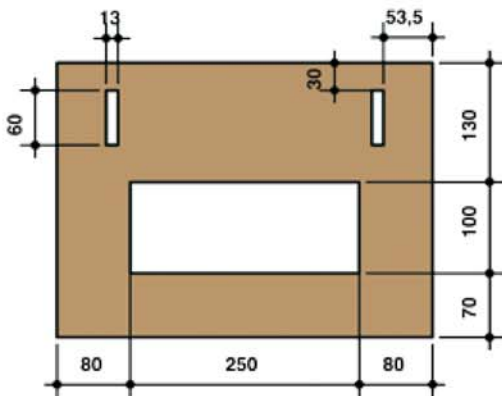
Maße Frontplatte:

Bohrungen $\varnothing$ 8 mm

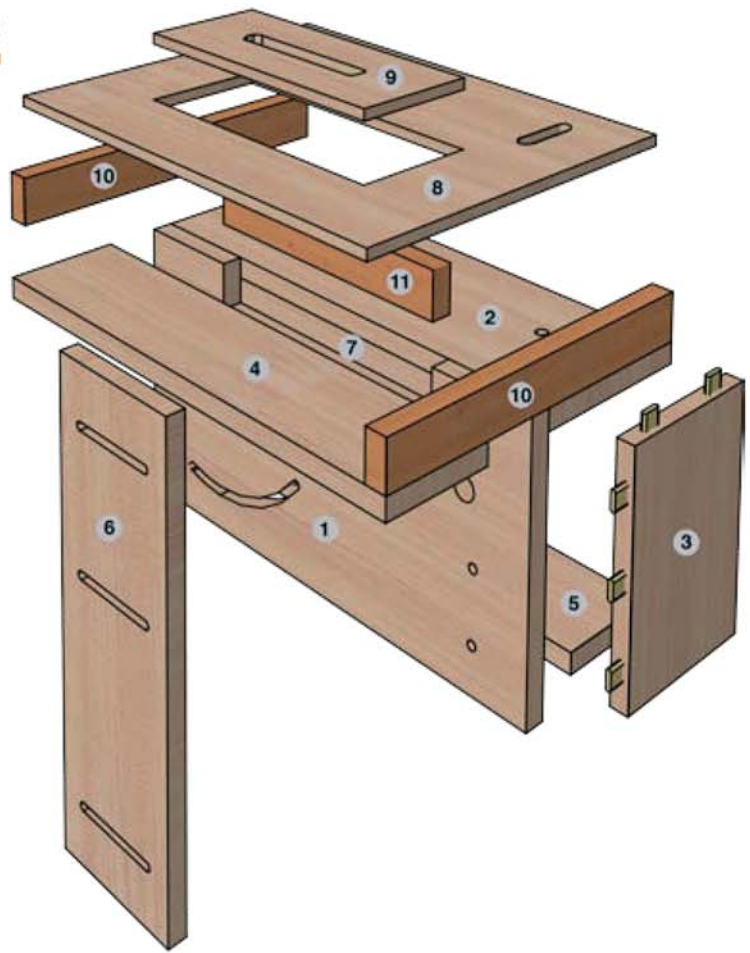
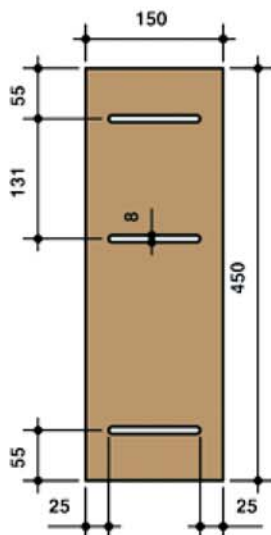
Maße Deckelplatte:

Bohrungen $\varnothing$ 10 mm

Maße Schablonenträger:



Maße Anschlagbrett:



MATERIALLISTE

Pos.	Anz.	Bezeichnung	Maße (mm)	Material
1	1	Frontplatte	450 x 238	18 mm Birke-Multiplex
2	1	Deckelplatte	450 x 142	18 mm Birke-Multiplex
3	2	Seitenteile	220 x 142	18 mm Birke-Multiplex
4	1	vorderer Deckel	450 x 95	18 mm Birke-Multiplex
5	1	Querstrebe	414 x 95	18 mm Birke-Multiplex
6	1	Anschlagbrett	450 x 150	18 mm Birke-Multiplex
7	1	Befestigungsleiste	414 x 40	18 mm Birke-Multiplex
8	1	Schablonenträger	410 x 300	9 mm Birke-Multiplex
9	10	Schablone	250 x 100	9 mm Birke-Multiplex
10	2	Führungshölzer	300 x 40	20 mm Hartholz (Buche)
11	1	Ausreißholz	250 x 40	18 mm Hartholz (Buche)

Schrauben + Muttern	2 Schlossschrauben M8 x 50 mit Scheibe + Flügelmutter 2 Schlossschrauben M10 x 40 mit Scheibe + Flügelmutter
Sonstiges	Dominos 5 x 30, Holzleim, Spaxschrauben 2 Stk. Horizontal-Schnellklammern Ausladung ca. 45 mm (erhältlich bei www.felder.info ca. 20,-EUR/Stk.)