

WERKSTATTWISSEN FÜR HOLZWERKER



Guido Henn



Handbuch Elektrowerkzeuge

Sägen – Schleifen – Bohren

+ DVD

LEHR-
Programm
gemäß
§ 14
JuSchG

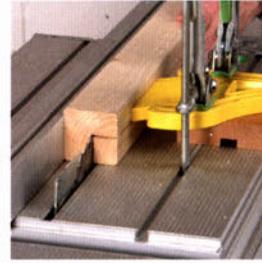
HolzWerken

Guido Henn

Handbuch Elektrowerkzeuge

Sägen – Schleifen – Bohren

WERKSTATTWISSEN FÜR **HOLZWERKER**



Guido Henn

Handbuch Elektrowerkzeuge

Sägen – Schleifen – Bohren

HolzWerken
www.holzwerken.net

Impressum

© 2013 Vincentz Network GmbH & Co. KG, Hannover
„Handbuch Elektrowerkzeuge –
Sägen, Schleifen, Bohren“

Fotos, Zeichnungen, Videos: Guido Henn
Kontakt zum Autor: www.hobbywood.de

Produziert von PrintMediaNetwork, Oldenburg
Printed in Europe

ISBN 978-3-86630-969-2
Best.-Nr. 9166

HolzWerken

Ein Imprint von Vincentz Network GmbH & Co. KG
Plathnerstr. 4c, 30175 Hannover
www.holzwerken.net

Das Arbeiten mit Holz, Metall und anderen Materialien bringt schon von der Sache her das Risiko von Verletzungen und Schäden mit sich. Autor und Verlag können nicht garantieren, dass die in diesem Buch beschriebenen Arbeitsvorhaben von jedermann sicher auszuführen sind. Vor Inangriffnahme der Projekte hat der Ausführende zu prüfen, ob er die Handhabung der notwendigen Werkzeuge und Maschinen beherrscht. Autor und Verlag übernehmen keine Verantwortung für eventuell entstehende Verletzungen, Schäden oder Verlust, seien sie direkt oder indirekt durch den Inhalt des Buches oder den Einsatz der darin zur Realisierung der Projekte genannten Werkzeuge entstanden.

Die Vervielfältigung dieses Buches, ganz oder teilweise, ist nach dem Urheberrecht ohne Erlaubnis des Verlages verboten. Das Verbot gilt für jede Form der Vervielfältigung durch Druck, Kopie, Übersetzung, Mikroverfilmung sowie die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen etc.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Warenbezeichnungen und Handelsnamen berechtigt nicht zu der Annahme, dass solche Namen ohne Weiteres von jedermann benutzt werden dürfen. Vielmehr handelt es sich häufig um geschützte, eingetragene Warenzeichen.

Inhalt

Teil 1: Die Werkstatteinrichtung · 11

Gutes Licht in der Werkstatt.....	12
Die Hobelbank.....	16
Werkzeugschränke.....	18
Schrankwände und Rollschränke.....	19



Teil 2: Die Handwerkzeuge · 23

Mess- und Anreisswerkzeuge.....	24
Stechbeitel.....	40
Handhobel.....	42
Japanische Hobel mit HSS-Wechselklingen.....	44
Handsägen.....	45
Raspeln und Feilen.....	46
Handwerkzeuge schärfen und pflegen.....	47
Spannwerkzeuge.....	49
Schutzeinrichtungen und Arbeitsregeln.....	64



Teil 3: Schrauben und Bohren · 67

Der Akku-Bohrschrauber.....	68
Die Schlagbohrmaschine.....	78
Bohrer und Senker im Praxiseinsatz.....	86
Bohrhilfe für Schraubverbindungen.....	98
Dübelhilfen für Runddübel.....	102
Der Bohrständler.....	110





Teil 4: Sägen · 127

Die Pendelstichsäge	128
Die Handkreissäge	144
Oszillierende Säge (Multiwerkzeug)	168
Kappsägen bzw. Kappzugsägen	174
Tischzugsäge und Tischkreissäge	184



Teil 5: Hobeln · 214

Der Elektrohandhobel	216
----------------------------	-----



Teil 6: Fräsen · 223

Die Flachdübelfräse	224
Die DOMINO [®] -Dübelfräse (DF 500)	248
Die DOMINO [®] -Dübelfräse (DF 700)	266
Die Handoberfräse	282
Stationäres Fräsen mit der Handoberfräse	296

Teil 7: Schleifen · 311



Der Bandschleifer	312
Der Schwingschleifer	318
Der Exzenterschleifer	320
Der Getriebeexzenterschleifer	323
Der Dreieckschleifer	326
Richtig schleifen ist keine Hexerei.	327

Teil 8: Bügeln, Saugen und Sprühen · 334



Das Bügeleisen	335
Das Absaugmobil (Werkstattdsauger)	336
Farbspritzgeräte – Feinsprühsysteme	340

Teil 9: Multiwerkbanken · 346



Multifunktionswerkbank (der Alleskönner)	346
Kleine Multiwerkbank (Low-Cost-Variante)	376

Das schönste Hobby der Welt!

Auch nach fast 30 Jahren kann ich mich noch sehr gut an den glückseligen Gesichtsausdruck meines Großvaters erinnern, als ich mich nach dem Abitur nun doch dazu entschlossen hatte, bei ihm und meinem Vater in der Tischlerei eine Lehre zu beginnen. Als ich dann den Lehrvertrag unterschrieb, sagte er mit einer tiefen Überzeugung, die mich noch heute fasziniert: „So und jetzt lernst du den schönsten Beruf, den es auf der Welt gibt!“

Es ist wirklich ein großes Geschenk, wenn Menschen so ihren Beruf oder besser gesagt, ihre Berufung empfinden. Aber das Wichtigste: Diese Menschen sind die besten Lehrmeister, die man sich wünschen kann. Und ich hatte gleich zwei von diesen einzigartigen Meistern, die sich um meine Tischlerausbildung kümmerten, denn auch mein Vater hatte das Tischlerhandwerk bei meinem Großvater gelernt.

Neben einem immensen Wissensschatz aus zwei Generationen, den ich von beiden Lehrmeistern erfahren durfte, war es aber deren große Leidenschaft für das Holzwerken, die mich kein einziges Mal zweifeln ließ, ob ich auch die richtige Berufswahl getroffen hatte.

Seit über 22 Jahren versuche ich genau diese Leidenschaft – gepaart mit einer gehörigen Prise Spaß – auch meinen Kursteilnehmern zu vermitteln. Auch sie sollen in meinen Kursen diesen wundervollen Moment erleben, wenn man zum ersten Mal sein selbst gebautes Möbelstück betrachtet und verdutzt feststellt, zu was man alles in der Lage ist. Und ich kann Ihnen aus meiner langjährigen Kurs-

erfahrung versichern, dass wirklich jeder mit etwas Ausdauer, Wissen und den passenden Werkzeugen und Maschinen dieses Glücksgefühl erleben kann. Darauf gebe ich Ihnen mein Handwerker-Ehrenwort!

Für die gesunde Portion Ausdauer sind Sie natürlich selbst verantwortlich, alles Weitere zum Umgang mit den wichtigsten Werkzeugen und Maschinen finden Sie in diesem Buch und den Videos auf der DVD. Und Sie werden dabei schnell feststellen, dass kreatives Holzwerken mit den richtigen Gerätschaften und dem nötigen Know-how gar nicht so schwer ist, wie Sie vielleicht anfangs gedacht haben. Denn eines ist ganz sicher: Nie war es einfacher, perfekte Holzarbeiten herzustellen als heute. Dank moderner Elektrowerkzeuge können selbst Anfänger in relativ kurzer Zeit anspruchsvolle Möbel und Innenausbauten schreinern.

Die Zeit ist also reif, um mit einem Hobby zu beginnen, das wie kein anderes das Angenehme so sinnvoll mit dem Nützlichen verbindet. So wird ganz sicher aus dem anfänglichen Hobby sehr schnell eine Leidenschaft und, wer weiß, vielleicht sogar eine „Berufung“. Auf jeden Fall wünsche ich Ihnen, dass auch Sie – ähnlich wie mein Großvater – irgendwann sagen werden: „Das ist das schönste Hobby der Welt!“

In diesem Sinne viel Spaß und Erfolg
bei all Ihren Holzwerken-Projekten.

Herzlichst, Ihr
Guido Henn

Die DVD zum Buch

Zu den wichtigsten Elektrowerkzeugen, die meiner Meinung nach in keiner Holzwerkstatt fehlen sollten, finden Sie auf dieser DVD auch ein Video. Hier erfahren Sie auf anschauliche und unterhaltsame Weise, wie die jeweilige Maschine in der Praxis angewendet wird und worauf man achten sollte. Die vielen Tipps und Tricks die Sie beim Zuschauen bereits wie nebenbei aufnehmen werden, können Sie dann alle in den entsprechenden Kapiteln im Buch noch mal detailliert und Schritt für Schritt anhand von zahlreichen Fotos nachlesen. Auf diese Weise stellt sich der größtmögliche Lernerfolg ein und Sie werden schnell die wichtigsten Grundlagen im sicheren Umgang mit den gezeigten Maschinen beherrschen.

Ich würde mich sehr freuen, wenn das Buch und die Videos Ihnen als Inspiration und Hilfe bei zukünftigen Projekten dienen und einen festen Platz in Ihrer Werkstatt bekommen.

In diesem Sinne wünsche Ich Ihnen viel Freude mit dem Buch und der DVD.

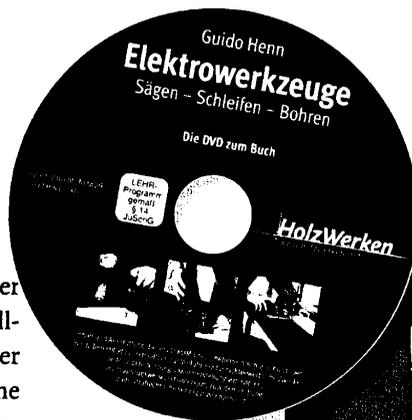
Guido Henn

Des Weiteren finden Sie auf dieser DVD auch drei Baupläne als PDF-Datei.

Legen Sie dazu die DVD in das Laufwerk ihres Computers und rufen die Datei auf.

1. Bau eines Werkzeugschranks
(Werkzeugschrank.pdf)
2. Bau einer Werkstattschrankwand
(Werkstattschrankwand.pdf)
3. Bau eines Zwingenwagens
(Zwingenwagen.pdf)

Die DVD ist einerseits eine Standard-Video-DVD, läuft also im DVD-Player. Sie enthält ferner einen Datenteil: die PDF-Dateien können Sie am PC ansehen und ausdrucken. Über eine Media-Player-Software wie Windows Media Player oder den VLC-Player sind auch die Videos auf dem PC abspielbar.



Videos:

1. Der Bohrständer (ca. 20 Min.): Ein guter Bohrständer kann mehr als nur senkrechte und schräge Löcher bohren. Mit dem entsprechenden Know-How machen Sie daraus auch eine stationäre Schleif- und Fräsmaschine. Wie das geht, sehen Sie in diesem Video.
2. Die Pendelstichsäge (ca. 18 Min.): Dieses Video erklärt Ihnen, wie der Pendelhub funktioniert, wie Sie möglichst ohne Ausriss sägen und wie sie mit dem zu Anwendung und Werkstoff passenden Sägeblatt perfekte Sägeergebnisse erzielen.
3. Zuschnitt mit der Handkreissäge (ca. 20 Min.): Egal ob Sie Massivholz, große Platten oder komplizierte Gehrungen sägen möchten, in diesem Video erfahren Sie alles Wichtige für den Umgang mit der Tauchsäge und einer Führungsschiene.
4. Die Tischzugsäge (ca. 30 Min.): Eine Tischkreissäge mit Zugfunktion ist extrem vielseitig einsetzbar. Gehrungen, Nuten und Falze, Schlitz und Zapfen, Keile oder auch konisch zulaufende Pfosten lassen sich darauf im Handumdrehen zuschneiden. Wie das geht, sehen Sie in diesem Video.
5. Flachdübelgrundkurs (ca. 23 Min.): Die Flachdübelfräse ist eine meiner Lieblingsmaschinen und darf in keiner Möbelbauwerkstatt fehlen. Wenn Sie Holz extrem schnell, völlig unkompliziert und absolut präzise miteinander verbinden möchten, dann ist diese Maschine genau das Richtige. Aber sie kann noch vieles mehr und all das gilt es in diesem Video zu entdecken – doch Vorsicht: Es besteht Suchtgefahr!
6. Die Oberfräse (ca. 32 Min.): Dieses Video befasst sich mit dem Fräserwechsel, dem praktischen Einsatz der wichtigsten Führungsmittel, sowie der Wartung und Pflege einer Oberfräse und gibt Ihnen so einen perfekten Einstieg in das „zauberhafte Fräsabenteuer“.
7. Schleifmaschinen (ca. 24 Min.): Band-, Exzenter- und Dreieckschleifer erleben Sie in diesem Video im praktischen Einsatz. Viele kleine nützliche Tipps zeigen Ihnen, wie Sie das Optimum aus diesen Maschinen herausholen, um damit spiegelglatte Oberflächen zu erzielen.
8. Kantenumleimer richtig aufbügelnd (ca. 6 Min.): Dünne Bügelkanten genießen zu Unrecht einen schlechten Ruf, denn mit der richtigen Vorgehensweise halten auch diese Furnierkanten mit rückseitiger Schmelzkleberbeschichtung bombenfest. Überzeugen Sie sich selbst in diesem Video!
9. Die multifunktionale Werkbank (ca. 20 Min.): Spannen, bohren, sägen, fräsen und schleifen sind auf dieser Werkbank ein Genuss. Zu kaufen gibt es sie nicht, aber Sie können Sie anhand von unserem detaillierten Bauplan bequem nachbauen und finden im Buch gleich zwei Varianten: eine High-End- und eine Low-Cost-Version. Und was die Bank alles kann, sehen Sie in diesem Video.

Teil 1

► Gutes Licht in der Werkstatt	12
► Die Hobelbank	16
► Werkzeugschränke	18
► Schrankwände und Rollschränke	19

Die Werkstatteinrichtung

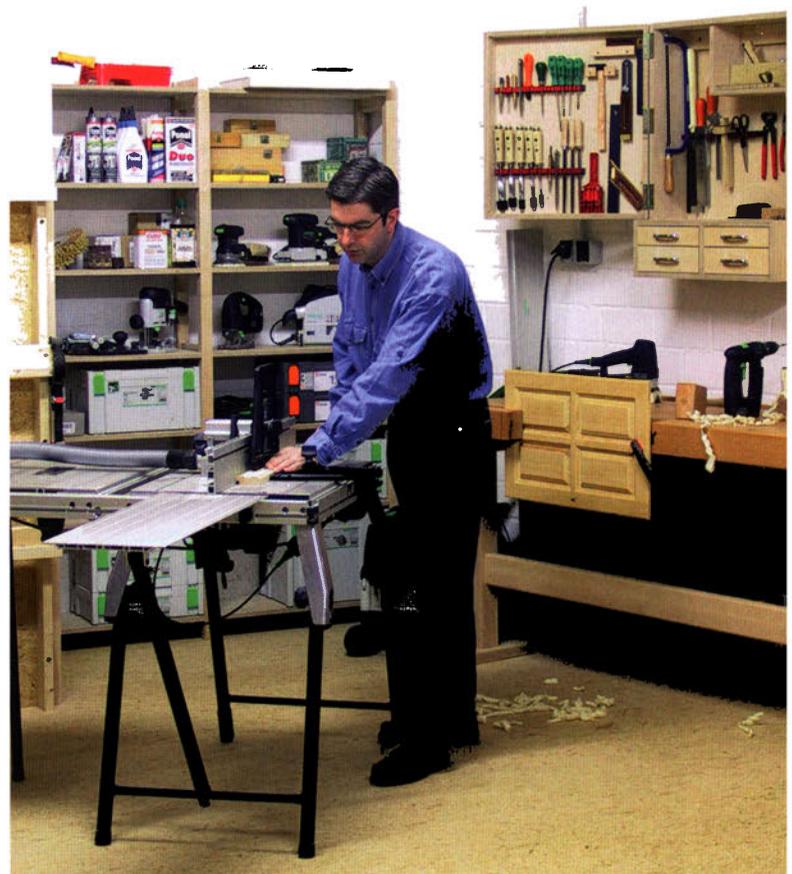
Mit dem Eigenheim geht für viele mit Maschinen arbeitende Holzwerker auch endlich der Traum von der eigenen Werkstatt in Erfüllung. Denn gerade in Mietwohnungen stößt die Lärmbelästigung durch hochoberige Elektrowerkzeuge schnell auf heftigen Widerstand bei den Mitbewohnern. Da lässt es sich in der eigenen Kellerwerkstatt doch eindeutig entspannter arbeiten und wenn man sich beim Holzwerken so richtig wohl fühlt, dann entstehen auch die besten Werkstücke.

In diesem Kapitel erfahren Sie deshalb alles Wissenswerte rund um die Einrichtung einer Werkstatt für die Holzbearbeitung mit Maschinen. Dazu gehören selbstverständlich auch Tipps zur optimalen Ausleuchtung des Arbeitsplatzes, was vor allem in Kellerräumen sehr wichtig für ein angenehmes und erfolgreiches Arbeiten ist. Als zentraler Arbeitsplatz darf auch eine Werk- bzw. Hobelbank nicht in der Werkstatt fehlen und auch dazu finden Sie Tipps und Anregungen, wie z. B. den ausführlichen Bauplan einer multifunktionalen Werkbank am Ende des Buches ab Seite 347.

Zur übersichtlichen Aufbewahrung von Handwerkzeugen und Maschinen hält dieses Kapitel ebenfalls wertvolle Hinweise für Sie bereit und zu einigen Lösungen, wie z. B. dem Werkzeugschrank, finden Sie detaillierte Baupläne als PDF auf der beiliegenden DVD.

In den darauf folgenden Kapiteln erfahren Sie dann alles über die richtige Auswahl von Hand- und Elektrowerkzeugen. Man kann es nicht oft genug wiederholen, aber hier sollten Sie sich auf jeden Fall einen Grundsatz zu eigen machen: Qualität statt Quantität. Billiges Werkzeug hindert mehr als das es nützt. Besonders in Punkto Sicherheit können Billigprodukte gegenüber Markengeräten nicht mithalten. Sparen Sie daher nicht bei der Qualität und schaffen Sie sich erst einmal eine solide Grundausstattung von Hand- und Elektrowerkzeugen an, bevor Sie sich die von den Herstellern so gerne angepriesenen Neuheiten zulegen. So verlockend die Angebote auch sind, überlegen Sie sich vorher ganz ge-

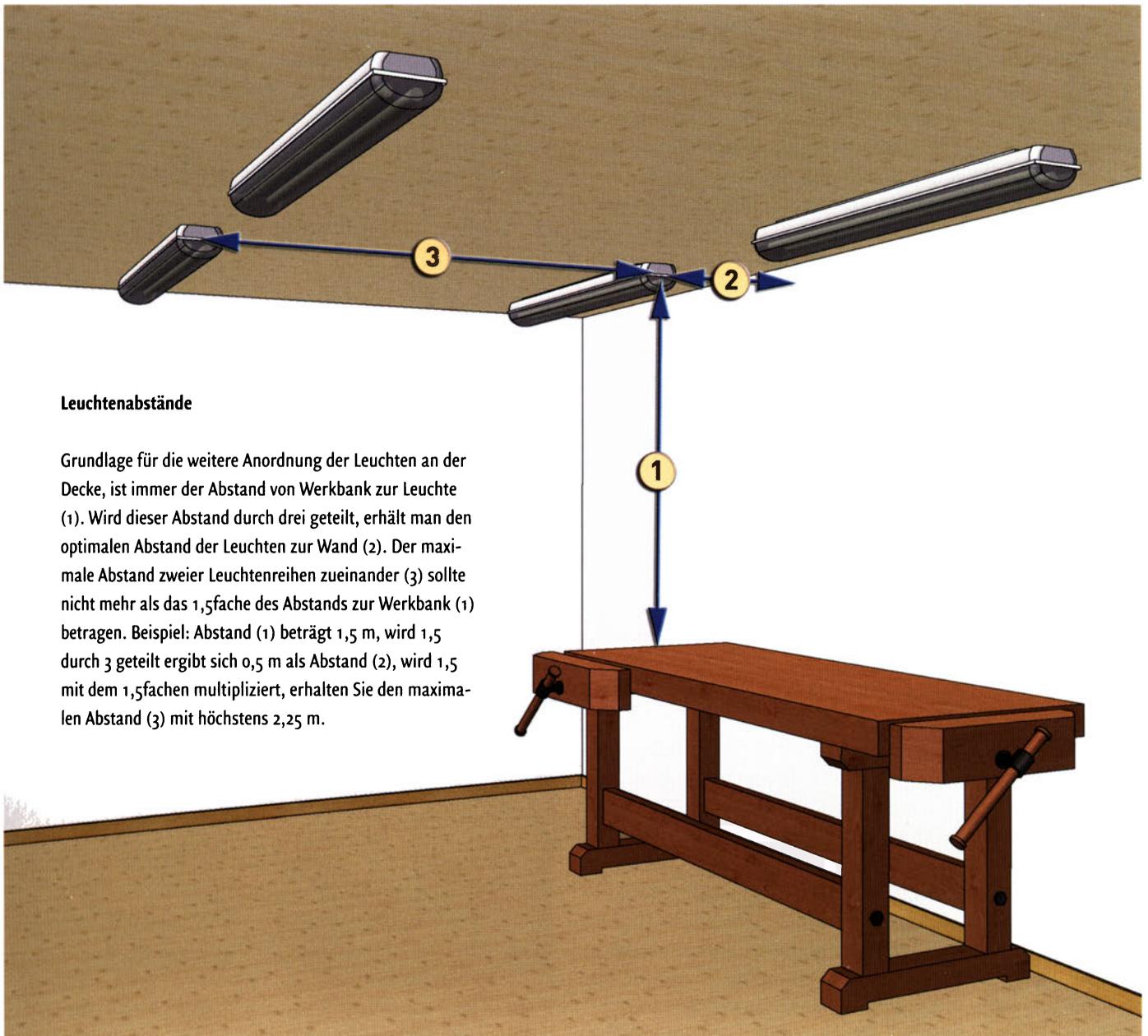
nau, welche Werkzeuge Sie auch besonders häufig einsetzen werden. Oft ist ein so genannter „Miet-service für Werkzeuge“, den viele Händler anbieten, die günstigere Alternative. Das gesparte Geld können Sie dann in hochwertigere Maschinen und vor allen Dingen in wichtiges Zubehör investieren.



Werkbank bzw. Hobelbank, Werkzeugschrank und Schränke bzw. Regale gehören zu den wichtigsten Einrichtungsgegenständen einer Holzwerkstatt.

Bevor es losgeht: Gutes Licht ist Pflicht!

Eine perfekte Ausleuchtung des Arbeitsbereichs schont nicht nur die Augen, sondern sorgt auch für präzisere Arbeitsergebnisse und macht das Arbeiten mit Elektrowerkzeugen wesentlich sicherer.



Leuchtenabstände

Grundlage für die weitere Anordnung der Leuchten an der Decke, ist immer der Abstand von Werkbank zur Leuchte (1). Wird dieser Abstand durch drei geteilt, erhält man den optimalen Abstand der Leuchten zur Wand (2). Der maximale Abstand zweier Leuchtenreihen zueinander (3) sollte nicht mehr als das 1,5fache des Abstands zur Werkbank (1) betragen. Beispiel: Abstand (1) beträgt 1,5 m, wird 1,5 durch 3 geteilt ergibt sich 0,5 m als Abstand (2), wird 1,5 mit dem 1,5fachen multipliziert, erhalten Sie den maximalen Abstand (3) mit höchstens 2,25 m.

Immer mehr Holzwerker investieren viel Geld in hochwertige Handwerkzeuge und Maschinen. Verständlich – denn nur mit gutem Werkzeug lässt sich auch vernünftig Arbeiten. Auch das Werkstattlicht an der Decke ist ein solches Werkzeug und sollte genauso sorgfältig geplant und ausgewählt werden, wie der Kauf eines neuen Elektrowerkzeugs. Denn gutes Licht steigert das Wohlbefinden, fördert die Konzentration, trägt maßgeblich zur Sicherheit bei und senkt nicht zuletzt auch erheblich die Fehlerquote beim Arbeiten. Also Grund genug einmal die eigene Beleuchtung etwas genauer unter die Lupe zu nehmen.

Eine günstige und von vielen in der Werkstatt eingesetzte Lichtquelle sind Leuchtstoffröhren. Besonders bei älteren Beleuchtungsanlagen können Sie das Potenzial dieser Lampen durch teilweise sehr einfache und minimale Eingriffe erheblich steigern (s. Infokasten nächste Seite). Die früheren Nachteile wie flackerndes und farbstichiges Licht, langsamer Start oder Brummgeräusche gehören jedenfalls bei modernen Lampen mit elektronischen Vorschaltgeräten längst der Vergangenheit an. Und mit so ge-

nannten Vollspektrumröhren können Sie auch mit Leuchtstoffröhren fast das gesamte Farbspektrum des natürlichen Tageslichts wiedergeben.

Hochwertige Wanneneuchten mit Schutzhaube liegen ohne Leuchtmittel zwischen 50 bis 100 Euro und die passenden Vollspektrumröhren belaufen sich je nach Qualität auf 10 bis 25 Euro pro Stück. Damit sind Leuchtstoffröhren für eine großflächige und allgemeine Ausleuchtung der Werkstatt auch meistens die kostengünstigste Lösung.

Im nächsten Planungsschritt gilt es dann die richtige Position und Menge an Wanneneuchten festzulegen. Dabei sollte der Hauptarbeitsplatz (z. B. die Hobelbank) als Ausgangspunkt für alle weiteren Lichtquellen dienen (s. Infos links). Steht die Hobelbank beispielsweise an der Wand ist darauf zu achten, dass das Licht nicht in den Rücken des Anwenders fällt und er dadurch immer einen Schatten auf die Arbeitsfläche wirft. Je nach Raumgröße sollten daher mindestens zwei Reihen nebeneinander angeordnet werden. Dadurch erreicht man in der Regel eine nahezu

Nie ohne Schutzhaube!



Hochwertige Industrie Wanneneuchten sind meist staub- und spritzwasserdicht (Schutzart IP 54). Das transparente Gehäuse ist aus bruchfestem Polycarbonat gefertigt und sorgt so für optimale Sicherheit und saubere Lichtröhren.



Ohne den Einsatz der Schutzhaube können die Röhren in einer Werkstattumgebung sehr schnell beschädigt werden und zu Bruch gehen. Gleichzeitig verringert sich zunehmend die Leuchtkraft durch Staub- und Schmutzablagerungen und es kann sogar Brandgefahr drohen!

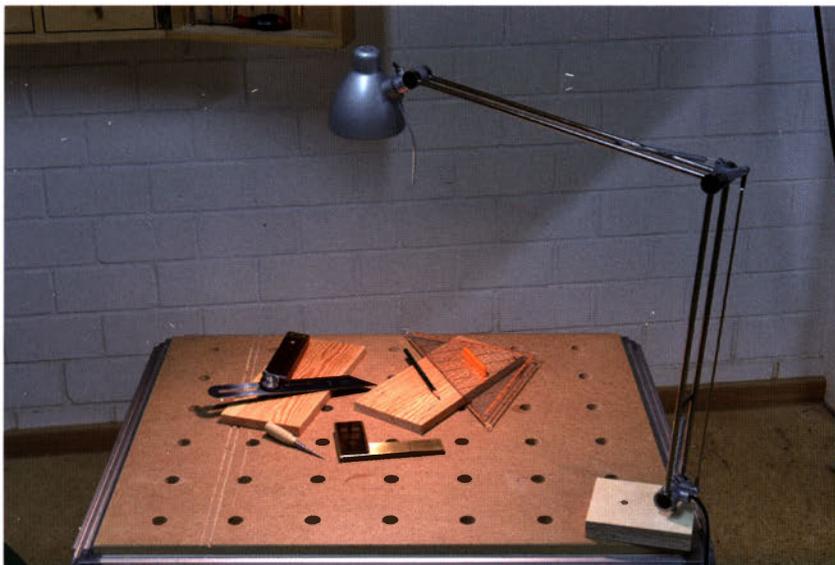
Tipps zur allgemeinen Lichtoptimierung

- Kaufen Sie nur Qualitäts-Leuchtstoffröhren. Die sind in der Regel bis zu 25 % heller und halten fast doppelt so lange.
- Mit nachrüstbarem Hochglanz-Spiegelreflektor ist eine Verdoppelung der Lichtausbeute möglich. Neue Wannenleuchten direkt mit reflexionsverstärkten Spiegeln kaufen.
- Leistungsstärkere Leuchtstofflampen einsetzen
- Spezial Leuchtmittel einsetzen, die annähernd das Farbspektrum des Tageslichts wiedergeben. Das verbessert nicht nur die Farbwiedergabe, sondern fördert auch die Konzentration, trägt zur Sicherheit bei und senkt Fehlerquoten.
- Umrüsten alter Leuchten mit KVG oder VVG auf moderne elektronische Vorschaltgeräte (EVG). Dabei ist eine Stromersparnis von bis zu 50 % möglich und die Röhren halten mit rund 20 000 Stunden wesentlich länger.

schattenfreie Ausleuchtung der gesamten Werkstatt. Eine besonders hohe Lichtausbeute und eine gezielte Führung des Lichtstrahls erreichen Sie durch den Einsatz von Reflektoren. Je nach Reflektor kann so das Licht breit, tief oder asymmetrisch im Raum verteilt werden. Hochwertige Reflektorspiegel liegen etwa zwischen 10 bis 20 Euro und stellen somit eine kostengünstige Verbesserung der Lichtleistung dar. Der Fachverband für Tageslicht und Rauchschutz empfiehlt beispielsweise an Werkbänken mindestens 300 Lux und bei Arbeiten mit besonderer Gefährdung (z. B. Maschinenarbeit) mindestens 500 Lux.

Aber selbst bei Einhaltung dieser Werte kann es vorkommen, dass das Licht bei filigranen Arbeiten nicht ausreicht. In diesen Fällen helfen nur zusätzliche mobile Leuchten, wie sie auch auf dem Schreibtisch eingesetzt werden. Wichtig bei der Auswahl einer solchen Lampe sind: Schutz des Leuchtmittels gegen Bruch durch eine Scheibe oder ein Gitter, nicht zu hohe Wär-

Gezieltes Arbeitslicht durch mobile Einzelarbeitsplatzleuchte

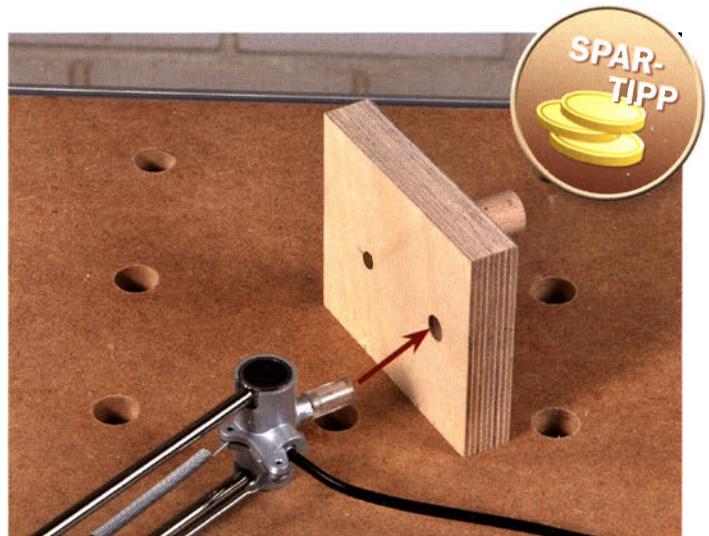


Feine, saubere Anrislinien genau dort wo sie auch sein sollen, gelingen am besten mit einer zusätzlichen Lampe direkt über der Arbeitsfläche.



Bei filigranen Arbeiten an einer Feinschnittsäge verlangen wir unseren Augen extreme Höchstleistungen ab und ohne ausreichende Beleuchtung wird die Arbeit schnell zur Qual.

meentwicklung unter dem Lichtstrahl und ein flexibler Gelenkarm der eine ausreichend große Verstellbarkeit des Lampenkopfes gewährleistet. Brauchbare Federgelenkarmleuchten beginnen bereits ab 30 Euro, allerdings fehlt diesen Modellen in der Regel das Schutzgitter, so dass man sich hier selbst etwas zusammenbasteln muss. Für höherwertige Lampen ab 100 Euro bieten viele Hersteller optional ein Schutzgitter an. Einige Firmen bieten auch unterschiedliche Befestigungsflansche zu ihren Lampen an. Neben den herkömmlichen Tischklemmen können Sie die Lampe dann auch mit einem anschraubbaren oder sogar magnetischen Flansch ausstatten. Sie können sich einen solchen Flansch passend für Ihren Werkstisch oder Ihre Maschine aber auch ganz einfach selbst bauen (s. Infos unten). Und vielleicht haben Sie ja auch noch eine alte Schreibtischlampe, die auf diese Weise noch mal zum Einsatz kommt.

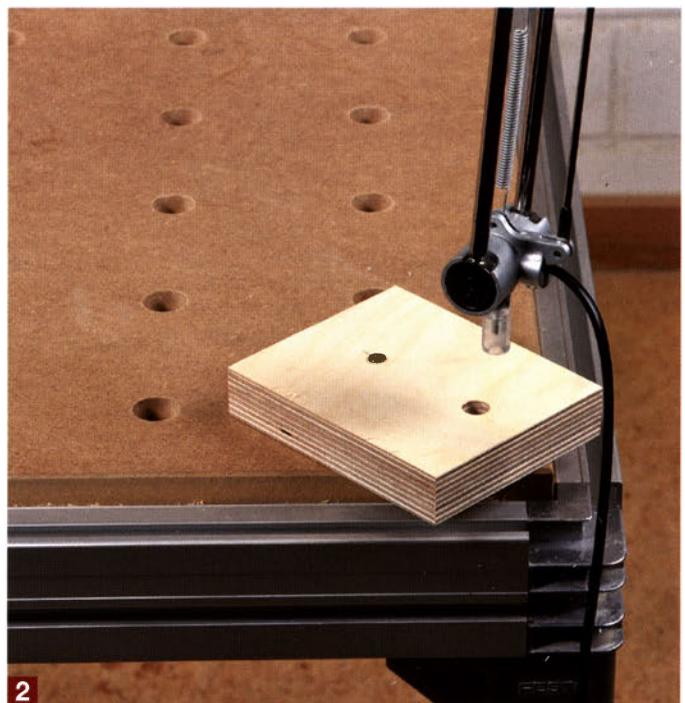


Werkstisch mit mobilem Arbeitslicht ausrüsten:

Die Lampe steckt normalerweise in einem runden Lampensockel. Der wird einfach entfernt und an seine Stelle tritt ein 24 mm dickes Multiplexbrett mit einer Bohrung die genau dem Stiftdurchmesser der Lampe entspricht (Pfeil). Auf der gegenüberliegenden Seite wird ein Rundstab passend zu den Löchern im Werkstisch eingebohrt, verleimt und verschraubt.



1 Ein 40 – 50 mm langer Rundstab (hier \varnothing 20 mm) unter dem Multiplexbrett macht es möglich die Lampe an jeder Lochposition des Werkstisches einzustecken.



2 Anschließend muss nur noch der Stiftsockel der Lampe in die passende Bohrung auf der Oberseite des Bretts eingesteckt werden und schon ergibt sich eine perfekt ausgeleuchtete Arbeitsfläche.

Die Hobelbank – perfekte Grundlage für alle Holzarbeiten



Die Hobelbank ist der ideale Werk Tisch für die Holzbearbeitung und der zentrale Arbeitsplatz in jeder Holzwerkstatt. Sie bietet die Möglichkeit, Werkstücke bei der Bearbeitung festzuspannen, wodurch sich nicht nur die Sicherheit im Umgang mit Maschinen und Handwerkzeug erhöht, sondern auch die Präzision der Arbeit deutlich verbessert.

Eine solide Hobelbank besteht aus einem stabilen, massiv gebauten Untergestell und einer mindestens 50 mm dicken Bankplatte aus hartem Rotbuchenholz (mindestens 160 cm lang und 60 cm breit). Zum Festspannen der Werkstücke sollte sie in jedem Fall mit Vorder- und Hinterzange sowie Bankhaken ausgestattet sein. Die Vorderzange auf der linken Seite der Hobelbank wird vor allem zum horizontalen Einspannen der Werkstücke benötigt, während die Hinterzange auf der rechten Seite zum senkrechten Einspannen dient. Mit der Hinterzange in Kombination mit den Bankhaken können zudem noch lange, flächige Werkstücke auf der Bankplatte sicher fixiert werden.

Bei neueren Hobelbänken befinden sich neben den obligatorischen Bankhakenlöchern weitere Bohrungen in der Bankplatte. Für die meist 19 mm (3/4 Zoll) Löcher bietet der Fachhandel eine Reihe innovativer Spannelemente an, die das Einsatzspektrum einer Hobelbank nochmals deutlich erweitern. Einige dieser Teile zeige ich Ihnen auf der Seite 347 in der Bauanleitung zur Multifunktions-Werkbank. Diese Spannwerkzeuge lassen sich auch problemlos in bestehenden Hobelbänken einsetzen, wenn Sie dafür die nötigen 19 mm Löcher in die Bankplatte bohren.



Der Stolz eines jeden großen und natürlich auch kleinen Holzwerkers ist seine Hobelbank. Es muss nicht gleich eine neue Hobelbank sein, denn mit etwas Ausdauer und Geschick können auch stark gebrauchte Hobelbänke (unten) wieder in neuem Glanz erstrahlen (oben).

Je größer und vor allem schwerer eine Hobelbank ist, um so besser lässt sich darauf arbeiten. Mehr Stabilität und Gewicht erreichen Sie beispielsweise, wenn Sie den Platz unter der Bankplatte mit Schränken ausfüllen. Dort können Sie dann auch die wichtigsten Hand- und Elektrowerkzeuge direkt griffbereit unterbringen.

Da der Anschaffungspreis einer neuen hochwertigen Hobelbank problemlos die 1000-Euromarke erreichen kann, lohnt sich auch ein Blick auf den Gebrauchtmarkt. Schauen Sie dabei nicht zu sehr auf die „äußeren Werte“, wie Löcher, Sägeschnitte, etliche Leim- und Farbreste auf der Bankplatte, sondern viel mehr auf die inneren Werte einer Hobelbank, sprich die Mechanik von Vorder- und Hinterzange. Sind die noch zu gebrauchen, lohnt sich der Kauf fast immer. Lassen Sie sich daher nicht sofort von der äußeren Erscheinung einer Hobelbank demotivieren, sondern nutzen Sie das, um den Preis der Bank zu drücken. Denn je nach Zustand werden solche Bänke bereits für unter 100 Euro angeboten. Dafür gibt es im Handel nicht einmal die Mechanik einer Vorder- und Hinterzange.



Diese Hobelbank ist genau auf die Bedürfnisse eines Holzwerkers zugeschnitten, der sowohl mit Hand- als auch mit Elektrowerkzeugen arbeitet. Die Bankplatte besteht aus einer fertigen 30 mm dicken Siebdruckplatte, die von unten mit einem Zargenrahmen aus Multiplexplatten verstärkt wurde. Auch die kompletten Unterschränke sind aus diesem Plattenmaterial gefertigt. Lediglich die Spannzanze und das Untergestell wurden aus Massivholz hergestellt. Dadurch ist der Nachbau dieser Werkbank viel einfacher als es auf den ersten Blick aussieht. Und das Beste: Sie können die Größe problemlos an Ihre Platzverhältnisse in der Werkstatt anpassen. Den ausführlichen Bauplan dazu finden Sie im Kapitel 9.

Tipps zur Hobelbankpflege

- Beseitigen Sie überschüssigen Leim am besten sofort mit einem Lappen von der Werkbank.
- Entfernen Sie ausgehärteten Leim mit einer Ziehklinge und nicht mit einem Stechbeitel.
- Führen Sie alle Arbeiten wie z. B. Bohren, Stemmen, Sägen etc. nur mit einer Holzunterlage durch.
- Schlagen Sie nicht mit dem Hammer auf Vorder- oder Hinterzange der Hobelbank.
- Reiben Sie die Arbeitsplatte zur Pflege ab und zu mit Leinöl ein.



Werkzeugschränke – alles geordnet und griffbereit



Ein Werkzeugschrank ist der zentrale Aufbewahrungsort für die wichtigsten Handwerkzeuge. Er schützt nicht nur die hochwertigen und teuren Werkzeuge vor Beschädigung und Staub, sondern organisiert und ordnet es entsprechend dem Arbeitsablauf seines Benutzers. Mit schlafwandlerischer Sicherheit findet sich sofort jedes noch so kleine und für Außenstehende unwichtige Werkzeug wieder und genauso schnell ist festgestellt, wenn eines fehlt.

Es ist eine wahre Freude einen nach seinen Bedürfnissen geplanten Werkzeugschrank zu bauen und anschließend zu benutzen. Dabei können Sie den Schrank entweder ganz pragmatisch mit Rund- oder Flachdübeln verbinden, oder nach alter Handwerkskunst mit einer der schönsten, sichtbaren Holzverbindung versehen, der Zinkenverbindung. Auch diese jahrhundertealte Eckverbindung können Sie ganz bequem mit Elektrowerkzeugen

herstellen – mit der Oberfräse und einer passenden Zinkenschablone.

Der Innerraum ist so gestaltet, dass die Handwerkzeuge übersichtlich und thematisch geordnet in Halteleisten untergebracht sind. So wird jeder Millimeter Innenraum perfekt ausgenutzt. Trotzdem lässt die Bauweise immer noch genügend Raum für spätere Veränderungen zu, da alle Leisten nur verschraubt sind und jederzeit verändert werden können. Darin liegt auch der größte Vorteil eines selbst gebauten Werkzeugschranks. Hier entscheiden Sie selbst nach Ihren Vorlieben und Bedürfnissen, wie die Inneneinteilung aussehen soll. Daher ist vor dem Bau unbedingt eine umfassende Bestandsanalyse der eigenen Werkzeuge fällig, damit auch wirklich alles seinen richtigen Platz findet. Wie so etwas aussehen kann, erfahren Sie in meinem Bauplan *Werkzeugschrank*, den Sie als PDF auf der Buch-DVD finden.



Ein Werkzeugschrank mit zwei großen "Koffertüren" bietet zum einen viel Stauraum und zum anderen sind darin hochwertige Handwerkzeuge optimal geschützt.

Schränkände und mobile Rollschränke



Nicht nur Handwerkzeuge, sondern auch hochwertige Maschinen und Zubehör brauchen ein angemessenes „Zuhause“ und sollten ihr Dasein nicht in schmutzigen Metallregalen fristen. Diesen Ort des Chaos findet man leider in vielen Holzwerkstätten und das Durcheinander wirkt sich meistens auch auf die eigene Arbeitsweise aus. So verbringt man in aller Regel mehr Zeit mit der Suche nach dem richtigen Werkzeug, als mit dem Bau der eigentlichen Holzprojekte. Warum also nicht einfach das Nützliche mit dem Angenehmen verbinden und sich eine ordentliche Schrankwand für die Werkstatt selbst bauen. Damit wäre dann auch Schluss mit der ständigen Sucherei und Sie schützen ihren teuren Maschinenpark vor Staub und Schmutz. So ganz nebenbei lernen Sie beim Bau alles Wissens-

werte zur Herstellung von zerlegbaren Einbauschränken und Schrankwänden. Und eines ist ganz sicher: Die kann man nicht nur in der Werkstatt gut gebrauchen! Auch die ausführliche Bauanleitung für eine solche Schrankwand und der mobilen Variante auf der nächsten Seite finden Sie auf der beiliegenden DVD als PDF-Datei.



Diese große Schrankwand bietet nicht nur mehr Platz, sondern schützt hochwertiges Werkzeug und Maschinen auch wesentlich besser vor Staub und Schmutz als ein offenes Regal.



Bis zu einer Höhe von etwa 135 cm sind Tablarböden für die Systainer und normale Schubkästen ergonomisch und platztechnisch genau das Richtige. Während sich die Maschinen auf den Tablarböden befinden, haben Sie in den Schubkästen ausreichend Platz für das passende Zubehör.

Systainer sind ein eingetragenes Warenzeichen der Fa. Tanos, bekannt sind die Systainer der Fa. Festool. Umgangssprachlich bezeichnet man damit aber Aufbewahrungsboxen aller Hersteller. Wichtig: Unterschiedliche Systeme sind aber in aller Regel nicht kompatibel!

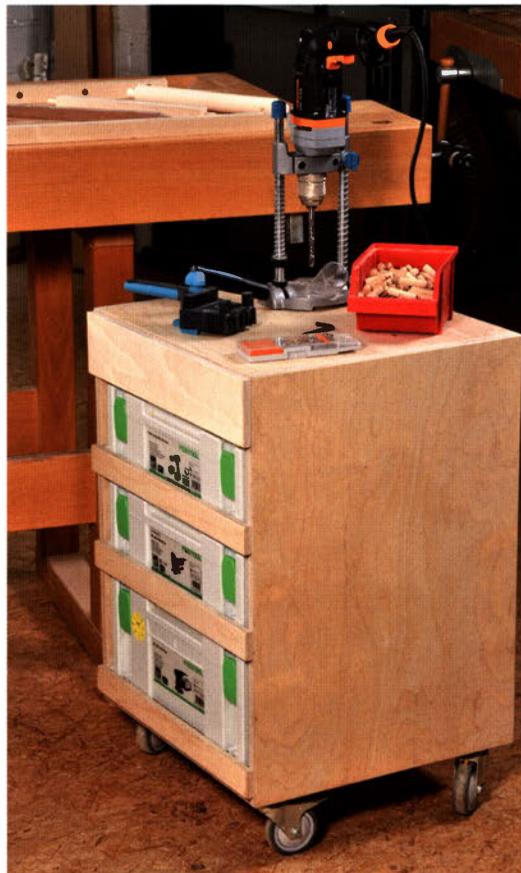


^ Im oberen Bereich bleibt dann noch jede Menge Stauraum auf den verstellbaren Einlegeböden. Hinter jeder Tür kann man dann z. B. ein bestimmtes Anwendungsfeld abdecken wie: Oberfläche und Kleben, Verbindungsmittel, Schleifmittel usw.

< Wer seine Maschinen in einem solchen Systainer oder einem vergleichbaren Aufbewahrungssystem gekauft hat, wird schnell feststellen, dass sie als Transportkisten für die Baustelle ideal sind, aber in der Werkstatt nur auf speziellen Tablarauszugböden Sinn machen. Wer diese Mobilität nicht benötigt, der kann beim Kauf der Maschine im einfachen Karton einige Euros sparen. In den Fällen kann man die Maschine auch sehr gut hinter den Türen oder in Schubkästen verstauen und benötigt dann keine Tablarböden.

Die mobile Variante – der Werkstatt-Rolli

Wenn Sie sich (noch) nicht den Bau der großen Schrankwand zutrauen, dann bauen Sie doch zunächst einfach diesen extrem praktischen Rollcontainer. Er besitzt wieder Tablarböden (Ausziehböden) für die Systainer und einen schmalen Schubkasten für wichtiges Handwerkzeug. Die Herstellung des Containerkastens ist extrem einfach, da weder eine Nut noch ein Falz gefräst werden muss. Alle Teile – Seiten, Böden und Rückwand – werden einfach stumpf mit Flachdübeln oder Dominos verbunden und anschließend verleimt. Dabei können Sie die Höhe des Rollcontainers auch ganz nach Ihren Wünschen verändern. Lediglich Breite und Tiefe sollten Sie beibehalten, wenn Sie auch vorhaben Systainer einzusetzen. Für diesen Rollcontainer habe ich mich für den Akkuboehrschrauber, die Stichsäge und einen Exzentrerschleifer entschieden, weil diese Maschinen in der Werkstatt besonders oft eingesetzt werden. Da es sich nur um drei Systainer handelt, lohnt es sich nicht Lochreihen zu bohren. Außerdem können Sie die Rollschubführungen ohne eine feste Lochreihe noch platzsparender in der Höhe anordnen. Der Abstand zwischen den Rollschubführungen sollte beim Einsatz von Tablarböden aber folgendes Maß nicht unterschreiten: Höhe des Systainers + 37 mm. Sie können aber auch anstelle der Tablarböden, normale Schubkästen herstellen und dort Ihre Elektrowerkzeuge (ohne Systainer) unterbringen.



Dieser Rollcontainer ist ein geniales Organisationstalent. Er sorgt nicht nur für mehr Ordnung und einen perfekten Zugriff auf die wichtigsten Maschinen und Handwerkzeuge, sondern vor die Werkbank gerollt, kann man ihn auch prima als zusätzliche Ablagefläche nutzen. Gleichzeitig schützt der Schubkasten vor allem empfindliches Handwerkzeug, wie beispielsweise die Schneiden von Stechbeiteln.



Teil 2

► Mess- und Anreißwerkzeuge	24
Längen-, Breiten- und Dickenmesswerkzeuge	25
Winkelmesswerkzeuge	26
Werkzeuge zum Anzeichnen bzw. Anreißen	32
Streichmaße	34
Zirkel	38
► Stechbeitel	40
► Handhobel	42
Japanischer Hobel mit HSS-Wechselklingen	44
► Handsägen	45
► Raspeln und Feilen	46
► Handwerkzeug schärfen und pflegen	47
Stechbeitel schärfen	48
► Spannwerkzeuge	49
Der richtige Einsatz von Spannwerkzeugen und Leim	50
Schnellspanner bzw. Kniehebelspanner	60
► Schutzeinrichtungen und Arbeitsregeln	64

Die Handwerkzeuge

Übung macht den Meister! Dieses Sprichwort trifft besonders auf den Umgang mit Handwerkzeug zu. Ohne Übung dürfte es Ihnen z. B. kaum gelingen, mit einer Feinsäge einen präzisen, winkeltreuen Schnitt auszuführen. Doch hat man den Bogen einmal raus, kann man beispielsweise das Kürzen von Rundstäben schneller und vor allen Dingen sicherer als mit einer Elektrostich- oder -kreissäge erledigen. Bei der Vielzahl an Werkzeugen, die im Handel angeboten werden, sollte man zuerst auf Qualität achten und nur Werkzeug kaufen, das man auch tatsächlich braucht. Die Anschaffung eines komplett eingerichteten Werkzeugschranks ist nicht zu empfehlen, denn häufig ist darin Werkzeug enthalten, das man nur selten oder gar nicht einsetzen wird.

Auch wenn ich gerade vom komplett eingerichteten Werkzeugschrank abgeraten habe, so halte ich doch die Anschaffung oder besser gesagt den Selbstbau eines leeren Werkzeugschranks für absolut nötig und wichtig. Diesen Werkzeugschrank können Sie sich dann, speziell auf Ihre Bedürfnisse, nach und nach mit qualitativ hochwertigem Handwerkzeug ausstatten. So reißen Sie nicht gleich riesige Löcher in die Haushaltskasse und haben nebenbei eine schöne und sinnvolle Geschenkeliste für Geburtstage und andere wichtige Anlässe für Freunde und Verwandte parat – Ihnen wird da schon der richtige Anlass einfallen. Denn ein hochwertig ausgestatteter Werkzeugschrank kann sehr schnell mit über 1500 Euro zu Buche schlagen. Solche Summen verteilt man am besten auf „mehrere Schultern“.

Auch wenn Sie das Holz überwiegend mit Maschinen bearbeiten, benötigen Sie für bestimmte Arbeiten immer noch eine vernünftige Auswahl an Handwerkzeugen.

Nachfolgend werde ich Ihnen ein paar Tipps zur Grundausstattung geben. Denken Sie dabei an folgenden Satz: Weniger ist mehr! Sie haben nur zwei Hände mit denen Sie ihre Werkstücke bearbeiten können. Es nützt Ihnen also herzlich wenig, wenn Sie beispielsweise 20 verschieden breite Stechbeitel aus der Wühlkiste im Baumarkt und ein hunderteiliges „Schraubendreher-Maulschlüssel-Bitset“ besitzen, die beim ersten Einsatz gleich ihre wahren Qualitäten offenbaren.

Was Sie wirklich brauchen ist Qualität, die Sie bei der Arbeit unterstützt und nicht behindert. Ein Geigenvirtuose mit einem 100-Euro-Instrument klingt genauso schlecht, wie ein Billighobel, der mangels Qualität nicht so wunderschön-herrlich über die Holzkante „pfeift“, sondern hoppelnd-tanzend die schrecklichsten Kerben hinterlässt. Freude an einem Hobby, ob es nun die Musik oder das Arbeiten mit Holz ist, haben Sie nur mit qualitativ hochwertigen Gerätschaften.



Mess- und Anreißwerkzeuge – Garant für präzise Ergebnisse

Wer kennt nicht die alten Sprichwörter: Zweimal messen – einmal schneiden oder das etwas ketzerische Schreinerspruchwort: Dreimal abgeschnitten – immer noch zu kurz. Es gibt sicher keinen Holzwerker, dem nicht schon mal ein Messfehler unterlaufen ist. Das ist allzu menschlich und dafür braucht man sich auch nicht zu schämen. Wenn aber der Messfehler an minderwertigen Messinstrumenten liegt, wird es höchste Zeit das Werkstattbudget in dieser Kategorie aufzustocken. Viele „maschinenverliebte“ Holzwerker (und dazu zähle ich mich auch) investieren hohe Beträge in ihre Elektrowerkzeuge und übersehen dabei, dass vor dem Einsatz irgendeiner Maschine zunächst Maße, Winkel und Konstruktionselemente eines Werkstücks auf den Werkstoff übertragen werden müssen. Schleichen sich schon hier Fehler ein, nutzt einem die beste Maschine nichts.

Genauso besteht bei vielen Holzwerkern der Irrglaube, man brauche das eine oder andere spezielle Messwerkzeug nur, wenn

man viel mit Handwerkzeugen arbeitet. Schließlich gibt es ja an jeder guten Kreissäge auch eine Skala, an der man Längen und Winkel ablesen kann. Ich kann ihnen zu diesen Skalen aus meiner langjährigen Erfahrung sagen: Vertrauen ist gut – Kontrolle ist besser!

Exakt kontrollieren oder übertagen lassen sich Maße aber nur, wenn das Messinstrument fehlerlos funktioniert und genau hier trennt sich die Spreu vom Weizen. Deshalb zeige ich Ihnen auf den folgenden Seiten wie eine solide und hochwertige Grundausstattung an Mess- und Anreißwerkzeugen aussehen kann. Und Sie werden überrascht sein, dass nicht nur Maschinen, sondern auch hochwertige und handwerklich hervorragend gefertigte Messinstrumente ihren ganz besonderen Reiz haben. Also lassen Sie sich entführen in das Reich hochwertiger Mess- und Anreißinstrumente, denn wer hier sein Geld investiert, trägt maßgeblich zum Gelingen seiner Arbeit bei.



Ein unverzichtbares Messwerkzeug mit teilweise erheblichen Qualitätsunterschieden: der Zollstock, Meter- oder Gliedermaßstab.

Genauigkeitsklassen

Gliedermaßstäbe werden in der Regel nur nach der Genauigkeitsklasse EG III gefertigt. Daher ist es nicht verwunderlich, dass sie nicht selten bis zu 2 mm in der Gesamtlänge voneinander abweichen können. Solange Sie immer mit demselben Zollstock arbeiten, ist das kein Problem. Wechseln Sie aber zwischendurch von Zollstock auf Bandmass oder Stahllineal, sind Ungenauigkeiten quasi vorprogrammiert. Als Regel gilt: Für ein Projekt immer den selben Zollstock benutzen!

EG-Genauigkeitsklasse III =

+/- 1 mm auf 1 m und

+/- 1,4 mm auf 2 m.

EG-Genauigkeitsklasse II =

+/- 0,7 mm auf 2 m,

+/- 0,9 mm auf 3 m,

+/- 1,3 mm auf 5 m

Längen-, Breiten- und Dickenmesswerkzeuge

Zum Ausmessen von Längen, Breiten und Dicken in der Holzbearbeitung, können Gliedermaßstäbe, Rollbandmaße, Stahlmaßstäbe oder Messschieber benutzt werden. Jedes dieser Messwerkzeuge hat unterschiedliche Genauigkeitsgrade. Während man für den groben Zuschnitt von Holzbohlen und Plattenwerkstoffen keine besonders hohe Genauigkeit benötigt, kann es beim Bau von Möbeln schnell auf den Millimeter, wenn nicht sogar den Zehntelmillimeter ankommen. Das bedeutet in der Praxis, dass man nicht umhin kommt sich eine vernünftige Auswahl an hochwertigen Messwerkzeugen anzuschaffen, um sie später der Genauigkeitsanforderung entsprechend einzusetzen. Vor allem möchte ich diesbezüglich das Bandmaß besonders hervorheben. Denn während man beim Zollstock in Punkto Genauigkeit gefühlsmässig immer ein gewisses Restrisiko empfindet, kann man beispielsweise der Skala des Talmeter® Bandmaßes (re.), das wie die meisten nach der Genauigkeitsklasse II (Iso Norm EG II) gefertigt wurde, uneingeschränkt vertrauen. Zusätzlich bietet es noch eine Reihe nützlicher Zusatzfunktionen wie: Anreißfunktion und Anzeichnen von Kreisen und Kreisbögen.



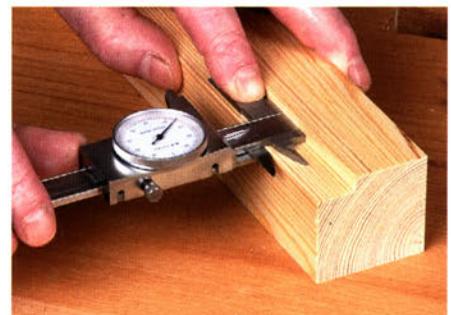
Mit dieser Ausstattung sind sie für alle Messaufgaben bestens gerüstet: Der Zollstock für normale Messarbeiten, sollte durch ein gutes Bandmaß mit seinen sinnvollen Zusatzfunktion ergänzt werden. Für besonders genaues Arbeiten sollten Sie dann noch ein hochwertiges Stahllineal mit tiefgeätzt oder besser noch eingravierter Skala anschaffen. Den Messschieber brauchen Sie, wenn es um den Zehntel- bzw. Hundertstelmillimeter geht.



Wenn Sie die Breite eines Holzbretts messen, sollten Sie den Zollstock immer hochkant auflegen und mit der 1 beginnen. Die Metalllasche am Anfang ist in den meisten Fällen nicht genau eingesetzt.



Zum präzisen Anzeichnen und Anreißen sind die Stahlmaßstäbe mit ihrer Halbmillimeter-Teilung genau das Richtige. Eine matte Metalloberfläche mit eingravierten Skalen sorgt bei teuren Modellen zudem für ein blendfreies Ablesen der Maße.



Mit einem Messschieber lassen sich auch sehr gut Stufenmessungen ausführen. Dazu wird der feste Messschenkel in den Falz gelegt und der darunter liegende bewegliche Schenkel gegen die Außenkante des Werkstücks geschoben.

Die wichtigsten Winkelmesswerkzeuge

Hochwertige Winkelmesswerkzeuge sind ein weiterer, wichtiger Schritt hin zum erfolgreichen Holzwerken. Denn neben dem Ausmessen der Werkstückgröße, ist auch das Ausmessen, Überprüfen und Anzeichnen des richtigen Winkels immens wichtig für die Präzision bei der Arbeit mit Holz und Maschinen. Dazu bietet der Handel verschiedene Winkelmesswerkzeuge an, die es beispielsweise ermöglichen eine geometrische Form aus einem Bauplan exakt auf das Werkstück zu übertragen.

Der bekannteste und zugleich wichtigste Vertreter dieser Gattung ist der „rechte Winkel“. In nahezu jedem Projekt befinden sich diese 90°-Ecken und man merkt, oder besser gesagt sieht sehr schnell, ob dieser Winkel auch exakt eingehalten wurde. Denn die Spaltmaße zwischen Tür und Schrankkorpus offenbaren später gnadenlos jede noch so kleine Ungenauigkeit.



Das Winkelmesswerkzeug ist dabei das erste Glied in einer Kette von verschiedenen Faktoren, die für einen solchen Fehler verantwortlich sein können. Dieses Ungenauigkeitsrisiko können Sie aber ganz einfach feststellen, indem Sie Ihren rechten Winkel einmal nach der Umschlagmethode (s. Info-Kasten rechts) testen. Sollte der Winkel dabei Fehler offenbaren, bleibt Ihnen in der Regel nichts anderes übrig, als einen neuen zu kaufen.

Da es im Handel mitunter erhebliche Qualitätsunterschiede gibt, sollten Sie jeden Winkel am besten vor dem Kauf im Geschäft genau testen. Dazu müssen Sie natürlich mit Brett und spitzem Bleistift „bewaffnet“ ins Geschäft marschieren. Aber keine falsche Scham – nicht Sie müssen sich schämen, dass Sie den Winkel testen möchten, sondern der Handel bzw. der Hersteller sollte sich schämen, dass dies überhaupt nötig ist. Und glauben Sie mir es ist nötig! Denn ein Winkel mit einer Abweichung von nur einem halben Grad verursacht pro Meter einen Messfehler von 8,7 mm – also fast einem ganzen Zentimeter! Bei kleinen Werkstücken mag das vielleicht nicht so ins Gewicht fallen, aber bei größeren Bauteilen kann das fatale Folgen haben. Für die Justierung von Maschinenanschlüssen sind diese Abweichungen auf jeden Fall inakzeptabel!

Ein rechter Winkel kann nur zum Ausmessen oder Überprüfen eines 90°-Winkels eingesetzt werden und diese Aufgabe sollte und muss er zu 100 % erfüllen, sonst ist er unbrauchbar. Scheuen Sie sich daher nicht jegliche Ungenauigkeit sofort zu reklamieren. Bedenken Sie dabei aber, dass Präzision und Qualität ihren Preis haben. Wer von einem 5-Euro-Winkel aus dem Baumarkt einen perfekten rechten Winkel erwartet, wird spätestens nach drei vergeblichen Umtauschversuchen das Handtuch werfen. Erst bei Modellen ab 20 Euro sollten Sie eine Winkelabweichung auf keinen Fall hinnehmen.

Damit alles mit „rechten Dingen“ zugeht, ist auch bei der Arbeit mit Maschinen ein präziser 90°-Winkel unverzichtbar.

90°- und 45°-Messwerkzeuge

Für die im Möbelbau sehr oft vorkommenden Winkel 90° und 45° sollten Sie sich in jedem Fall jeweils einen dieser „festen“ Winkel zulegen. Bei den hochwertigen Winkeln ist die Stahl- oder Messingzunge mit mehreren durchgehenden Metallbolzen am Anschlag befestigt. Dieser Anschlag besteht bei Tischlerwinkeln in der Regel aus einem Hartholz wie Palisander, dessen Schmalkanten mit Metall (meist Messing) belegt sind. Achten Sie darauf, dass immer beide Holzketten mit Messing geschützt sind. Im Normalfall reicht dem Holzwerker – neben einem 45°-Gehrmaß – ein kleiner Winkel mit den Schenkelmaßen 140 x 80 mm und ein größerer mit ca. 400 x 200 mm völlig aus.

Behandeln Sie hochwertige und teure Winkelmesswerkzeuge mit größter Sorgfalt, denn schon ein kleiner Sturz des Winkels von der Werkbank kann ihn unbrauchbar machen. Bei einigen Modellen muss das jetzt nicht zwangsläufig das Ende des Winkels bedeuten, denn es gibt Hersteller, die bieten einen günstigen Instandsetzungspreis für defekte Winkel an. Bei einem teuren Winkel lohnt daher auf jeden Fall ein kurzer Anruf beim Hersteller, ob er einen solchen Service auch anbietet.



Die hochwertige Messingzunge dieses Winkels (Fa. Crown) kann über diese beiden Schrauben exakt im rechten Winkel zum Anschlag eingestellt werden. Damit lässt er sich möglicherweise auch bei einem Sturz von der Werkbank wieder genau nachjustieren.

90°-Winkel überprüfen (Umschlagmethode)

PRAXIS-
TIPP



Nachdem Sie einen Winkel gekauft haben, sollten Sie zunächst die Rechtwinkligkeit mit der Umschlagmethode überprüfen. Dazu legen Sie den Winkel an eine absolut gerade verlaufende Holzkannte und zeichnen eine Bleistiftlinie über die gesamte Länge der Zunge. Klappen Sie den Winkel um, so dass der Anschlag in die entgegengesetzte Richtung zeigt und schieben Sie ihn bis zur Bleistiftlinie. Nur wenn die Kante der Zunge genau mit der Bleistiftlinie übereinstimmt, ist der Winkel auch genau 90°. Ansonsten sollten Sie reklamieren!



Ein Duo das in jede Holzwerkstatt gehört: hochwertiger 90°-Winkel und 45°-Gehrmaß (beides Fa. Ulmia)

Verstellbare Winkelmesswerkzeuge (Schmiege)

Da man in der Holzbearbeitung nicht nur die üblichen Winkel von 90° und 45° vorfindet, kommt man an der Anschaffung einer hochwertigen Schmiege nicht vorbei. Mit ihr ist man in der Lage jeden beliebigen Winkel abzunehmen, zu überprüfen und anzuzeichnen. Dazu besitzt die Schmiege eine bewegliche Stahlzunge, die in einem Langloch verschoben und zusätzlich in den gewünschten Winkel gedreht werden kann. Die verschiebbare Zunge hat den Vorteil, dass man mit jeder Einstellung gleich zwei komplementäre

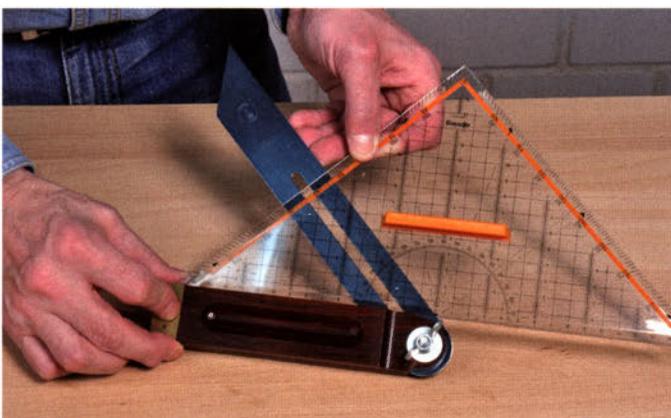
Winkel eingestellt hat, die zusammen 180° ergeben. Da die Schmiege keine eigene Winkelskala besitzt, muss man zum Einstellen eines bestimmten Winkels ein Hilfsmittel, wie beispielsweise ein Geodreieck oder einen Winkelmesser einsetzen. Zur Arretierung der Zunge setzen einige Modelle verdeckte oder versenkbare Befestigungsschrauben ein. Dadurch können diese Schmiegen in jeglicher Arbeitsposition immer flach auf das Werkstück oder den Bauplan gelegt werden – ein nicht zu unterschätzender Vorteil!



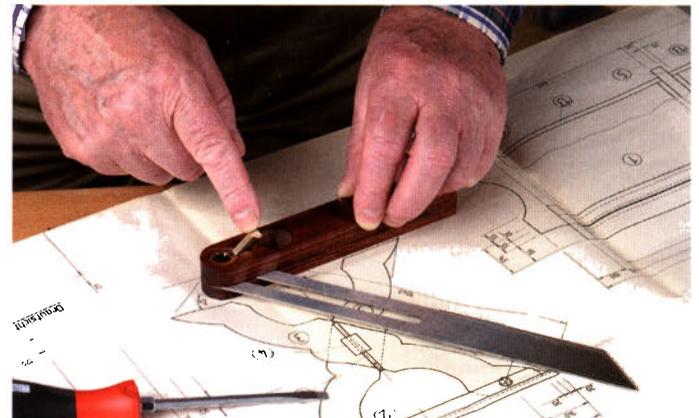
Immer dann wenn ein anderer Winkel als 90° oder 45° verlangt wird, ist die Schmiege genau das richtige Messinstrument.



Mit einer Schmiege lassen sich auch Zinken- oder Schwalbenschwänze – je nachdem was Sie zuerst herstellen – schnell und präzise anzeichnen.



Da die Schmiege keine Winkelskala besitzt, benötigen Sie in jedem Fall noch ein Geodreieck, um sie damit auf einen bestimmten Winkel einzustellen. Je größer und hochwertiger das Geodreieck ist, umso genauer lassen sich die Winkel ablesen und einstellen.



Eine Schmiege kann auch direkt auf die 1:1 Werkzeichnung oder dem Bauplan gelegt und dort eingestellt werden. Der geniale, versenkbare Klemmhebel dieser Schmiege (Fa. Veritas®) sorgt dafür, dass beim Arretieren weder die Schmiege verrutscht, noch die Einstellung verändert wird. Zudem stehen keine Befestigungsschrauben vor.

Der Kombinationswinkel – ein Tausendsassa für alle Fälle

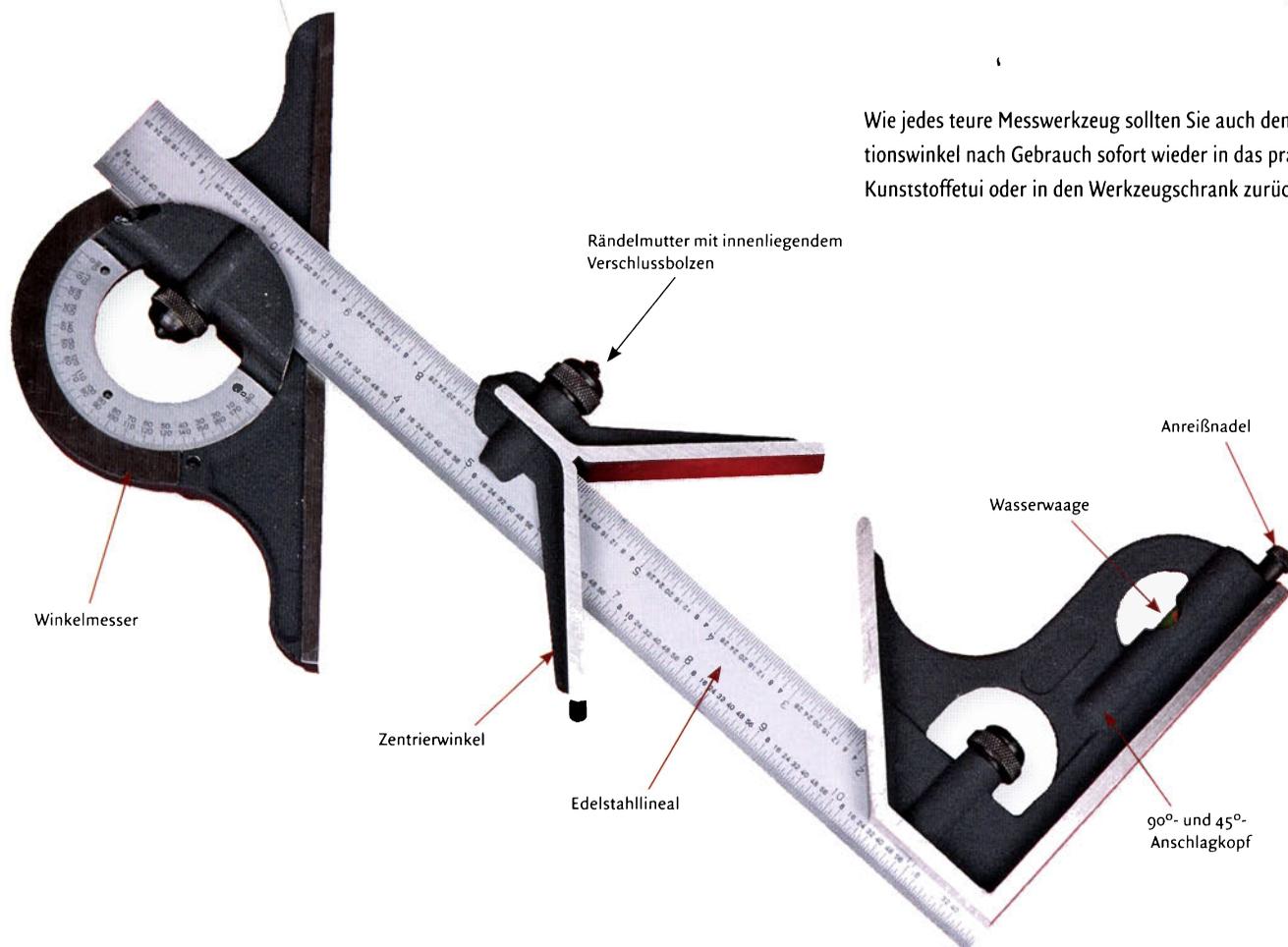
Der in Deutschland leider nicht so bekannte Kombinationswinkel ist zum einen eine optische Augenweide und zum anderen eine technische Meisterleistung. Die unzähligen Einsatzmöglichkeiten machen dieses Messinstrument sehr schnell zum Allrounder in der Holzwerkstatt, auf den man schon nach wenigen Minuten nicht mehr verzichten will.

Der Aufbau eines Kombinationswinkels ist trotz dieser Vielfalt eigentlich recht simpel. Im Grunde „dreht“ sich alles um ein Edelstahllineal das auf einer flachen Seite mit einer Nut versehen wurde. Wird nun einer der drei Messköpfe (90°/45°-Anschlagkopf, Winkelmesser oder Zentrierwinkel) auf das Lineal geschoben, greift ein Verschlussbolzen im Messkopf in die Nut des Lineals. Der Messkopf kann dadurch an jeder beliebigen Stelle des Stahllineals mittels einer Rändelmutter fixiert werden. Dies verdeutlicht aber auch, wie präzise die Nut im Lineal, das Stahllineal selbst, der Verschlussbolzen und der jeweilige Anschlagkopf verarbeitet und aufeinander abgestimmt sein müssen. Nur dann sind perfekte und genaue Messergebnisse möglich.

Besonders hochwertige Modelle, wie das der Fa. Starret, erkennt man schon an der sehr präzisen und extrem tief eingravierten Halbmillimeter-Skala des Edelstahllineals. Das garantiert im Gegensatz zu einer aufgedruckten Skala auch nach Jahren intensiven Gebrauchs ein genaues Ablesen. Auch das Verschieben der Messköpfe kann eine eingravierte Skala nicht beschädigen. Trotzdem sollten Sie die Messköpfe nur dann verschieben, wenn es unbedingt nötig ist. Die etwas nervösen Zeitgenossen sollten auf keinen Fall die Messköpfe als Beruhigungstherapie ständig hin- und herschieben. Zu schnell sind Lineal, Nut, Befestigungsschraube oder Messkopf so beschädigt, dass sie keine präzisen Ergebnisse mehr liefern.



Wie jedes teure Messwerkzeug sollten Sie auch den Kombinationswinkel nach Gebrauch sofort wieder in das praktische Kunststoffetui oder in den Werkzeugschrank zurück legen.



Auch wenn es sich zunächst übertrieben anhört, behandeln Sie dieses hochwertige Messwerkzeug wie ein rohes Ei und lassen Sie es auf keinen Fall von der Werkbank fallen. Sollte es dennoch einmal passieren, dann testen Sie es sofort nach der Umschlagme-



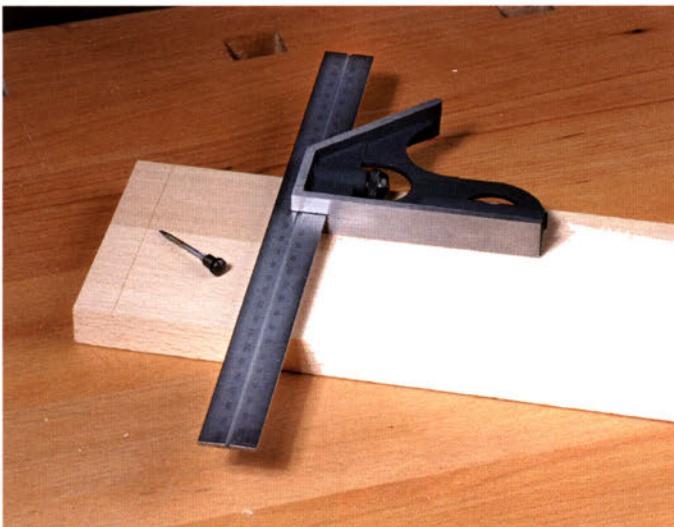
thode, um sicher zu gehen, dass es noch einwandfrei funktioniert. Hochwertige und teure Modelle sind in aller Regel auch robuster gebaut und vertragen den harten Werkstattalltag besser als ihre günstigen Kollegen. Verzichten Sie lieber zugunsten der Qualität auf die netten Zugaben wie Wasserwaage oder Anreißnadel, die sich bei einigen Modellen im 90°- bzw. 45°-Anschlagkopf verstecken. Sowohl Wasserwaage als auch Anreißnadel erreichen niemals die Präzision und Qualität hochwertiger Einzelprodukte. Und was die kleine Anreißnadel angeht, gehört sie garantiert zu den gefährdeten Teilen in der Werkstatt, die man gerne früher oder später mit den Holzspänen entsorgt. Apropos Holzspäne: Wie die Nadel im Heuhaufen bzw. den Holzspänen sucht man bei den billigen Modellen auch gerne nach dem Verschlussbolzen, der sich in den jeweiligen Messköpfen befindet. Bei hochwertigen Kombinationswinkeln ist der Verschlussbolzen mit der Rändelmutter im Kopf gesichert und kann nicht ungewollt heraus fallen. Also wenn das Beste gerade gut genug ist und Sie über ein entsprechend dickes Finanzpolster verfügen, dann sollten Sie sich unbedingt das Komplettpaket der Fa. Starret einmal genauer ansehen – man gönnt sich ja sonst nix.

thode, um sicher zu gehen, dass es noch einwandfrei funktioniert.

Hochwertige und teure Modelle sind in aller Regel auch robuster gebaut und vertragen den harten Werkstattalltag besser als ihre günstigen Kollegen. Verzichten Sie lieber zugunsten der Qualität auf die netten Zugaben wie Wasserwaage oder Anreißnadel, die sich bei einigen Modellen im 90°- bzw. 45°-Anschlagkopf verstecken. Sowohl Wasserwaage als auch Anreißnadel erreichen niemals die Präzision und Qualität hochwertiger Einzelprodukte. Und was die kleine Anreißnadel angeht, gehört sie garantiert zu den gefährdeten Teilen in der Werkstatt, die man gerne früher oder später mit den Holzspänen entsorgt. Apropos Holzspäne: Wie die Nadel im Heuhaufen bzw. den Holzspänen sucht man bei den billigen Modellen auch gerne nach dem Verschlussbolzen, der sich in den jeweiligen Messköpfen befindet. Bei hochwertigen Kombinationswinkeln ist der Verschlussbolzen mit der Rändelmutter im Kopf gesichert und kann nicht ungewollt heraus fallen.

Also wenn das Beste gerade gut genug ist und Sie über ein entsprechend dickes Finanzpolster verfügen, dann sollten Sie sich unbedingt das Komplettpaket der Fa. Starret einmal genauer ansehen – man gönnt sich ja sonst nix.

Die Einsatzmöglichkeiten eines Kombinationswinkels



1. Mit dem 90°-Anschlagkopf lassen sich rechte Winkel anreissen und überprüfen.



2. Mit der 45°-Anschlagseite sind auch Gehrungen schnell und präzise markiert.



3. Durch den verschiebbaren Anschlag lässt sich der Kombinationswinkel auch hervorragend als Streichmaß einsetzen.



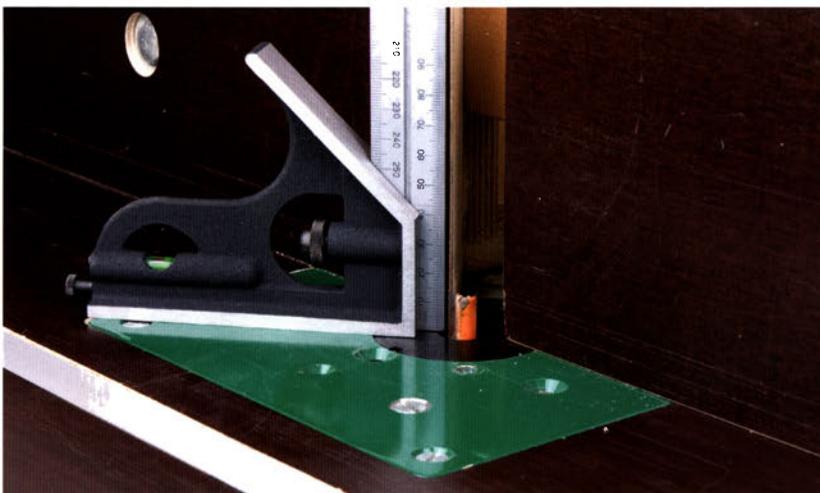
4. Anschlag auflegen, Stahllineal nach unten schieben und schon können Nuten oder Zapfenlöcher nachgemessen werden.



5. Mit dem Winkelmesskopf kann jeder Winkel von 0° – 180° präzise über die integrierte Skala abgelesen und eingestellt werden.



6. Mit dem Zentrierwinkel ist die genaue Bestimmung des Mittelpunkts bei Rundstäben oder Holzdübeln ein Kinderspiel.



7. Hervorragende Dienste leistet der Winkel auch beim Einstellen der Fräserhöhe auf einem Frästisch oder der Tischfräse.

Werkzeuge zum Anzeichnen bzw. Anreißen

Ein perfekter Anriss ist das letzte und entscheidende Glied in der Kette beim Übertragen von Werkstückformen und -maßen. Und egal welche Holzverbindung Sie herstellen möchten, präzises und haargenau Anzeichnen bzw. Anreißen der Werkstücke ist die Grundvoraussetzung für eine passgenaue und optisch ansprechende Verbindung. Auch wenn sich viele Holzverbindungen mit maschineller Hilfe herstellen lassen, sollten Sie zur Sicherheit die Werkstücke immer mit den geeigneten Anreißwerkzeugen genau markieren, damit sich beim Einstellen der Maschinen keine Fehler einschleichen. Und von diesen Anreißwerkzeugen gibt es eine ganze Menge, sodass sich schnell die Frage stellt: Was setze ich wann und wofür am besten ein.

Der Bleistift ist nach wie vor das wichtigste Markierungswerkzeug. Jeder Holzwerker hat einen oder mehrere Ausführungen davon in seiner Werkstatt. Leider wird bei diesem recht banalen Gebrauchsgegenstand nicht immer auf Qualität geachtet. Für die Kids in der Schule muss es nicht der teuerste Bleistift sein, aber für Sie in der Werkstatt sollte das Beste gerade gut genug sein. Da Sie den Bleistift mit Sicherheit am häufigsten einsetzen werden, sollten Sie auch über einen geeigneten Spitzer nachdenken, denn nur ein spitzer Bleistift macht feine, „scharfe“ Linien. Ich benutze dazu in meiner Werkstatt einen großen Bleistiftspitzer zum Kurbeln (gibt es auch elektronisch). Auf keinen Fall sollten Sie

die Bleistiftmine auf ihrem Bandschleifer anspitzen, mit dem Sie später beispielsweise noch ihr Kiefernholz bearbeiten möchten.

Der große Vorteil des Bleistifts gegenüber anderen Anreißmethoden ist, dass er ohne Kraftaufwand sehr gut sichtbare Linien erzeugt ohne dabei das Werkstück zu beschädigen. Auch die Gefahr, dass ein Werkstück beim Anreißen verrutscht, ist beim Bleistift wesentlich geringer, als bei einer Reißnadel oder einem Anreißmesser. Im Gegensatz zum Messer macht der Bleistift auch in engen Zwischenräumen eine bessere Figur. Dafür sind aber die angeritzten Linien von Nadel oder Messer ideal um einen Stechbeitel genau anzusetzen. Manchmal ist sogar die Kombination aus Bleistiftlinie mit nachträglichem Anreißen durch ein Messer die beste Lösung. Da es hier keinen Königsweg gibt, werden Sie also nicht umhin kommen sich neben einem Bleistift wenigstens noch eine Reißnadel oder ein Anreißmesser anzuschaffen.

Der größte Unterschied zwischen Messer und Nadel ist die Qualität der Ritzfuge. Während ein scharfes Messer die oberen Holzfasern fein sauber durchschneidet, ritzt die Nadel eine etwas breitere Spur der „Verwüstung“ in die Holzoberfläche – vor allem bei Weichholz. Dafür ist die Reißnadel oder ein Stechhahl in engen Zwischenräumen wiederum im Vorteil. Zusätzlich können Sie mit einem Stechhahl auch perfekte Löcher vorstechen z. B. für die Zentrierspitze eines Holzbohrers.



Neben dem Bleistift, können scharfe Anreißmesser, Spitzbohrer oder Stechhahl, sowie Reißnadeln zum Anreißen eingesetzt werden. Alle haben aber eines gemein: Sie zerstören die Werkstück-Oberfläche. Dafür ist die Ritzfuge aber auch auf Oberflächen sichtbar, auf denen ein Bleistift keine Linien hinterläßt.



Qualitätsbleistifte gibt es in verschiedenen Härtegraden. Für die Holzarbeit sollten Sie sich sowohl mittel (HB oder F) als auch harte Bleistifte (H oder 2H) anschaffen, ebenso wie einen Qualitätsradiergummi zum Entfernen der ...



... Bleistiftlinien auf dem Holz. Präzise und scharf gespitzte Bleistifte gelingen Ihnen am besten mit einer solchen Bleistiftspitzmaschine. Mit hochwertigen Geräten können auch gebrochene Minen wieder sehr gut angespitzt werden.



Ein „scharf“ gespitzter harter Qualitätsbleistift ist beim Übertragen der Schwalben oftmals die bessere Lösung. Gut sichtbare Linien bei minimalem Druck.



Ein scharfes Anreißmesser zerschneidet die Holzfasern und ist dem groben Riss einer Reißnadel oder eines Stechahls haushoch überlegen.

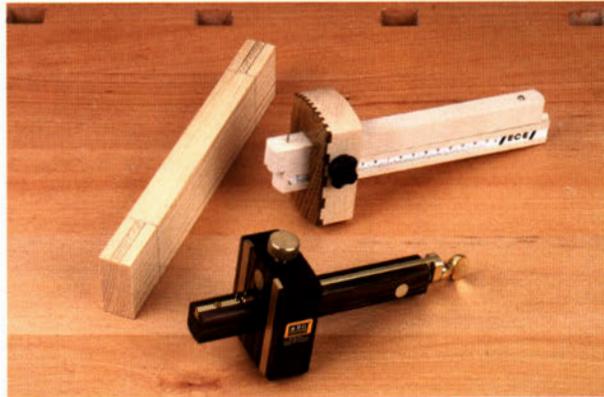


Als besonders handlich erweisen sich Reißnadeln, die in einen normalen Minenstift eingesteckt werden können.

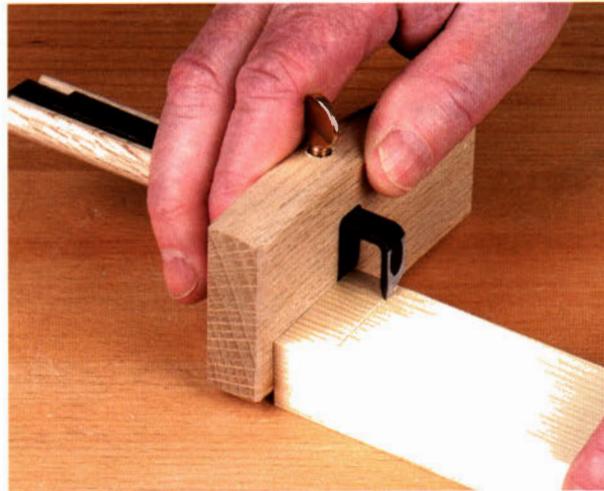


Ein Vorstecher (unten) mit gehärteter Edelstahlspitze zum Anreißen und Löcher markieren ist mit ca. 10 Euro recht günstig und gehört daher in jede Holzwerkstatt. Ein japanisches Anreißmesser (oben) ist nicht nur eine Augenweide, sondern auch eine sinnvolle Ergänzung dazu.

Oben ein Streichmaß mit zwei unabhängig voneinander verschiebbaren Zungen mit je einer Reißnadel (Fa. E.C.E.). Darunter ein Patentstreichmaß mit zwei Nadeln (auch Zapfenstreichmaß genannt), bei dem sich eine mittels Schraube separat einstellen lässt. Damit können gleich zwei Parallelrisse in einem Arbeitsgang ausgeführt werden.



Die scharfen Messer der japanischen Streichmaße überzeugen durch feine Schnittlinien ohne Faserausris. Dieses Modell besitzt zudem zwei verschiebbare Messer und eignet sich so auch zum schnellen Anreißen von Zapfen.



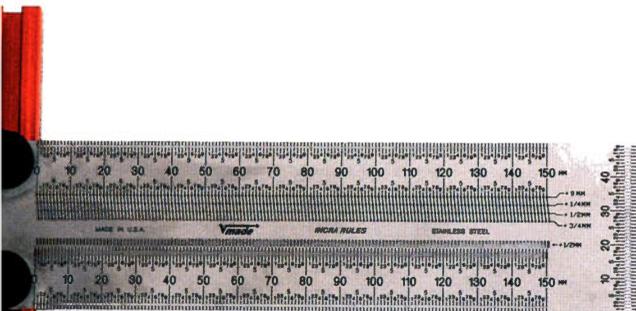
Während der Bleistift fest in einem der Markierungslöcher gehalten wird, schiebt man die gesamte Schablone (INCRA-Rules) am Aluprofil entlang der Holzkante und zieht eine parallel verlaufende Linie. Die Markierungsgenauigkeit von bis zu einem viertel Millimeter, sowie die hervorragende Verarbeitung der Schablone machen dieses ungewöhnliche Anreißwerkzeug schnell zu einem unverzichtbaren Helfer in jeder Holzwerkstatt.



Streichmaße

Wenn man eine Linie (Riss) parallel zu einer geraden Holzkante ziehen möchte, ist das Streichmaß genau das richtige Werkzeug. Der Grundaufbau der europäischen und japanischen Streichmaße unterscheidet sich kaum. Es gibt einen Anschlag, aus dem man einen oder zwei Holzstäbe (Zungen) herauschieben kann. Am Ende der Zungen befinden sich bei den europäischen dünne Reißnadeln und bei den japanischen scharf geschliffene Messer. Bei einigen Modellen befindet sich auf der Zunge eine Skala mit der man den Abstand zwischen Reißnadel und Anschlag einstellen kann. Dies setzt aber voraus, dass die Nadel genau mit dem Nullpunkt der Skala übereinstimmt, was leider nicht immer der Fall ist. Besser ist es das Streichmaß mit einem Meterstab einzustellen oder noch besser: Das gewünschte Maß auf ein Holzbrett übertragen, die Reißnadel in die Markierung einstecken und den Anschlag bis zur Brettkante schieben und mit der Feststellschraube fixieren. Die Rissqualität – vor allem quer zur Holzfaser – der japanischen Modelle mit einem Messer ist natürlich besser, als bei den Modellen mit einer Reißnadel. Hinzu kommt dass der japanische Anschlag breiter ist und sich dadurch einfacher führen lässt.

Wer Parallelrisse mit dem Bleistift herstellen möchte, der sollte sich die hervorragend verarbeitete Lineal- und Anreißschablone der Fa. INCRA einmal genauer ansehen. In die hochpräzisen Markierungslöcher der nur 0,25 mm dünnen Stahlschablone steckt man einen spitzen Bleistift ein und zieht die gesamte Schablone an der Holzkante entlang. Einmal an der Holzkante angelegt lässt sich damit aber auch das Brett in bestimmte Abschnitte einteilen, indem man einfach mit dem Bleistift in den entsprechend bemaß-



ten Schlitten seine Markierungen macht. Das die dann um ein Vielfaches genauer sind, als mit dem besten Stahllineal, versteht sich eigentlich von selbst. Und bevor ich es vergesse, man kann das INCRA-Rules auch noch zum Anzeichnen des rechten Winkels benutzen. Laut Hersteller soll es auch möglich sein die Schablone mit einer feinen Reißnadel zu benutzen, was ich allerdings angesichts der filigran gelochten Schablone lieber nicht versuchen würde.

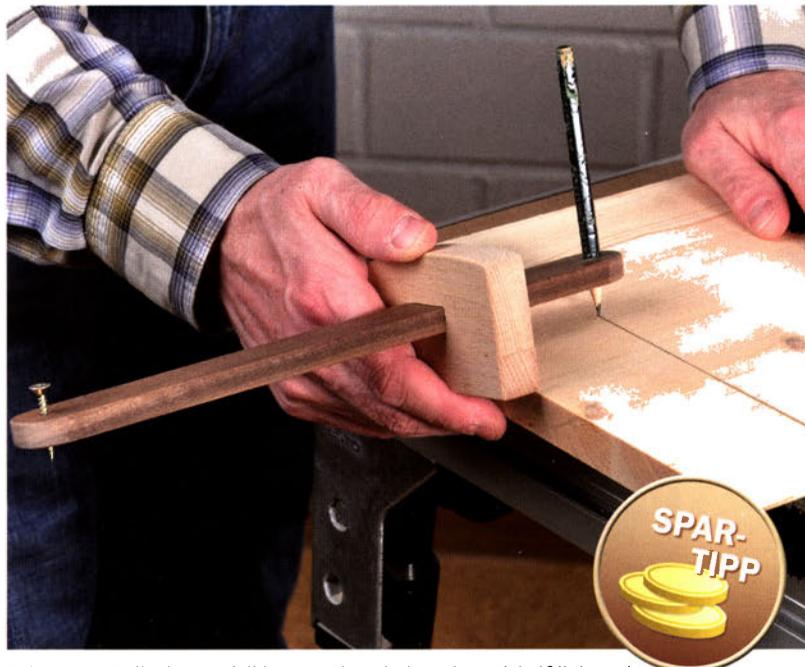
Zwei Streichmaße im Selbstbau

Da in der Regel jedes Streichmaß eigentlich nur aus zwei Teilen besteht: einem Anschlag und einer verschiebbaren „Zunge“ in Form eines Holz- oder Metallstabs, ist der Selbstbau eines solchen Werkzeugs extrem einfach und so ganz nebenbei kann man auch hier wieder einige Euros durch den Selbstbau sparen, denn die Materialkosten liegen normalerweise unter 2 Euro je Streichmaß. Und so einfach können Sie die beiden Modelle nachbauen:

Beginnen Sie zuerst damit in die Kante der beiden Anschläge auf einem Bohrständer ein senkrechtes Loch für die Schlossschraube zu bohren. Erst danach sägen Sie die obere Bogenform aus. Anschließend sägen Sie mit der Stichsäge in einen der Anschläge eine Aussparung, die genau dem Querschnitt der Holzleiste entspricht, die Sie später als „Zunge“ einsetzen möchten. Zum Schluss sägen Sie ebenfalls mit der Stichsäge einen Schnitt, der vom hinteren Ende des Anschlags (dort wo die Schlossschraube sitzt) bis zur Aussparung verläuft. Dadurch kann später die „Zunge“ an jeder beliebigen Position fest eingeklemmt werden.

Noch einfacher geht es mit dem zweiten Anschlag. Denn hier müssen Sie nur ein Loch bohren, das dem Durchmesser des Rundstabs entspricht, den Sie als „Zunge“ einsetzen möchten. Auch hier wieder einen „Klemmschnitt“ sägen, der aber etwa 15 mm über das Loch hinausgehen muss, sonst ist die Klemmwirkung nicht ausreichend.

Zum Schluss in die rechteckige „Zungenleiste“ an den Enden noch die Löcher für Schraube und Bleistift bohren und an das Ende der „Rundstabszunge“ die angeschärfte Unterlegscheibe festschrauben.



Beim ersten Selbstbaumodell können Sie zwischen einer Bleistiftlinie und einer Ritzfuge wählen. Während die Ritzfuge ideal zum Ansetzen eines Stechbeitels ist, lässt sich eine Bleistiftlinie später problemlos wieder wegradieren.



Fein durchtrennte Holzfasern erhalten Sie mit dem zweiten Streichmaßmodell. Eine an den Kanten spitz angeschärfte Unterlegscheibe fungiert hier als Messer und wenn eine Stelle nach längerem Gebrauch stumpf geworden ist, wird die aufgeschraubte Scheibe einfach etwas verdreht.

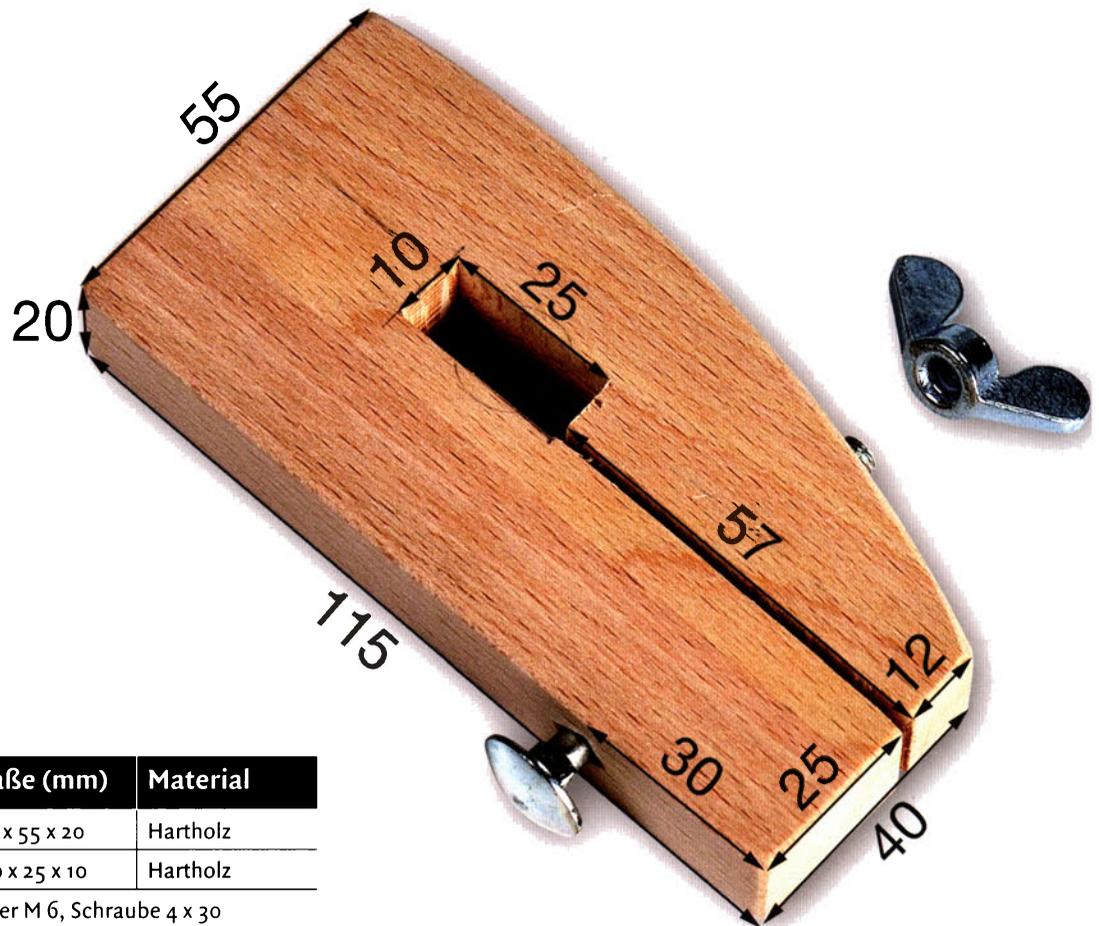


1
Zum Anritzen erhält die Leiste auf einer Seite eine normale Spanplattenschraube, die vorher mit einer Feile spitz angefeilt wurde. Am anderen Leistenende wird ein Loch ...



2
... gebohrt, in das Sie einen Bleistift einstecken können. Der Bleistift muss stramm im Loch sitzen, damit er beim Anzeichnen nicht herausrutschen kann.

Streichmaß Variante 1



Pos.	Anz.	Bezeichnung	Maße (mm)	Material
1	1	Anschlag	115 x 55 x 20	Hartholz
2	1	Leiste (Zunge)	280 x 25 x 10	Hartholz

Schlossschraube M 6 x 60, Flügelmutter M 6, Schraube 4 x 30



1

Indem Sie die Unterlegscheibe zuerst auf dem Ende einer Schlossschraube (Kopf absägen!) mit Muttern befestigen (s. kleines Foto), kann ihre Kante bequem im Bohrständler (bei langsam laufender Maschine!) spitz und scharf mit einer Metallfeile angeschliffen werden.



2

Die Unterlegscheibe wird anschließend einfach mit einer Spanplattenschraube am Rundstabende befestigt. So lässt sie sich auch zum Nachschärfen wieder leicht abnehmen.



3

Zum Schluss wird der Rundstab in das passende Loch des Anschlags gesteckt und mithilfe von Schlossschraube und Flügelmutter an der gewünschten Position fixiert.

Streichmaß Variante 2



Pos.	Anz.	Bezeichnung	Maße (mm)	Material
1	1	Anschlag	115 x 55 x 20	Hartholz
2	1	Rundholz (Zunge)	Ø 15 x 200 lang	Hartholz

Schlossschraube M 6 x 60, Flügelmutter M6, U-Scheibe Ø 20 mm

Zirkel



Neben einfachen Stechzirkeln mit und ohne Arretierung sind vor allen Dingen Zirkel mit einer Bleistiftaufnahme sehr hilfreich. Nicht immer ist ein Zerkratzen der Oberfläche erwünscht und sinnvoll.

Auch Zirkel sind in einer Holzwerkstatt unerlässlich, denn man kann mit ihnen nicht nur Kreise und Radien zeichnen, sondern auch Strecken einteilen, Winkel halbieren oder eine ganze Reihe geometrischer Formen wie beispielsweise ein Sechseck oder Achteck konstruieren. Für Konstruktionszwecke eignen sich Zirkel mit einer Bleistiftmine am besten, weil die Bleistiftlinie später wieder mühelos entfernt werden kann. Bei den Stechzirkeln hingegen, lassen sich die mehr oder weniger tiefen Markierungskratzer – wenn überhaupt – nur mit erheblicher Schleifarbeit wieder entfernen. Neben einer Bleistiftaufnahme sollte der Zirkel unbedingt über einen Feststeller verfügen und wenn möglich über eine Schraube fein einstellbar sein. Im allgemeinen reichen Öffnungsweiten von bis zu 200 mm völlig aus, denn darüber hinaus wird ein Zirkel schnell zu groß und unhandlich.



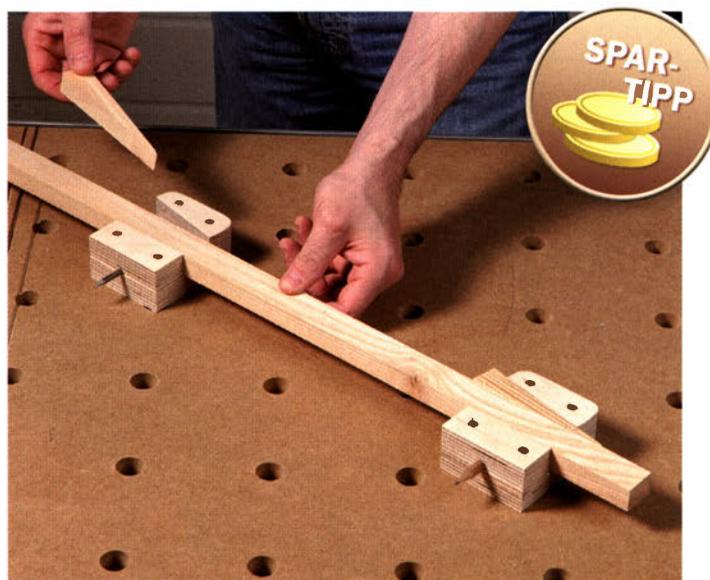
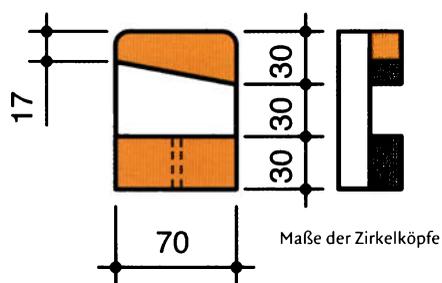
Einen kleinen Zirkel aus der Schulzeit hat sicher jeder Holzwerker noch zu Hause. Für kleine Kreise sind diese Schulzirkel in der Regel auch völlig ausreichend. Aber wenn der Radius einmal größer sein soll, müssen andere Hilfsmittel her. Im Handel gibt es dazu auch einige interessante Varianten, wie beispielsweise die Zirkelspitzen der Fa. Veritas (kleines Foto links unten). Die wenigsten Holzwerker werden aber den recht üppigen Anschaffungspreis von fast 45 Euro noch im Budget haben. Also heißt es mal wieder eine günstige Alternative aus Restholz einfach selbst bauen, und das dauert weniger als eine Stunde!

Zunächst fertigen Sie sich eine gerade Hartholzleiste mit einem Querschnitt von 25 x 18 mm in der gewünschten Länge an (richtet sich nach den Radien ihrer Kreise). Auf dieser Holzleiste werden später je



Ob Sie nun diesen Selbstbauzirkel einsetzen oder deutlich teurere kommerzielle Lösungen (kleines Foto), dem gezeichneten Halbkreis sehen Sie jedenfalls den Unterschied nicht an. Im Portemonnaie spüren Sie ihn jedoch sofort!

ein Holzelement (Zirkelkopf) mit einer Stahlspitze und mit einem Bleistift mithilfe eines Keils befestigt. Diese beiden Zirkelköpfe werden aus 18 mm dickem Multiplex gefertigt. Als Zirkelspitze benutzen Sie einfach einen dicken Nagel. Die Nagelspitze sollten Sie mit einer Metallfeile noch etwas spitzer und gleichmäßiger anfeilen. Je nach Dicke des Nagels und des Bleistifts müssen Sie in die Klemmhölzchen einen Schlitz einarbeiten. Dieser Schlitz darf aber nicht zu tief sein, damit Nagel und Bleistift später auch richtig fest eingeklemmt sind. Wenn Sie möchten, können Sie auch noch einen weiteren Zirkelkopf mit Nagel anfertigen, um beispielsweise den Kreis im Holz auch gleich anzuritzen. Dadurch gibt es dann beim Aussägen mit der Stichsäge weniger Faserausrisse.



Die beiden verstellbaren Holzelemente werden einfach mit je einem Keil an der gewünschten Stelle der Hartholzleiste fixiert und schon ist der Zirkel einsatzbereit.



Zuerst werden die beiden oberen Klötzchen entsprechend der Schräge des Keils mit zwei Spanplattenschrauben befestigt. Danach auf dem Tellerschleifer die Ecken abrunden.



Mit Handsäge und Stechbeitel zwei Schlitz für Nagel und Bleistift in die unteren Klötzchen so tief einarbeiten, dass Sie nach dem Aufschrauben fest eingeklemmt sind.

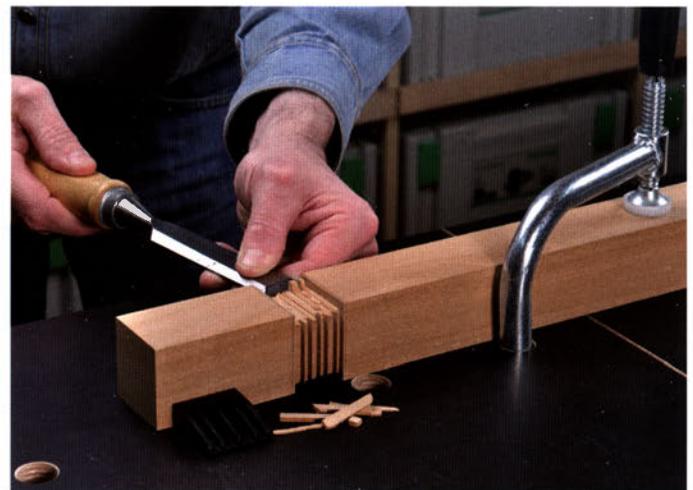
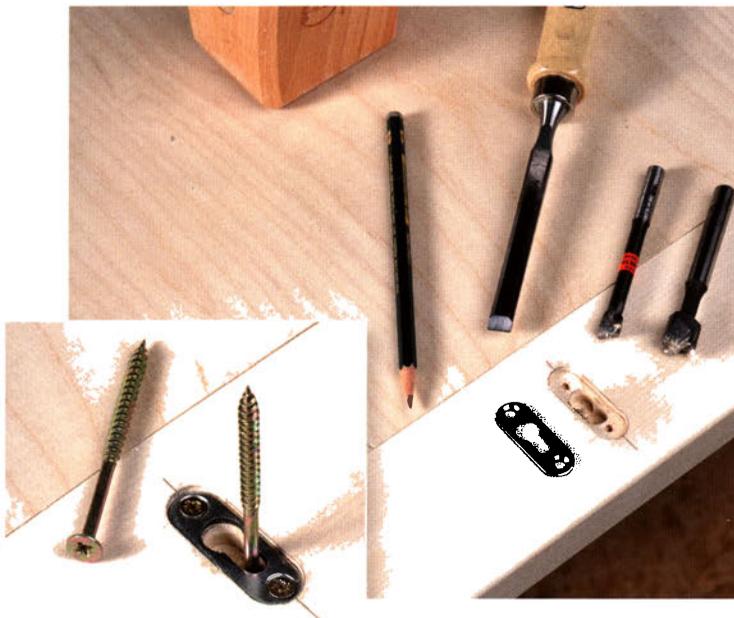
Stechbeitel



Ein guter 5 bis 6 teiliger Stechbeitelsatz eines Markenherstellers wie z. B. Ulmia oder Kirschen finden Sie bereits ab 70 Euro. Übliche Eisenbreiten in den Sets sind 6, 10, 12, 16, 20 und 26 mm was für die meisten Anwendungen völlig ausreicht. Die Fa. Kirschen bietet beispielsweise Stechbeitel von 2 mm bis maximal 50 mm Breite an, so dass Sie bei Bedarf auch später noch andere Breiten zukaufen können. Um die Griffe (Hefte) der Stechbeitel zu schonen, gehört zur Grundausrüstung in jedem Fall auch noch ein Schreiner- bzw. Holzklüpfel.

Auch wenn Sie das Holz überwiegend mit Maschinen bearbeiten, benötigen Sie für bestimmte Arbeiten immer noch eine vernünftige Auswahl an Handwerkzeugen. Beispielsweise haben Bohrer und Fräser immer eine runde Form und hinterlassen auch ebensolche Löcher. Soll aus dem runden Loch aber ein quadratisches oder rechteckiges werden, müssen Sie die Ecken von Hand nachstemmen. Um Löcher und Passungen stemmen oder nacharbeiten zu können, sollten Sie sich daher unbedingt einen Satz Stechbeitel in unterschiedlichen Breiten anschaffen.

Neben den hervorragenden deutschen Markenstechbeiteln, bietet der Handel auch japanische Stechbeitel an. Diese sind vor allem wegen ihrer enormen Schärfe sehr beliebt. Allerdings sind die Schneiden nicht ganz so robust, wie bei den westlichen Stechbeiteln und benötigen daher mehr Pflege. Hochwertige japanische Stechbeitel kosten außerdem deutlich mehr als die europäischen Modelle. Ein sechsteiliger Satz kann schnell mit über 300 Euro zu Buche schlagen und obwohl ein solcher Satz – frisch geschärft – in meinem Werkzeugschrank hängt, benutze ich fast ausschließlich europäische Stechbeitel. Das ist aber eher die Macht der Gewohnheit und wenn man damit umgehen kann, erzielt man auch mit einem scharfgeschliffenen 70 Euro teuren



Zum Nachstemmen und Einlassen von Beschlägen sind Stechbeitel in verschiedenen Breiten unverzichtbar. Und wenn sie richtig scharf geschliffen wurden, sind kleinere Einpassarbeiten auch für einen Ungeübten überhaupt kein Problem.

sechsteiligen Stechbeitelsatz der Traditionsmarke Kirschen perfekte Ergebnisse. Es ist jedenfalls ein Irrglaube, dass man mit einem 1500 Euro teuren japanischen Stechbeitelsatz automatisch zum begnadeten Holzhandwerker wird. Da hilft nur Ausdauer, Übung und – ganz wichtig – scharfes Werkzeug, denn nur mit scharfem Werkzeug können Sie wirklich perfekte Resultate erzielen.

Da fast alle Stechbeitel ungeschärft ausgeliefert werden, benötigen Sie in jedem Fall noch geeignete Schärfmittel. Ein vernünftiger Schärffstein zusammen mit einer Schleifführung gehören dabei zur Mindestausstattung, die Sie ab 50 Euro im Fachhandel kaufen können. Noch komfortabler geht das Schärfen mit maschineller Hilfe, solche Maschinen beginnen dann ab 250 Euro (Infos dazu finden Sie auf Seite 47).



Die Klingen japanischer Stechbeitel sind in der Regel kürzer als bei europäischen Modellen. Zudem bestehen Sie aus schmiedeversweißtem Zweilag Stahl: Einer dickeren, weichen Eisenschicht (dunkler), die den Schlag dämpft, und einer dünneren Schicht aus hartem Kohlenstoffstahl (heller), die die Schneide bildet. Die Rückseite (Spiegelseite) ist hohlförmig ausgestaltet. Das verringert die Reibung beim Arbeiten und erleichtert das Abziehen der harten Stahlfläche. Der abgebildete japanische Stechbeitel in 24 mm Breite kostet übrigens ca. 60 Euro!



^ Egal wie Sie es anstellen, ein Fräser hinterlässt in den Ecken immer eine Rundung. Um beispielsweise in den Falz eine Glasscheibe einsetzen zu können, muss die Rundung anschließend noch mit einem scharfen, breiten Stechbeitel von Hand eckig nachgestemmt werden. Sie sehen – auch bei der Arbeit mit Elektrowerkzeugen benötigen Sie vernünftiges Handwerkzeug.

> Mit einer langen Klinge können Sie auch problemlos tiefe Schlitz nachstemmen. Die Flanken sägen Sie mit maschineller Hilfe z. B. auf einer Tischkreissäge und den Rest in der Mitte stemmen Sie mit einem Stechbeitel aus. Dabei eine Restholzunterlage verwenden und immer nur bis zur Holzmitte stemmen. Danach das Werkstück umdrehen und den Rest von der anderen Seite ausstemmen.



Handhobel



Die Sägespuren eines mit der Kreissäge zugeschnittenen Bretts, können Sie mit wenigen Hobelzügen entfernen. Mit ein wenig Übung können Sie auf diese Weise eine extrem glatte und schnurgerade Kante erzeugen, die Sie mit einem Schleifgrät so nicht erreichen. Schleifmaschinen – egal welcher Art – hinterlassen meistens kleine Dellen oder je nach Führung auch leicht schrägverlaufende Brettanten.



Ein handlicher Block- bzw. Einhandhobel gehört in jede Holzwerkstatt und wird dort schnell zum Handwerkzeug, das Sie am häufigsten einsetzen werden. Zum Anschärfen von Brettanten gibt es keine schnellere Alternative.

Wer den Umgang mit dem Handhobel beherrscht, für den ist er das ideale Werkzeug, um beispielsweise scharfe Kanten zu „brechen“, Leisten schräg zu hobeln oder auch Passungen präzise nachzuarbeiten. Dafür gibt es eine Vielzahl unterschiedlicher Handhobelmodelle wie z. B. Rauhbank, Doppelhobel, Putzhobel, Schlichthobel, Schrupphobel, Simshobel, Blockhobel und noch viele weitere Spezialhobel. In der modernen Holzbearbeitung, die ja zum größten Teil auf Maschinen erfolgt, spielen viele der o. g. Hobel nur noch eine kleine Rolle. Deshalb beschränke ich mich nur auf die drei Hobelmodelle, die auch für den mit Maschinen arbeitenden Holzwerker unverzichtbar sind.

Allen voran der **Putzhobel**, er wird zum „Putzen“ (Feinhobeln) von Holzflächen, sowie für feine Einpassarbeiten verwendet. Er eignet sich aber auch sehr gut zum Anschärfen (Fasen) von Holzkanten. Aufgrund seiner Größe muss er dabei aber immer mit beiden Händen geführt werden, deshalb sollten Sie sich zur Ergänzung auf jeden Fall noch einen kleinen **Block- oder Einhandhobel** anschaffen. Wie der Name schon sagt, lässt sich dieser Hobel sehr gut mit einer Hand bedienen und ist somit besser für filigrane Arbeiten geeignet als ein Putzhobel. Sie werden diesen kleinen Hobel lieben, denn wer nur mal kurz zwei Kanten anfassen möchte, ist damit deutlich schneller als mit einer Oberfräse.



Den Überstand einer Zinkenverbindung bei einem Schubkasten können Sie mit einem Hobel präziser abnehmen als mit einer Schleifmaschine, bei der immer die Gefahr besteht die Seitenwände schräg zu schleifen.

Zu guter Letzt, darf aber auch ein **Simshobel** in der Werkstatt nicht fehlen. Bei diesem Hobel reicht das Hobelmesser im Gegensatz zum Putzhobel bis zur Außenfläche des Hobelkastens. Dadurch können Sie beispielsweise einen Türfalz nachhobeln oder auch einen Zapfen etwas dünner hobeln, damit er präzise in einen Schlitz passt.

Das Wichtigste bei allen Hobeln ist aber eine extrem scharfe Schneide am Hobeleisen. Schlecht geschärfte und falsch eingestellte Eisen sind der Hauptgrund für schlechte Erfahrungen im Umgang mit einem Handhobel. Beide Probleme können Sie jedoch sehr elegant durch den Kauf von Hobeln mit Wendemesser (s. unten) lösen.



Links ein klassischer Simshobel zum randnahen Hobeln (z. B. Falze und Zapfen) und daneben ein einfacher Putzhobel zum Feinhobeln von größeren Flächen (beide jeweils ca. 70 Euro). Bei beiden Hobeln wird das Eisen mit einem Keil gehalten. Schneidenüberstand und Parallelität zur Hobelsohle müssen hier manuell mit Hammerschlägen justiert werden. Außerdem sollten Sie sowohl das Hobelmesser (2) als auch den Spanbrecher (1) noch schärfen und abziehen. Die Klappe muss dicht auf dem Hobeleisen aufliegen, damit sich keine Späne drunter schieben und den Hobel verstopfen.

Handhobel mit Einweg-Wendemesser



Beim Hersteller Rali finden Sie die drei wichtigsten Hobel auch mit auswechselbaren Messern: Einen Simshobel G30N (oben), einen Einhandhobel 105 (links) und einen Putzhobel 220 (rechts). Schärfen und umständliches Einstellen eines Hobels entfallen damit komplett!



Das Wendemesser sitzt passgenau und formschlüssig (Stifte und Bohrungen) zwischen dem unteren Messerträger und dem oberen (verstellbaren!) Spanbrecher. Falls nötig kann außerdem noch die Öffnung des Hobelmauls durch Verschieben der vorderen Hobelsohle verstellt werden. Mit einem kleinen Hebel können Sie den Überstand der Schneide und somit die Spanabnahme ganz präzise einstellen. Dabei bleibt die Schneide immer parallel zur Hobelsohle.



Japanischer Hobel mit HSS-Wechselklingen

Die schmale HSS-Klinge wird zuerst mit der Schneidfase nach unten in die Aussparung der dicken Metallplatte gelegt. Anschließend wird die kleinere Metallplatte mit den beiden Löchern aufgelegt.



Beides zusammen stecken Sie zum Schluss von oben in die schrägen Nuten im Hobelkörper ein. Die genaue Justierung des Hobelmessers erfolgt mit leichten Hammerschlägen (s. unten).



Wenn Sie auf die Metallplatte klopfen, ragt die darin liegende Klingenschneide weiter aus dem Hobelmaul heraus. Eine zu weit vorstehende Schneide hat aber den Nachteil, dass sich der Hobel nicht mehr gut über die Fläche führen lässt.

Wenn es Sie nicht stört, dass Sie das Hobelmesser mit ein paar Hammerschlägen einstellen müssen (s. Bilder unten), dann ist dieser erstklassige japanische Hobel für ca. 70 Euro (bei 58 mm Eisenbreite) ein wahres Schnäppchen. Er wird gebrauchsfertig mit einer rasiermesser-scharfen HSS-Wechselklinge geliefert, die formschlüssig zwischen zwei dicken Metallplatten sitzt. Bei diesem Hobel entfällt also das sonst übliche Schärfen des Hobeleisens und das anschließende sehr anspruchsvolle Einpassen in den Hobelkörper. Mit etwas mehr als 3 Euro pro Wechselklinge halten sich auch die Folgekosten durchaus im Rahmen. Das Beste ist jedoch die hervorragende Oberflächengüte, die Sie selbst auf Holzflächen mit schwierigem Faserverlauf erzielen können. Allerdings müssen Sie bei der Arbeit mit dem Hobel ein wenig umdenken, denn er wird im Gegensatz zu den europäischen Hobeln zum Anwender hin gezogen. Das hat man aber sehr schnell verinnerlicht und empfindet es schon nach kurzer Zeit als sehr vorteilhaft. Da dieser Hobel zudem mit einem Gewicht von nur 940 Gramm auch extrem leicht ist, können Sie ihn auch sehr gut als handlichen Blockhobelersatz einsetzen.



Mit einem oder mehreren beherzten Hammerschlägen auf die hintere Schmalseite des Hobels, können Sie die Schneide wieder zurück in den Hobelkörper treiben. Achten Sie auch darauf, dass die Schneide parallel zur Hobelsohle verläuft.

Handsägen

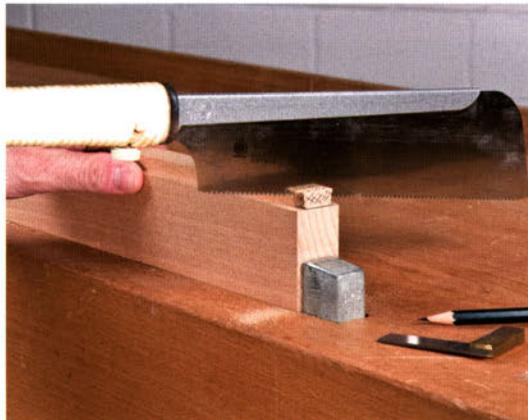
Zur Unterstützung bei der Maschinenarbeit reichen in der Regel zwei Handsägetypen völlig aus. Erstens eine **Feinsäge** mit geradem Griff für feinere Schnitte (z. B. zur Herstellung von filigranen Holzverbindungen) und zweitens eine **Rückensäge** zur Herstellung tiefer Sägeschnitte wie beispielsweise beim Ansägen eines Zapfens.

Neben den europäischen Sägen, sind bei Einsteigern vor allem die japanischen Sägen sehr beliebt. Sie arbeiten im Gegensatz zu den europäischen Modellen auf Zug und nicht auf Stoß. Dadurch können die Sägeblätter zum einen wesentlich dünner (ab 0,2 mm) hergestellt werden und zum anderen lässt sich eine solche Säge auch von einem Laien deutlich besser ansetzen. Denn die Zähne von japanischen Feinsägen sind rasiermesserscharf, „greifen“ sofort im Holz und „hoppeln“ nicht so schnell aus der Schnittfuge heraus. Allerdings sind die Sägeblätter oft so dünn, dass Sie einen schrägen Schnittverlauf nur mit Mühe wieder in die richtige Bahn lenken können. Das heißt: Sie müssen diese Säge bereits am Anfang des Schnitts sehr genau positionieren und ausrichten.

Mit einer hochwertigen und vom Hersteller bereits perfekt geschärften europäischen Säge können Sie aber mit ein wenig Übung ebenso gute Schnittergebnisse erzielen. Deren Sägeblätter sind etwa 0,5 mm dick und können im Gegensatz zu den japanischen Sägen auch nachgeschärft werden. Wenn Sie mit den ersten Zügen die Schnittfuge gesetzt haben, lassen sich auch europäische Sägen ausgezeichnet führen und erreichen dabei eine saubere und verlaufsfreie Schnittfuge. Sehr gute gebrauchsfertige Rückensägen beginnen ab ca. 50 Euro und fertig geschärfte europäische Feinsägen sind bereits ab ca. 10 Euro zu haben. Die japanische Feinsäge mit Rücken nennt sich „Dozuki“ und ist ab ca. 30 Euro erhältlich, während die so genannte „Kataba“ ohne Rücken auch für tiefe Zapfenschnitte geeignet ist und je nach Qualität bei ca. 25 Euro startet.



Bei einer Rückensäge wird das Sägeblatt nach oben hin durch einen „Rücken“ versteift. Sie ist dadurch deutlich stabiler und hält besser die Spur. Kleinere Modelle eignen sich sowohl zum Sägen von Zinken und Schwalbenschwänzen, als auch zum Sägen von Zapfenverbindungen (Fa. Veritas ca. 47 Euro).



Die japanische „Dozuki“ ist vergleichbar mit einer europäischen Feinsäge, ihr Schnitt ist allerdings deutlich dünner und feiner, ideal zum „Absetzen“ einer gefrästen Gratfeder.



Feinsägen mit geradem Griff gibt es in unterschiedlichen Längen, Schnitttiefen und Blattstärken. Mit ca. 15 bis 22 Euro sind diese hochwertigen Sägen geradezu ein Schnäppchen und überhaupt kein Vergleich zu den in Baumärkten und beim Discounter erhältlichen „Blechstreifen“.

Raspeln und Feilen



Vor allem bei geschwungenen Bauteilen, wie diesem Tischbein, lässt sich die endgültige Form nur von Hand mit Raspel, Feile und Schleifpapier ausarbeiten. Dabei muss das Werkstück immer gut festgespannt sein und darf nicht federn.



Mit Harz und Holzspänen verklebte Raspeln und Feilen können Sie zunächst in heißem Wasser einweichen (Griff nicht ins Wasser legen!). Dadurch quellen die Holzteilchen und können anschließend mit einer Wurzel- oder Stahlbürste ganz leicht entfernt werden.



Handraspeln und -feilen schließen, was den Materialabtrag betrifft, die Lücke zwischen Hobel und Schleifpapier, gehören aber ebenfalls zu den spanabhebenden Werkzeugen. Man benötigt sie zum Nacharbeiten von Löchern und zum Formen von Holzkannten und geschwungenen Holzstücken. Für die meisten Anwendungen reichen eine Rund- (1) und eine Halbrundraspel (2), sowie ein Feilen-Set bestehend aus Halbrund- (3), Flach- (4) und Rundfeile (5) aus. Darüber hinaus eignen sich auch hervorragend sogenannte Surform-Raspeln (6) oder Feilen zum Formen des Holzes. Die bekanntesten Hersteller sind Stanley und Microplane. Dieser Hersteller ist nicht nur bei Holzwerkern, sondern mit seinen ausgezeichneten Küchenreiben auch bei Köchen sehr beliebt.

Die Länge und Hiebnummer bestimmt die Feinheit einer Raspel oder Feile. Raspeln haben einzeln hochstehende Raspelhiebe und daher einen höheren und größeren Materialabtrag als Feilen, die in der Regel eine zusammenhängende feine Zahnreihe (Hieb) besitzen. Raspeln werden daher zuerst für die schnelle, grobe Ausarbeitung der Form eingesetzt und hinterlassen eine raue Oberfläche. Die tiefen Raspelspuren werden dann anschließend mit der Feile wieder entfernt. Da auch die Feile noch kleine Riefen hinterlässt, müssen Sie ganz zum Schluss auch deren Spuren noch von Hand mit immer feiner werdendem Schleifpapier beseitigen.

Für die Holzbearbeitung eignen sich am besten Feilen mit Einhieb. Aber auch gröbere Feilen mit Kreuzhieb – zwei schräg übereinander liegende Hiebe – können z. B. sehr gut zum Abfeilen der Überstände von aufgebügelten Furnierkanten eingesetzt werden (s. a. S. 337). Die besten Ergebnisse erzielen Sie, wenn Sie sich angewöhnen nur bei der Vorwärtsbewegung Druck auf Raspel oder Feile auszuüben. Achten Sie auch darauf, dass der Griff (Heft) immer fest auf Raspel oder Feile sitzt und lagern Sie beides so, dass die Hiebflächen nicht zusammenstoßen können.

Handwerkzeug schärfen und pflegen

Als wichtigster Grundsatz im Umgang mit Handwerkzeug gilt: Nur mit einwandfrei scharfem Werkzeug erzielen Sie gute Arbeitsergebnisse! Deshalb sollten Säge, Stechbeitel und Handhobel mit entsprechenden Schärfgeräten gepflegt werden.

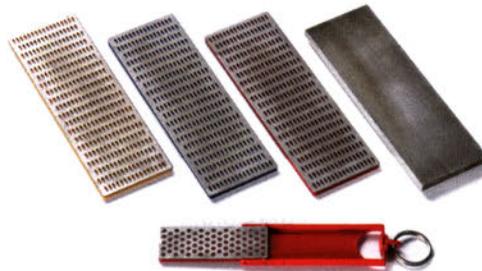
Die europäische Feinsäge wird mit einer Dreikantfeile Zahn für Zahn in einer speziellen Feilkluppe geschärft. Dies erfordert allerdings sehr viel Geduld und Übung. Es gibt auch Werkzeugschleifereien die Handsägen nachschärfen, allerdings müssen Sie hier mit mindestens 10 bis 20 Euro an Schärfkosten rechnen. Japanische Modelle hingegen können in der Regel nicht selbst nachgeschärft werden. Je nach Bauart werden bei diesen Sägen einfach die Sägeblätter vom Griff entfernt und durch neue ersetzt.

Stechbeitel und Hobeisen können Sie jedoch hervorragend von Hand selbst schärfen. Dazu benötigen Sie lediglich einen guten Schärfstein (ab ca. 25 Euro) und eine Schleifführung (ab 15 Euro). Diese Schleifführung ist nicht nur für den Anfänger eine große Hilfe, denn im Gegensatz zur Freihandführung, müssen Sie sich keine Gedanken mehr darüber machen, ob Sie durch "Wackeln" ständig den Schneidenwinkel verändern. Durch den Einsatz einer Schleifführung entscheidet nicht mehr Ihre Geschicklichkeit, sondern nur noch Ihre Ausdauer über ein perfektes Schärf-Ergebnis.

Wenn Sie schon vorher wissen, dass diese Ausdauer nicht sehr groß ist, dann sollten Sie sich besser gleich maschinelle Hilfe in Form einer Nassschleif- bzw. Schärfmaschine zulegen. Diese Maschinen beginnen bei ca. 250 Euro und mit ihnen können Sie dann auch völlig mühelos größere Kerben in der Schneide heraus schleifen. Da der runde Schärfstein recht langsam im Wasserbad läuft, werden die Schneiden von Stechbeitel und Hobeisen ständig gekühlt und können nicht wie bei schnell laufenden Doppelschleifmaschinen überhitzen.



Dieser Kombinations-Wasserstein hat zwei Körnungsseiten: Eine dunkle mit 1000er Körnung zum Schärfen der Eisen und eine helle 6000er Körnung zum feinen Absziehen. Wassersteine sollten vor dem Gebrauch mindestens 15 Minuten ins Wasser gestellt werden (ca. 40 Euro).



Auch Schärfplatten mit diamantbestückter Oberfläche eignen sich hervorragend zum Schärfen und Abziehen von Schneiden. Größter Vorteil ist eine dauerhaft absolut plan bleibende Schleiffläche selbst bei härtesten Stählen.



Ein absolutes Muss beim Handschärfen ist eine Schleifführung. Dort wird die Klinge zuerst zwischen zwei verstellbare Backen eingespannt und beides mithilfe eines kleinen Rädchens (Pfeil) über den Schärfstein geschoben.

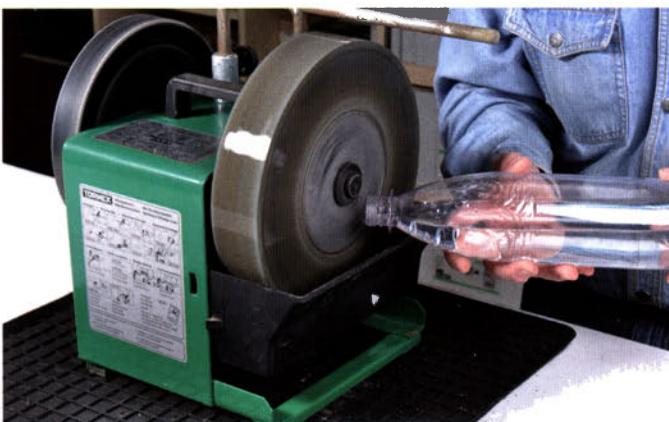
Stechbeitel schärfen



Zuerst wird immer die Fasse geschärft. Damit der Schärffstein gleichmäßig abnutzt und keine Dellen bekommt, sollte der Stechbeitel möglichst immer über die gesamte Fläche vor und zurück geschoben werden.



Anschließend wird die Schleifführung entfernt und die Rückseite (Spiegel) des Stechbeitels flach über den Schärffstein geschoben.



Stellen Sie den Schärffstein vorher mindesten 15 Minuten ins Wasser und legen Sie ihn anschließend auf eine Gummimatte (z. B. Autofußmatte). Spannen Sie die Klinge so in die Schärfführung ein, dass die Fasse vollflächig auf der Steinfläche aufliegt (die übliche Fasenschräge beträgt 25°). Beginnen Sie zuerst auf der groben Seite des Steins die Fasenseite zu schärfen. Achten Sie darauf, dass sich immer genügend Wasser auf der Schleiffläche befindet und der Stein nicht zu trocken wird. Dadurch werden die abgeschliffenen Metallpartikel besser weggeschwemmt und können nicht die Steinfläche beschädigen. Wenn die Fasse durchgehend bearbeitet wurde und keine Scharten mehr erkennbar sind, wird der Stein gedreht, um die Fasse auf der feineren Seite noch sauber abziehen. Erst danach entfernen Sie die Schleifführung, drehen den Stein wieder mit der groben Seite nach oben und fahren mit der Spiegelseite des Stechbeitels mehrmals hin und her. Ganz zum Schluss wiederholen Sie das Abziehen der Spiegelseite nochmal auf der feinen Seite des Steins.



Die Schärffsteinscheibe saugt eine Menge Wasser, deshalb sollten Sie ab und zu auch etwas Wasser nachkippen. Lassen Sie den Stein auch nie längere Zeit im Wasserbad stehen, ohne dass er sich dreht. Auf der gegenüber liegenden Seite befindet sich eine Lederscheibe zum Abziehen und Polieren der Schneide.

Spannwerkzeuge

Neben gutem Handwerkzeug gehört auch eine Auswahl an Spannwerkzeugen zur Grundausstattung der Holzwerkstatt. Besonders Empfehlenswert sind die Klemmzwingen aus Holz. Sie sind günstig, hinterlassen wegen Ihrer Korkauflagen keine Druckstellen auf dem Werkstück und der Anpressdruck reicht für die meisten Arbeiten völlig aus. Wollen Sie aber z. B. Leimholz selbst herstellen, sollten Sie wegen ihres wesentlich höheren Anpressdruckes besser herkömmliche Schraubzwingen verwenden. Sogenannte Einhandzwingen erreichen zwar nicht den Pressdruck einer Schraubzwinde, sind dafür aber deutlich leichter und können bequem mit nur einer Hand bedient werden. Außerdem können fast alle Einhandzwingen auch zum Dehnen bzw. Spreizen eingesetzt werden.

Anstelle von Zwingen können Sie auch Spanngurte (Ratschenzurrgurte) einsetzen. Sie sind preiswerter und leichter als Zwingen, zudem lassen sie sich durch mehrere Gurte beliebig verlängern. Beim Zusammenleimen eines Rahmens beispielsweise reicht ein Spanngurt aus, um alle vier Eckpunkte mit einem gleichmäßig hohen Anpressdruck zu versehen. Wer den Ratschenmechanismus nicht mag, kann auch auf die teureren Bandspanner mit Spindel zurückgreifen.



Federzwingen funktionieren ähnlich wie Wäscheklammern. Eine eingebaute Feder drückt die beiden Spannflächen zusammen, der Pressdruck ist somit nicht besonders hoch.



Schraubzwingen erzeugen den Druck über eine Gewindespindel. Die Spannkraft lässt sich mit dem Gewinde sehr gut dosieren.



Einhandzwingen besitzen einen Spannkopf, der bequem mit einer Hand vor und zurück „gepumpt“ wird. Durch Umstecken des ...



Bandspanner verteilen den Pressdruck gleichmäßig auf alle Eckpunkte. Die Eckenschoner (Vario-Ecken) passen auch auf Spanngurte.



Exzenterzwingen erzeugen den Pressdruck über einen exzentrisch gelagerten Hebel (ganz links: Klemmzwinde aus Holz).



... unteren Spannarm, können Sie mit den meisten Modellen auch Werkstücke auseinanderdrücken (Spannen- und Dehnenfunktion).



Kniehebelspanner erzeugen je nach Ausführung einen relativ hohen Druck. Sie werden bei Maschinenvorrichtungen eingesetzt.

Der richtige Einsatz von Spannwerkzeugen und Leim

Sicher kennt jeder Holzwerker dieses mulmige Gefühl, wenn er die Leimflasche in die Hand nimmt, um sein Projekt nun endgültig zu verleimen. Denn ist der Leim einmal aufgetragen, gibt es kein zurück mehr! Alles muss je nach Leimsorte in spätestens 10 Minuten erledigt sein. Wer jetzt erst anfängt nach Zwingen, Zulagen, Dübeln und Dominos zu suchen ist hoffnungslos verloren und das Werkstück garantiert auch. „Na super“, denken Sie jetzt „das sind ja schöne Aussichten. Stress habe ich im Alltag doch schon genug.“ Richtig – und genau deshalb zeige ich Ihnen auf den folgenden Seiten, wie Sie mit ein paar einfachen Grundregeln jede noch so komplexe Verleimung ganz entspannt meistern werden.

Die wichtigste Komponente beim Verleimen ist der Holzleim selbst. Er sollte nicht zu alt sein und vor allem frostfrei gelagert werden. Denn wenn Leim z. B.

in der kalten Garage unter 5 °C aufbewahrt wird, verliert er an Klebekraft und härtet nicht mehr transparent aus sondern bleibt weiß. Dieses Phänomen einer weißen Leimfuge tritt auch auf, bei einer zu geringen Verarbeitungstemperatur und damit ist nicht nur die nötige Raumtemperatur gemeint, sondern vor allem auch die Temperatur des zu verleimenden Materials und des Leims selbst. Es ist also auch ratsam die Holzteile, die Sie verleimen möchten, möglichst bei Raumtemperatur (20 °C) zu lagern. Die Hersteller geben auch die Abbinde- und Presszeiten ihrer Leime für diese Temperatur an und die meisten Fehlverleimungen basieren auf einer zu niedrigen Verarbeitungstemperatur.

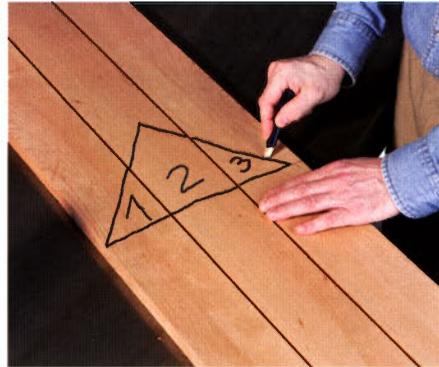
Aus meiner langjährigen Erfahrung kann ich Ihnen folgenden Tipp geben: Beim Verleimen kann es gar nicht zu heiß, sondern nur zu kalt sein!

Unter Druck und Hochspannung stehen beim Verleimen nicht nur die Werkstücke, denn auch für den Anwender ist diese Prozedur eine buchstäblich spannende und schweißtreibende Angelegenheit. Und wer bei einem so komplexen Werkstück den Überblick beim Verleimen verliert, der kann damit im schlimmsten Fall sogar die gesamte vorherige Arbeit zunichte machen. Bei solchen Arbeiten ist ein Testlauf ohne Leim und möglicherweise ein Helfer unerlässlich.

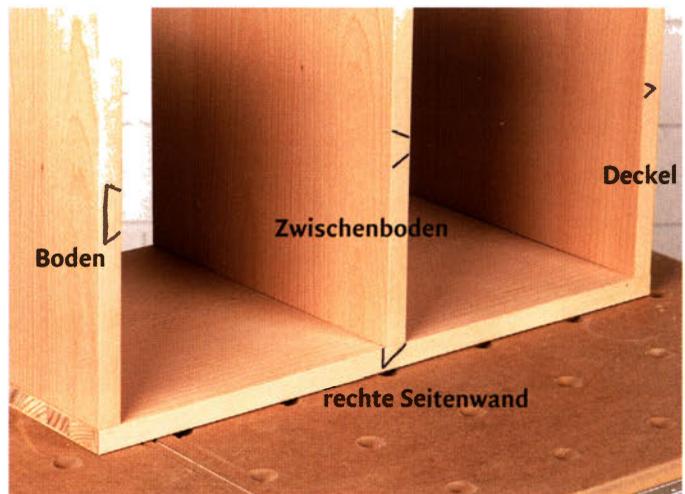


Regel 1: Werkzeichen

Markieren Sie alle zu verleimenden Holzteile immer gut sichtbar mit Bleistift, damit sie sich später auch an der richtigen Stelle befinden. Übrigens: Bleistiftstriche lassen sich auch auf Holz sehr gut mit einem Radiergummi entfernen. Wenn Sie die Striche mit der Maschine wegschleifen, gibt es in der Regel unschöne Dellen im Holz.



Das sogenannte Schreinerdreieck, kann zusätzlich noch mit Zahlen kombiniert werden, um die Zuordnung und weitere Bearbeitung auf der Hobelmaschine zu vereinfachen.



Auch bei Schränken hilft das Schreinerdreieck bei einer eindeutigen Zuordnung aller Bauteile. Die beiden Seitenwände und alle Böden samt Zwischenböden zusammenlegen und auf der Holzkannte mit einem Dreieck versehen, das über alle Bauteile verläuft. Die Seiten haben dann je eine linke und rechte Hälfte des Dreiecks, der Deckel hat dann die Spitze des Dreiecks und der Boden den unteren Teil des Dreiecks.

Regel 2: Passgenauigkeit

Weißleim klebt nicht „spaltüberbrückend“, d. h. nur passgenaue Werkstücke und Holzverbindungen halten später auch „bombenfest“. Bei einem zu großen Dübelloch oder einer sehr lockeren Zapfenverbindung, kann zwischen den Bauteilen kein ausreichender Pressdruck aufgebaut werden, der den Leim in die Holzporen drückt und so die Werkstücke miteinander „verzahnt“. Nur so kann auch das Wasser im Leim vom Holz aufgenommen werden und verdunsten.



Möchten Sie schmale Bretter zu einer großen Leimholzplatte verleimen, müssen die Kanten auf einer Abrichthobelmaschine zuerst gerade gehobelt werden. Dabei das Schreinerdreieck immer wechselseitig gegen den Anschlag legen, dann muss dieser nicht genau rechtwinklig stehen.



Überprüfen Sie vor dem Verleimen immer die Passgenauigkeit aller Holzverbindungen. Denn nur dicht anliegende Holzteile können vernünftig gepresst werden und ergeben eine hohe Festigkeit. Eine perfekte Verleimung bricht dann immer neben der Leimfuge.

Regel 3: Arbeitsplatz



Um einen Hocker oder Stuhl so zu verleimen, dass er später auch nicht wackelt, benötigen Sie vor allem eine ebene und saubere Arbeitsfläche. Auf der Kunststoffbeschichtung lassen sich selbst ausgehärtete Leimreste problemlos mit einem Stechbeitel entfernen.

Setzen Sie immer eine ebene und ausreichend große Tischfläche zum Verleimen ein. Am besten eignet sich dazu eine große kunststoffbeschichtete Span- oder Hartfaserplatte. Die schont nicht nur die Hobelbank oder den Werk-tisch, sondern ist auch leicht zu reinigen. Einen reibungslosen Ablauf erreichen Sie zudem durch einen solchen Zwingenwagen (unten), der alles rund ums Verleimen sofort griffbereit hält. Den passenden Bauplan dazu finden Sie auf der Begleit-DVD zum Buch als PDF-Datei .



Links ein normaler D2-Leim, in der Mitte ein Expressleim mit einer schnellen Abbindezeit, aber einer oft viel zu kurzen offenen Zeit von nicht mal 4 Minuten (beide nicht wasserfest!) und rechts ein wasserfester D3-Leim, der durch Zugabe eines Härters auch im ungeschützten Außenbereich eingesetzt werden kann.



Regel 4: Leimauswahl

Auch wenn Ihnen die Hersteller gerne etwas anderes erzählen, in der Holzwerkstatt brauchen Sie eigentlich nur eine einzige Leimsorte – den wasserfesten Holzleim (D3) mit einer offenen Zeit von fast 10 Minuten (dann müssen alle Zwingen sitzen!). Dieser Leim kann in allen Innenräumen und im geschützten Außenbereich problemlos eingesetzt werden. Nur für extreme Wohnsituationen (z. B. das eigene Hallenbad) und den ungeschützten Außenbereich benötigen Sie D4-Leime bzw. PU-Kleber.



Die Spezialisten (von links): Extrem verdünnter Holzleim gegen „wackelige Verbindungen“ ohne sie auseinander nehmen zu müssen, ein spezieller „Lackleim“, der auch auf lackierten und kunststoffbeschichteten Platten eingesetzt werden kann und ein Polyurethan-Kleber, der im Gegensatz zum Holzleim auch spaltfüllend klebt.

Regel 5: Zwingenauswahl

Auch wenn man fast alles mit einfachen Schraubzwingen spannen kann, so gibt es dennoch eine Reihe Spannmittel, die bei dem einen oder anderen Werkstück besser geeignet sind. Vor allem weil Sie nicht immer den hohen Pressdruck einer schweren Schraubzwinde benötigen. Eine Auswahl der wichtigsten Spannmittel und deren Einsatzgebiete sehen Sie auf den folgenden Fotos.



Die klassische Schraubzwinde ist aufgrund der enormen Spannkraft genau das Richtige um Leimholzplatten herzustellen.



Auch mit diesen Holzklemmzwingen erreichen Sie für die meisten Arbeiten einen ausreichenden Pressdruck. Mit Stückpreisen von unter 10 Euro (bei 400 mm Spannweite) ein richtiger Preistipp!

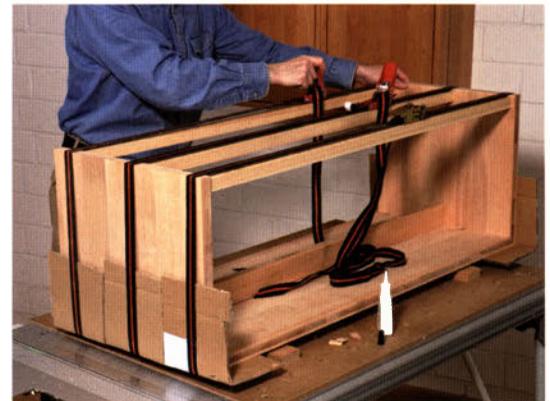


Korpuszwingen haben ebenfalls einen hohen Pressdruck und die speziellen Spannbacken erleichtern das rechtwinklige Spannen.



Besonders beliebt sind diese handlichen und leichten Einhandzwingen. Der Pressdruck reicht für die meisten Arbeiten völlig aus und durch die Schutzbacken benötigen Sie keine Unterlagen.

Bei solchen Federzwingen wird die Spannkraft durch die eingesetzte Feder bestimmt. Für Kleinteile, die keinen enormen Pressdruck benötigen, reichen die Winzlinge aber völlig aus.



Günstige Ratschenzurrgurte sind ideal zum Verleimen von Rahmen oder Schränken auf Gehrung, da sie an allen vier Eckpunkten einen gleichmäßigen Pressdruck erzeugen.



Spannen mit Paketklebeband

Die beste und zugleich günstigste Spannmethode für kleine auf Gehrung gearbeitete Kästchen ist ein solches Paketklebeband. Dazu legen Sie alle Bretter mit den Gehrungsspitzen nach oben entlang einer geraden Holzleiste und kleben eine Lage Paketklebeband über die Holzflächen. Wichtig: Die Teile dürfen dabei nicht verrutschen, müssen mit den Spitzen dicht zusammenstoßen und genau an der Holzleiste anliegen (Bild 1). Dann drehen Sie die Teile samt Klebeband um und geben etwas Leim auf jede Gehrungsfläche (Bild 2). Anschließend heben Sie das erste Brett an und fügen nacheinander die



Gehrungen zu einem Kasten zusammen. Spannen Sie das Klebeband möglichst straff über die letzte Gehrung, um einen hohen Pressdruck und geschlossene Gehrungen zu erhalten (Bild 3). Zum Schluss kontrollieren Sie über die Diagonalmessung (Stichmaß), ob der Kasten auch im rechten Winkel ist (Bild 4 und s. a. Infos auf Seite 58 – Winkelkontrolle).

Regel 6: Zulagen einsetzen

Holzzulagen dienen nicht nur zum Schutz des Werkstücks, sondern verteilen auch den Pressdruck gleichmäßiger und Sie benötigen weniger Zwingen. Wird die Zula- genfläche ein wenig „bauchig“ gehobelt, erhalten Sie mit nur zwei Schraubzwingen auch in der Werkstückmitte ausreichend Pressdruck (Bild unten).



In schwierigen Fällen können Sie auch die Werkstattdecke als „Druckmittel“ einsetzen: Ein paar dicke Streben gegen die Decke gekeilt und großdi- mensionierte Balken als Zula- ge und Druckverteilung für die Plattenmitte.

< Damit die Zulagen bei austretendem Leim nicht auf dem Werkstück festkleben, sollten Sie vorher die Druckfläche mit Paketklebeband ver- sehen. Legen Sie niemals Zeitungspapier zwischen, denn die Drucker- schwärze „markiert“ sich im Holz!

Regel 7: Testlauf ohne Leim

Die wichtigste Voraussetzung für erfolg- reiches Verleimen, ist der komplette Zu- sammenbau des Werkstücks ohne Leim. Auf diese Weise können Sie ganz einfach und ohne Stress bereits im Vorfeld fest- stellen, ob alles passt oder noch etwas nachgearbeitet werden muss. Gleichzeitig sehen Sie in welcher Reihenfolge die Teile am besten zusammengefügt werden, und ob ausreichend Zwingen und Zulagen zur Verfügung stehen.



< Bei komplexen Werkstücken – wie dieser Koffertür mit offener Zinkung – sollten Sie den gesamten Verleimprozess zunächst ein- mal ohne Leim durchspielen. Bei der Gele- genheit sollten Sie sich gleich überlegen, ob Sie die gesamte Prozedur auch alleine „stem- men“ können oder besser noch eine weitere Person um Hilfe bitten. Damit später wirklich jeder Handgriff sitzt, sollten Sie auch mit dem Helfer zusammen alle wichtigen Ver- leimschritte zunächst einmal ohne Leim durchführen.

Regel 8: Leimauftrag

„Wo Leim rausquillt war auch welcher drin!“ Ein Satz über den man am Anfang gerne schmunzelt, der aber viel Wahres enthält. Denn im Zweifelsfall ist es immer besser zu viel als zu wenig Leim aufzutragen. In der Regel wird Holzleim nur einseitig aufgetragen, es gibt aber auch Hersteller, die z. B. bei Hartholzverleimungen einen zweiseitigen Auftrag dringend empfehlen. Wenn Kopfholz miteinander verleimt wird (z. B. bei Rahmen auf Gehrung) ist das in jedem Fall erforderlich, weil das Stirnholz sehr „saugfähig“

ist. Im zweiten Schritt sollten Sie die passende Auftragsmethode (s. Bilder unten) auswählen und den Leim immer schön gleichmäßig und nicht zu dick auf den Werkstücken verteilen. Zum Schluss fügen Sie beide Holzteile zusammen und wenn das Objekt es zulässt, schieben Sie die beiden Teile auf der Leimspur etwas hin und her, damit sich der Leim noch besser und gleichmäßiger verteilen kann.



Bei Dübeln und Dominos geben Sie mit der Dosierspitze nur Leim in die Bohrungen und Fräsungen. Sie müssen nicht zusätzlich noch Leim auf Dübel oder Dominos geben.



Bei Zinken- und Zapfenverbindungen geben Sie den Leim zunächst mit der Dosierspitze zwischen die Zinken und verteilen ihn dann mit einem dünnen Holzstreifen.



Bei der Leimholzherstellung wird zunächst mit der Dosierspitze Leim auf die Kante gespritzt und anschließend mit einem Leimpinsel gleichmäßig auf der Kante verteilt.

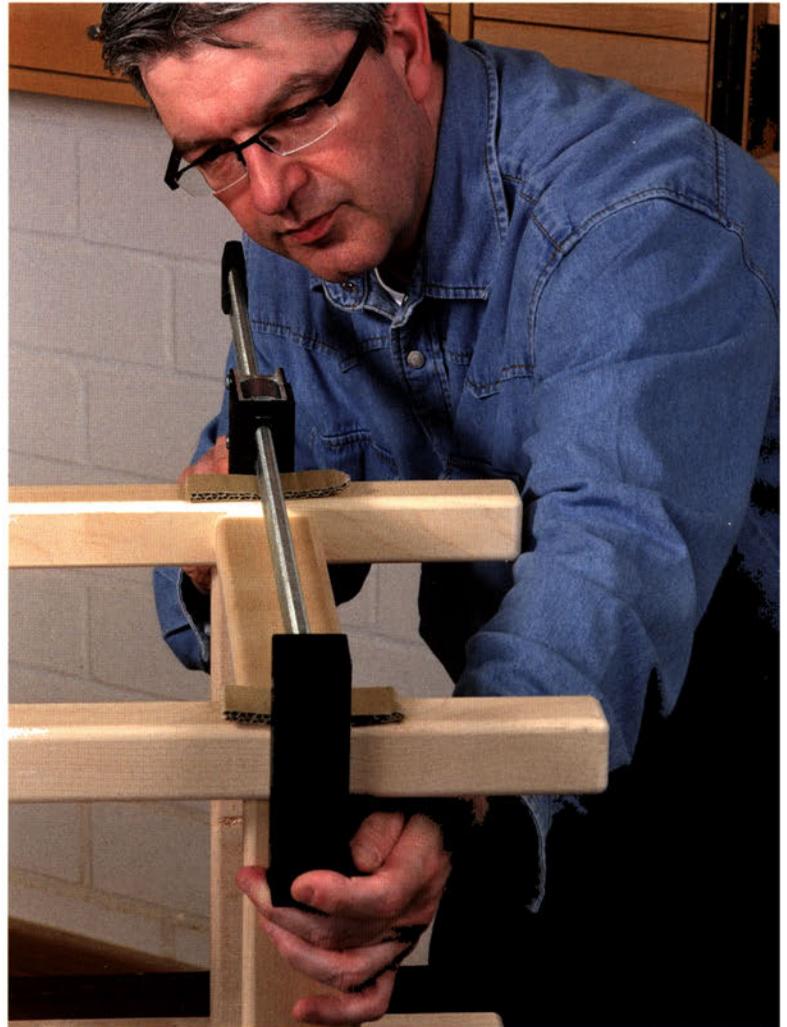


Bei großen Flächen verteilt man den Leim am besten gleichmäßig mit einem Zahnpachtel. Am einfachsten klappt das mit Leim direkt aus einer Dose oder einem Eimer.

Regel 9: Zwingenposition

Viel wichtiger als der Pressdruck ist das richtige Ansetzen einer Zwinde. Sitzt die Metallschiene der Zwinde nämlich nicht penibel genau im Verlauf von Querstreben, Rahmen oder Schrankböden zieht sie jedes Werkstück aus dem rechten Winkel heraus. Ebenso wichtig ist es (z. B. bei der Herstellung von Leimholz), die Zwingen im Wechsel von beiden Plattenseiten aus anzusetzen, damit der Zwingendruck nicht nur einseitig wirkt und die Leimfuge auf der anderen Seite offen bleibt. Sie müssen die Zwingen auch nicht bis zum Exzess anziehen, um auch noch den letzten Leimtropfen aus der Fuge herauszuquetschen. Viel wichtiger ist es, die auf der Leimflasche angegebene Presszeit unbedingt einzuhalten oder am besten noch mindestens zu verdoppeln! Es macht auf jedem Fall keinen Sinn noch kurz vor Feierabend oder dem Zubettgehen die Zwingen zu lösen, um sich das fertige Werkstück zu betrachten. Etwas Geduld bis zum nächsten Morgen zahlt sich hier aus.

> Achten Sie beim Ansetzen der Zwinde darauf, dass die Zwingenschiene immer parallel zum Bauteil verläuft. So vermeiden Sie schon im Vorfeld, dass die Zwinde das Werkstück aus dem rechten Winkel „zieht“. Zum Schutz vor Druckstellen durch die geriffelte Schiene sollten Sie zudem noch ein paar dicke Kartonstreifen unterlegen.



Falsche Position: So drücken die Backen die Seitenwände nach innen und es ergibt sich eine offene Fuge im Außenbereich des Bodens.



Richtige Position: Die Schiene läuft mittig über Deckel und Bodenkante und die gesamte Spannfläche der Backen ist ausgenutzt.

Die Rechtwinkligkeit kleinerer Bauteile können Sie auch gut mit einem hochwertigen Winkel kontrollieren. Indem Sie die Zwingenposition nur minimal auf der Kante verändern, lässt sich das Bauteil problemlos etwas nach rechts oder links verschieben, bis es dicht am Winkel anliegt.



> Sofort nachdem der Spanngurt angezogen wurde, sollten Sie unbedingt mit einem Meterstab die Rechtwinkligkeit des Rahmens überprüfen, indem Sie beide Diagonalen nachmessen.



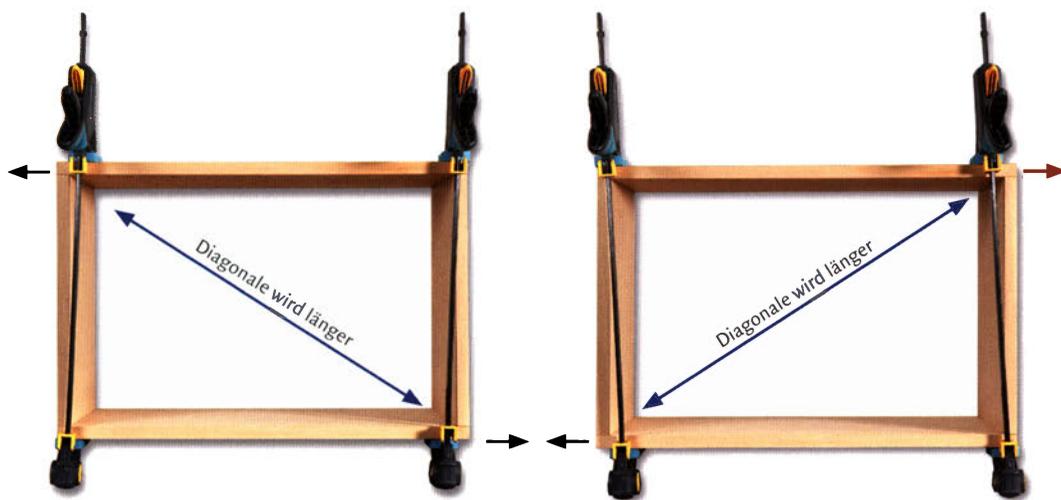
Regel 10: Winkelkontrolle

Es ist schon sehr ärgerlich, wenn Sie erst nach dem Abbinden des Leims und Lösen der Zwingen merken, dass ihr Schränkchen oder Türrahmen völlig aus dem rechten Winkel geraten ist. Denn so etwas ist in der Regel nachträglich nicht mehr zu korrigieren und ein Neubau ist dann meist unumgänglich. Aus diesem Grund sollten Sie sich nicht nur angewöhnen jede Zwin-ge schon im Vorfeld sehr genau anzusetzen, sondern auch ganz zum Schluss, nachdem alle Zwingen sitzen, mit einem Meterstab die beiden Diagonalen im Werkstück zu überprüfen – der Fachmann spricht dabei vom „Stichmaß nehmen“. Denn ein Viereck ist automatisch immer dann im rechten Winkel, wenn beide Diagonalen gleich lang sind.

Soviel zur Theorie – aber was ist zu tun, wenn die Diagonalen unterschiedlich lang sind? Die Lösung ist eigentlich ganz einfach, denn Sie müssen nur die Zwingen etwas schräg ansetzen, damit sich die Bauteile unterhalb der Zwingen durch den veränderten Druckwinkel seitlich ein wenig verschieben. Dadurch wird dann eine Diagonale länger, während sich die andere um den gleichen Wert verkürzt.

Der Haken bei der ganzen Sache ist aber, zunächst einmal herauszufinden, in welche Richtung die Zwin-ge nun schräg angesetzt werden muss. Im zweiten Schritt müssen Sie dann die Veränderung der Diagonalen durch erneutes Ausmessen kontrollieren und wenn nötig die Schräge der Zwin-ge ein wenig verändern (s. auch die beiden Bilder rechts oben).

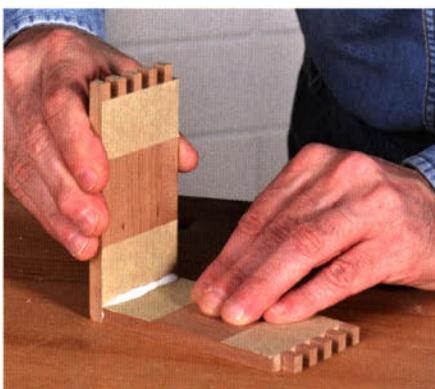
< Befinden sich die Zwingen bereits am Korpus, können Sie das Stichmaß bzw. die beiden Diagonalen am besten mit zwei Meterstäben nachmessen.



< Die beiden Bilder zeigen deutlich wie sich das schräge Ansetzen einer Zwinne auf den rechten Winkel im Korpus auswirkt. Nun hat man nicht immer diese Bilder parat und kann sich als Faustregel folgendes merken: Die schräg angesetzte Zwinne zieht den Korpus- oder die Rahmenecke immer in die entgegengesetzte Richtung (als Beispiel: Zwinne schräg nach rechts zieht die Korpusecke nach links).

Regel 11: Leim entfernen

Manche Hersteller empfehlen den Leimaustritt sofort mit einem feuchten Lappen zu entfernen. Dabei müssen Sie aber aufpassen, dass der Leim auch komplett abgewischt wird und nicht in den Holzporen eintrocknet. Denn dort würde er sich später z. B. beim Beizen abzeichnen. Ein guter Zeitpunkt um Leim zu entfernen ist daher, wenn er bereits etwas abgetrocknet und eine Haut gebildet hat (ca. 15 – 30 Minuten nach dem Leimauftrag). Dann lässt er sich sehr gut mit einem Stechbeitel etwas anheben und mit dem Finger als Leimwulst abziehen. Aufwändiger – aber dafür vom Ergebnis unschlagbar – ist das Abkleben der Innenecken mit Klebeband, das sich vor allem in engen Zwischenräumen anbietet. Bei flächigen Werkstücken oder Außenflächen ist es jedoch besser den Leim erst nach dem Trocknen am besten mit einer Ziehklinge zu entfernen.



Die Innenecken eines Kästchens oder Korpus einfach mit Krepp-Klebeband abkleben. Dann nach dem Trocknen einfach das Klebeband zusammen mit dem ausgetretenen Leim abziehen.



Mit einem größeren Strohalm, der sich hervorragend der Ecke anpasst, lässt sich der noch frische Leim problemlos entfernen und landet dabei direkt im Inneren des Halms.



Den ausgehärteten Leim auf einer Leimholzplatte sollten Sie zuerst mit einer Ziehklinge entfernen, bevor Sie zum Schluss die Fläche noch einmal „fein“ mit dem Putzhobel bearbeiten. Sie schonen auf diese Weise die mühsam geschärften Messer und die Sohle des Putzhobels.

Schnellspanner bzw. Kniehebelspanner

So richtig Spaß macht das Holzwerken, wenn man mit einem guten und sicheren Gefühl zu Werke gehen kann. Vor allem bei der Arbeit an Maschinen sollten sich Hände und Finger immer im sicheren Abstand zur Säge oder zum Fräser befinden. Hier überlässt man das Festhalten am besten den mechanischen Kollegen, den sogenannten Schnellspannern (auch Kniehebelspanner genannt) und kann sich so auch besser auf die eigentliche Arbeit konzentrieren.

Am häufigsten werden vertikale und horizontale Schnellspanner in der Holzbearbeitung eingesetzt. Beide Spanner fungieren quasi als Niederhalter und drücken von oben (vertikal) auf das Werkstück. Sie unterscheiden sich lediglich in der Griffposition im geschlossenen Zustand. Beim vertikalen Spanner steht der Hebelgriff dann senkrecht nach oben und

beim horizontalen waagrecht zur Seite weg. Beides hat je nach Anwendung seine Vorteile. So ist z. B. bei der Arbeit auf einem Bohrständer ein horizontaler Spanner besser geeignet, als ein vertikaler, der wiederum beim Einsatz auf einem Frästisch sinnvoller ist. Von beiden sollte man mindestens je zwei in der mittleren Größe in der Werkstatt haben.

Alle Schnellspanner können mit vier Spanplatten-schrauben problemlos auf Schablonen oder Holzplatten festgeschraubt werden. Die Stärke der Platte sollte sich dabei nach den Werkstücken richten, die Sie festspannen möchten. Sie können zwar die Andruckspindel sowohl seitlich, als auch in der Höhe genau einstellen, aber der Verstellbereich ist nicht besonders groß, sodass Sie hier mitunter etwas nachhelfen müssen.



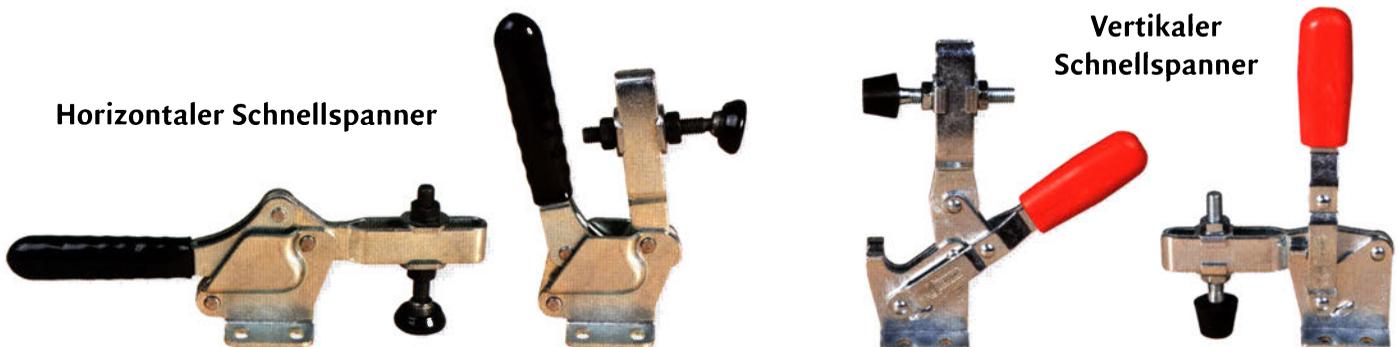
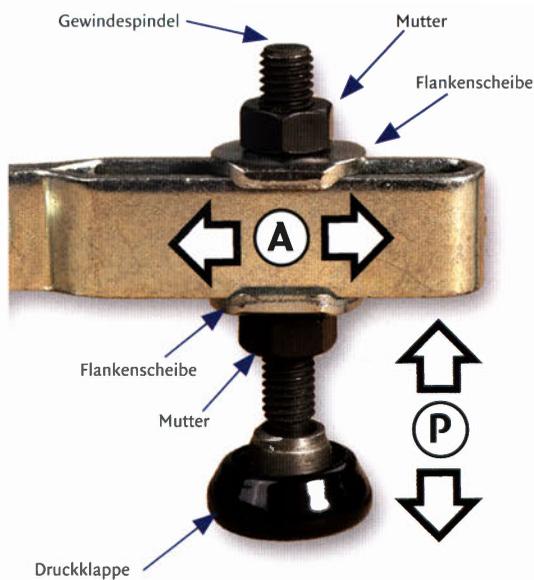
Schnell, kraftvoll und sicher! Schnellspanner sorgen nicht nur für deutlich mehr Sicherheit bei der Arbeit mit Maschinen, sondern verbessern so ganz nebenbei auch erheblich das Arbeitsergebnis.

Dort wo Sie keinen vertikalen Druck von oben auf das Werkstück ausüben möchten oder können, können Sie sogenannte Schubstangenspanner einsetzen. Bei diesen Spannern wird bei Betätigung des Hebelgriffs eine Stange horizontal bewegt, die dann seit-

lich Druck auf das Werkstück ausübt. Da Sie bei Schubstangenspannern ausschließlich den Pressdruck einstellen können, lässt sich die gewünschte Höhe der Schubstange (Druckpunkt), nur durch eine entsprechend dicke Holzplatte als Unterlage erreichen.

Aufbau eines Spannarms mit Andruckspindel

Die Andruckspindel gibt es in einer starren Ausführung (re.) oder mit einem flexiblen Kugelgelenk (li.). Angeboten werden auch verschieden geformte Druckkappen aus Neopren oder dem etwas härteren Polyurethan. Nach Lösen der beiden Spindel-Muttern lässt sich die Andruckspindel sowohl seitlich verschieben, um die Ausladung der Spindel zu verändern (A), als auch in der Höhe verstellen, um mehr oder weniger Pressdruck bzw. Haltekraft auf das Werkstück auszuüben (P) (siehe linkes Bild).





Vertikale (li.) und horizontale (re.) Schnellspanner sind die wichtigsten Spannformen und sollten in keiner Holzwerkstatt fehlen. Der spezielle Schubstangenspanner (mi.) mit horizontalem Druckpunkt, ist ideal bei schmalen Werkstücken oder bei Druck gegen eine schmale Kante.

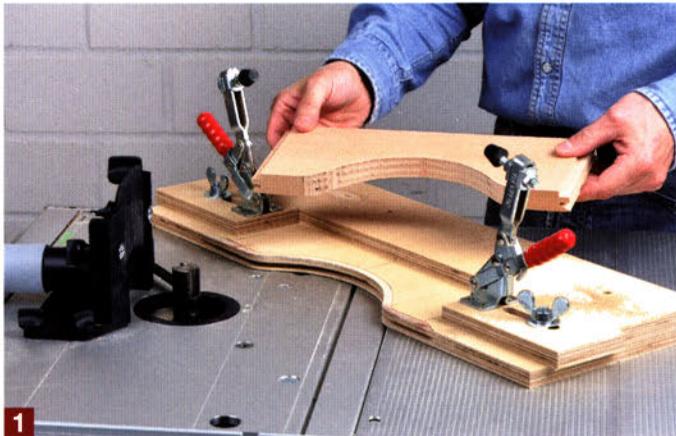


Schnellspanner gibt es in vielen verschiedenen Größen. Dabei erhöht sich nicht nur die Länge bzw. Ausladung des Spannarms, sondern auch die maximale Haltekraft.

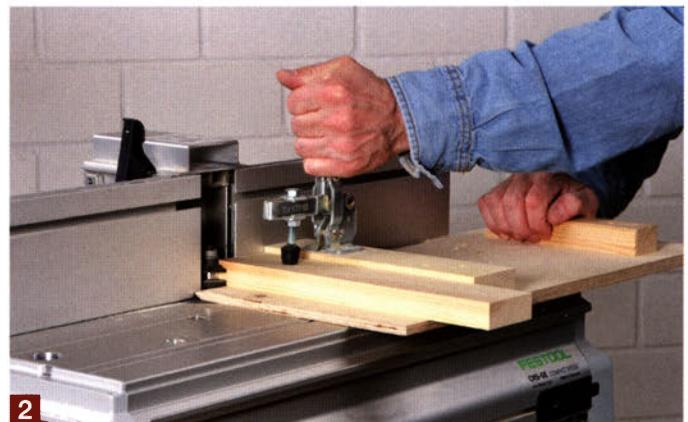
Typische Einsatzbereiche für Schnellspanner



Ohne den Einsatz von Schnellspannern wäre das Anstrahlen dieses Möbelfußes viel zu gefährlich. Die Schablone sorgt aber auch dafür, dass alle weiteren Füße absolut deckungsgleich sind.



Bei unregelmäßigen Formen sollten Sie zur eigenen Sicherheit das Werkstück immer mit Schnellspannern auf der Schablone fixieren. Das geht nicht nur deutlich schneller als mit Nägeln, Schrauben oder Klebeband, sondern die weichen Druckkappen hinterlassen dabei auch keinerlei Macken und Beschädigungen auf dem wertvollen Holz.



Mit diesem einfachen Führungsbrett können Sie kurze Stirnflächen im Nu mit einem Konterprofil oder einem Zapfen versehen. Werkstück an den Anschlag legen, Spannarm mit Hebelgriff nach unten drücken und Werkstück sicher fixieren. Bei einem vertikalen Schnellspanner können Sie dann den Hebelgriff auch sehr gut als Führungsriff benutzen.



Ein Schubstangenspanner erzeugt einen horizontalen Druckpunkt. Mit einer einfachen Sechskantschraube mit Mutter am Ende der Schubstange lässt sich die Druckstärke genau anpassen.

Der kleine Spanner erzeugt mächtig viel Druck und fixiert das Werkstück absolut sicher am Anschlag, auch bei mehreren nebeneinander angeschnittenen Bohrungen für ein Zapfenloch.

Das Verschieben geht völlig unkompliziert und blitzschnell: Einfach Hebel nach oben ziehen (Schubstange löst sich) Werkstück neu positionieren und Hebel wieder nach unten drücken.

Schutzeinrichtungen und Arbeitsregeln



Wirkungsvolle Schutzbrillen gibt es als Vollsichtbrille mit Rundumschutz (oben rechts) oder als besonders angenehm zu tragende Bügelschutzbrille. Diese Schutzbrillen sind mit Rand und ausklappbarem Seitenschutz (links) oder extra für Brillenträger (rechts unten) aus klarem Vollkunststoff erhältlich.



Die Gesundheit lässt sich gar nicht hoch genug einschätzen und jeder, der Maschinen zur Holzbearbeitung einsetzt, sollte wissen, wie wichtig der Schutz von Ohren, Augen und Mund bzw. Lunge ist. Da fliegen nicht nur Späne und Staub durch die Gegend, sondern auch Holzsplitter und harte Äste. Ganz zu schweigen von dem zusätzlichen Lärm hochtourig laufender Maschinen und auch die leistungsfähigste Absaugung kann unmöglich alles an Staub und Spänen aufsaugen, die von Holzbearbeitungsmaschinen produziert werden.

Gerade weil hochwertige Maschinen immer sicherer und besser geworden sind, drängt sich oft der Gedanke auf, diese lästigen Schutzteile wären eigentlich nicht mehr nötig. Wer so denkt wird früher oder später schmerzhaft eines besseren belehrt. Lassen Sie es nicht so weit kommen. Wer teure Maschinen und Werkzeuge kauft, sollte auch noch wenigstens 50 Euro für ein Arbeitsschutz-Set bestehend aus Kapselgehörschutz, Schutzbrille und Staubmaske übrig haben.

< Die preisgünstigen Einwegstöpsel aus Schaumstoff passen sich optimal dem Gehörgang an und bieten bereits einen wirkungsvollen Gehörschutz. Wird die Arbeit öfter unterbrochen, sind allerdings die wiederverwendbaren Stöpsel mit Kordel besser geeignet. Ein professioneller Kapselgehörschutz bietet aber immer noch den besten Schutz, aufgrund seiner enorm hohen Schalldämmung.



< Mundschutzmasken gibt es als reine Feinstaubmaske (Einwegmaske) (unten Mitte) oder mit austauschbaren Filtern und Atemventilen (oben links und rechts). Diese Masken können mit entsprechenden Filtern (s. Bild nächste Seite), auch zum Lackieren von lösemittelhaltigen Lacken eingesetzt werden. Brillenträger sollten Ventile im Nasenbereich meiden, sonst beschlägt beim Ausatmen die Brille.



< Hochwertige Masken besitzen in der Regel zwei Filter, einen für Gase und Dämpfe (1) und einen für feste Partikel (2) (es gibt auch Kombinationsfilter für beides). Gasfilter z. B. für lösemittelhaltige Lacke tragen den Buchstaben A plus die Angabe der Filterklasse (1= gering bis 3 = hoch). Da sich beim Farbspritzen neben Dämpfen auch kleinste feste Partikel in der Atemluft befinden, benötigen Sie zusätzlich noch einen Partikelfilter P, der ebenfalls in den Filterklassen 1 bis 3 erhältlich ist. Einen sehr guten Schutz beim Lackieren bieten z. B. A2P3 Filter.

Sicherheits- und Arbeitsregeln im Umgang mit Maschinen!

1. Lesen Sie vor Inbetriebnahme die Bedienungsanleitung und machen Sie sich mit allen Funktionen der Maschine vertraut.
2. Nur einwandfreie und scharfe Werkzeuge benutzen, die für den Einsatz auf der Maschine zugelassen und vorgesehen sind.
3. Stellen Sie die Drehzahl des Werkzeugs laut Bedienungsanleitung auf den zu bearbeitenden Werkstoff ein, beachten Sie unbedingt aufgedruckte zulässige Höchstdrehzahlen.
4. Bei allen Arbeiten an der Maschine (Werkzeugwechsel, Einstellen, Warten, Anbringen von Zubehör etc.) ist immer der Netzstecker zu ziehen.
5. Prüfen Sie vor jedem Einsatz den festen Sitz von Werkzeugen, evtl. montiertem Zubehör und sonstigen lösbaaren Schrauben.
6. Sichern Sie immer das Werkstück gegen Verrutschen mit geeigneten Spannelementen.
7. Das Werkstück darf nicht zu klein sein. Wenn es möglich ist, bearbeiten Sie zuerst ein größeres Werkstück, das Sie danach erst kleiner sägen.
8. Vergewissern Sie sich, dass der Ein/Aus-Schalter nicht auf Dauerbetrieb steht, wenn die Maschine ans Stromnetz angeschlossen wird.
9. Tragen Sie bei der Arbeit mit Maschinen immer eng anliegende Kleidung, Gehörschutz und Schutzbrille.
10. Schließen Sie die Maschine außerdem immer an eine geeignete und leistungsstarke Staubabsaugung an.
11. Sorgen Sie für einen guten Stand und freie Sicht auf den Arbeitsverlauf.
12. Die Maschine darf das Werkstück beim Einschalten noch nicht berühren.
13. Kontrollieren Sie die Einstellungen der Maschine zunächst an einem Restholz, bevor Sie am Originalwerkstück arbeiten.
14. Vor dem Ablegen der Maschine den Stillstand des eingesetzten Werkzeugs abwarten.
15. Warten, Pflegen und Säubern Sie in regelmäßigen Abständen Maschinen und Einsatzwerkzeuge.

Teil 3

► Der Akku-Bohrschrauber	68	► Bohrhilfe für Schraubverbindungen	98
Drehzahl und Drehmoment – die wichtigsten Bedienelemente	70	► Dübelhilfen für Runddübel	102
Akkutechnik und Ladegeräte	71	Schritt für Schritt zur perfekten Dübelverbindung	106
Die Werkzeugaufnahme: Bohrfutter, Bit-Halter, Winkelvorsatz etc.	72	► Der Bohrständer	110
Schnellwechselsysteme	74	Arbeitsfläche vergrößern und ausrichten	113
Snappy – ein universelles Schnellwechselsystem	76	Bohrtiefe einstellen	115
► Die Schlagbohrmaschine	78	Gleiche Bohrpositionen	116
Wechsel des Bohrfutters bei einer Schlagbohrmaschine	80	Rundmaterial bohren	117
Stationäres Bohren mit der Schlagbohrmaschine	81	Schräge Löcher bohren	118
Stationäres Schleifen mit der Schlagbohrmaschine	82	Bohrsäule drehen (mobiles Bohren auf der Fläche)	119
Mobiles Schleifgerät für große Werkstücke	83	Einfaches Schleifbrett für geschwungene Kanten	119
Um die Ecke bohren oder biegsam raspeln und schleifen	85	Schleifstation für Schleifhülsen (Schleifzylinder)	120
► Bohrer und Senker im Praxiseinsatz	86	Schnurgerade Kanten schleifen mit Anschlag	122
Bohrer und Senker für die Metallbearbeitung	86	Dünne Bretter präzise auf Dicke schleifen	123
Holzspiralbohrer	86	Stationäres Fräsen auf einem Bohrständer	124
Schlangenbohrer	87	Falzen, Nuten und Profilieren ganz einfach	125
Flachfräsbohrer	87		
Lochsägen, Kreisschneider und Bohrkronen	88		
Forstner- und Kunstbohrer	89		
Eine Bohrschaft-Verlängerung ist ein nützliches Zubehör	90		
Zapfen bzw. Scheibenschneider und Dübelcutter	91		
Rundstabenden genau mittig bohren	93		
Loch vergrößern	93		
Senker, Bohr- und Aufstecksenker	94		
Senker und Schälbohrer für Metall und Aluminium	95		
Gewindemuffen genau senkrecht eindrehen	96		

Schrauben und Bohren

Ein Akkuschauber und eine Schlagbohrmaschine findet sich quasi in jedem Haushalt. Die meisten benutzen sie, um mal wieder ein Loch in die Wand zu bohren oder um z. B. die Bretter vom Klettergerüst wieder festschrauben. Es sind aber die vielen Zubehörteile, die das Arbeiten mit Akkuschauber und Schlagbohrmaschine noch einfacher, schneller, präziser und vor allem vielseitiger machen.

Wer sich beispielsweise schon immer über den lästigen Wechsel von Bohrer und Bits geärgert hat, sollte sich in diesem Kapitel das Snappy-Schnellwechselsystem einmal genauer ansehen. Wenn Sie schon immer mal um die Ecke bohren und schrauben wollten, dann ist der Winkelbohrkopf genau der richtige Problemlöser für Sie. Viele Holzwerker stehen auch mit dem Einbohren von Runddübeln auf Kriegsfuß. Deshalb finden Sie in diesem Kapitel auch alle wichtigen Tipps zu Dübelhilfen und wie man mit ein paar einfachen Tricks wirklich präzise Ergebnisse erzielt.

Einen großen Teil des Kapitels macht der stationäre Einsatz einer Bohrmaschine im Bohrständer aus. Sie erfahren, wie man mit einfachen Hilfen präzise Löcher in Bretter, Rundstäbe und sogar Kugeln bohren kann. Auch die wichtigsten Bohrer und deren Einsatzbereiche werden ausführlich beschrieben.

Das man mit einer Bohrmaschine nicht nur bohren und schrauben, sondern auch hervorragend schleifen kann, erfahren Sie ebenfalls in diesem Kapitel. Dazu finden Sie auch einige Bauvorschläge, wie z. B. eine kleine Schleifstation für Schleifhülsen, mit der Sie aus der Bohrmaschine und einem Bohrständer eine perfekte Spindelschleifmaschine machen können.

Selbstverständlich werden auch alle wichtigen Aspekte zum Kauf einer neuen Maschine besprochen. Vor allem beim Kauf eines Akkuboehrschaubers, sollten Sie sich mit den Begriffen Volt, Ampere und Ladetechnik vertraut machen, um spätere Fehlkäufe zu vermeiden.



Mit einfachem Zubehör, wie diesem Bohrsenker, sparen Sie enorm viel Zeit und außerdem macht die Arbeit deutlich mehr Spaß.



Das präzise Einbohren von Holzdübeln gelingt nur mit speziellen Dübelhilfen. Beim Einsatz dieser Bohrhilfen müssen Sie allerdings ein paar Dinge beachten, damit die Teile später auch perfekt zusammenpassen. Leider stehen diese Tricks in keiner Bedienungsanleitung.



Auch mit selbstgebaute Vorrichtungen können Sie kostengünstig das Einsatzspektrum einer Bohrmaschine erweitern, wie z. B. bei dieser mobilen Kantenschleifvorrichtung.

Der Akku-Bohrschrauber

Mit einem kraftvollen und handlichen Akkuschauber sind viele Reparaturen rund um das Haus im Handumdrehen erledigt. Aber auch im Haus und erst recht in der Werkstatt werden Sie schon nach kurzer Zeit nicht mehr auf die kabellose Freiheit eines Akku-Bohrschraubers verzichten wollen.



Ein Akku-Bohrschrauber zählt mittlerweile schon zur Standardausrüstung eines Heimwerkers und jeder, der einmal damit gearbeitet hat, weiß die Vorteile sofort zu schätzen. Er ist handlich, unabhängig vom Stromnetz und kein lästiges Kabel stört bei der Arbeit. Dadurch ist ein Akku-Bohrschrauber auch an nahezu jedem Ort einsatzbereit. Egal ob der Gartenzaun repariert wird oder Balkonbretter verschraubt werden, das lästige Ausrollen eines 50 m langen Stromkabels hat mit einem Akku-Bohrschrauber endlich ein Ende.

Da sich die Akku-Technik in den letzten Jahren rasant entwickelt hat und immer leistungsfähigere Maschinen auf den Markt kommen, wird ein Akku-Bohrschrauber auch immer öfter dort eingesetzt, wo früher die Schlagbohrmaschine benutzt wurde. Dies setzt natürlich eine leistungsstarke Maschine samt Akku voraus.

Doch Vorsicht: Höhere Leistungsstärke bedeutet in der Regel auch mehr Gewicht und meiner Meinung nach gibt ein kraftvoller Lithium-Ionen-Akku mit 12 Volt und bis zu 3,6 Ah (Stand Sommer 2012!) einem Akkuschauber genügend Kraftreserven, um auch für harte Einsatzfälle gerüstet zu sein. Denn Leistungsstärke alleine bestimmt noch keinen guten Akku-Bohrschrauber. Mindestens genauso wichtig ist das Handling und die Ergonomie einer Maschine.

Für ein perfektes Handling ist zum einen ein niedriges Gewicht und zum anderen eine kurze Baulänge verantwortlich. Beide Werte stehen für ermüdungsfreies Arbeiten auch in engsten Zwischenräumen und dort wo es einmal ganz eng wird, bietet der Fachhandel oder Hersteller auch praktische Winkelvorsätze an. Wer besonders auf eine perfekte Ergonomie Wert legt, der sollte auf einen schlanken, gummierten Griff und farblich abgesetzte, gut erreichbare Bedienelemente

achten. Deshalb ist es extrem wichtig, dass Sie ihr Wunschmodell vor dem Kauf in die eigene Hand nehmen und diesbezüglich genau unter die Lupe nehmen. Denn diese Knöpfe und Schalter gepaart mit einer ausgeklügelten Elektronik im Gehäuseinneren der Maschine, helfen Ihnen dabei die enorme Kraft eines Akkuschaubers genau auf den jeweiligen Anwendungsfall abzustimmen.

Nahezu alle auf dem Markt befindlichen Schrauber sind heute mit einem Schnellspannbohrfutter ausgestattet. Manche Maschinen verfügen zusätzlich über einen automatischen Spindelstopp, dadurch lässt sich das Bohrfutter mit nur einer Hand öffnen oder schließen. Noch schneller geht der Wechsel von Bit, Bohrer und Senker, wenn der Schrauber über ein Schnellwechselsystem verfügt.

Mitlerweile haben auch die Markenhersteller begriffen, dass eine integrierte Leuchte kein lustiges Zusatzspielzeug ist, sondern ein extrem sinnvolles Zubehör, auf das kein Anwender mehr verzichten möchte. Auch die sichere Aufbewahrung der kleinen Schrauber-Bits direkt an der Maschine ist eine große Hilfe und auf der Leiter stehend, freut man sich über einen integrierten Gürtelclip, um den Schrauber mal kurzzeitig am Gürtel zu parken. Dabei kommt dann auch ein bisschen Agentenfeeling auf und man fühlt sich wie James Bond – mit der Lizenz zum Schrauben!



10,8 Volt und 1,5 Ah hört sich wenig an, reicht aber für die meisten Anwendungen völlig aus. Dafür zeichnet sich dieser Akkuschauber mit einem sehr geringen Gewicht von weniger als 1 kg und einer extrem handlichen Form aus. Das macht ihn schnell zur meist benutzten Maschine im Haushalt und der Holzwerkstatt. Abgerundet wird das Set durch ein traditionelles Bohrfutter und einen Winkelvorsatz.



Drehzahlregulierung

Über diesen Druckschalter wird die Drehzahl geregelt. Der Knopf darüber bestimmt die Drehrichtung des Futters (Rechts-/Linkslauf). Beides sollte so angeordnet sein, dass es mit nur einer Hand bedient werden kann. So bleibt die andere Hand frei, um beispielsweise das Werkstück festzuhalten.



Getriebe- und Drehmomentregulierung

Der vordere Schalter dient zur Einstellung des 1. bzw. 2. Ganges (Drehzahlvorwahl). Der Schalter dahinter bestimmt den Anwendungsfall: Bohren oder Schrauben. Beim Schrauben lässt sich dann mit dem hinteren Einstellrad noch zusätzlich das Drehmoment bzw. die Drehkraft einstellen. Die Anordnung der einzelnen Schalter können je nach Hersteller stark variieren.

Drehzahl und Drehmoment – die wichtigsten Bedienelemente

Eine Drehzahlregulierung ist bei nahezu jedem Akkuschauber heute Standard. Sie wird in fast allen Fällen über den Druckschalter geregelt. Wird er stärker gedrückt, läuft die Maschine schneller. Am Anfang braucht man schon ein wenig Gefühl, um diesen Schalter – ähnlich wie ein Gaspedal beim Auto – richtig zu dosieren. Vor allen Dingen beim Eindrehen von Spanplattenschrauben kann der Schraubenkopf bei zu heftigem „Gasgeben“ schnell beschädigt werden. Da man aber beim Schrauben nicht unbedingt eine hohe Drehzahl benötigt, gibt es – ebenfalls wie beim Auto – zwei Gänge über die man die Drehzahl schon einmal vorwählen kann. Beispielsweise erreicht der Akku-Bohrschrauber im 1. Gang eine Leerlaufdrehzahl von max. 450 U/min, während er im 2. Gang schon über das dreifache erreicht, etwa 1500 U/min. Das bedeutet in der Praxis, dass man mit dem gleichen Druckweg des Schalters im 1. Gang viel feinfühler die Drehzahl regulieren kann, als im 2. Gang. Deshalb sollten Sie Schrauben möglichst im 1. Gang eindrehen, beim Bohren aber immer den 2. Gang mit der höheren Drehzahl benutzen.

Hochwertige Akkuschauber verfügen neben einer Drehzahlregulierung zusätzlich über eine Drehkraft- bzw. Drehmomentregulierung. Mit ihr lässt sich die Kraft des Akku-Bohrschraubers so feinfühlig vorjustieren, dass die vorhin geschilderte Beschädigung von Schraubenköpfen sehr wirkungsvoll verhindert wird. Bei hochwertigen Modellen lassen sich bis zu 25 Drehmomentstufen vorwählen, sodass Sie ganz genau bestimmen können, ob die Schraube bündig zur Holzoberfläche oder versenkt sein soll. Haben Sie die Maschine dann einmal auf diesen Wert eingestellt, sind alle nachfolgenden Schrauben ebenfalls bündig zur Holzoberfläche, vorausgesetzt man trifft nicht auf einen Ast oder sonstige Hindernisse im Holz. Beim Bohren sollten Sie die Drehmomentregulierung allerdings ausschalten, damit auch die nötige Kraft für den gesamten Bohrvorgang vorhanden ist. Dazu wird der Schalter einfach vom Schraub- auf das Bohrsymbol gesetzt (= max. Drehmoment). Dieser Schalter und der Getriebebeschalter für die zwei Gänge dürfen in der Regel nur bei ausgeschalteter Maschine betätigt werden!

Akkutechnik und Ladegeräte

Das Wichtigste beim Akkuschauber ist ein leistungsfähiger Akku mit möglichst geringem Gewicht. Hier wird mittlerweile nur noch zwischen Nickel-Metallhydrid- (NiMH) und Lithium-Ionen-(LiIon) Akkus unterschieden. Die alten Nickel Cadmium (NiCd) Akkupacks, sind bis auf wenige Ausnahmen durch eine EU-Verordnung verboten. Das kann vor allem dann zum Problem werden, wenn Sie z. B. für einen älteren aber noch funktionsfähigen Akkuschauber einen passenden Ersatzakku suchen. In diesen Fällen hilft dann nur noch ein Tausch der Zellen im alten Akku durch den spezialisierten Fachhandel (zu finden im Internet unter dem Suchbegriff Akkutausch bzw. Ersatzakku). Dabei können Sie z. B. auch die hochwertigeren NiMH-Zellen auswählen, sollten dann aber unbedingt vorher überprüfen, ob ihr altes Ladegerät auch diesen Akkutyp laden kann.

Wenn Sie vorhaben einen neuen Akkuschauber zu kaufen, dann sollten Sie sich am besten für einen mit LiIon-Akku entscheiden. Der ist zwar teurer als ein NiMH-Akkuschauber, dafür ist er aber auch leistungsfähiger, besitzt ein höheres Speichervermögen und ist um ca. 20 % leichter. Das bedeutet konkret in der Praxis, dass Sie mit einem LiIon-Akku entspannter und ausdauernder Arbeiten können. Diese moderne Akkutechnologie bietet aber noch mehr Vorteile: Sie entlädt sich nicht von selbst und kann jederzeit nachgeladen werden – ganz ohne Memory-Effekt. In diesem Zusammenhang entscheidet auch eine hochwertige Ladestation über ein langes Akkuleben. Sie sollte neben LiIon und



NiMH auch die älteren NiCd Akkupacks aufladen können und über eine kontrollierte Impulsladung verfügen. Dabei werden Ladezeit, Zellentemperatur und der aktuelle Ladezustand ständig überwacht. Damit wird dann ein hohes Leistungsvermögen und eine große Anzahl an Ladezyklen sichergestellt.

Apropos Ladezyklen: Den Herstellern soll es möglich sein die Ladezyklen – also wie oft der Akku ins Ladegerät gesteckt wurde – auszulesen. Das ist für die Garantie sehr wichtig, denn die erstreckt sich bei vielen Herstellern nur auf bis zu maximal 700 Ladezyklen – also immer erst aufladen wenn die Leistung merklich nachlässt!

Richtige Akkupflege

1. Schützen Sie Akkus vor Feuchtigkeit, Hitze und lagern Sie sie trocken bei 5 °C bis 25 °C.
2. Ein neuer, oder länger nicht gebrauchter NiCd oder NiMH Akku erreicht erst nach 5 Lade- und Entladezyklen seine volle Kapazität. LiIon Akkus sind sofort einsatzbereit und können zwischendurch nachgeladen werden, auch wenn ihre Kapazität noch nicht erschöpft ist.
3. Lagern Sie NiCd-Akkus über einen längeren Zeitraum ungeladen, NiMH-Akkus jedoch im vollgeladenen Zustand und LiIon-Akkus mit ca. 40 % Ladung.
4. Laden Sie Akkus erst auf, wenn die Drehzahl merklich nachlässt. Auf keinen Fall bis zum völligen Stillstand arbeiten (Tiefentladung!).
5. Lassen Sie den Akku nicht in einem Ladegerät, das nicht am Stromnetz angeschlossen ist.
6. Lassen Sie den Akku immer solange im Ladegerät, bis die Ladung beendet ist und die entsprechende Lampe leuchtet.
7. NiMH-Akkus nach jedem 10. Ladevorgang noch eine Stunde im Ladegerät lassen. Dies erhöht die Ladekapazität und Lebensdauer des Akkus.

Volt und Ampere = Leistungsfähigkeit

Lassen Sie sich nie von der Voltzahl eines Akku-Bohrschraubers blenden. Erst wenn Sie neben der Voltzahl auch die Amperezahl (Ah) des Akkus betrachten, können Sie eine Aussage über die Leistungsfähigkeit einer Maschine treffen. Je höher beide Werte sind, um so mehr lässt sich mit einer Akku-Ladung arbeiten. Übertragen auf die Funktionsweise eines Autos kann man die Ah-Zahl (= Speichervermögen des Akkus) mit dem Tankinhalt und die Voltzahl (= Be-

triebsspannung) mit dem Hubraum vergleichen. Was nützt mir also ein riesiger Hubraum beim Auto, wenn der Tank nur 10 Liter fasst. Aber genauso wenig nützt mir ein 100 Liter-tank in einer „lahmen Ente“. Es kann also durchaus sein, dass eine hochwertige 12-Volt-Maschine wesentlich leistungsfähiger ist, als eine billige Maschine vom Discounter mit einem schweren 18-Volt-Akku.

Die Werkzeugaufnahme: Bohrfutter, Bit-Halter, Winkelvorsatz etc.

Ein Akku-Bohrschrauber wird in der Regel zum mobilen Schrauben und Bohren eingesetzt. Deshalb sollte man – neben einer leistungsfähigen Maschine – vor allen Dingen auf einen schnellen und einfachen Werkzeugwechsel achten. Denn um ein mögliches Aufplatzen des Holzes beim Schrauben zu verhindern, ist es in der Holzbearbeitung besonders wichtig die Werkstücke vorzubohren und zu versenken. Da ist schon eine Maschine mit automatischem Spindelstopp eine große Erleichterung. Bei dieser Technik, wird die Spindel beim Stillstand der Maschine automatisch blockiert und man kann das Schnellspannbohrfutter mit nur einer Hand lösen und festziehen.

Noch schneller geht der Wechsel von Bohrer, Versenker und Schraubenklingen (Bits) aber mit einem Schnellwechselsystem (z. B. Snappy s. a. Seite 76). Auch wenn die Investition in ein solches Aufnahmesystem auf den ersten Blick recht hoch erscheint, so hat sich die Anschaffung bereits nach dem ersten Gartenzaun, Pergolaaufbau oder Terrassenboden aus besonders hartem Bangkirai-Holz bezahlt gemacht. Denn der typische „Montage-Dreikampf“: Bohren, Senken und Schrauben, ist bei der Außenmontage von Holz ein Muss. Ebenfalls ein Muss ist ein Winkelbohrkopf oder zumindest ein Winkelschraubvorsatz. Dieses Zubehör bieten viele Hersteller bereits passend zu ihren Akkuschaubern in einem Set an. Sie können diese Vorsätze aber auch als universelles Zubehör passend für jede Bohrmaschine im Fachhandel kaufen (s. a. S. 85)



Ein Schnellspannbohrfutter gehört heute zum Lieferumfang eines jeden Akkuschaubers, sodass Sie nicht auf den Einsatz ihrer Lieblingsbohrer verzichten müssen. Je nach Bohrfuttergröße lassen sich darin alle zylindrischen Schäfte bis max. 13 mm Durchmesser problemlos einspannen.



Wenn es ganz eng wird, ist ein Winkelvorsatz eine große Hilfe. Modelle, die nur über eine Sechskant-Bitaufnahme verfügen, sind dabei deutlich kürzer als Winkelbohrköpfe mit festem Bohrfutter. Und da es neben den Schrauberbits auch zahlreiche Bohrer mit Bitaufnahme gibt, können Sie damit auch hervorragend in der kleinsten Ecke oder Nische ein Loch bohren.



Ein Exzentervorsatz (Fa. Festool) ist auf den ersten Blick ein recht unscheinbares Zubehör, aber zum randnahen Schrauben oder Bohren oft die einzige Möglichkeit. Dies wird durch den nach außen angeordneten Bithalter erreicht. Den Vorsatz samt Bithalter kann man zusätzlich um 360° drehen und so die bestmögliche Arbeitsposition für die jeweilige Anwendungssituation einstellen.



Bei einigen Akkuschaubern können Sie das Bohrfutter entfernen und die Schrauber Klinge (Bit) direkt in die vordere Aufnahme stecken. Ideal, wenn es mal ganz eng wird und man keinen Winkelvorsatz zur Hand hat.



Nie mehr ohne Bit! Egal ob Sie gerade auf der Leiter stehen, oder vor dem Küchenschrank knien, eine solche magnetische Bitgarage direkt über dem Akku macht endlich Schluss mit der Suche nach dem richtigen Bit. Sie hält vier verschiedene Schraubenklingen sofort griffbereit und macht so den sekundenschnellen Bitwechsel jederzeit möglich.

Schraubenköpfe und die passenden Bits

<p>Schlitz</p>  	<p>Phillips</p>  
<p>Torx</p>  	<p>Pozidriv</p>  

Für jeden Schraubenkopf gibt es eine passende Schraubenklinge - kurz „Bit“ genannt. Da Schlitzschrauben für die maschinelle Verarbeitung nicht so gut geeignet sind, hat sich der Kreuzschlitz schnell als Standard durchgesetzt. Beim Kreuzschlitz unterscheidet man aber noch zwischen dem einfachen Phillips und dem mit vier kurzen zusätzlichen Schlitzten ausgestatteten Pozidriv. Fast alle Spanplattenschrauben werden heute entweder mit dem aufwändigeren Pozidriv-Kreuzschlitz oder mit dem im Handwerk schon fest etablierten, sternförmigen Torx-Schraubenkopf hergestellt. Während man beim Pozidriv-Kreuzschlitz noch einigen Druck auf den Schraubenkopf ausüben muss, damit der Bit auch fest im

Kreuzschlitz bleibt, sitzt der Torx-Bit - ähnlich wie ein Innensechskantschlüssel - tief im Schraubenkopf. Bei der Auswahl des richtigen Bits für einen Schraubenkopf, ist neben der Form auch die Größe des Bits äußerst wichtig. Ein zu kleiner Bit in einem großen Schraubenkopf kann diesen schon nach wenigen Umdrehungen zerstören. Bei den Schlitz- und Phillips-Schrauben gibt es drei, bei den Pozidriv-Schrauben vier und bei den Torx-Schrauben sechs verschiedene Bit-Größen. Es wird sicher nur eine Frage der Zeit sein, bis alle Spanplattenschrauben mit Torx-Kopf hergestellt werden. Vor allen Dingen bei Über-Kopf-Verschraubungen oder in engen Zwischenräumen ist der Torx-Bit die beste Wahl.



Der CENTRO-TEC[®] Systainer stellt alles was man für den Einstieg in das Schnellwechselsystem von Festool-Akkuschraubern benötigt übersichtlich geordnet und sofort griffbereit zur Verfügung.

Schnellwechselsysteme

Der Vorteil eines solchen Systems ist nicht nur der sekunden-schnelle Wechsel einzelner Werkzeuge, sondern vor allem auch das wesentlich niedrigere Gewicht gegenüber einem normalen Schnellspanbohrfutter. Und ein geringes Gewicht ist beim Dauereinsatz eines Akkuschaubers extrem wichtig. Daher staten auch immer mehr Hersteller ihre Akkuschauber mit einem Schnellwechselsystem aus. Einer der ersten war die Fa. Festool mit ihrem CENTROTEC[®]-System.

Dieses System basiert auf einem kleinen und leichten Aufnahme-futter, das zuvor auf den Akkuschauber gesteckt wird. In dieses Futter können dann Werkzeuge mit einer speziell auf das Futter abgestimmten Sechskantaufnahme mit einem Handgriff eingesteckt werden. Achten Sie aber unbedingt darauf, dass Sie auf keinen Fall normale Bithalter oder sonstige Werkzeuge mit Sechskantaufnahme direkt in das CENTROTEC[®]-Futter stecken.

Denn alle CENTROTEC[®] fähigen Systemkomponenten sind durch einen grünen Ring am Aufnahmeschaft gekennzeichnet. Er signalisiert, dass beispielsweise der Bithalter problemlos ins CENTROTEC[®]-Futter passt.

Das gesamte Schnellwechselsystem wird ständig erweitert und weiterentwickelt. So können Sie mittlerweile auch normale zylindrische Metallbohrer in einen speziellen Aufnahmeschaft für das CENTROTEC[®]-Futter stecken. Ja sogar Hakeneindreher, Zentrierbohrer und extra lange Magnet-Bithalter sind für das CENTROTEC[®]-Futter erhältlich. Ein perfekter Einstieg in das neue Schnellwechselsystem gelingt am besten mit dem umfangreich und hochwertig ausgestatteten CENTROTEC[®]-Systainer. Dort finden Sie alle wichtigen Systemkomponenten übersichtlich und sofort griffbereit geordnet. Wird der Systainer direkt an den Systainer des Akkuschaubers gekoppelt, hat man mit einem Handgriff alles dabei, was man zum Schrauben oder Bohren benötigt.

Einen Wermutstropfen – neben dem doch recht hohen Anschaffungspreis – hat das System allerdings doch: Es passt nur auf die (neueren) Akkuschaubers der Marke Festool und kann nicht auf Maschinen eines anderen Herstellers eingesetzt werden.



Einfacher geht nicht: Den schwarzen Ring nach hinten ziehen und CENTROTEC[®]-Futter auf den Akkuschauber aufstecken – fertig.



Dann den grünen Ring nach hinten ziehen und das gewünschte Werkzeug mit CENTROTEC[®]-Aufnahme einstecken. Die Kugelführung innerhalb des Futters sorgt für eine 10 mal bessere Rundlaufgenauigkeit als bei einem Standardbithalter.



Holzbohrer, Querlochsener sowie Bohrseker mit stufenlos einstellbarem und kugelgelagertem Tiefstopp zeigen die Vielfalt des Systems.



Für Metallbohrer von 3 bis 10 mm gibt es passende Aufnahmeschäfte, die den sekundenschnellen Einsatz im CENTROTEC[®]-Futter ermöglichen.



Neben dem CENTROTEC[®]-Bithalter, in den Sie alle handelsüblichen Sechskant-Bits einstecken können, gibt es auch die Langbits in 100 mm mit speziellem CENTROTEC[®]-Aufnahmeschaft

Snappy – ein universelles Schnellwechselsystem

Von dem Snappy-System gibt es auch verschiedene Set-Angebote von 50 bis 140 Euro. Das 60-teilige Top-Set enthält fast alle Snappy-Werkzeuge übersichtlich in einer praktischen Tasche bereit.



Wer ein Schnellwechselsystem sucht, das auf jede Bohrmaschine und jeden Akkuschrauber mit 10 mm Bohrfutter passt, der sollte sich in jedem Fall das Snappy-System der Fa. Trend anschauen. Ist einmal der Basisadapter im Bohrfutter befestigt, ist der Wechsel zwischen den einzelnen Snappy-Bohrern, Bits und Steckschlüsseln in Sekundenschnelle erledigt. Ein patentiertes Kugelrastsystem hält das eingesteckte Werkzeug sicher fest und auch die Rundlaufgenauigkeit ist für ein Wechselsystem wirklich hervorragend.

Das Beste an diesem System ist aber das umfangreiche Sortiment an Snappy-Werkzeugen, das problemlos mit wesentlich teureren Herstellersystemen mithalten kann und sie in einigen Details sogar übertrifft. Angefangen vom einfachen Bithalter, über ein riesiges Bohrersortiment aus Holz-, Metall-, Stein- und sogar Glasbohrern, bis hin zu Steckschlüsseln und Adaptern findet man hier wirklich für jede (noch so exotische) Anwendung das passende Schnellwechselwerkzeug.

Sie können das System ganz individuell nach und nach anschaffen und ausbauen oder gleich eines der umfangreichen Setangebote nutzen. Dabei ist ihre Investition auf lange Zeit gesichert, denn das System ist weder an einen Hersteller noch an eine Maschine gebunden und kann so auch beim Wechsel des Akkuschraubers problemlos weiter benutzt werden.

Herzstück des Systems ist der Snappy-Adapter. Er ist nicht magnetisch und wird mit seiner Sechskantaufnahme einfach im Bohrfutter befestigt. Anschließend ziehen Sie den Messingring nach hinten und stecken das gewünschte Werkzeug ein – fertig!

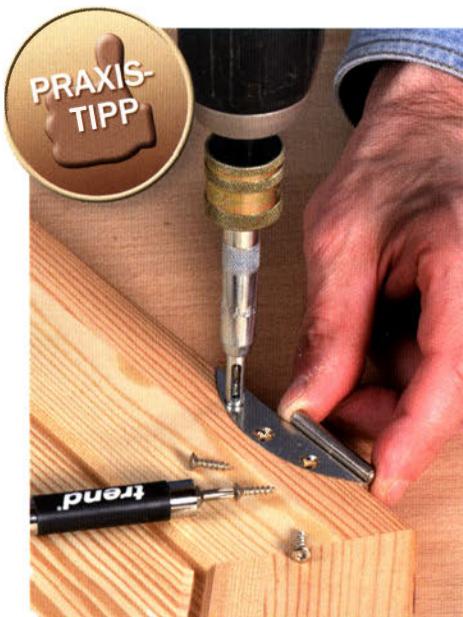




Der Snappy-Adapter selbst ist nicht magnetisch, erst der eingesteckte magnetische Bithalter sorgt dafür, dass die Schrauben sicher und fest an den Bits haften (gilt generell nicht für Edelstahlschrauben!).



Es gibt für fast jede Anwendung ein Snappy-Werkzeug. Alle haben eines gemeinsam, die spezielle sechskantige Snappy-Aufnahme. Stecken Sie auf keinen Fall Sechskantaufnahmen eines anderen Herstellers in den Adapter!



Wer Möbelbeschläge wirklich präzise und passgenau festschrauben möchte, kommt an diesem sogenannten Zentrier- und Beschlagbohrer nicht vorbei. Er zentriert sich beim Ansetzen im Schraubenloch des Beschlags quasi von selbst und man kann im nächsten Schritt ein genau mittig sitzendes Führungsloch für die Schraube bohren. Dadurch ist dann endlich Schluss mit schief sitzenden Schranieren oder Schubkastenbeschlägen.



Eine spezielle Schaftaufnahme macht aus einem normalen Metallbohrer einen Snappy-Bohrer. Stumpfe oder beschädigte Bohrer können so auch schnell mal ausgetauscht werden.



Das gleiche gilt auch für die Aufstecksenker mit Snappy-Schaft. Mit einem Inbusschlüssel sind stumpfe Bohrer im Nu durch handelsübliche Metall- oder Holzbohrer ersetzt.

Die Schlagbohrmaschine



Der Traum aller Hausmänner und -frauen: Löcher bohren ohne Staub. Das gelingt am besten mit einer speziellen Staubabsaugung direkt im Bereich des Bohrers bzw. Bohrlochs. Dort wird fast der gesamte Staub über einen angeschlossenen Sauger aktiv abgesaugt.

Auch zum Abschleifen von alten Holzbalken oder zum Entfernen von Farbschichten auf Massivholzmöbeln ist die Schlagbohrmaschine in Kombination mit einem Schleifteller (Fa. Wolfcraft) eine leistungsstarke Alternative. Durch die ständige Rotation des Schleiftellers ergibt sich ein extrem hoher Abtrag. Benutzen Sie dabei aber unbedingt den Zusatzhandgriff, um die Kraft der Maschine besser zu kontrollieren.



Eine kraftvolle und solide Schlagbohrmaschine gehört immer noch in jede Holzwerkstatt. Auch wenn der Akku-Bohrschrauber in vielen Fällen die handlichere Alternative ist, stößt er doch leistungsmäßig schnell an seine Grenzen. Genau dann macht sich eine leistungsstarke Schlagbohrmaschine schnell bezahlt.

Sie sollte über mindestens 750 Watt, ein 2-Gang-Getriebe und eine stufenlos einstellbare Regelelektronik für die Drehzahlvorwahl verfügen, damit sie auch stationär eingesetzt werden kann. Wer sich eine besonders leistungsstarke Maschine mit 1100 Watt, einer Constant-Elektronik und dazu noch einen hochwertigen Bohrständer zulegt, ist den meisten billigen Tischbohrmaschinen auf jeden Fall haushoch überlegen.

Vor allen Dingen die Constant-Elektronik bietet den großen Vorteil, dass die eingestellte Drehzahl auch bei Belastung immer konstant gehalten wird und nicht hörbar absinkt. Wer öfter im niedrigen Drehzahlbereich Metall bearbeiten muss, wird diese Funktion zusammen mit dem 2-Gang-Getriebe sehr schätzen.

Extrem leistungsstarke Schlagbohrmaschinen erreichen dabei im 1. Gang ein max. Drehmoment von bis zu 65 Nm (eine 750 Watt Schlagbohrmaschine erreicht in der Regel höchstens 35 Nm). Solche Kraftpakete sind nicht nur ideal für den Bohrständer zum präzisen Bohren von Holz, Metall oder Kunststoff, sondern auch als starker Antriebsmotor für einen Schleifteller. Auch für eine mobile Drechseleinheit oder einfach nur als kraftvolle Handbohrmaschine zum Entrosten des Gartentores ist sie einsetzbar.

Einige wenige Maschinen bieten zusätzlich noch die Möglichkeit das Drehmoment bzw. die Drehkraft zu regulieren. Damit lässt sich dann die unbändige Kraft einer starken Schlagbohrmaschine ganz gezielt begrenzen. Diese Funktion ist z. B. beim Eindrehen von Schrauben eine große Hilfe, aber kein zwingendes Ausstattungsmerkmal bei einer Schlagbohrmaschine, sondern eher beim handlicheren Akkuschauber.

Auch wenn die Schlagbohrmaschine problemlos jedes Loch in normalem Mauerwerk meistert, so ist sie zum Bohren in Beton eher ungeeignet. Für diesen

speziellen Zweck setzt man besser einen Bohrhammer mit pneumatischem Schlagwerk ein. Damit sind dann z. B. Bohrlöcher in Betondecken ohne jegliche Kraftanstrengung möglich. Da eine Schlagbohrmaschine aber vielseitiger einsetzbar ist, ist es sinnvoller einen Bohrhammer nur im Bedarfsfall im Maschinenverleih auszuleihen und das gesparte Geld besser in eine hochwertige Schlagbohrmaschine zu investieren. Und was das Multitalent Schlagbohrmaschine alles drauf hat, sehen Sie auf den folgende Seiten – Sie werden staunen!



Zum Entfernen von Farbe und Rost (z. B. beim Gartentor aus Metall) gibt es zahlreiche Bürstentypen. Einige Topfbürsten werden dazu nach Abnahme des Bohrfutters direkt an die Maschinen geschraubt.



Anstelle teurer Spezialmaschinen können Sie auch mit der Bohrmaschine und einer solchen Messingbürste Holzoberflächen strukturieren. Dabei werden die weichen Frühholztonen abgetragen und die härteren Spätholztonen treten so hervor.



Mit Fächerscheiben einer Sisalkordel-Lederbürste (Fa. Picard) können Sie völlig mühelos mit der Bohrmaschine gewachste Holzoberflächen polieren. Für gelegentliche Polierarbeiten gibt es auch eine passende Handbürste.

Wechsel des Bohrfutters bei einer Schlagbohrmaschine

Bei Bohrmaschinen mit Rechts- und Linkslauf ist das Bohrfutter mit einer Schraube mit Linksgewinde gesichert (zum Öffnen nach rechts drehen). Zur Entfernung müssen Sie zuerst das Bohrfutter ganz aufdrehen. Ein passender Maulschlüssel (hier 17er) hält das Futter fest.



Danach drehen Sie das Bohrfutter mithilfe einer Rohrzange ab (zum Schutz ein Tuch zwischenlegen). Hier handelt es sich um ein normales Rechtsgewinde (zum Öffnen nach links drehen).



Das neue Bohrfutter zunächst nur von Hand aufdrehen. Die Sicherungsschraube mit Linksgewinde noch nicht eindrehen!



Zuerst das Bohrfutter einfach mithilfe des Maulschlüssels und des eingesteckten Zahnkranzschlüssels wieder festziehen. Zum Schluss die Schraube mit Linksgewinde wieder eindrehen.



So praktisch ein Schnellspannbohrfutter auch ist, manchmal ist das altbewährte Zahnkranzbohrfutter die Voraussetzung, um die Bohrmaschine auch als Antriebsmotor einzusetzen, wie z. B. bei einem Tellerschleifer (Bild unten rechts). Aber auch bei einem Defekt des alten Bohrfutters ist ein Zahnkranzbohrfutter mit Preisen ab ca. 15 Euro oft auch die günstigste Lösung. Hochwertige Modelle verfügen zudem über eine Spannkraftsicherung, die bei hohen Vibrationen und Beanspruchungen für einen sicheren und festen Sitz des eingespannten Werkzeugs sorgen.

Die hohen Spannkräfte, die man mit einem Zahnkranzbohrfutter erreichen kann, sind mit einem Schnellspannbohrfutter nicht möglich. Dazu sollten Sie sich aber angewöhnen, das Bohrfutter immer durch Umstecken des Schlüssels in allen drei Löchern des Zahnkranzes festzuziehen. Auch das Öffnen eines Zahnkranzbohrfutters ist mit dem Schlüssel jederzeit problemlos möglich. Das Öffnen eines festsitzenden Schnellspannbohrfutters kann hingegen schon mal zur Qual werden.

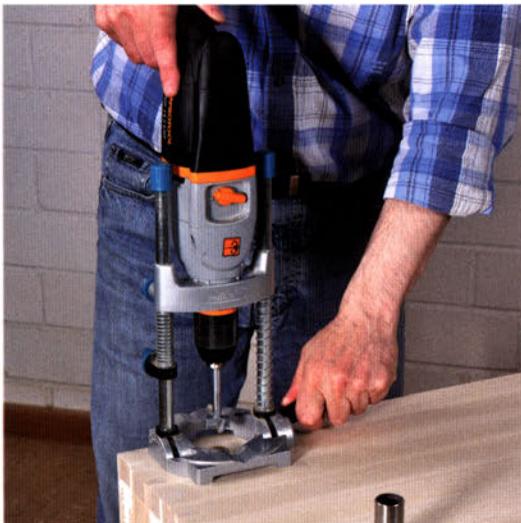
Beim Kauf des Bohrfutters müssen Sie nur auf die passende Größe des Aufnahmegewindes Ihrer Bohrmaschine achten (gängige Größen bei Schlagbohrmaschinen sind z. B. 1/2 Zoll oder 3/8 Zoll Gewinde).



Stationäres Bohren mit der Schlagbohrmaschine



Mit einem Bohrständer sind präzise senkrechte Löcher kein Problem. Mit einem Maschinenschraubstock können dann selbst komplizierteste Werkstücke während des Bohrvorgangs sicher festgespannt werden (Bild li.). Ein zusätzlicher Tiefenstopp im Bohrständer sorgt für präzise Bohrtiefen, beispielsweise beim Bohren von Topfscharnierlöchern (Bild oben). Mehr zur Arbeit mit einem Bohrständer finde Sie ab Seite 110.



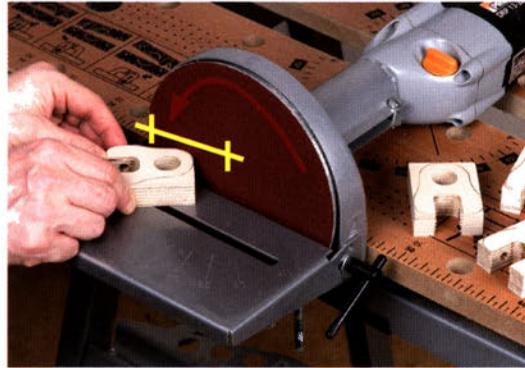
Wenn weit von der Holzseite entfernte Löcher gebohrt werden müssen oder das Werkstück zu groß ist für den Bohrständer, ist ein mobiler Bohrständer eine große und oftmals einzige Hilfe.



Bei einem älteren Modell (Bild links) lassen sich die Führungsstangen aus der Grundplatte heraus schieben. Die Werkstückkante wird dann zwischen den Stangen eingeklemmt und im Nu können exakt senkrechte Löcher genau mittig in schmale Holzseiten gebohrt werden.

Stationäres Schleifen mit der Schlagbohrmaschine

Ein Tellerschleifer, der von einer Bohrmaschine angetrieben wird, ist eine preisgünstige, maschinelle Alternative zum Schleifen von Außenradien bei kleinen Werkstücken. Achtung: Schleifen Sie nur in der Hälfte des Tellers, bei dem das Werkstück automatisch gegen den Anschlag gedrückt wird (hier bei Drehrichtung links der gelbe Bereich).



Innenradien können sehr gut mit sogenannten Schleifhülsen (Schleifzylinder) bearbeitet werden. Die in verschiedenen Durchmessern erhältlichen Hülsen werden dazu in eine Bohrmaschine gesteckt, die stationär im Bohrständler betrieben wird. Damit die Hülsen etwas abgesenkt werden können, wird eine Holzplatte mit einer der Hülse entsprechenden Aussparung auf den Bohrständler gespannt.

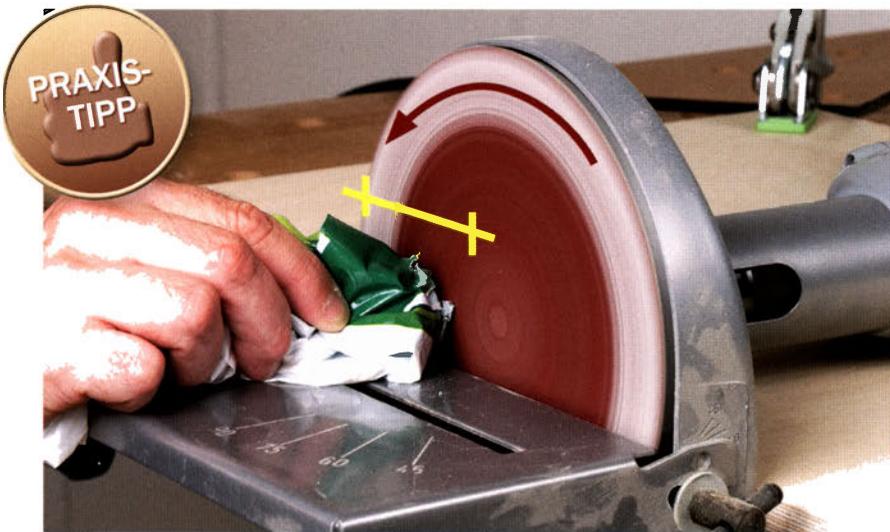


Nach dem Aussägen einer Kontur mit der Stichsäge müssen Sie in der Regel die Schnittkanten noch mal nacharbeiten. Das können Sie entweder mühsam von Hand mit Raspel, Feile und Schleifpapier oder ganz einfach mit der maschinellen Hilfe einer Bohrmaschine erledigen.

Als ideale Kombination für fast alle kniffligen Schleifarbeiten erweist sich dazu ein Tellerschleifer und unterschiedlich große Schleifhülsen (Schleifwalzen), die stationär zusammen mit der Bohrmaschine im Bohrständler benutzt werden. Der Tellerschleifer ist die beste Wahl, wenn es sich um gerade oder nach außen geschwungene Konturen handelt, weil er durch den flachen Teller weniger Dellen in die Kante produziert.

Etwas mehr Übung verlangt dagegen der Umgang mit einer Schleifhülse, die allerdings vielseitiger einsetzbar ist und mit der Sie nicht nur geraden Kanten und Außenradien, sondern auch Innenradien bearbeiten können. Bei den Hülsen besteht immer die Gefahr kleinerer Dellen in die Holzkanten zu schleifen, wenn man das Werkstück nicht mit gleichmäßigem Druck und Vorschub an der Schleifhülse vorbei führt.

Für beide Schleifgeräte (Tellerschleifer und Schleifhülsen) benötigen Sie allerdings spezielle Schleifmittel, die natürlich auch teurer sind als normales Rollen-Schleifpapier. Deshalb sollten Sie sich auch über die frühzeitige Reinigung ein paar Gedanken machen und z. B. den Reinigungstipp im Bild links unten mit einer einfachen Plastiktüte unbedingt einmal ausprobieren. Sie werden staunen, wie schnell das Schleifpapier wieder zu alter „Schleifstärke“ aufläuft und das fast zum Nulltarif. Am besten funktionieren die Einkaufstüten aus etwas dickerem Material, denn die Reinigen das Schleifpapier besonders gründlich. Drücken Sie die Plastiktüte aber nicht zu fest auf das Schleifpapier und halten Sie die Finger immer weit genug zurück. Beachten Sie auch die Laufrichtung des Schleiftellers.



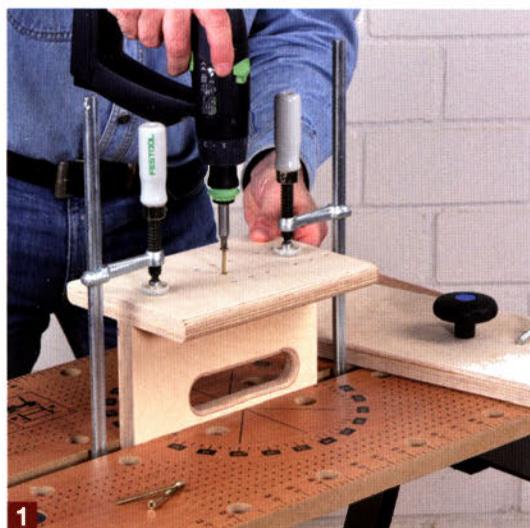
Halten Sie die zusammengeknüllte Plastiktüte mit leichtem Druck gegen das Schleifpapier, dabei bewegen Sie die Tüte von der Schleiftellermitte nach außen. Das Ganze funktioniert natürlich auch bei anderen schnell rotierenden Schleifgeräten wie z. B. Schleifhülsen und Bandschleifer.

Mobiles Schleifgerät für große Werkstücke

Wenn die Werkstücke zu groß sind für die Bearbeitung auf einem Tellerschleifer oder Bohrständer samt Schleifhülse, dann ist dieses mobile Kantenschleifgerät genau das Richtige. Denn je nach Schleifhülslänge können Sie damit problemlos bis zu 14 cm dicke Werkstücke schleifen.

Neben ein paar 18 bis 21 mm dicken Multiplexplatten, benötigen Sie für den Selbstbau lediglich einen sogenannten Aufspannbock in den Sie den 43 mm Eurohals der Bohrmaschine einstecken bzw. befestigen können. Diese Aufspannböcke sind je nach Hersteller in Größe und Ausladung etwas unterschiedlich, sodass Sie unter Umständen die Positionen der Holzteile geringfügig verändern müssen.

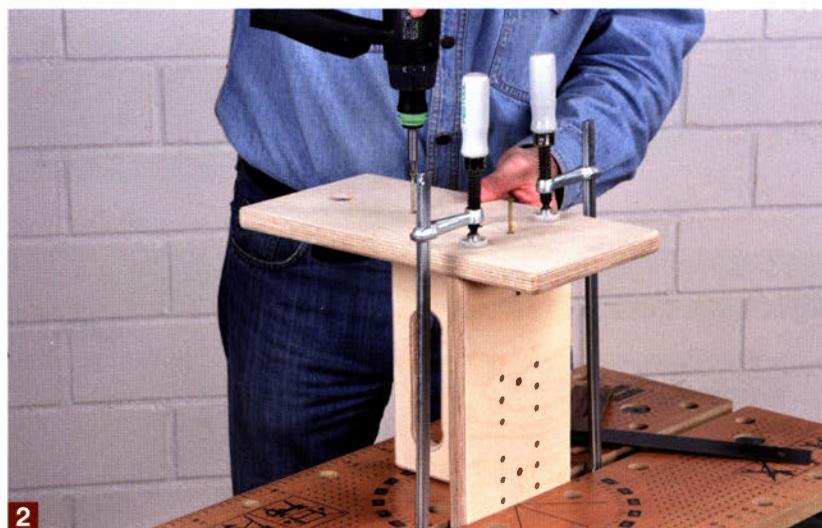
Beginnen Sie deshalb zuerst damit, die Befestigungslöcher genau passend zum eingesetzten Aufspannbock in das vordere aufrechte Haltebrett zu bohren. Wenn Sie mehrere Löcher im Abstand von etwa 2 cm übereinander setzen, können Sie später den Aufspannbock auch mal schnell in der Höhe versetzen, damit Sie bei dünneren Werkstücken die Schleifhülse nicht immer an der gleichen Stelle abnutzen.



Nachdem Sie die Löcher für den Aufspannbock gebohrt und das Griffloch hergestellt haben, schrauben Sie beide Platten mit drei Spanplattenschrauben zu einem T zusammen (Löcher unbedingt vorbohren und versenken!).

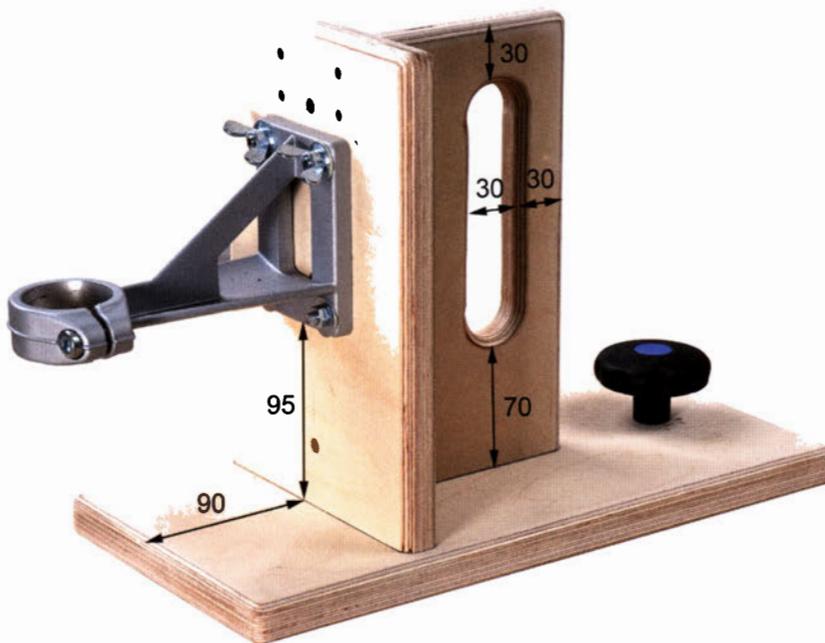


Ein mit der Stichsäge grob zugeschnittenes Kopfende eines 12 x 12 cm dicken Balkens können Sie mit diesem Kantenschleifgerät im Handumdrehen genau rechtwinklig nachschleifen. Lediglich bei scharfen Innenecken müssen Sie noch mit Holzfeile und Schleifpapier nacharbeiten.



Die mit einem Griff versehene Grundplatte wird anschließend ebenfalls mit ein paar Spanplattenschrauben mit den beiden vorherigen Platten verbunden. Wenn Sie über eine Oberfräse verfügen, dann sollten Sie alle Außenkanten zuvor noch mit einem Abrundfräser etwas entschärfen.

Wenn Sie (wie in Bild 1 zu sehen) Griff- und Haltebrett zusammenschraubt haben, sollten Sie kurz den Aufspannbock befestigen und eine Bohrmaschine samt Schleifhülse einstecken. Jetzt können Sie bequem den Abstand der Schleifhülse zum Haltebrett ausmessen und erhalten den zu Ihrem Aufspannbock passenden Abstand des Haltebretts zur Vorderkante der Grundplatte (bei meinem Aufspannbock und Schleifhülse beträgt das Maß 90 mm).



Materialliste mobile Kantenschleifer

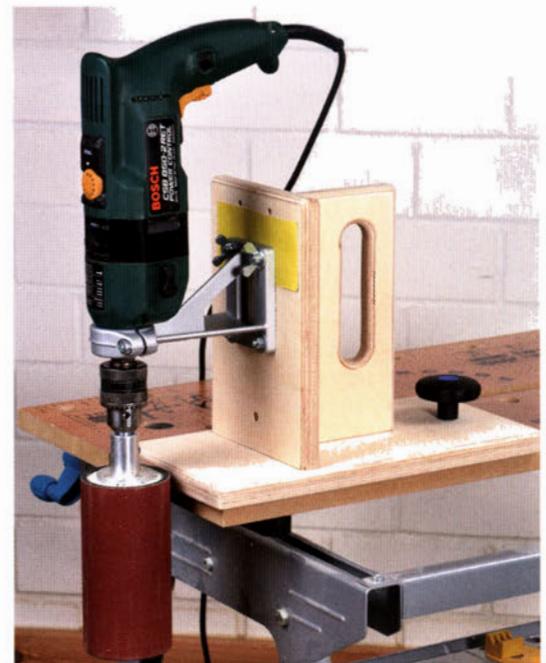
Pos.	Anz.	Bezeichnung	Maße in mm	Material
1	1	Grundplatte	360 x 180	Multiplex
2	1	Haltebrett	240 x 160	Birke
3	1	Griffbrett	230 x 130	18 o. 21 mm

Sonstiges:

Aufspannbock für Bohrmaschine mit 43 mm Eurohalsaufnahme, Drehgriff (Fa. Alfer), Spanplattenschrauben



Nachdem Sie die Bohrmaschine samt Schleifhülse im Spannbock befestigt haben, überprüfen Sie mit einem Winkel die Rechtwinkligkeit zwischen Hülse und Grundplatte. Mit dünnem Papier (hier dünnem Schleifpapier) das Sie unter den Aufspannbock legen, können Sie die Rechtwinkligkeit wenn nötig sehr präzise nachjustieren.



Nach weniger als einer Stunde Bauzeit und Materialkosten von etwa 10 Euro (zzgl. Aufspannbock) können Sie dieses tolle Schleifgerät bereits an großen Balken oder geschwungenen Platten einsetzen.

Um die Ecke bohren oder biegsam raspeln und schleifen

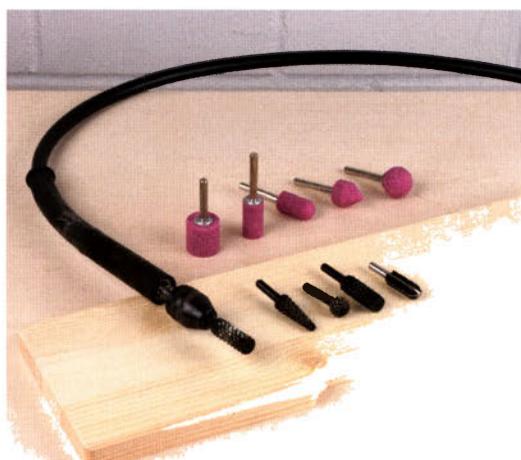
Es tauchen immer wieder Situationen im Leben eines Holzwerkers auf, da ist selbst der kleinste Akkuschrauber noch zu groß, um beispielsweise eine Schraube einzudrehen oder ein kleines Loch vorzubohren. In diesen kniffligen Fällen hilft in der Regel nur ein sogenannter Winkelbohrkopf.

Es gibt im Handel bereits Modelle für unter 10 Euro, bei denen aber oft minderwertige Getriebe-komponenten verbaut sind, die schon bei etwas stärkerer Belastung zu Bruch gehen können. Hochwertige Modelle zeichnen sich nicht nur durch präzise gefertigte Zahnräder und Getriebe aus, sondern auch durch einen ruhigen und ruckelfreien Lauf. Diese Qualitätsprodukte beginnen ab ca. 25 Euro und können je nach Ausführung problemlos die 100-Euro-Marke überschreiten. Das ist jedoch immer noch um einiges günstiger als eine spezielle Winkelbohrmaschine und ich kann Ihnen daher die Anschaffung eines separaten Winkelbohrkopfes nur wärmstens ans Herz legen.

Der Kauf einer biegsamen Welle lohnt sich jedoch nur für diejenigen, die sehr flexibel in engen Zwischenräumen und ohne das hohe Gewicht der Bohrmaschine arbeiten müssen. Mit den passenden Einsätzen sind aber auch kleinere Gravurarbeiten in Holz problemlos möglich. Auch hier gibt es erhebliche Preis- und Qualitätsunterschiede. Achten Sie vor allem auf einen perfekten Rundlauf und darauf, dass die Ummantelung nicht zu heiß wird bei der Arbeit.



Wer nur um die Ecke schrauben möchte, dem reicht ein einfacher und handlicher Winkelschraubvorsatz (1) völlig aus. Möchten Sie aber auch handelsübliche Bohrer einsetzen, ist ein Winkelbohrkopf mit Bohrfutter die bessere Wahl. Neben starren 90°-Bohrköpfen (2) bietet z. B. die Fa. Milescraft den sogenannten Orbiter an (3). Hier können Sie Bohrfutter, Griff und Maschinenaufnahme in nahezu jeden beliebigen Winkel zueinander verdrehen.



> Die Biegewelle für die Bohrmaschine macht die Holzbearbeitung noch „flexibler“. Sie eignet sich vor allem für den Einsatz von Profilraspeln in Holz und Schleifstiften zum Schärfen und Entgraten von Metall. Optimal ist es, wenn die Bohrmaschine beim Einsatz der Biegewelle stationär auf einem Aufspannbock oder in einem Bohrständler betrieben wird.

Bohrer und Senker im Praxiseinsatz

Bohrer und Senker für die Metallbearbeitung

Auch eine Auswahl an hochwertigen HSS-Bohrern und Senkern für die Bearbeitung von Metall darf in der Holzwerkstatt nicht fehlen. Diese Bohrer sind in Durchmessern ab 1 mm und in der Regel um je 0,5 mm steigend erhältlich. Somit steht Ihnen bei den Metallbohrern ein deutlich enger abgestuftes Bohrersortiment zur Verfügung, als es bei Holzbohrern der Fall ist und selbstverständlich können Sie Metallbohrer auch in Holz einsetzen. Neben den üblichen größeren Kegelsenkern, sollten Sie sich für enge Zwischenräume auch einen kleinen Senker mit maximal 7,5 mm Durchmesser anschaffen, um beispielsweise Befestigungsbohrungen in einer T-Nutschiene senken zu können (s. Bild links).



Holzspiralbohrer

Kaufen Sie sich auch diese Bohrer nicht in der CV- (Chrom-Vanadium) sondern besser in der HSS-Ausführung (Hochleistungs-Schnellarbeits-Stahl). Die sind wesentlich robuster und können auch problemlos in allen Harthölzern und Plattenwerkstoffen eingesetzt werden. Wenn Sie auf saubere Ein- und Austrittslöcher Wert legen, dann empfehle ich Ihnen die FCE Professional – HSS Holzspiralbohrer der Fa. COLT (links). Große, geschliffene Spannuten erzielen eine optimale Spanabfuhr und zwei Führungsfasen zusammen mit einer neuartigen selbstschneidenden Zentrierspitze garantieren eine bessere Bohrlochführung. Ein Bohrer-Set mit den Durchmessern 4, 5, 6, 8 und 10 mm reicht für den Anfang völlig aus.



Durch die spezielle Spitzegeometrie des FCE-Professional-Bohrers ergeben sich beim Durchbohren eines Werkstücks keine Ausrisse auf der Rückseite. Dadurch spart man enorm viel Zeit, weil bei diesen Bohrern erstmals keine Unterlage eines Restholzes benötigt wird (Bohrer-Sets ab 35 Euro erhältlich).

Schlangenbohrer

Wenn Sie besonders tiefe Bohrungen herstellen möchten, dann sind sogenannte Schlangenbohrer genau das Richtige. Mit verfügbaren Bohrlängen von bis zu einem Meter können Sie damit die dicksten Balken und Leimbinder mühelos durchbohren. Wichtig: Die Gewindespitze zieht den Bohrer fast selbstständig ins Holz, deshalb sollten Sie kaum Druck ausüben. Schlangenbohrer benötigen auch keine hohe Drehzahl um saubere Lochkanten zu erzeugen, sodass je nach Bohrerdurchmesser Drehzahlen von 300 bis maximal 1000 U/min völlig ausreichen. Bei tiefen Bohrungen unbedingt darauf achten den laufenden Bohrer in der Bohrung hin und her zu bewegen, um die Spanabfuhr zu erhöhen und den Bohrer zu kühlen. Neben Weichhölzern eignen sich Schlangenbohrer auch problemlos für europäische Harthölzer wie Buche und Eiche (keine harten Tropenhölzer wie z. B. Bangkirai bohren!).



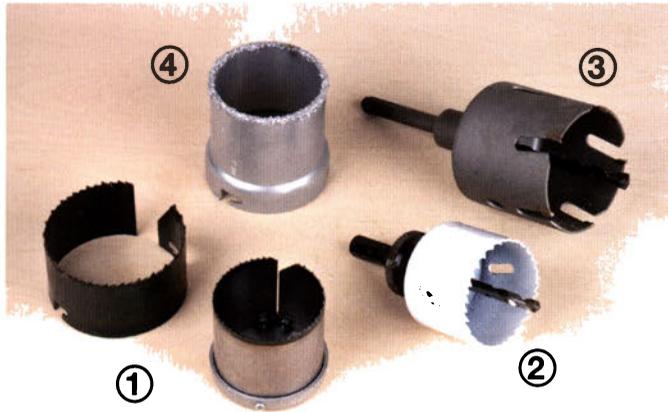
Flachfräsbohrer

Dieser spatenförmige Bohrer besitzt eine lange Führungsspitze, mit der er sich auch sehr gut schräg zur Werkstückfläche ansetzen lässt. Hochwertigere Ausführungen verfügen zudem noch über zwei seitliche Nebenschneiden mit denen sich die Qualität der Bohrlöcher deutlich verbessert. Allerdings werden die Späne oder besser gesagt das Bohrmehl nicht wie bei einem Spiralbohrer automatisch aus dem Bohrloch befördert. Neben dem sehr günstigen Anschaffungspreis (ab 2 Euro) spricht vor allem der schnelle Arbeitsfortschritt für diesen Bohrer. Flachfräsbohrer gibt es in Durchmessern von 6 bis 40 mm. Sie können aber auch relativ einfach auf einen bestimmten Bohrdurchmesser abgeschliffen werden.



Je nach Durchmesser sollten Flachfräsbohrer nur bis maximal 1000 U/min (6 – 25 mm) betrieben werden. Sinnvoll ist zudem eine leistungsfähige Maschine mit Zusatzhandgriff, da ein hohes Drehmoment erforderlich ist. Bohrer mit selbsteinziehender Gewindespitze und scharfen Seitenschneiden sind zwar teurer, bieten dafür aber eine deutlich bessere Bohrlochqualität.

Lochsägen, Kreisschneider und Bohrkronen



Die einfachen Lochsägen (1) werden meist aus gebogenem Wolfram-Stahl hergestellt. Besser sind die geschlossenen Bi-Metall-Lochsägen (2) mit HSS Verzahnung, die nicht nur mehr Schnitttiefe, sondern auch eine höhere Standzeit bieten. Für andere Werkstoffe wie Stein und Fliesen bietet der Handel auch Lochsägen und Bohrkronen mit Hartmetall bestückten oder bestreuten Schneiden an (3 + 4). Beste Resultate erzielen Sie im Bohrstander bei niedrigen Drehzahlen von etwa 200 bis maximal 400 U/min.



Die Bi-Metall-Lochsägen gibt es in zahlreichen Durchmessern von 14 – 152 mm, sie werden einfach auf das Gewinde des Aufnahmedorns gedreht und von hinten mit zwei Stiften gesichert.



Betreiben Sie die Maschine bei einer Lochsägengröße von 54 mm im ersten Gang mit maximal 250 U/min. Halten Sie die Maschine mit beiden Händen fest und üben Sie nur geringen Druck aus.



Bohren Sie das Loch nur soweit ins Werkstück, bis der Führungsbohrer auf der Rückseite austritt. Drehen Sie das Werkstück um und bohren Sie den Rest von der Rückseite.



Dadurch erhalten Sie auf beiden Seiten absolut saubere Schnittkanten, die Sie nur noch minimal mit Schleifpapier etwas "brechen" müssen.



Der Kreisschneider der Fa. Protool bohrt Löcher von 50 – 120 mm Durchmesser, wobei die Schneiden und somit der Durchmesser in 0,2 mm (!!!) Schritten präzise und wiederholgenau eingestellt werden können. Zwei Schneiden dienen als Vorritzer und stehen etwas weiter vor als die beiden Hauptschneiden. Dadurch sind absolut ausrissfreie Bohrlöcher garantiert. Ein beeindruckendes Präzisionsinstrument, das aber auch seinen Preis hat.

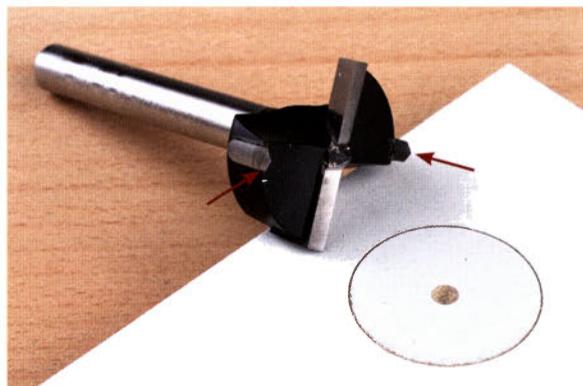
Forstner- und Kunstbohrer

Um Sacklöcher herzustellen, das sind nicht durchgebohrte Löcher mit einem flachen Bohrgrund (z. B. eine Topfscharnierbohrung), werden sogenannte Forstnerbohrer eingesetzt. Es gibt sie in gängigen Durchmessern von etwa 8 bis 100 mm, je nach Hersteller sind sogar Durchmesser bis 130 mm möglich. Hochwertigere Modelle besitzen spezielle Schneidenformen, die das "Heißlaufen" des Bohrers verhindern und deshalb auch keine Brandspuren im Holz hinterlassen.

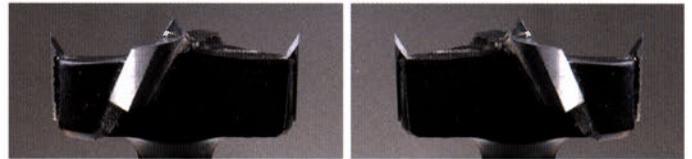
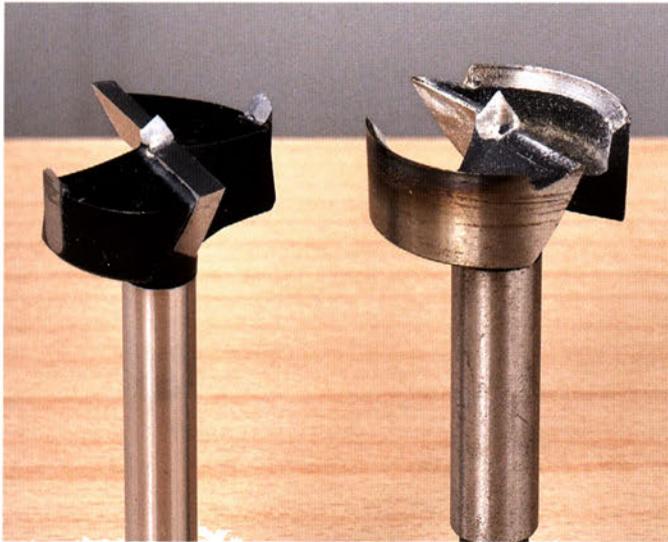
Wer jedoch öfter Harthölzer und Plattenwerkstoffe bohren möchte, der sollte besser zu den mit Hartmetall bestückten Kunstbohrern (Bild rechts unten) greifen. Mit diesen Bohrern gelangen Ihnen völlig ausrissfreie, maßhaltige und sehr saubere Löcher. Am besten benutzen Sie diese Bohrer stationär auf einem Bohrständer mit Drehzahlen je nach Durchmesser zwischen 600 (bei \varnothing 50 mm) und 1500 U/min (bei \varnothing 15 mm). Kunstbohrer sind teurer und sollten daher genauso gepflegt werden wie Fräser für die Oberfräse (s. a. S. 293). Auch das Nachschärfen lohnt sich in jedem Fall, sollte aber durch den örtlichen Schärfdienst erfolgen.



Bei normalen Forstnerbohrern (links) entsteht an der großen Schneidfläche schnell eine hohe Reibungshitze, die zum Ausglühen der Schneiden führt. Bei neueren Modellen (mitte und rechts) sind die Schneiden deshalb unterbrochen oder gezahnt, was die Gefahr des Ausglühens erheblich reduziert und die Standzeit (Schärfe) deutlich erhöht. Auch der benötigte Druck beim Bohren der Löcher ist um ein vielfaches geringer als bei herkömmlichen Forstnerbohrern.



Kunstbohrer besitzen neben einer Zentrierspitze und zwei hartmetallbestückten Hauptschneiden an der Außenfläche zwei einzelne hartmetallbestückte Vorschneider (Pfeile). Die stehen etwas vor den Hauptschneiden und sorgen so für ausrissfreie Bohrränder.



^ Die meisten Kunstbohrer werden so gefertigt, dass Sie im "Rechtslauf" der Bohrmaschine ihre Löcher bohren (linker Bohrkopf). Es gibt aber auch Ausführungen mit Linkslauf (rechter Bohrkopf), die für den Einsatz auf industriellen Bohrautomaten vorgesehen sind. Beachten Sie das beim Kauf und überprüfen Sie vor jedem Bohren nochmal die Laufrichtung der Bohrmaschine. Denn in der falschen Laufrichtung betrieben, kann auch der beste Bohrer keine Leistung bringen!

< Rechts die ausgeglühten Schneiden eines 35 mm Forstnerbohrers bei Serienbohrungen in Spanplatten (30 Topfscharnierlöcher). Links daneben der 35 mm Kunstbohrer (gleiche Anzahl an Bohrungen) mit nur minimalen Gebrauchsspuren.



Ein solches Set mit den 5 gängigsten Kunstbohrergrößen 15, 20, 25, 30 und 35 mm kostet zwar in einer guten Handwerkerqualität ca. 100 Euro (Fa. ENT), dafür können Sie sich aber bei entsprechender Pflege viele Jahre über präzise und extrem saubere Löcher in der Holzwerkstatt freuen.

Eine Bohrerschaft-Verlängerung ist ein nützliches Zubehör



Die Bohrerverlängerung der Fa. Famag gibt es in drei Ausführungen passend für 8, 10 und 13 mm Bohrerstäbe und kann daher auch problemlos bei Fremdfabrikaten eingesetzt werden. Der Schaft wird einfach eingesteckt und mit den vier Inbusschrauben in der Verlängerung gesichert.



Die MaxiCut® Forstnerbohrer der Fa. Colt besitzen einen speziellen leicht wellenförmigen Schaft (ROTASTOP®). In der Verlängerung sitzt das passende Gegenprofil, sodass beide Teile nur ineinander gesteckt werden müssen und keine zusätzliche Befestigung mehr nötig ist. Durch diesen Spezialschaft kann der Bohrer auch nicht mehr im Bohrfutter "durchrutschen".



Die Kunstbohrer des ZOBO Bohrsystems von der Fa. Protool lassen sich durch unterschiedlich lange Zentrierspitzen, Schaftverlängerungen und aufsteckbare, kugelgelagerte Tiefenstopps sinnvoll ergänzen und der jeweiligen Anwendung optimal anpassen. Die Bohrer sind wahlweise in Chromstahl oder mit Hartmetall bestückten Schneiden in 1 mm Stufen von 10 – 130 mm (ZOBO 3) erhältlich. Diese Vielseitigkeit und Qualität hat allerdings auch ihren Preis.



Wer ein bestimmtes Bohrlochmaß benötigt, aber keinen passenden Bohrer findet, dem hilft ein stufenlos verstellbarer Zentrumsbohrer (Fa. wolcraft).

Zapfen bzw. Scheibenschneider und Dübelcutter

Querholzdübel sind ideal um ausgebrochene Äste oder sonstige Beschädigungen auf der Holzoberfläche zu reparieren. Aber auch zum Abdecken von Schraubenköpfen sind sie hervorragend geeignet. Sie können mit Zapfen- bzw. Scheibenschneider (1) oder „Dübelcutter“ (2) leicht selbst hergestellt werden. Farbe und Maserung lassen sich so exakt auf das zu reparierende Holz abstimmen, damit die Reparaturstelle später auch kaum sichtbar ist. Benutzen Sie diese Bohrer aber nur stationär im Bohrständer und spannen Sie das Werkstück unbedingt mit Zwingen fest! Wichtig ist außerdem, dass Sie passend zum Innendurchmesser des Zapfenschneiders auch einen Forstnerbohrer besitzen, um das Loch zu bohren, in das der Querholzdübel genau reinpasst.





Auf den folgenden Bildern sehen Sie, wie Sie mit einem Scheibenschneider passende Querholzdübel herstellen, um damit die Schraubenköpfe einer Sitzbankfläche zu verdecken. Dazu müssen Sie zuerst mit einem Forstnerbohrer, der genau zum Innendurchmesser des Scheibenschneiders passt, ein ca. 7-10 mm tiefes Sackloch in die Sitzfläche bohren. Darin sitzt später der Schraubenkopf. Das Sackloch wird zum Schluss mit einem zur Holzfarbe und -maserung der Bankfläche passenden Querholzdübel verschlossen.

Scheibenschneider dürfen nur stationär im Bohrstandler benutzt werden. Das Werkstück muss gut festgespannt sein und die Drehzahl darf maximal 700 U/min betragen (bei Hartholz und einer Dübelgröße von 20 mm). Bohren Sie auf keinen Fall durch, sondern lassen Sie noch mindestens 5 mm Material stehen! Wenn sich die Außenbohrungen überschneiden sparen Sie Material und verbessern den Spanauswurf (kleines Bild).

Schieben Sie anschließend die fertig gebohrte Holzleiste mit den Dübeln nach außen sichtbar am Längsanschlag der Tischkreissäge vorbei. Dabei werden die Dübel am Ende durchgesägt und fallen aus der Bohrung heraus.



Stecken Sie anschließend den Dübel mit Leim in das Bohrloch und stechen Sie den Überstand mit einem scharfen Stechbeitel ab. Zum Schluss wird die gesamte Platte geschliffen und wenn der Dübel passend zur Holzfläche ausgewählt wurde, ist er nur noch für „Eingeweihte“ erkennbar (Pfeil).



Rundstabenden genau mittig bohren

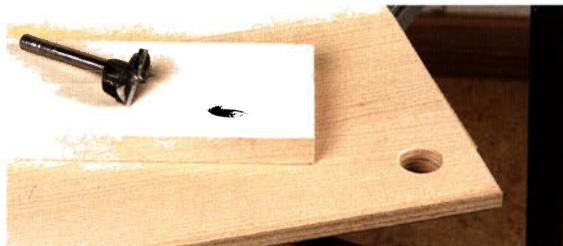
Ein Dübelloch in die Stirnkante eines Rundstabs zu bohren ist schon eine recht knifflige Angelegenheit, vor allen Dingen wenn das Dübelloch genau mittig gebohrt werden muss. Mit dieser selbstgebauten Bohrlehre können Sie nicht nur genau mittige, sondern auch noch senkrechte Löcher bohren. Dazu benötigen Sie einen möglichst dicken Holzklotz (ideal ab 50 mm Holzstärke). In diesen Holzklotz bohren Sie zuerst mit einem Forstnerbohrer, dessen Durchmesser genau dem Rundstab entspricht, ein Sackloch, das bis zur halben Holzstärke geht. Die Zentrierspitze des Forstnerbohrers hinterlässt dabei im Sackloch genau die Markierung in die die Zentrierspitze des Dübelbohrers eingesteckt werden muss. Dadurch liegen beide Bohrungen automatisch im gleichen Achsmittelpunkt. Benutzen Sie die Bohrlehre später am besten mit einem Metallbohrer, weil der keine Zentrierspitze hat und im Stirnholz besser geführt wird.



Zuerst auf dem Bohrständler ein Sackloch im Durchmesser des Rundstabs bohren. Danach mit dem passenden Dübelbohrer den Rest durchbohren (oben). Anschließend den Holzklotz auf den Rundstab stecken und das gewünschte Dübelloch bohren.

Loch vergrößern

Ein bestehendes Loch größer zu bohren, ist nur mithilfe einer Bohrschablone möglich, da der Bohrer nicht mehr durch seine Zentrierspitze geführt werden kann. Diese Bohrschablone kann einfach aus einem ca. 18 mm dicken Massivholz- oder Multiplexbrett hergestellt werden, in das man ein Loch im gewünschten größeren Durchmesser bohrt. Anschließend wird die Bohrschablone auf dem Brett ausgerichtet und mit zwei Zwingen befestigt. Ein „wegdriften“ des Bohrers in der Schablone ist nicht mehr möglich.



Senker, Bohr- und Aufstecksenker



Handsenker



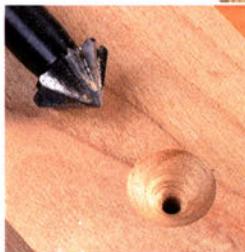
Mit einem Handsenker können Sie schnell und einfach Bohrlöcher ansenken oder entgraten. Dazu wird er im Bohrloch mehrmals hin und her gedreht, bis die gewünschte Tiefe der Senkung erreicht ist. Das geht im Holz trotz des Handbetriebs wirklich sehr zügig und wenn Sie nur mal eben ein bis zwei Löcher ansenken möchten, sind Sie mit dem Handsenker schon fertig, bevor Sie den Maschinensenker im Bohrfutter eingespannt haben.



„Krauskopf“



Dieser 13 mm große Krauskopf der Fa. Famag ist der Standardsenker für die Holzwerkstatt. Aufgrund der 7 Schneiden und der besonders ausgeklügelten Kopfteilung erzielen Sie damit sehr saubere, präzise, grat- und ratterfreie Senkungen in alle Holzarten und Plattenwerkstoffe. Wenden Sie nur geringen Druck an, dann ist ein Verlaufen des Senkers im Bohrloch nahezu ausgeschlossen. Auch extrem tiefe Senkungen sind mit diesem Krauskopf kein Problem. In Kombination mit einem 12,7 mm Dübelcutter können Sie die Tiefsenkung auch gleich mit dem passenden (leicht konisch verlaufenden) Querlochdübel verschließen.



Querloachsenker



Querloachsenker werden in der Regel zum Senken von Metallen und NE-Metallen wie Aluminium eingesetzt. Aufgrund des überragenden, völlig ratterfreien Schnitts, finden sie zunehmend auch im Holzbereich Verwendung. Die Holzfasern werden hier nicht einfach abgeschabt, wie bei herkömmlichen Senkern, sondern sauber abgeschnitten. Dadurch entstehen saubere, nahtlose Übergänge zwischen Senkung und Holzoberfläche, ohne auch nur die geringsten Ausrisse. Allerdings neigen Querloachsenker bei zu hohem Druck sehr schnell zum Verlaufen im Bohrloch und damit zu einer zum Bohrloch außermittigen Senkung (Pfeil).



Mit einem Bohrsenker können Sie in einem Arbeitsgang das Führungsloch für das Schraubengewinde herstellen und den Schraubenkopf versenken. Verfügt er zusätzlich noch über einen Tiefenstopp, sind alle Senkungen gleich tief. Bei hochwertigen Modellen ist der Tiefenstopp drehbar gelagert, sodass er keine Spuren auf dem Werkstück hinterlässt. Zudem lassen sich die Senk- und die Führungslochtiefe stufenlos einstellen.



Bohrsenker mit Tiefenstopp

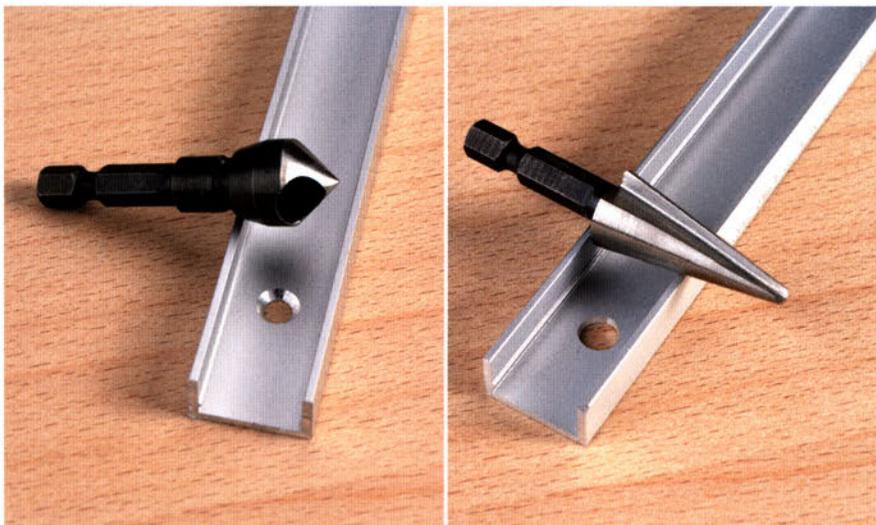


Mit einem zum Bohrerdurchmesser passenden Aufstecksenker können Sie ebenfalls in einem Arbeitsgang bohren und senken. Auch sehr tiefe Senkungen bis zur Madenschraube sind mit den Fräsrippen kein Problem. Durch Wenden des Aufstecksenkers kann er auch hervorragend als Tiefenstopp eingesetzt werden (rechts oben). Achten Sie nur darauf, dass die Madenschraube auf der Schneidenspirale klemmt und nicht in den Spannungen sitzt, sonst kann der Senker leicht nach oben rutschen und das Bohrloch wird zu tief gebohrt.



Aufstecksenker

Senker und Schälbohrer für Metall und Aluminium

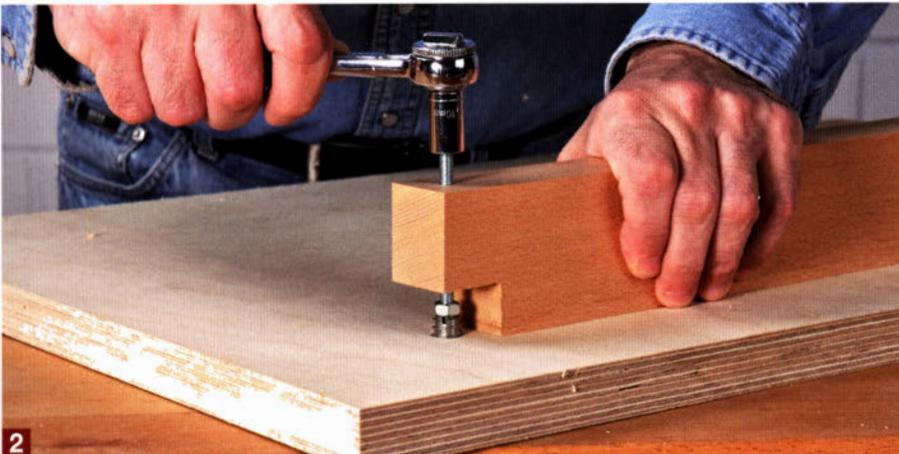


Für gelegentliches Senken reichen günstige Senker mit einer oder drei Schneiden völlig aus. Ein hochwertiger Querlochsенker hinterlässt in Aluminium nahezu polierte Senkflächen ohne auch nur die geringsten Ratterspuren. Zum Aufbohren bzw. Erweitern von Bohrlöchern wird ein Schälbohrer (rechts) eingesetzt.



1

Die Bohrung vorher etwas ansenken, anschließend die M6 x 80er Schraube in die Leiste stecken, dann eine Mutter und danach die Muffe aufdrehen. Diese mit der Mutter „kontern“.



2

Leiste mit der Muffe genau über der Bohrung platzieren und mit einer Ratsche – mit etwas Druck von oben – die Gewindemuffe in die Platte eindrehen



3

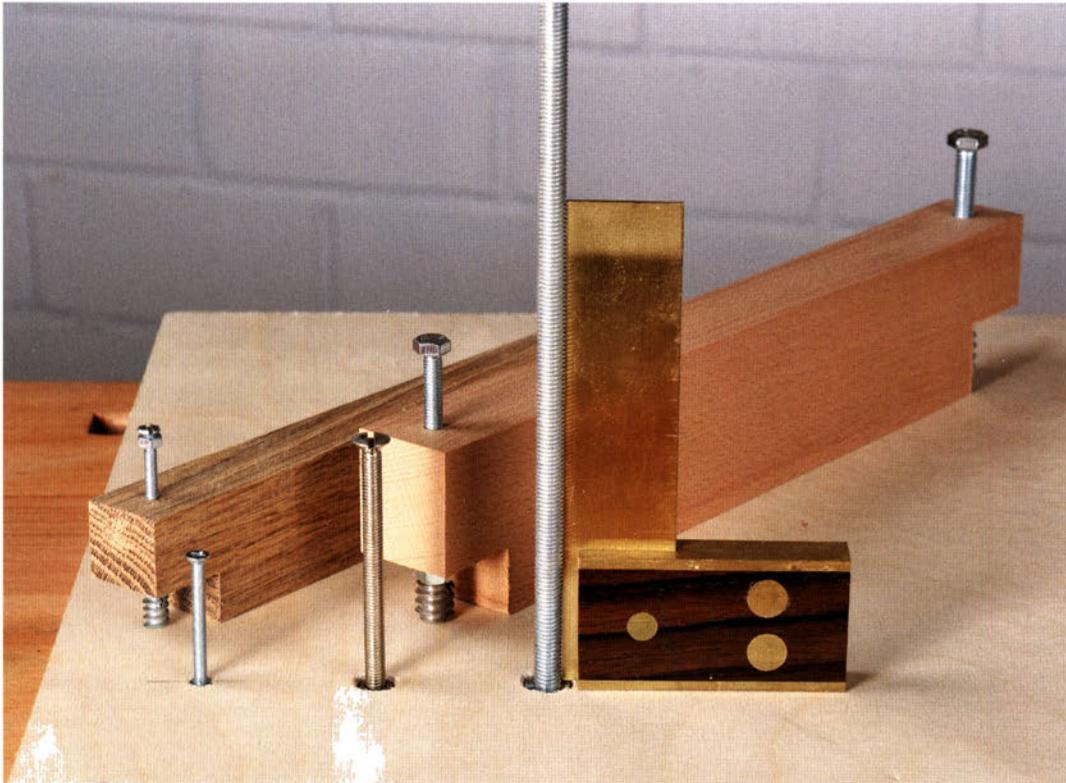
Sitzt die Gewindemuffe ausreichend tief im Holz, wird mit einem Maulschlüssel die Kontermutter wieder gelöst und die M6er Schraube aus der Muffe herausgedreht.

Gewindemuffen genau senkrecht eindrehen

Wer schon einmal Einschraub- bzw. Gewindemuffen benutzt hat, dem ist sicher aufgefallen wie schwierig es ist, die Dinger genau senkrecht ins Holz einzudrehen. Wenn man dann zum Eindrehen auch noch einen Schraubendreher einsetzt, kann es bei harten Hölzern vorkommen, dass die Muffe am Schraubenschlitz derart beschädigt wird, dass sie nicht mehr zu gebrauchen ist. Doch damit ist jetzt Schluss, denn mit einer ganz einfachen Holzleiste werden Sie zukünftig mit jeder Muffe fertig!

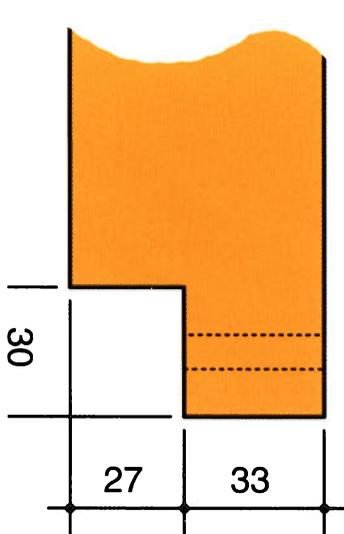
Bei Gewindemuffen mit M6er und M8er Innengewinde, sollte die Leiste einen Querschnitt von 60 x 35 mm besitzen und etwa 300 mm lang sein. Bei dieser Länge können Sie dann an einem Ende eine Ausklinkung für die 6er und am anderen Ende eine für die 8er Muffe einsägen (s. Skizze rechts). Anschließend bohren Sie auf einem Bohrständler ein 6 mm und ein 8 mm Loch genau senkrecht im Bereich der Ausklinkung. Dieses Loch dient später als senkrechte Führung für die langen Sechskantschrauben. Für die kleineren Muffen mit M3er und M4er Innengewinde reicht eine Leiste mit 40 mm Höhe und maximal 30 mm Breite.

Das Grundprinzip ist aber bei allen Muffengrößen gleich und links in der Bildfolge anhand der 6er Gewindemuffe exemplarisch dargestellt. Achten Sie aber unbedingt darauf, dass Sie vor dem Eindrehen den Rand der Bohrung mit einem Senker etwas anschrägen. Dadurch lässt sich zum einen die Muffe wesentlich leichter eindrehen und zum anderen wölbt sich die oberste Furnierschicht beim Eindrehen nicht nach oben.

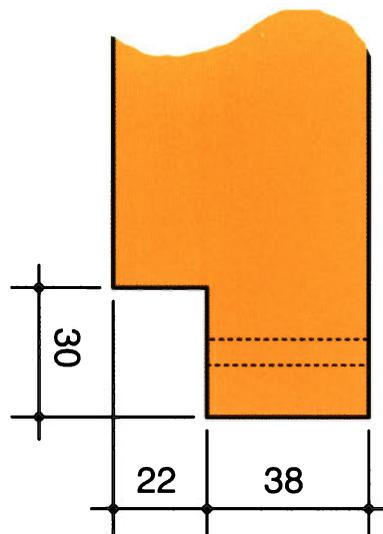


Die wichtigsten Gewindemuffen in M4, M6 und M8 können Sie mit unserer einfach nachzubauenden Holzleiste hundertprozentig senkrecht ins Holz eindrehen. Das Prinzip lässt sich aber auch problemlos bei jeder anderen Muffengröße anwenden, sodass diese Arbeit zukünftig jeglichen Schrecken verliert – ja sogar richtig Spaß machen kann.

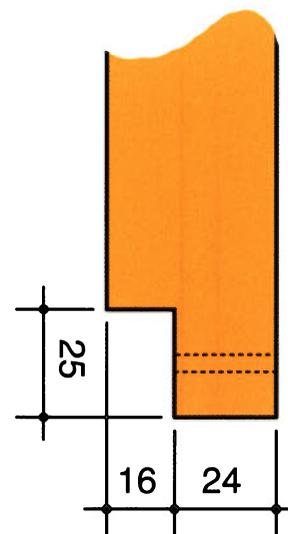
Maße für Ausklinkungen



Für Muffen mit M8 Innengewinde
Bohrung:
8 mm für Schraube 8 x 80 mm



Für Muffen mit M6 Innengewinde
Bohrung:
6 mm für Schraube 6 x 80 mm

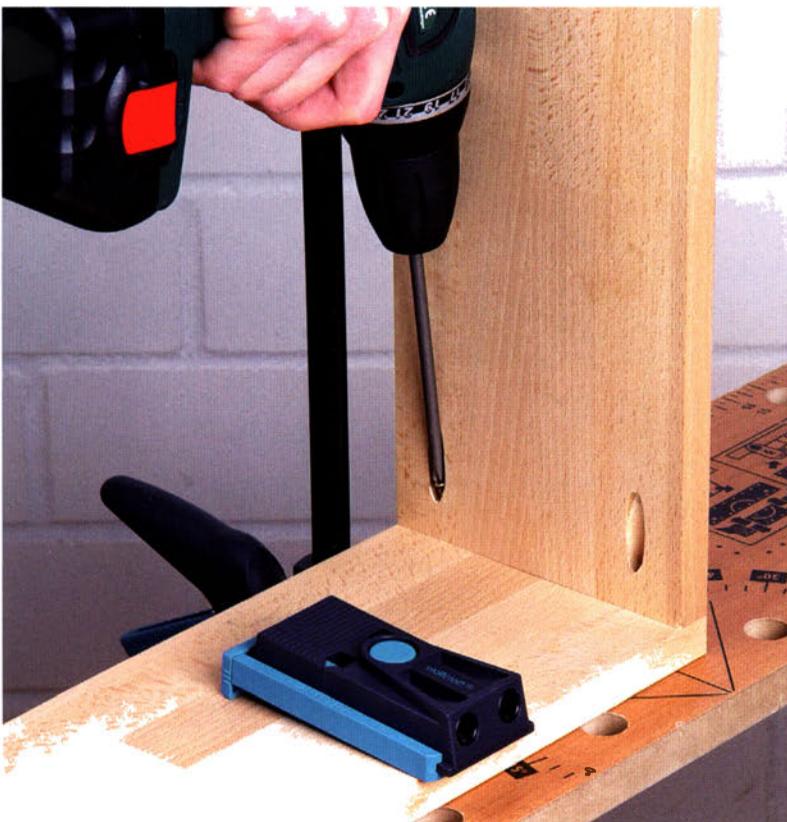


Für Muffen mit M4 Innengewinde
Bohrung:
4 mm für Schraube 4 x 60 mm

Bohrhilfe für Schraubverbindungen

Das Verbindungsprinzip dieser schnellen, exakten und hochfesten Verbindung, beruht auf einem schräg gebohrten Sackloch (Taschenloch). Damit dieses Sackloch präzise und ohne Verlaufen des Bohrers ausgeführt werden kann, wird eine Bohrlehre mit einem stufenförmig aufgebauten Bohrer eingesetzt. Die Spitze des Bohrers bohrt dabei ein kleines Führungsloch für das Schraubengewinde, während die zweite Stufe des Bohrers ein größeres Loch zum Versenken des Schraubenkopfes im Holz

hinterlässt. Der größte Vorteil gegenüber einer normalen Verschraubung ist, dass die Schrauben auf diese Weise von außen nicht sichtbar sind. Diese verdeckte Schraubverbindung ist nicht nur hervorragend beim Bau von Schränken und Regalen einsetzbar, sondern liefert auch präzise und extrem haltbare Verbindungen beim Rahmenbau. Besonders nützlich ist die Bohrhilfe aber, wenn sich mal eine Eckverbindung gelöst hat und repariert werden muss. Bei all diesen Möglichkeiten ist die Bedienung wirklich kinderleicht und klappt garantiert auf Anhieb.



Holzverbindungen im Handumdrehen. Mit dem Undercover Jig bietet der Hersteller wolcraft® ein cleveres, kleines Hilfsmittel an, das das Verbinden von Holzteilen noch einfacher und schneller macht.

Die Vorteile der Taschenlochbohrung:

- schnell und einfach in der Anwendung
- kein teures Werkzeug oder Zubehör nötig – Akkuschrauber reicht völlig aus
- Verbindung mit handelsüblichen Schrauben
- präzise und extrem haltbare Verbindung
- Verbindung ist sofort belastbar
- Verbindung ist jederzeit wieder lösbar
- Verbindung kann zusätzlich verleimt werden
- keine Wartezeiten beim Einsatz von Leim
- Verbindung von der Außenseite nicht sichtbar
- Bohrungen können nahezu unsichtbar mit Wachs-kitt oder passenden Holzdübeln verschlossen werden
- Reparatur Helfer von auseinander gehenden Eckverbindungen, wie z. B. bei Schränken oder Schubkästen, die dazu nicht auseinander gebaut werden müssen

Die Einsatzbereiche einer verdeckten Schraubverbindung



Verbinden

Verdeckte Schraubverbindungen sind nicht nur hervorragend beim Bau von Schränken und Regalen einsetzbar, sondern liefern auch präzise und haltbare Verbindungen beim Rahmenbau.



Verstärken

Ein Schubkasten der in den Ecken „wackelt“, kann in wenigen Minuten, mit nur zwei Handgriffen wieder befestigt werden. Dabei muss er nicht einmal auseinander genommen werden.



Reparieren

Nur zwei Arbeitsschritte sind nötig, um eine defekte Schrankecke wieder fest zu verbinden. Für diese 5 Minuten dauernde Reparatur, muss der Schrank nicht auseinander gebaut werden.

Ein preiswerter Einstieg – der Undercover Jig von Wolfcraft

Der Undercover Jig (1) wird - bis auf die Bohrmaschine und eine kleine Schraubzwinde zum Befestigen der Bohrlehre auf dem Werkstück - mit allem geliefert, was man zur Herstellung einer verdeckten Schraubverbindung benötigt. Der passende Stufenbohrer mit Tiefenstop (2) und der verlängerte Bitaufsatz (3), zum bequemen Verschrauben der Verbindung, sind bereits im Lieferumfang enthalten. Der Undercover Jig kann daher von jedem Heimwerker, der über eine Bohrmaschine oder einen Akkuschauber verfügt, sofort eingesetzt werden. Es kann nahezu jedes Holz oder jeder Plattenwerkstoff mit der Bohrlehre verbunden werden. Je nach Holzstärke sind folgende Schrauben zu empfehlen:

Holzstärke	Schraubengröße
ab 12 mm	4 x 25 mm
ab 19 mm	4 x 30 mm
ab 27 mm	4 x 40 mm
ab 38 mm	4 x 60 mm

Bei Reparaturarbeiten (z. B. Schrankböden wieder fest mit der Seitenwand verbinden) sollten die Schrauben 5 mm länger sein.

So einfach stellen Sie eine verdeckte Schraubverbindung her



1

Holzstärke einstellen: Die Skala an der Seite des Undercover Jigs zeigt die Holzstärken 12, 19, 27 und 38 mm an. Durch Drücken des Feststellknopfes den schwarzen Bohrschlitten – mit den integrierten Bohrbuchsen – auf den Wert verschieben und einrasten lassen, der der Holzstärke am nächsten kommt.



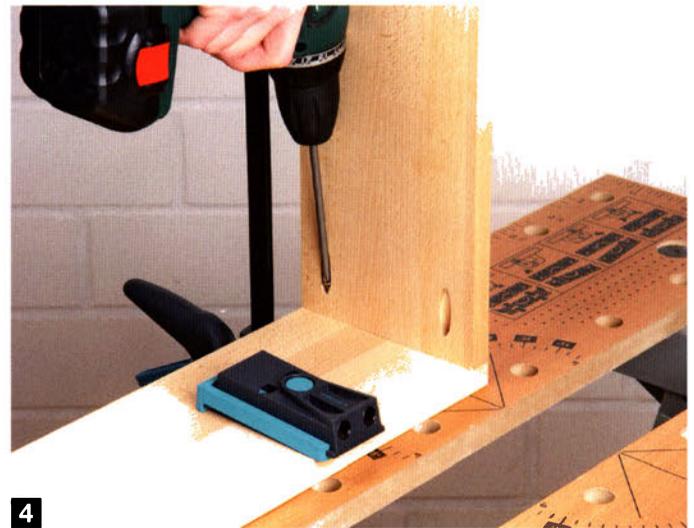
2

Bohrtiefe einstellen: Das Gerät umdrehen und den Bohrer so tief in die rechte Bohrbuchse einstecken, bis die Kante der größeren Bohrstufe (roter Pfeil) mit dem Strich für die gewünschte Holzstärke übereinstimmt. Auf dieser Position wird die Bohrtiefe mittels Tiefenstop fest eingestellt.



3

Löcher bohren: Undercover Jig so auf das Brett legen, dass er mit dem Anschlag an der Brettkante anliegt. Brett und Undercover Jig mit einer Zwinde auf dem Werk Tisch befestigen und mit dem Stufenbohrer bis zum Tiefenstop ein schräges Taschenloch bzw. Sackloch bohren. Dabei den Bohrer immer leicht vor und zurück bewegen, damit die Bohrspäne besser ausgeworfen werden.

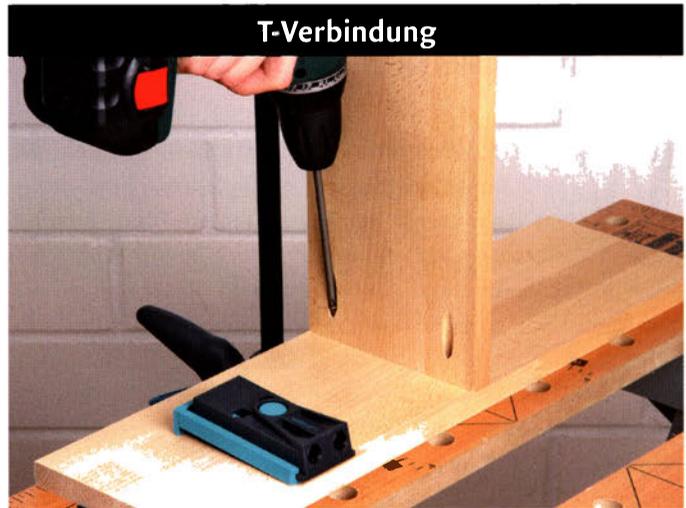


4

Schrauben eindrehen: Anschließend die zu verbindenden Holzteile passgenau mit einer Zwinde fixieren. Je genauer die Holzteile dabei zusammengespannt werden, um so perfekter ist später die gesamte Eckverbindung. Danach den verlängerten Bitaufsatz in den Akkuschauber stecken und die zur Holzstärke passenden Schrauben in die Taschenbohrungen eindrehen (siehe Tabelle vorherige Seite).

**Eckverbindung**

Selbstverständlich ist es auch möglich, das Brett mit den Bohrungen nach außen aufzuschrauben. So haben Sie immer die Möglichkeit, je nach Arbeitssituation, die für Sie günstigste Methode auszuwählen. Bei der verdeckten Schraubverbindung werden auf jeden Fall immer nur die Bretter gebohrt, die mit ihrer Stirnkante gegen ein anderes Brett stoßen.

**T-Verbindung**

Bei einer T-Verbindung werden die Bohrungen genauso hergestellt, wie bei einer Eckverbindung. Anschließend wird das gebohrte Brett einfach mit einer Zwinde in der gewünschten Position auf das Gegenbrett gespannt und beide Holzteile mit den passenden Schrauben fest verbunden. Wenn die Verbindung nicht mehr gelöst werden muss, kann sie – zwecks höherer Festigkeit – zusätzlich mit Leim versehen werden.

**Flächenverbindungen (z. B. stumpfe oder auf Gehrung gearbeitete Rahmen)**

Bilderrahmen oder auch Heizkörperverkleidungen, bei denen nur die Außenseite des Rahmens sichtbar ist, sind ein perfektes Anwendungsbeispiel für verdeckte Schraubverbindungen. Nachdem in die beiden Querrahmenstücke an den Stirnenden zwei Löcher gebohrt wurden, kann der gesamte Rahmen bereits mit Zwingen fixiert und mit je zwei Spanplattenschrauben verbunden werden. Auch ohne Leim ist die Verbindung extrem halt- und belastbar. Trotzdem sollten Sie wenn möglich zusätzlich noch etwas Leim an die Holzteile geben.

Egal welche Form der Rahmen bzw. die Rahmenecke hat, es lässt sich nahezu alles, ohne jeglichen Aufwand an Maschinen oder Zubehör, einfach und schnell mit zwei handelsüblichen Spanplattenschrauben verbinden. Da keine besonderen Spezialschrauben notwendig sind, können Sie in jedem Baumarkt die entsprechenden Verbindungsschrauben nachkaufen. Doch Vorsicht: Ziehen Sie die Schrauben nicht zu stark an, sonst könnte der Senkkopf das Schraubenloch aufspalten!

Auch auf Gehrung gearbeitete Rahmen können Sie auf diese Weise passgenau und fugenfrei verbinden. Dazu werden zuerst in eine der Gehrungen mit dem Undercover Jig zwei Bohrungen hergestellt. Dann beide Gehrungen zusammenlegen, mit einer Zwinde fixieren und mit zwei Schrauben (und evtl. Leim) dauerhaft verbinden. Auch bei einer Gehrungsverbindung ist es entscheidend, wie genau die beiden Holzteile miteinander fixiert werden. Die Bretter dürfen während des Schraubvorgangs auf keinen Fall verrutschen.

Dübelhilfen für Runddübel

Wenn Holzwerker mit einem relativ kleinen Maschinenpark Bretter miteinander verbinden möchten, setzen Sie in der Regel einen Runddübel ein. Dieser Runddübel wird meistens aus Buchenholz hergestellt und ist in verschiedenen Durchmessern und Längen erhältlich. Er wird in ein vorgebohrtes Loch gesteckt und erhält seine Festigkeit im Holz, durch die Zugabe von Holzleim. Um eine möglichst große Festigkeit zu erreichen, befinden sich dazu auf der Oberfläche des Holzdübels kleine Längsrillen, auch Riffelung genannt. Wird nun Leim in das Dübelloch gegeben und anschließend der Dübel eingesteckt, wird der Leim durch die Längsrillen am Dübel vorbei gepresst. Holzdübel werden aufgrund dieser Längsrillen bzw. Riffelung auch Riffeldübel genannt und dürfen nicht mit herkömmlichen Rundstäben verwechselt werden. Rundstäbe sind als Dübelersatz völlig ungeeignet, weil Sie eben nicht über diese Rillen an der Oberfläche verfügen und der Leim beim Ein-

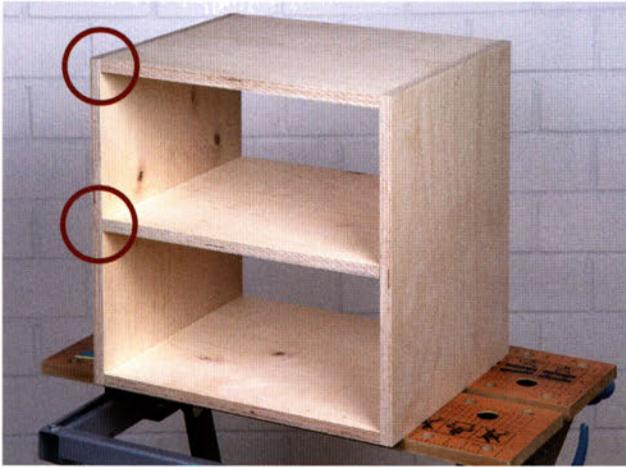
stecken von Rundstäben meist nur tief ins Bohrloch und nicht am Rundstab vorbei gepresst wird.

Jeder Tischler oder Schreiner arbeitet mit diesen Runddübeln, wenn er Holzteile möglichst schnell, unkompliziert und äußerst fest verbinden möchte. Dabei können Holzdübel sichtbar oder unsichtbar im Holz eingebohrt werden. Während auch ein ungeübter Holzwerker beim sichtbaren Einbohren von Holzdübeln auf Anhieb gute Ergebnisse erzielt, gestaltet sich das unsichtbare Verbinden von Holzteilen mit Runddübeln schon wesentlich schwieriger. Hier müssen die beiden Holzteile auf den Innenseiten angebohrt werden und die beiden Bohrlöcher einander genau gegenüber liegen. Weil die gewünschte und erforderliche Bohrgenauigkeit durch das bloße Anzeichnen des Bohrmittelpunkts mit Bleistift und Zollstock selten erreicht wird, helfen bei der Positionierung der Dübel, sogenannte Dübelhilfen oder Dübelschablonen.



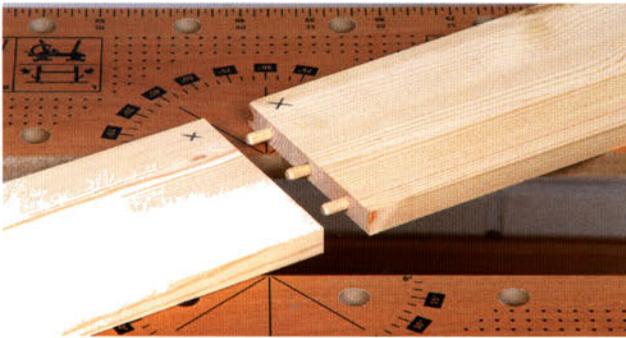
Spiegel, Garderobe und Truhenbank sind komplett mit Runddübeln verbunden worden. Dazu reicht eine einfache Dübelhilfe, ein Bohrständer, sowie ein Akku-Bohrschrauber und eine Bohrmaschine völlig aus.

Einsatzbereiche des Runddübels



Eck- und T-Verbindungen:

Im Möbelbau kann man mit diesen beiden Verbindungen nahezu jeden Schrank konstruieren. Daher ist der Runddübel für den Bau von Möbeln hervorragend geeignet. Ob Stühle Tische oder auch Schränke, überall befinden sich Runddübel als Verbindungselement und jede dieser Verbindung, lässt sich entweder der L-förmigen Eckverbindung (Kreis oben) oder der T-Verbindung (Kreis unten) zuordnen.



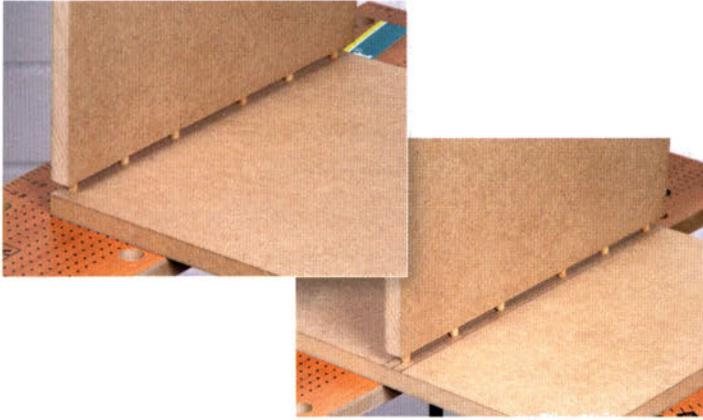
Flächenverbindungen:

Mit Runddübel lassen sich auch Bretter in der Fläche verlängern oder über Eck als Rahmen verbinden. Ebenfalls ist die Verstärkung der Gehrung eines Bilderrahmens ein hervorragender Einsatzbereich für Runddübel.

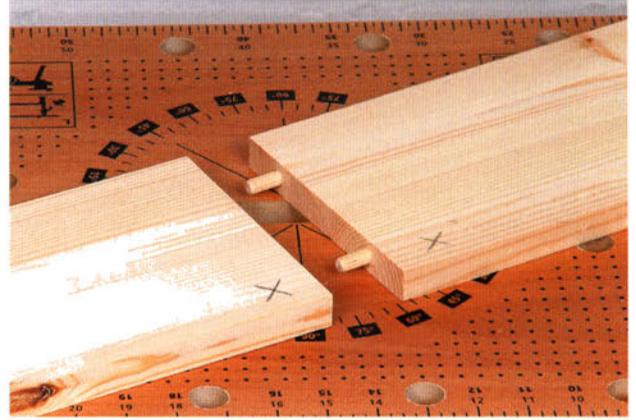


Eine Bohrmaschine oder ein Akkuschauber reichen zum Einbohren der Dübel völlig aus. Vorteile des Akkuschaubers: er ist in der Regel leichter und hat kein störendes Kabel. Achten Sie aber darauf, dass Sie im 2. Gang (schnellste Drehzahl) bohren und die Drehmomentregulierung ausschalten bzw. auf das Bohrsymbol stellen.

Wichtige Maße beim Dübeln



Bei Eck- und T-Verbindungen dürfen die Löcher in den Holzflächen nur maximal $\frac{2}{3}$ der Holzstärke tief gebohrt werden. Der Rest des Dübels, plus 2 – 3 mm Luft für Leim, wird in die Gegenseite bzw. in die Stirnfläche des Bretts eingebohrt. Achten Sie also darauf, dass Sie bei diesen Verbindungen immer zwei Bohrtiefen, mit Hilfe des Dübelstops einstellen müssen. Als Beispiel: Bei einer Holzstärke von 18 mm und einer Dübellänge von 40 mm wird in die Fläche 12 mm tief und in die Stirnfläche 28 mm plus 2 mm Luft für Leim, also genau 30 mm tief gebohrt.



Bei Stirnflächenverbindungen wird der Dübel je zur Hälfte plus ca. 2 mm Luft für den Leim in die Bretter eingebohrt.

Holzstärke	Ø Dübel
12 – 14 mm	6 mm
15 – 18 mm	8 mm
19 – 30 mm	10 mm

Der Dübeldurchmesser sollte zwischen $\frac{2}{5}$ bis $\frac{3}{5}$ der Holzstärke betragen. In der Tabelle oben finden Sie die wichtigsten Holzstärken und den dazu passenden Dübel-durchmesser.



Sicherer Tiefenstopp für Bohrer

Die einfachen Tiefenstopps (kleines Bild re.), die bei Holzbohrern oft mitgeliefert werden, taugen in der Regel nicht viel, da sie trotz fest angezogener Madenschraube sehr schnell vom Bohrer wegrutschen. Die Folge: das Dübelloch wird durchgebohrt! Diesen Ärger können Sie sich zukünftig ersparen. Als Tiefenstopp für einen 8-mm-Bohrer, benötigen Sie beispielsweise nur ein Stück von einem Rundstab Ø 20 mm. In die Stirnfläche des Rundstabs wird mit dem 8-mm-Bohrer auf einem Bohrstander ein durchgehendes Loch gebohrt. Durch dieses Loch wird anschließend der Bohrer gesteckt. In dem der Bohrer tiefer oder weniger tief ins Bohrfutter eingespannt wird, lässt sich die Bohrtiefe noch leicht variieren.



Dübelmarkierer

Dübelmarkierer (auch Dübelspitzen genannt) sind eine große Hilfe beim genauen Ankönnen der Gegenlöcher. Sie werden einfach in die zuvor gebohrten Dübellöcher eingesteckt. Das Ganze wird dann auf das zu markierende Brett gelegt, dabei hinterlassen die Spitzen die exakten Bohrpunkte für die Gegenlöcher.



Dübelverbindung richtig bohren



1. Setzen Sie beim Bohren durch eine Führungsbuchse (Bohrbuchse aus Metall) immer einen Metallbohrer ein und keinen Holzbohrer mit Zentrierspitze!
2. Führen Sie zuerst immer den Bohrer in die Bohrbuchse ein, bevor Sie die Bohrmaschine einschalten.
3. Bewegen Sie den Bohrer immer rechtwinklig und ohne seitlichen Druck in der Bohrbuchse.
4. Bewegen Sie den Bohrer immer vor und zurück, damit die Spanabfuhr während des Bohrens verbessert wird.

Dübelverbindung richtig verleimen

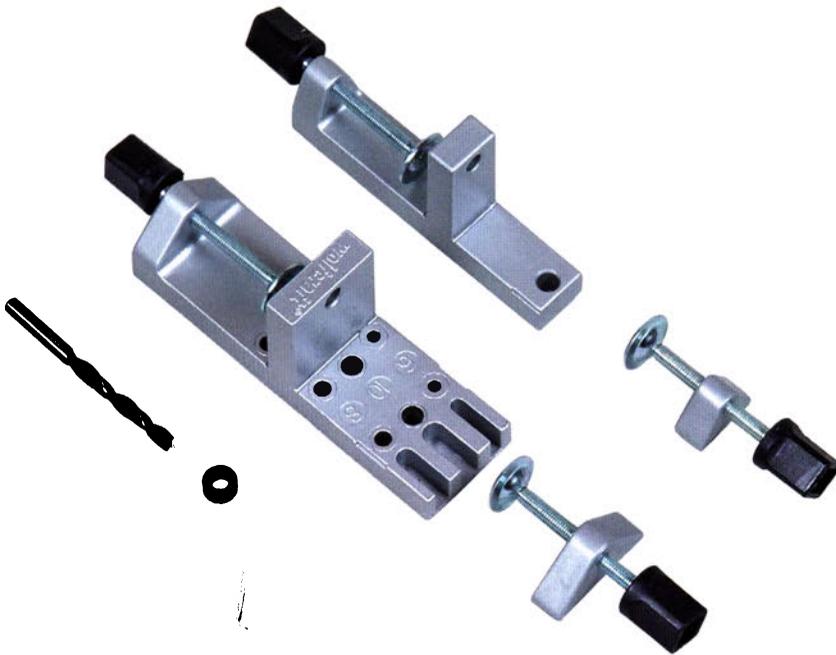


Leimen Sie die Dübel immer zuerst in die Stirnbohrungen und achten Sie darauf, dass die Dübel nur max. $\frac{2}{3}$ der Holzstärke vorstehen dürfen.



Geben Sie nicht nur Leim in die Dübellöcher, sondern auch auf die Stirnflächen der Böden, das erhöht zusätzlich die Festigkeit der Leimfugen.

Schritt für Schritt zur perfekten Dübelverbindung



Der Universaldübel erreicht eine besonders hohe Präzision bei der Dübelverbindung, weil er mit seinen Befestigungselementen zum einen am Arbeitstisch und zum anderen sicher am Werkstück befestigt wird.

Viele Holzwerker haben leider auch im Umgang mit Dübelhilfen oft schlechte Erfahrungen machen müssen, denn egal wie sorgfältig man alle Komponenten bedient, die Teile passen später nicht immer hundertprozentig zusammen. Wenn Sie jedoch die Dübelhilfen zusammen mit Dübelspitzen und einem Bohrständer einsetzen, gelangen Ihnen garantiert absolut perfekte Dübelverbindungen. Dabei müssen Sie nur vier Dinge beachten:

1. Benutzen Sie die Dübelhilfe immer mit einem Metallbohrer und nicht wie vom Hersteller angegeben mit einem Holzbohrer mit Zentrierspitze.
2. Setzen Sie die Dübelhilfe zusammen mit dem Metallbohrer nur zum Bohren der Dübel ins Stirnholz ein.
3. Markieren Sie sich die Gegenlöcher immer mit den passenden Dübelspitzen (Dübelfixe).
4. Bohren Sie die Gegenlöcher dann ausschließlich auf einem Bohrständer und diesmal unbedingt mit einem Holzbohrer samt Zentrierspitze.

Ganz wichtig bei dieser Vorgehensweise ist, dass das Holzteil mit dem Sie die Gegenlöcher angekörrt haben auch später an genau dieser Stelle eingeleimt wird. Das setzt natürlich voraus, dass jedes Bauteil seine feste Position hat und eindeutig markiert und beschriftet wurde. Je sorgfältiger und gewissenhafter Sie hier vorgehen, umso präziser wird später das Ergebnis ausfallen.

Als Dübelhilfen sollten Sie nur solche einsetzen, die Sie auch am Werkstück sicher fixieren können. Sie sind mit dem senkrechten Bohren schon beschäftigt genug, da ist es nahezu unmöglich sich auch noch auf das Festhalten der Bohrhilfe zu konzentrieren. Optimale Vertreter dieser Gattung sind die beiden links abgebildeten Dübelhilfen der Fa. wolcraft. Der Universaldübel ist ideal, wenn es um Werkstücke mit kleinen Quer-



Die Dübelleiste ist ein wahres Multitalent und kann neben dem Dübeln, auch zum Bohren von Lochreihen eingesetzt werden. Zusätzlich lässt sich das Aluprofil hervorragend als Zeichenlineal oder Führungshilfe für die Stichsäge benutzen.

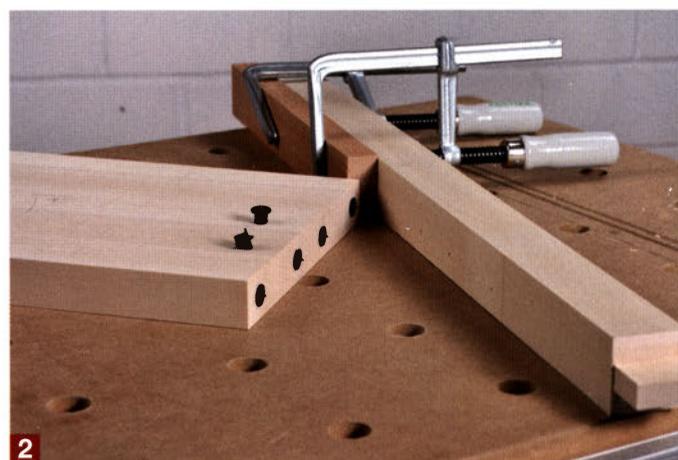
schnitten geht (z. B. schmale Rahmenhölzer) und die längere Dübelleiste spielt ihre Stärken bei breiten Platten aus.

Im folgenden Beispiel zeige ich Ihnen bei der Herstellung einer Truhbank Schritt für Schritt wie Sie mit der geschickten Kombination beider Dübelhilfen, dem Einsatz von Dübelfixen und einem Bohrständer perfekte und absolut passgenaue Dübelverbindungen herstellen können. Mit diesen simplen Tricks wird es

auch Ihnen in Zukunft gelingen mit einem relativ kleinen und günstigen Maschinenpark hochwertige Eck-, T- und Flächenverbindungen herzustellen. Das Wichtigste bei allem ist jedoch immer die eindeutige Markierung aller Bauteile, die bis zum Verleimen deutlich erkennbar sein muss. Und beim Verleimen selbst sollten alle Teile richtig angeordnet sein, damit das Ganze auch zügig vonstatten geht.



1 Die senkrechten 8er Dübellöcher in den Seitenteilen bohren Sie am besten mit der Dübelleiste. Benutzen Sie dazu unbedingt einen Metallbohrer, da er sich besser von der Bohrlehre führen lässt, als ein Holzbohrer mit Zentrierspitze.



2 Die passenden Gegenlöcher markieren Sie mit Dübelspitzen. Diese Markierhilfen stecken Sie einfach in die Löcher des Seitenteils.



3 Spannen Sie sich als Anlagepunkt für das Seitenteil noch eine Leiste an den Pfosten. Damit ist die genaue Positionierung ein Kinderspiel.



4 Zum Schluss müssen Sie nur noch die Zentrierspitze des Holzbohrers in die Markierungspunkte der Dübelspitzen einstecken und auf dem Bohrständer die senkrechten Löcher in die Pfosten bohren.



5

Mit dem Universaldübler können Sie auch sehr präzise Dübel in schmale Bauteile einbohren. Dazu wird das Gehäuse des Düblers jeweils rechts und links bündig zum Holz ausgerichtet und die 8er Dübellöcher gebohrt.



7

Zeichnen Sie sich die Positionen der einzelnen Stäbe genau auf die Bretter der Rückenlehne auf und nutzen Sie wieder die Dübelspitzen, um die Gegenlöcher zu markieren. Damit die Stäbe in etwa mittig zur Holzkannte liegen, wird einfach eine 4–5 mm dicke Sperrholzplatte untergelegt.



6

Benutzen Sie auch diesmal wieder einen Metallbohrer anstelle eines Holzbohrers mit Zentrierspitze.



8

Nachdem Sie alle scharfen Holzkannte großzügig mit Schleifpapier oder der Oberfräse samt Abrundfräser „gebrochen“ haben, kann die gesamte Rückenlehne verleimt werden.



Diese Truhebank wurde bis auf die Armlehne Pos. 8 (Schlitz und Zapfen) komplett mit Runddübeln verbunden. Stabilität und Präzision der Verbindungen sind dank Dübelhilfen und Bohrständer wirklich ausgezeichnet.

Materialliste Truhebank

Pos.	Anz.	Bezeichnung	Maße in mm	Material
1	1	Sitzfläche	936 x 400	Ahorn 27 mm dick
2	1	Frontzarge	940 x 183	Ahorn 27 mm dick
3	1	Rückzarge	940 x 210	Ahorn 27 mm dick
4	1	Rückenlehne	940 x 100	Ahorn 27 mm dick
5	2	Seitenzarge	340 x 210	Ahorn 27 mm dick
6	2	Pfosten hinten	800 x 38	Ahorn 38 mm dick
7	2	Pfosten vorne	600 x 38	Ahorn 38 mm dick
8	2	Armlehne	420 x 38	Ahorn 38 mm dick
9	8	Gitterstäbe	230 x 38	Ahorn 18 mm dick
10	2	Anschlagleisten	351 x 30	Ahorn 18 mm dick
11	1	Bodenplatte	940 x 351	MPX-Birke 15 mm dick

Beschläge: 1 Klavierband 936 mm lang, 1 Klappenhalter

Sonstiges: Runddübel 8 x 40 + 6 x 30, Holzleim, Spanplattenschrauben
Oberflächenmittel: Öl, Wachs oder Lack

Der Bohrständler



Präzise, tiefengenaue und exakt senkrecht verlaufende Löcher sind die Spezialität eines Bohrständlers. Eine stabile Unterlage aus Multiplex und eine Hartholzleiste als Anschlag können Sie leicht selbst nachrüsten.

Ein Bohrständler ist ein richtiges Multitalent und die ideale Ergänzung zu einer hochwertigen Bohrmaschine. Aufgrund seiner vielfältigen Einsatzmöglichkeiten gehört er in jedem Fall zur Grundausstattung einer Holzwerkstatt. Bei den zahlreichen billigen Ständerbohrmaschinen aus Asien, die man im Baumarkt leider immer häufiger findet, fällt die Entscheidung zu Gunsten eines ganz normalen Bohrständlers nicht leicht. Zumal die letztere Variante ja quasi „nackt“ ohne Maschine daher kommt. Aber genau da liegt auch der große Vorteil eines Bohrständlers (ohne Maschine) gegenüber einer Ständerbohrmaschine mit fest eingebautem Motor. Sie können zum einen selbst über Komfort und Leistung Ihres Motors bzw. Ihrer Bohrmaschine entscheiden und zum anderen bietet der genormte Aufnahmehals des Bohrständlers die Möglichkeit, auch andere Maschinen mit dieser „Kragengröße“ (43 mm) einzuspannen. So ganz nebenbei



Schleifen: Mit runden Schleifhülsen wird der Bohrständler im Nu zur stationären Schleifmaschine – ideal für geschweifte Werkstücke.



Fräsen: Mit einem Fräsmotor mit Eurohalsaufnahme wird der Bohrständler sogar zur stationären Tischfräse mit unbeschränkter Sicht auf Fräser und Werkstück.

können Sie aber auch die (Schlag-)Bohrmaschine blitzschnell wieder aus dem Bohrständer entfernen und mal kurzerhand ein Loch in die Wand bohren – mit einer Ständerbohrmaschine unmöglich! Und zu guter Letzt entscheiden auch die Platzverhältnisse in der eigenen Werkstatt darüber, ob es nicht sinnvoller ist einen leicht zu verstauenden Bohrständer anstelle einer stationären Ständerbohrmaschine anzuschaffen.

Leider gibt es nur noch ganz wenige Firmen, die diese Art von Bohrständern herstellen und so ist die Auswahl für den Holzwerker nicht gerade üppig, dafür aber überschaubar. Neben den günstigen Bohrständern der Firma wolcraft, bietet vor allem die Remscheider Firma WABECO ganz hervorragende Bohrständer an (s. a. nächste Seite). Die spielen zwar preislich in einer höheren Liga, sind dafür aber auch von sehr guter Qualität und können zudem mit umfangreichem Zubehör sinnvoll erweitert werden. Dazu gehören in jedem Fall ein guter Maschinenschraubstock, damit Sie auch kleinere Werkstücke oder auch Metallteile bei der Bearbeitung sicher festspannen können. Aber auch ein Kreuztisch (auch Kreuzsupport genannt) ist mit Sicherheit eine sinnvolle Investition, denn damit können Sie das Werkstück ganz präzise mittels zweier Kurbeln unter dem Bohrer positionieren – einfach klasse!

Sparen sollten Sie aber auch nicht beim Kauf der passenden Bohrmaschine, denn sie trägt mindestens genauso viel zum Bohrvergnügen bei, wie der Bohrständer selbst. Vor allem eine Maschine mit sogenannter Constant-Elektronik, die dafür sorgt, dass die eingestellte Drehzahl auch bei Belastung nicht abfällt, ist besonders bei der Metallbearbeitung ein großer Vorteil. Mit dieser Bestückung sind Sie den Importgeräten auf jeden Fall haushoch überlegen.

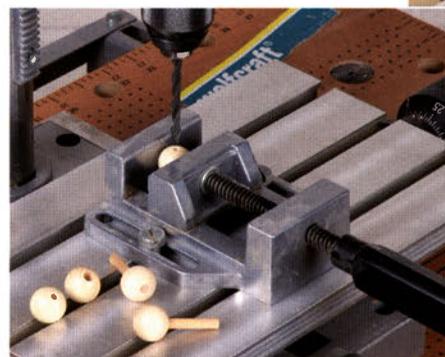


Die 43-mm-Eurohals-Aufnahme

In der Regel haben alle in Deutschland erhältlichen Bohrständer den genormten Eurohals mit einem Durchmesser von genau 43 mm. Auch die meisten Bohrmaschinen und einige separat erhältliche Fräsmotoren verfügen über diese Maschinenaufnahme. Doch Vorsicht – es gibt immer mehr Importmaschinen, die genau diesen Standard nicht erfüllen und somit im Bohrständer nicht einsetzbar sind. Achten Sie auch darauf, dass das Bohrfutter den Durchmesser von 43 mm nicht überschreitet, denn es muss zuerst durch die 43-mm-Bohrständer-Aufnahme gesteckt werden.

Kreuztisch und Maschinenschraubstock

Mit dem Schraubstock spannen Sie sicher das Werkstück fest und mit dem Kreuztisch können Sie es dann genau zur Bohrspitze ausrichten. Das Aufbohren einer Kugel gelingt mit einem Maschinenschraubstock präzise und absolut gefahrlos (Bild unten).





Vorbildlich: Der Bohrständler wird gut verpackt in nur drei bzw. vier Komponenten (je nach Ausführung) zerlegt mit einer ausführlichen Anleitung geliefert und ist daher in nur wenigen Minuten fix und fertig aufgebaut.

Bohrständler der Fa. WABECO

Wer schon länger nach einem hochwertigen und vielseitig einsetzbaren Bohrständler gesucht hat, sollte sich das Fräs- und Bohrzentrum der Fa. WABECO einmal genauer anschauen. Die schwere, massive Bauart wiegt bereits in der Grundausstattung knapp 14 kg. Grund dafür sind neben der massiven Stahlsäule und dem sechskantigen Auslegerarm die schwere plangefräste Grundplatte aus Grauguss. Die sorgt für optimale Standfestigkeit auch bei großen Bohrmaschinen und voll ausgefahrenem Auslegerarm.

Abgerundet wird der horizontal und vertikal verstellbare Bohrständler durch eine nachstellbare Rollenführung und zwei einstellbare Skalenringe, einer am Bohrhebel für den Tiefenschlag und einer am Auslegerhebel zum Einstellen des Auslegerabstands.



Soll der schwenk- und drehbare Rundteller benutzt werden, muss er als erstes auf die Bohrsäule geschoben werden. Anschließend stecken Sie die Säule in die Grundplatte und den Sechskant-Auslegerarm in die entsprechende Aufnahme an der Bohrsäule.



Mit dem Auslegerhebel können Sie den Sechskant-Arm vor und zurück bewegen, über eine kleine Skala am Hebel (Pfeil) können Sie den Verschiebeweg millimetergenau ablesen.



Die Rundtelleraufnahme lässt sich leider nur in festen 15°-Schritten nach links oder rechts schwenken, der eingesteckte Rundteller selbst ist stufenlos um 360° drehbar.

Arbeitsfläche vergrößern und ausrichten

Obwohl die Grauguss-Grundplatte bereits eine beeindruckende Größe von 300 x 180 mm hat, reicht das für die Holzbearbeitung absolut nicht aus. Sie sollte deshalb mit einer 800 x 400 mm großen Arbeitsfläche aus 21 mm starkem Multiplex vergrößert werden. Diese Holzplatte wird einfach mit Maschinenschrauben auf der Grundplatte befestigt und ist so auch jederzeit wieder schnell demontierbar, wenn mal der Maschinenschraubstock in den T-Nuten eingesetzt werden soll.

Wird der Bohrständer nicht direkt auf der Werk-tischfläche festgeschraubt oder auch öfter mal mobil eingesetzt, empfehle ich Ihnen auch unter die Grundplatte eine solche Multiplexplatte (ca. 500 x 300 mm) zu schrauben. So können Sie den Bohrständer schnell und sicher mit ein paar Zwingen auf einer Tischfläche befestigen und nach getaner Arbeit wieder im Regal oder Schrank verschwinden lassen.



In der Grauguss-Grundplatte befinden sich 8 T-Nut-Schlitze passend für M10er Schrauben und Mutter. An den Ecken befindet sich noch je eine Bohrung um die Gussplatte auf der Werkbank oder auf einer Holzplatte festzuschrauben.



Zeichnen Sie sich auf eine 21 mm dicke Multiplexplatte den Abstand der beiden äußeren T-Nuten an und bohren Sie zuerst mit einem Forstnerbohrer (\varnothing mindestens wie Steckschlüssel) ein Sackloch, das Sie anschließend mit einem 10er Bohrer durchbohren.

Um zu überprüfen, ob die Arbeitsfläche genau 90° zur Bohrachse verläuft, stecken Sie einen selbst gebogenen Metallstab ins Bohrfutter. Jetzt können Sie durch Drehen des Bohrfutters schnell feststellen, ob der Stab überall den gleichen Abstand zur Platte hat.



Sollte das nicht der Fall sein, unterfüttern Sie die Multiplexplatte an dieser Stelle mit einem oder mehreren Furnierstreifen und testen dann nochmals mit dem Metallstab den rundum gleichen Abstand zur Multiplexplatte.



Ist die Tischfläche montiert, sollten Sie im nächsten Schritt die Bohrmaschine in die Eurohalsaufnahme einsetzen und überprüfen, ob die Bohrachse genau rechtwinklig zur Tischfläche verläuft. Denn nur dann sind auch exakt senkrecht verlaufende Bohrungen garantiert und das ist die mit Abstand wichtigste Funktion eines Bohrständers!

Besonders genau lässt sich das mit einem weit ausladenden Metallstab kontrollieren, den Sie an den Enden um etwa 90° zurecht biegen (s. Bild 3). Wenn Ihnen das zu aufwändig ist, können Sie auch einfach Ihren größten Forstner- oder Kunstbohrer in die Maschine stecken und in eine beschichtete Spanplatte ein leicht angeritztes Loch bohren (s. Bilder unten). Allerdings ist diese Methode aufgrund des wesentlich geringeren Durchmessers des Forstnerbohrers nicht so präzise wie ein langer gebogener Metallstab.

Zum Unterfüttern der Tischplatte eignen sich neben dünnem Papier auch Schleifpapierreste oder Furnierstreifen. Überprüfen Sie aber jede Änderung nochmals mit der Metallstab- oder Forstnerbohrer-Methode.



Mit einem großen Forstnerbohrer können Sie ebenfalls die Rechtwinkligkeit überprüfen. Bohren Sie dazu nur ein leicht angeritztes Loch. Ist der Kranz, den der Bohrer hinterlässt, nicht absolut gleichmäßig, sondern wie hier (Bild oben) im vorderen Bereich etwas tiefer, dann muss die Multiplexplatte im Bereich der Bohrsäule angehoben werden. Sieht der Kranz gleichmäßig aus (Bild links: Kreis 1) bohrt der Bohrstander absolute senkrechte Löcher.

Bohrtiefe einstellen

Ein nicht durchgebohrtes Loch bezeichnet der Fachmann als Sackloch. Beispielsweise ist das Loch zur Aufnahme eines Topfscharniers ein klassisches Sackloch: Es ist nicht durchgebohrt und hat eine bestimmte Bohrtiefe (s. Bild rechts).

Nahezu jeder Bohrständer verfügt dazu über einen Bohrtiefenanschlag, der vor allem bei vielen gleich tiefen Bohrungen eine große Erleichterung darstellt. Besonders wichtig ist, dass dieser Anschlagstift auch fest mit einer Schraube arretierbar ist. Dadurch können Sie auch bei längeren Bohrarbeiten sicher sein, dass sich der Stift nicht durch Vibrationen der Maschine verstell hat und Sie am Ende doch noch das Werkstück komplett durchbohren. Günstigere Modelle bieten hier oft nur einen nicht arretierbaren Gewindestift aus Kunststoff an.



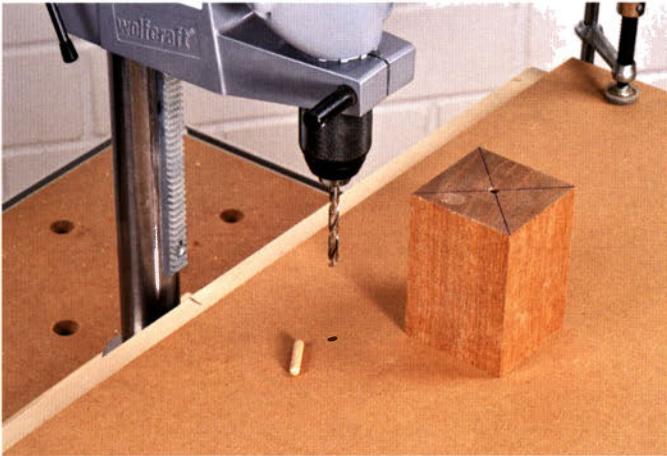
Setzen Sie zuerst einen 35-mm-Kunstbohrer (zur Not geht auch ein Forstnerbohrer) in die Maschine ein. Legen Sie das Werkstück (hier eine Möbeltür) unter den Bohrer und senken Sie die Schneiden bis auf die Türoberfläche ab (Bild 1). Jetzt stellen Sie den frei beweglichen Skalenring auf den Wert „0“ ein (kleines Bild). Entfernen Sie nun die Tür und senken Sie den Bohrer laut Skalenring bis auf 12 mm ab. Damit Sie bei vielen Bohrungen nicht jedesmal auf die Skala schauen müssen, können Sie die Bohrtiefe über einen Stift genau auf diese 12 mm begrenzen (Bild 2).

Gleiche Bohrpositionen

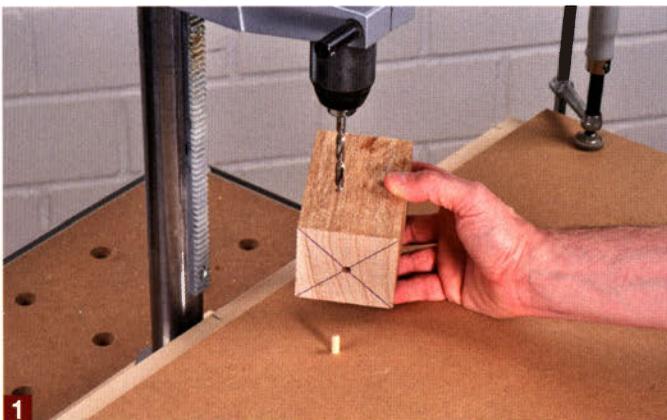
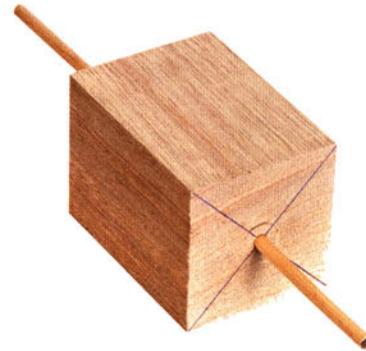
Nichts ist ärgerlicher als ungenau angezeichnete Bohrpunkte, die später den Zusammenbau erschweren oder gar die ganze vorherige Arbeit zunichte machen. Auch hier ist der Bohrständler ein wichtiges Hilfsmittel, weil sich seine Bohrposition immer an der gleichen Stelle befindet und nur das Werkstück verschoben werden kann. Damit sich aber das Werkstück immer an der gleichen Position befindet, stelle ich Ihnen hier zwei interessante Tipps vor.



Wenn Sie z. B. ein schickes Regal mit Holzböden und Edelstahlstäben herstellen möchten und an den Ecken immer absolut gleiche Bohrungen benötigen, ist diese einfache Vorrichtung genau das Richtige. Zwei Leisten werden genau 90° zueinander auf eine Platte geschraubt, eine Bohrung wird angezeichnet und die Platte danach auf dem Bohrständler ausgerichtet und festgespannt.



Wenn die Bohrerlänge nicht für das Werkstück ausreicht, können Sie mithilfe eines zum Bohrerdurchmesser passenden Dübels, trotzdem ein Durchgangsloch bohren.



Loch in Werkstück bohren so tief es der Bohrer zulässt. Anschließend in die Tischplatte ebenfalls ein Loch bohren und einen Dübel einstecken.

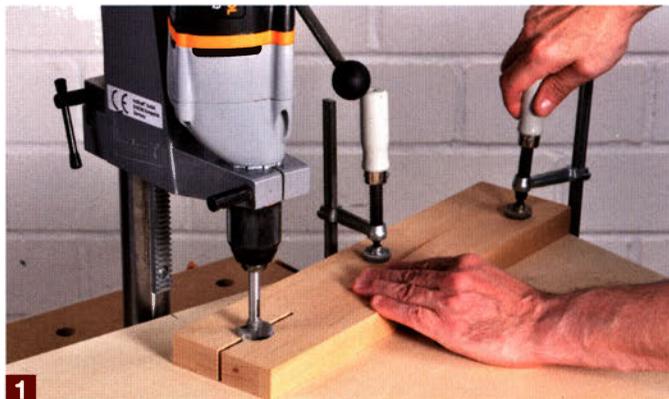


Werkstück mit dem gebohrten Loch auf den Dübel stecken und die Gegenseite bohren.

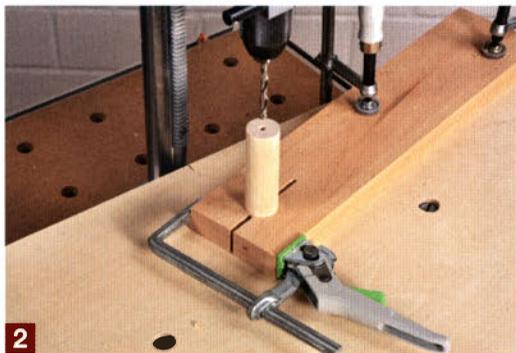


Rundmaterial bohren

Runde Werkstücke auf dem Bohrständer zu bearbeiten ist eine recht knifflige Aufgabe. Aber auch dafür kann man sich leicht selbst ein paar geeignete Hilfsmittel herstellen. Die sorgen dann nicht nur für die immer gleiche und senkrechte Positionierung des Werkstücks unter dem Bohrer, sondern erhöhen auch die Sicherheit beim Bohren. Auf jeden Fall sollte immer die Faustregel gelten: Kleine Werkstücke niemals mit den Fingern festhalten!



1 Um ein Loch genau mittig in einen Rundstab zu bohren, richten Sie zuerst ein Brett, mit einer Bohrung, die genau dem Rundstab entspricht, mithilfe eines Forstnerbohrers auf dem Bohrständer aus und fixieren es mit Zwingen.



2 Anschließend wird der Rundstab in die Bohrung eingesteckt und mit einer Zwinde eingeklemmt. Dann den Bohrer einspannen und das Loch bohren.



3 Müssen die Löcher flach in den Rundstab gebohrt werden, hilft eine solche Leiste, die auf der Tischkreissäge V-förmig genutet wurde. In der V-Nut liegt der Rundstab relativ verdrehsicher.



Als Alternative können Sie auch einfach zwei Dübelstäbe mit Klebeband verbinden und als Unterlage benutzen.



1 Um eine Kugel genau mittig aufzubohren, wird zuerst mit einem Forstnerbohrer ein großes Loch in ein Holzbrett gebohrt. Anschließend wird der Forstnerbohrer entfernt



2 ... und durch den gewünschten Bohrer ersetzt. Jetzt wird nur noch die Kugel auf das zuvor gebohrte Loch gesetzt, wobei sie nur auf dem Rand der Bohrung aufliegen darf.

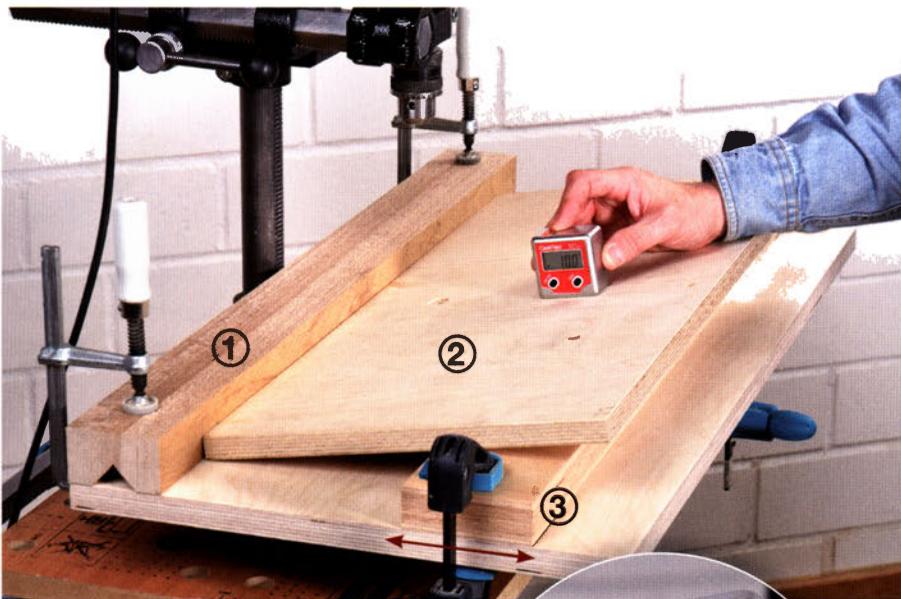


Schräge Löcher bohren

Obwohl sich bei einigen Bohrständen zusätzlich noch die Eurohalsaufnahme schwenken lässt, können Sie trotzdem keine schrägen Löcher bohren, weil Bohrsäule und Bohrhebel samt Tauchmechanismus sich nicht mitschwenken lassen. Es bleibt Ihnen daher nichts anderes übrig, als das Werkstück mit einem schrägen Unterbau in den gewünschten Winkel zu bringen.

Dazu benötigen Sie nur drei Hilfsmittel: 1. eine Anschlagleiste, 2. eine mindestens 18 mm dicke Platte zur Auflage des Werkstücks und 3. eine weitere Leiste zum Unterfüttern der Platte.

Die Stärke dieser Leiste und ihre Position unter der Auflagenplatte bestimmen die Bohrschräge. Die Schräge lässt sich am einfachsten mit einem digitalen Neigungsmesser ablesen. Unter dem Namen "Bevelbox" finden Sie diesen kleinen nützlichen Helfer bereits für etwa 30 Euro im Fachhandel oder in Internetshops. Sie können die Plattenschräge auch mit einer Schmiege und einem Geodreieck einstellen, benötigen dann allerdings den eingespannten Bohrer als Anlagefläche, was z. B. bei Forstner- oder Kunstbohrern nicht mehr so gut funktioniert.



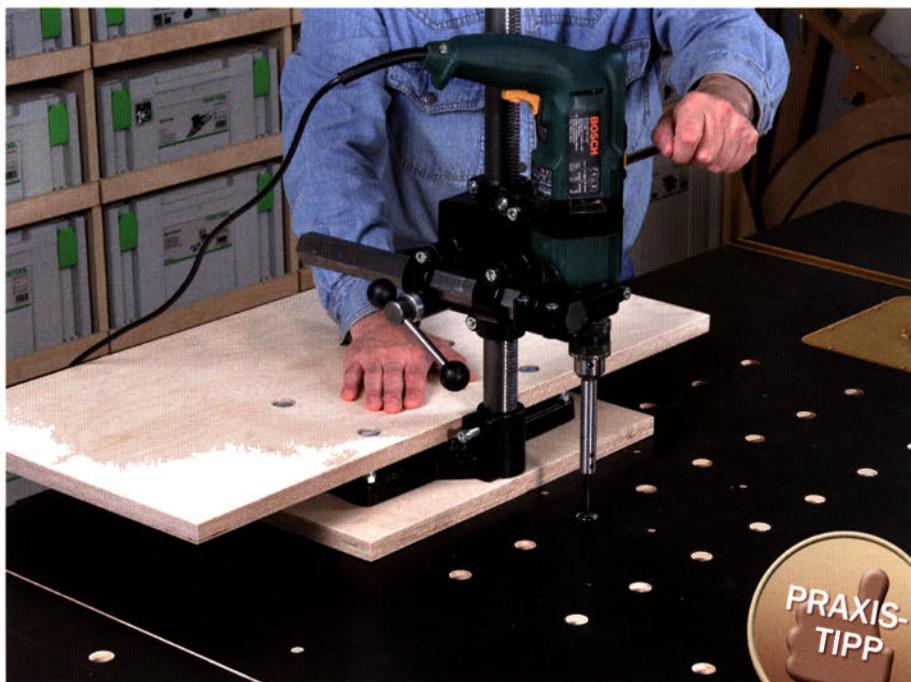
Spannen Sie zuerst die Anschlagleiste (1) mit Zwingen fest. Legen Sie dann eine Platte (2) zur Auflage des Werkstücks gegen die Anschlagleiste und unterfüttern Sie die Platte im hinteren Bereich mit einer weiteren Leiste. Durch einfaches Verschieben der Leiste (roter Pfeil) können Sie die Schräge der Auflageplatte verändern und über einen digitalen Neigungsmesser genau ablesen.



Mit dem Auslegerhebel (Pfeil) können Sie den Auslegerarm präzise per Zahnrad vor und zurück bewegen und so den eingespannten Bohrer genau auf dem Werkstück ausrichten.

Bohrsäule drehen (mobiles Bohren auf der Fläche)

Manchmal sind die Werkstücke einfach zu groß und unhandlich um sie auf einem Bohrständer zu bearbeiten, wie z. B. bei dieser Werkstischplatte. Dann ist es sinnvoller den Bohrständer auf dem Werkstück zu platzieren und die Bohrsäule um 180° nach hinten zu drehen (von der Grundplatte weg). Der Bohrständer kann nun völlig frei auf dem Werkstück verschoben werden, um die gewünschten Löcher zu bohren. Ist der Bohrständer zusätzlich auf einer Holzplatte montiert, müssen Sie sich auch keine Sorgen über Kratzer auf der Werkstückfläche machen. Allerdings kann es sein, dass Sie je nach Bohrerlänge und Bohrständersmodell eine Bohrer verlängerung einsetzen müssen.



Einfaches Schleifbrett für geschwungene Kanten

Innenradien können sehr gut mit sogenannten Schleifhülsen bearbeitet werden. Die in verschiedenen Durchmessern erhältlichen Hülsen werden dazu in eine Bohrmaschine gesteckt, die stationär im Bohrständer betrieben wird. Damit Sie mit diesen Hülsen vernünftig arbeiten können, benötigen Sie lediglich eine MDF- oder Spanplatte, die im hinteren Bereich der Schleifhülse entsprechend ausgesägt wurde. In dieser Aussparung können die Schleifhülsen bequem abgesenkt werden, wenn ein Teil der Schleiffläche zu sehr abgenutzt ist. Allerdings ist diese Methode nur für gelegentliches Schleifen geeignet, da sich der Staub nur sehr schlecht absaugen lässt. Abhilfe schafft hier eine selbstgebaute Schleifstation (s. nächste Seite) mit integrierter Staubabsaugung.



Schleifstation für Schleifhülsen (Schleifzylinder)

Diese Vorrichtung zum Kantenschleifen, werden Sie vor allem dann zu schätzen wissen, wenn Sie öfters geschwungene Werkstücke mit der Stichsäge aussägen, und anschließend die unvermeidlichen Sägespuren an der Kante wieder beischleifen müssen. Von Hand ist diese Prozedur extrem mühsam, aber mit einer Schleifhülse wird das Ganze zum Vergnügen. Diese Schleifhülsen gibt es in verschiedenen Durchmessern und Höhen, sodass Sie selbst kleinste Radien ab 10 mm problemlos bearbeiten können.

Da beim Schleifen zwangsläufig viel feiner und ungesunder Staub entsteht, habe ich bei dieser Konstruktion vor allem auf eine hervorragende Absaugung Wert gelegt. Zum Einen wird das durch den Anschluss des Saugers erreicht und zum Anderen, indem jede Schleifhülsegröße einen passenden Einlegering bekommt. Und der Aufwand lohnt sich, denn der Staub wird fast komplett abgesaugt.

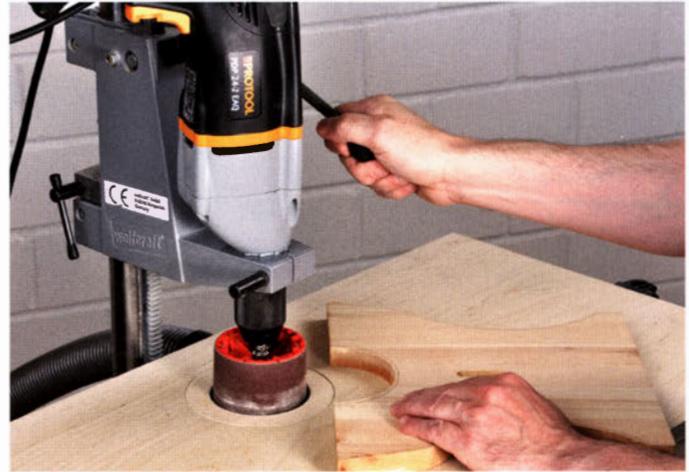


Die Schleifstation wird einfach auf der Tischfläche des Bohrständers mit zwei Zwingen befestigt. Sie hat daher auch genau die gleiche Plattengröße. So ist sie jederzeit in Sekundenschnelle einsatzbereit.

In den drei Schubkästen ist alles was man zum Schleifen benötigt übersichtlich und griffbereit untergebracht. Auch die Einsatzringe passend zu den Schleifhülsegrößen befinden sich dort.

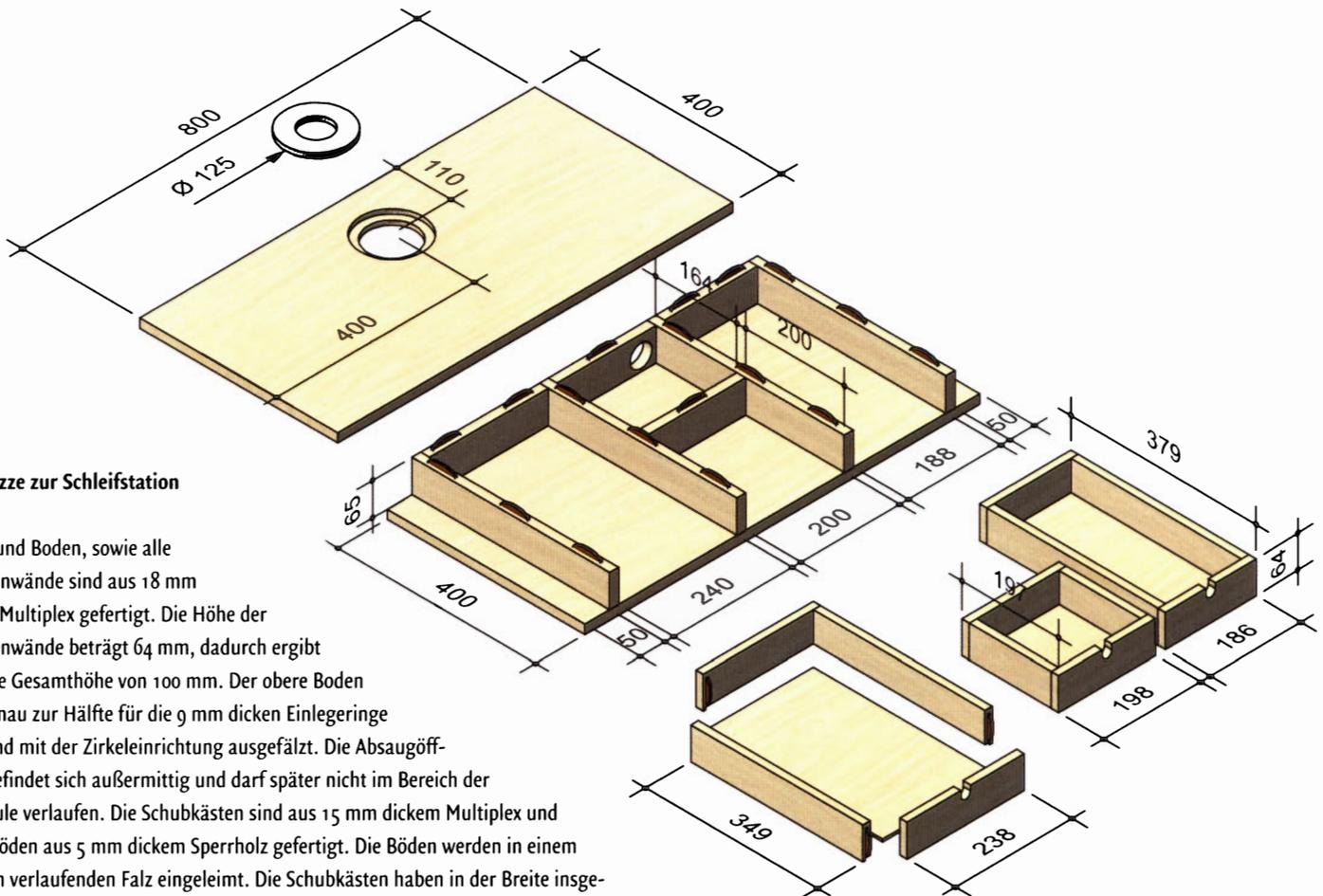
Damit Sie nahezu ohne Staubbelastung schleifen können, befindet sich auf der Rückseite eine Bohrung passend zum Schlauchdurchmesser des Werkstattsaugers.





Mit der Schleifstation gelangen perfekt geschliffene Kanten an geraden und geschwungenen Werkstücken. Je nach Hülsegröße können sogar 10 mm enge Radien geschliffen werden.

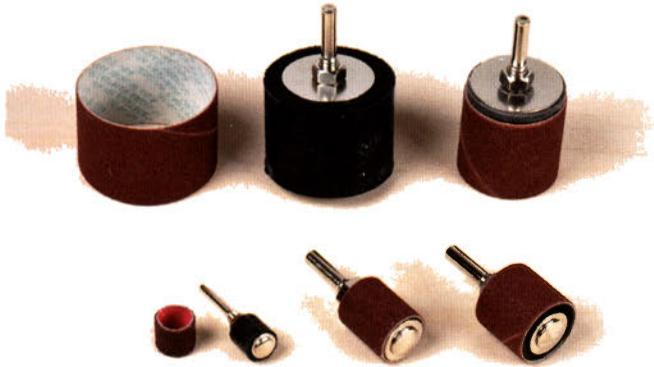
Ist das Schleifpapier an einer Stelle stumpf geworden, wird die Hülse einfach etwas tiefer in den Einsatzring abgesenkt und schon kann weiter gearbeitet werden.



Maßskizze zur Schleifstation

Deckel und Boden, sowie alle Zwischenwände sind aus 18 mm dickem Multiplex gefertigt. Die Höhe der Zwischenwände beträgt 64 mm, dadurch ergibt sich eine Gesamthöhe von 100 mm. Der obere Boden wird genau zur Hälfte für die 9 mm dicken Einlegeringe kreisrund mit der Zirkleinrichtung ausgefäلت. Die Absaugöffnung befindet sich außermittig und darf später nicht im Bereich der Bohrsäule verlaufen. Die Schubkästen sind aus 15 mm dickem Multiplex und deren Böden aus 5 mm dickem Sperrholz gefertigt. Die Böden werden in einem ringsum verlaufenden Falz eingeleimt. Die Schubkästen haben in der Breite insgesamt 2 mm und in der Höhe 1 mm Luft.

Schnurgerade Kanten schleifen mit Anschlag



Dieser Schleifrollen-Satz reicht für den Anfang völlig aus und kostet weniger als 15 Euro. Die Rollendurchmesser betragen ca.: 12,7 / 19 / 25,4 / 38,5 und 50,8 mm.

Wenn Sie sich eine Holzleiste als Anschlag auf die Schleifstation spannen, können Sie damit auch gerade Kanten sauber und ohne Dellen nachschleifen. Auf diese Weise können Sie nicht nur Aussparungen, die Sie mit der Stichsäge hergestellt haben sauber nachschleifen, sondern auch die Sägespuren an den Kanten eines Regalbretts entfernen. In diesem Fall sollte die Schleifhülse nur ganz wenig über die Anschlagkante herausragen. Noch besser ist es, wenn Sie eine Hälfte der Anschlagkante mit einem dünnen Furnier auffüttern und die Schleifhülse genau zu dieser Kante ausrichten.



Spannen Sie eine gerade Anschlagleiste, die in der Kantenmitte eine Ausklinkung passend zur Schleifhülse hat, mit Zwingen auf der Schleifstation fest. Stellen Sie über ...



... den Auslegerarm den gewünschten Überstand der Hülse zur Anschlagkante ein und schieben Sie das mit der Stichsäge grob zugesägte Werkstück am Anschlag vorbei.



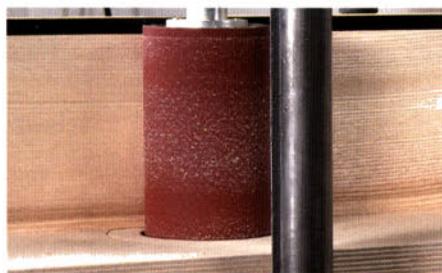
Bei längerem Gebrauch setzt sich das Schleifpapier zu und es kommt sehr schnell zu Brandspuren im Holz. Daher ist es ratsam die laufende Hülse ab und zu mit einem solchen Schleifbandreiniger von Harz- und Staubablagerungen zu befreien. Dadurch erhöht sich die Lebensdauer bzw. Standzeit der Schleifpapierhülsen um bis zu 400 %!



Dünne Bretter präzise auf Dicke schleifen

Wer öfters kleine Kästchen und Schatullen aus Holz herstellt, weiß wie schwierig es ist die dünnen Brettchen später genau auf Dicke zu hobeln. Mit einer Schleifhülse (auch Schleifzylinder genannt) können Sie je nach Größe bis zu 14 cm breite Brettchen auf ein bestimmtes Dickenmaß zurecht schleifen. Dafür sollten Sie jedoch nur Schleifzylinder einsetzen, die man mit normalem günstigen Schleifpapier von der Rolle bestücken kann (Bild oben rechts – Set ca. 70 Euro). Das hat zudem den Vorteil, dass Sie auch unterschiedliche Körnungen aufspannen können. Dadurch können Sie beispielsweise bei groben Sägespuren zunächst mit einer 60er Körnung beginnen und sich dann nach und nach bis auf 220er Körnung „hocharbeiten“.

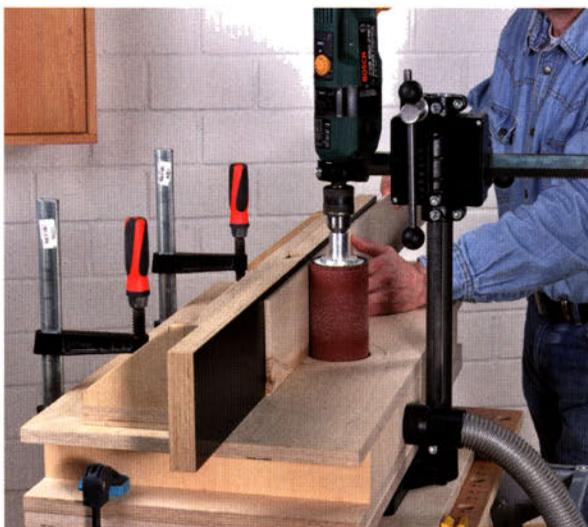
Neben dem Schleifzylinder und unserer Schleifstation benötigen Sie noch einen Winkelanschlag. Den können Sie sich einfach aus zwei 13 cm breiten Plattenstreifen zusammenschrauben und in den Ecken noch mit vier Winkelbrettchen versteifen. Falls Sie jedoch schon über einen Frästisch verfügen, können Sie natürlich auch diesen Anschlag einsetzen. Sie müssen nur darauf achten, dass der Schleifzylinder genau parallel zur Winkelfläche verläuft, sonst werden die Brettchen etwas schräg geschliffen.



Hier sieht man deutlich wie die auf der rechten Seite noch vorhandenen Sägespuren von der Schleifhülse sauber und gleichmäßig weggeschliffen wurden.



Legen Sie das zu schleifende Brett zwischen Winkelanschlag (hier ein Frästischanschlag) und Schleifhülse. Drücken Sie anschließend den Winkelanschlag zusammen mit dem Brett dicht gegen die Hülse und fixieren Sie dann den Anschlag mit Zwingen auf der Schleifstation. Ziehen Sie zum Schluss das Brett wieder heraus.



Stellen Sie die Drehzahl der Maschine auf maximal 1000 U/min ein und schieben Sie das Brett entgegen der Laufrichtung der Schleifhülse am Anschlag vorbei. Nehmen Sie nur ganz wenig Material pro Arbeitsgang weg, lösen Sie dann eine Zwinge und stellen Sie den Anschlag ein klein wenig nach für den nächsten Schleifgang.

Stationäres Fräsen auf einem Bohrständer



Mit einem Fräsmotor mit Eurohalsaufnahme wird ein handelsüblicher Bohrständer im Nu zur stationären Tischfräse mit unbeschränkter Sicht auf Fräser und Werkstück. Ganz wichtig: Im Gegensatz zum Frästisch müssen Sie bei dieser Anwendung das Werkstück immer von links nach rechts am Fräser vorbeischieben – niemals umgekehrt!



Die wohl schnellste und einfachste Art eine Oberfräse stationär zu betreiben, ist den Motor in einen Bohrständer einzuspannen. Nicht jedes Oberfräsenmodell bietet diese Möglichkeit an, da bei den meisten Maschinen Fräskorb und Motor eine feste Einheit bilden und nicht voneinander getrennt werden können. Es gibt aber auch speziell zu diesem Zweck separat erhältliche Fräsmotoren (ohne Fräskorb) mit einem 43-mm-Eurohals. Das deutet auch darauf hin, dass die stationäre Anwendung im Bohrständer durchaus Sinn macht und gewisse Vorteile bietet.

Der größte Vorteil liegt vor allem in der uningeschränkten Sicht auf den Fräser und das gesamte Fräsgeschehen. Da im Bohrständer der Fräser immer von oben das Werkstück bearbeitet, können Sie im Gegensatz zum Frästisch, den gesamten Fräsvorgang genau mit verfolgen. Dieser Vorteil birgt allerdings auch ein erhebliches Verletzungsrisiko, dem Sie unbedingt mit entsprechenden Sicherheitsvorkehrungen entgegenwirken müssen. Dazu gehört eine Schutzhaube, die den restlichen überstehenden Teil des Fräser umschließt und sich dicht über dem Werkstück befindet. Dieser Schutz verhindert dann wirkungsvoll, dass die Finger in den Bereich des Fräsers gelangen können.

Für den Selbstbau eines Fingerschutzes können Sie z. B. sehr gut den Fräserschutz aus Acrylglas der Fa. wolcraft einsetzen. Er kann einzeln als Ersatzteil geordert werden (Fräserschutz 5008/6114 Teile Nr. 116600010). Den befestigen Sie dann mithilfe zweier Multiplexklötzchen an einem etwa 110 x 90 mm großen Stück Acrylglas (zur Not geht auch Sperrholz). Sicher festgehalten wird der Fingerschutz durch den Fräsmotorhals, der in das 45 mm große Loch der Acrylglasplatte und die 43 mm große Eurohalsaufnahme des Bohrständers eingesteckt wird.

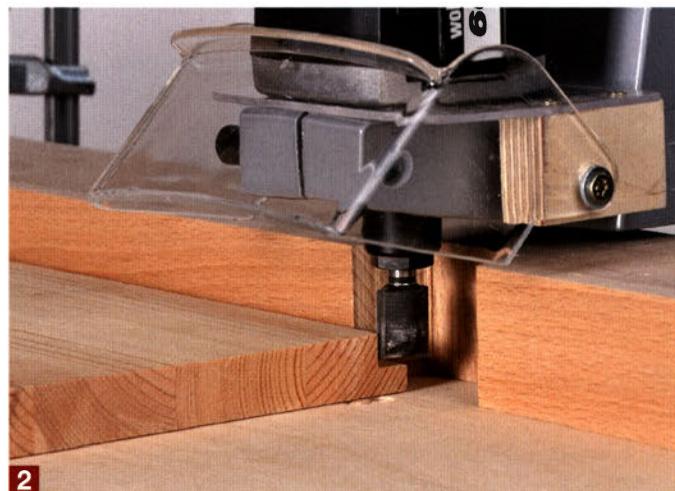
Falzen, Nuten und Profilieren ganz einfach

Für diese Arbeiten ist in der Regel ein Anschlag notwendig. Dazu reicht eine einfache Hartholzleiste von 60 mm Breite und etwa 30 bis 35 mm Stärke völlig aus. Die Kanten der Leiste müssen zum einen schnurgerade verlaufen und zum anderen muss eine Kante in der Mitte mit einer Auskerbung (ca. 40 mm breit und 20 mm tief) für den Fräser versehen werden. Die Führungskante mit Auskerbung wird dann zum Falzen und Profilieren einer Werkstückkante benutzt, weil in diesen Fällen ein Teil des Fräasers im Bereich

des Anschlags bzw. der Auskerbung verschwindet. Die gegenüberliegende durchgehende Führungskante wird immer dann eingesetzt, wenn Sie beispielsweise Nuten oder Profile von der Kante weg in die Werkstückfläche einfräsen. Bei allen Arbeiten führen Sie das Werkstück immer von links nach rechts am Anschlag vorbei. Nur so arbeiten Sie im Gegenlauf zum Fräser und das Werkstück wird automatisch gegen den Anschlag gedrückt.



1 Zum Falzen muss die Anschlagleiste in der Mitte eine Auskerbung für den Fräser besitzen. Befestigt wird der Anschlag einfach mit zwei Zwingen auf der Tischplatte.



2 Durch Verschieben des Anschlags können Sie die Falzbreite und durch Heben und Senken der Maschine die Falztiefe einstellen. Fräsrichtung ist immer von links nach rechts!



3 Auch beim Nuten wird das Werkstück wieder von links nach rechts am Anschlag vorbeigeschoben. Soll die Nut breiter als der Fräser ausfallen, müssen Sie unbedingt darauf ...



4 ... achten, dass Sie den Anschlag entsprechend nach hinten verschieben, damit die Nut im vorderen Bereich verbreitert wird (Pfeil). Andernfalls fräsen Sie im Gleichlauf mit erheblicher Rückschlagsgefahr!

Teil 4

■ Die Pendelstichsäge	128	■ Oszillierende Säge (Multiwerkzeug)	168
Die Funktionsweise einer Stichsäge	129	Die Werkzeugaufnahme	170
Der Pendelhub – was ist das?	130	Die oszillierende Säge im Praxiseinsatz	171
Sägeblattführung und Splitterschutz	131	Die oszillierende Säge als vielseitiges Schleifgerät	172
Zwei Bauformen: Stab- oder Bügelform	132	■ Kappsägen bzw. Kappzugsägen	174
Führungshilfen	133	Kappaggregat bzw. Sägeblatt schwenken	176
Auch diese Werkstoffe sägen Sie mit einer Stichsäge	134	Fuß- oder Deckenleisten präzise auf Gehrung zuschneiden	177
Die wichtigsten Praxis- und Sicherheitstipps zur Stichsäge	135	Schifterschnitte bzw. Doppelgehrungen herstellen	179
Das wichtigste Zubehör: Ein hochwertiges Stichsägeblatt	138	Arbeiten mit der Kapptiefenbegrenzung (Nutenschnittfunktion)	180
Schritt für Schritt zum passenden Stichsägeblatt	139	Dübelstäbe sicher kürzen	182
Stationäres Sägen mit der Stichsäge	142	■ Tischzugsäge und Tischkreissäge	184
■ Die Handkreissäge	144	Funktionen und Bedienelemente einer Tischzugsäge	186
Mehr als 85 mm Schnitttiefe bieten nur Pendelhaubensägen	145	Pfiffige Elektronik erhöht die Sicherheit	187
Funktionsweise einer Tauchsäge	146	Kreissägeblätter und Spaltkeil	188
Vorteile einer Tauchsäge	147	Sägeblattwechsel	189
Sicherheitssysteme	148	Sägen am Winkelanschlag	190
Die Führungsschiene	149	Gehrungsschnitte mit dem Winkelanschlag	191
Führungsschiene mit der Tauchsäge „einsägen“	150	Sägen am Längsanschlag	192
So einfach geht's – der erste schnurgerade Schnitt	151	Sägen am Schiebetisch (Formatschnitt)	194
Die Spezialität einer Tauchsäge – der Tauchschnitt bzw. das Einsatzsägen	152	Ablängen kurzer Werkstücke mit dem Schiebetisch	196
Schneller und einfacher Sägeblattwechsel ist enorm wichtig	153	Verdeckte Sägeschnitte: Falzen und Nuten	197
Justierung und Pflege der Handkreissäge	154	Schlitz und Zapfen sägen	198
Hochwertige Sägeblätter garantieren eine perfekte Schnittqualität	156	Keile auf der Tischkreissäge zuschneiden	201
Präzise Zuschnitte mit Handkreissäge und Führungsschiene	158	Konisch zulaufende Pfosten (z. B. Tischbeine) herstellen	202
Längenzuschnitte mit dem Zuschnittbrett	162	Eckige Formen mit der Tischkreissäge kopieren	204
Schmale Leisten zuschneiden mit dem Zuschnittbrett	163	Die Tischkreissäge richtig einstellen	206
Schräg- und Gehrungsschnitte	164	45°-Gehrungen präzise sägen	211
Schränkkorpus auf Gehrung sägen	165	Optimierter Anschlagreiter für Gehrungen	212
Doppelgehrungen (Schifterschnitte) sägen	165	Wartung, Pflege und Sicherheitstipps	213
Zimmertür kürzen mit Tauchsäge und Führungsschiene	167		

Sägen

Der Zuschnitt von Holz ist mit Abstand der wichtigste Bearbeitungsschritt in der Holzbearbeitung. Um sich Enttäuschungen und Ärger zu ersparen, sollten Sie den nicht in fremde Hände geben, sondern am besten selbst erledigen. Mit den passenden Maschinen und dem nötigen Know-how können Sie selbst präzise Zuschnitte herstellen und das zu deutlich günstigeren Preisen. Denn beim Kauf einer ganzen Platte ist der Quadratmeterpreis fast immer mehr als die Hälfte günstiger als im Zuschnitt. Einfache Trennschnitte, damit man die Platten besser im Auto transportieren kann, werden von den meisten Holzfachhändlern nur gering und je nach Verhandlungsgeschick auch gar nicht berechnet.

Wer also einmal in hochwertige Maschinen für den Zuschnitt investiert hat, kann auf Dauer sehr viel Geld sparen. Die beiden wichtigsten Sägemaschinen, die Sie sich in jedem Fall anschaffen sollten, ist die Stichsäge zum Zuschnitt von geschwungen Formen



Wenn es darum geht Aussparungen oder geschwungene Formen auszuhähen, ist die Stichsäge genau die richtige Maschine. Aber auch das Ablängen von schmalen Parkettbrettern oder Profildübeln können Sie problemlos mit einer Stichsäge und einem hochwertigen Sägeblatt erledigen.

und die Tauchsäge samt passender Führungsschiene für den präzisen, geraden Zuschnitt von Plattenmaterialien. Beide Maschinen leisten aber auch beim Ausbau im Haus hervorragende Dienste. Beispielsweise reicht für den Zuschnitt von schmalen Parkett- und Laminatdielen in der Regel eine Stichsäge völlig aus und möchten Sie längere, gerade Schnitte herstellen (z. B. Zimmertür kürzen), dann wechseln Sie einfach zur Tauchsäge samt Führungsschiene.

Als Ergänzung zu diesen beiden Maschinen werden Sie irgendwann den Wunsch nach einer Tischkreissäge verspüren. Denn auf dieser Maschine lassen sich z. B. schmale Leisten, Bilderrahmengerungen, Nuten, Falze, ja sogar Schlitz und Zapfen noch präziser zuschneiden.

Welche Sägemaschinen es gibt, was sie alles leisten, worauf Sie beim Kauf achten sollten und wie man den Einsatzbereich mit einfachem – manchmal auch selbstgebautem – Zubehör nochmals deutlich erweitern kann, erfahren Sie in diesem Kapitel.



Bei der Verlegung von Parkett oder Laminat muss in den meisten Fällen auch die Zimmertür gekürzt werden. Mit einer Tauchsäge und der passenden Führungsschiene, ist das Ganze ein Kinderspiel und gelingt auch dem weniger geübten Holzwerker auf Anhieb.

Die Pendelstichsäge



Eine Pendelstichsäge (kurz Stichsäge genannt) ist aus dem Maschinenpark eines Holzwerkers nicht mehr wegzudenken. Sie ist die richtige Maschine, wenn es um Form- bzw. Kurvenschnitte jeglicher Art geht. Aber auch Ausklinkungen und Ausschnitte z. B. in Küchenarbeitsplatten, können mit einer Stichsäge schnell und zuverlässig erledigt werden.

Wird das entsprechende Sägeblatt eingesetzt, kann man mit einer Stichsäge eine Vielzahl von unterschiedlichen Mate-

rialien „in Form“ sägen. Dabei können die Stichsägeblätter bei hochwertigen Maschinen in Sekundenschnelle und völlig werkzeuglos gewechselt werden. Diese Schnellwechselsysteme bedeuten mehr Sicherheit und einen besseren Schnitt, weil man stumpf gewordene Sägeblätter eher auswechselt, als bei Sägen mit konventioneller Befestigung mittels Schraubendreher oder Innensechskantschlüssel.

Sicher haben Sie sich bei einer herkömmlichen Stichsäge auch schon mal über schräg verlaufende Schnittkanten ge-

ärgert. Hochwertige Stichsägen sind deshalb mit aufwändigen Zusatzführungen im Bereich des Sägeblatts ausgestattet. Das können einmal auf Sägeblattstärke einstellbare Hartmetallbacken oder zwei übereinanderliegende Rollen sein, in denen das Sägeblatt geführt wird. Dadurch sind sehr präzise, winkeltreue Schnitte möglich und ein spezieller Splitterschutz aus Kunststoff sorgt außerdem noch für ausrissarme Schnittkanten.

Dieser Splitterschutz ist meist aus transparentem Plexiglas gefertigt, damit man den Schnittverlauf des Sägeblatts besser verfolgen kann. Gleichzeitig besitzt er eine Markierungsspitze, die den exakten Sägeverlauf anzeigt. Bei engen Radien ist allerdings Vorsicht geboten, hier sollte man die Sicht direkt auf das Sägeblatt bevorzugen. Ein mehrstufig zuschaltbarer Pendelhub, eine bis 45° schrägstellbare Fußplatte mit einer Kunststoffsohle und eine wirkungsvolle Absaugung gehören mittlerweile zur Standardausstattung einer guten Stichsäge für die Holzbearbeitung.



Die Stichsäge ist ein „Kurvenkünstler“, hier spielt sie ihre ganzen Stärken aus. Mit dem richtigen Sägeblatt bestückt, ist sie fast so wendig wie eine Laubsäge. Bei hochwertigen Modellen sorgen ausgeklügelte Sägeblattführungen dafür, dass das Sägeblatt auch bei dickerem Material nicht „verläuft“. Diese Sägeblattführung in Kombination mit einem hochwertigen Sägeblatt ergibt Schnittkanten, die fast keine Nachbearbeitung mit Feile und Schleifklotz erfordern.

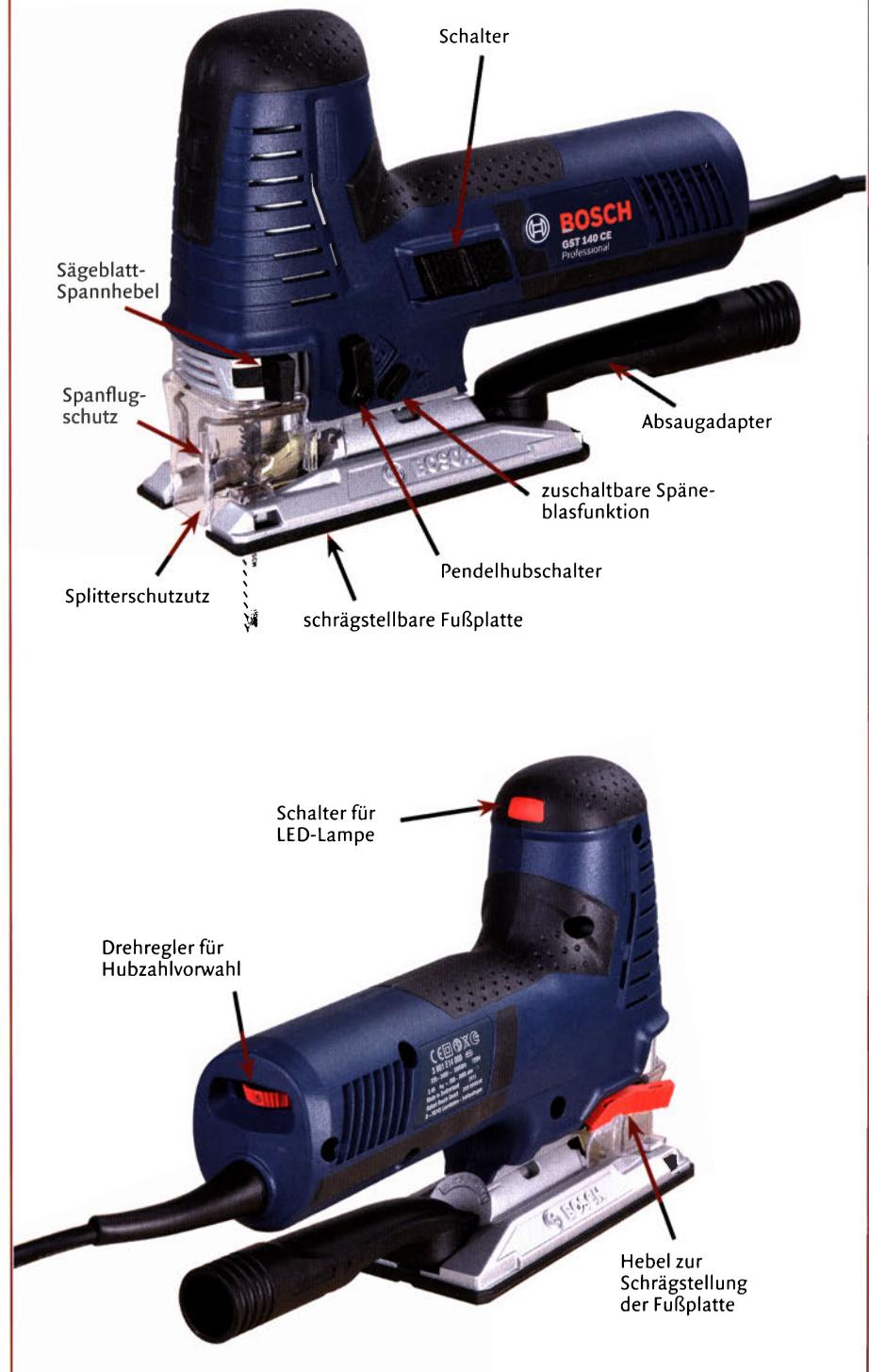
Die Funktionsweise einer Stichsäge

Bei einer Stichsäge wird die Drehbewegung des Motors über einen Kurbeltrieb auf eine Hubstange übertragen, die sich dann auf – und abwärts bewegt. Die Hublänge beträgt in der Regel etwa 25 mm. Die Schnelligkeit der Hubbewegung (Hubzahl) lässt sich bei hochwertigen Sägen stufenlos über eine Elektronik vorwählen. Dies ist eine Voraussetzung um neben Holz auch andere Werkstoffe, wie Kunststoff oder Metall sägen zu können. Da die Zähne eines Stichsägeblatts in der Regel nach oben zur Maschine zeigen, wird das Werkstück beim Sägen immer automatisch fest gegen die Fußplatte gezogen. Dadurch ergibt sich bei einer Stichsäge aber auch immer ein mehr oder weniger starker Ausriss auf der Oberseite des Werkstücks oder genauer gesagt, auf der Seite, wo sich die Säge befindet. Dieser Ausriss lässt sich durch den Einsatz eines Splitterschutzes wirkungsvoll auf ein Minimum reduzieren.



Spanflug- und Splitterschutz sind aus Plexiglas gefertigt, damit man den Schnittverlauf des Sägeblatts besser verfolgen kann. Bei neueren Modellen leuchtet eine kleine LED-Lampe zusätzlich den Ausriss perfekt aus. Wenn Sie den Spanflugschutz montiert haben, sollten Sie die Stichsäge aber unbedingt an ein Absauggerät anschließen, damit die Sägespäne nicht die Sicht behindern.

Bedienelemente einer Pendelstichsäge



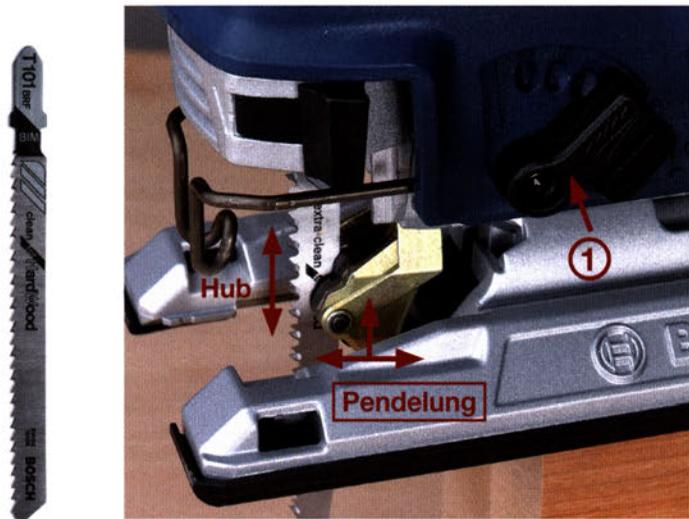
Der Pendelhub – was ist das?

Der Pendelhub einer Stichsäge setzt sich aus zwei Bewegungen zusammen: Erstens aus der Pendelbewegung, dabei „schwingt“ eine Rolle direkt hinter dem Sägeblatt wie ein Pendel vor und zurück und zweitens aus der Hubbewegung (auf-/abwärts) des Sägeblatts. Da das Sägeblatt bei jeder Auf-

wärtsbewegung durch die Pendelrolle gleichzeitig nach vorne gedrückt wird, braucht man zum Sägen wesentlich weniger Kraft. Aber leider sorgt ein starker Pendelhub auch für mehr Ausriss. Die beste und sicherste Methode diesen Ausriss auf ein Minimum zu reduzieren ist ein gut

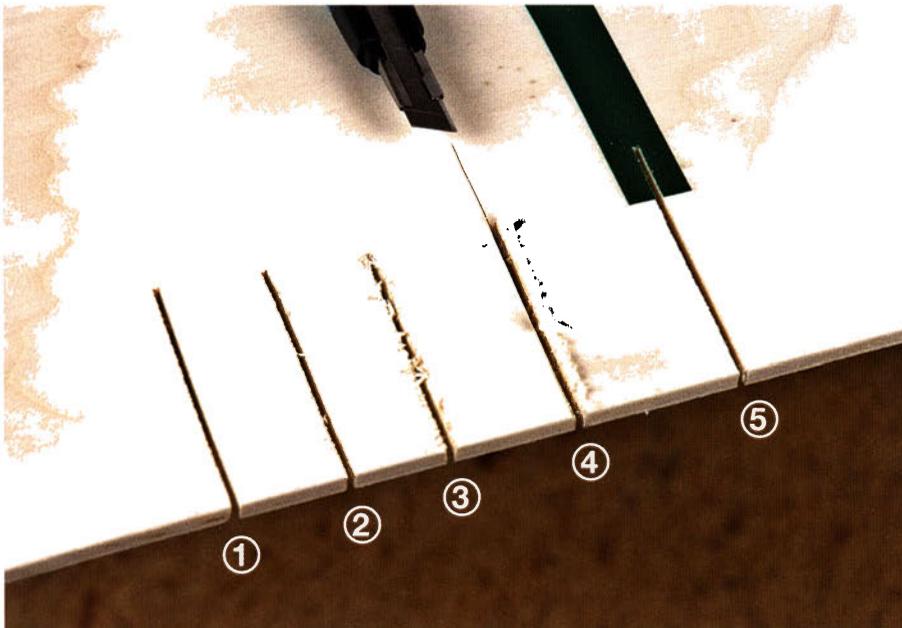
funktionierender Splitterschutz. Wie hoch Sie den Pendelhub einstellen sollten, hängt vor allen Dingen von der Holzart und Holzstärke ab. Je härter und dicker das Holz ist, um so höher sollte die Pendelstufe gewählt werden. Bei Metallarbeiten aber nur die Pendelstufen 0 und 1 benutzen.

Revers verzahnte Sägeblätter (Zähne zeigen nach unten) immer ohne Pendelung benutzen!



Pendelstufe einstellen

Wieviel das Sägeblatt bei der Pendelbewegung nach vorne gedrückt wird, lässt sich über einen Schalter (1) bei dieser Maschine in vier Stufen von 0 (keine Pendelung) bis 3 (stärkste Pendelung) einstellen. Beachten Sie aber, dass Sie bei Sägeblättern deren Zähne nicht zur Maschine hin, sondern von der Fußplatte weg zeigen (revers verzahnt), unbedingt die Pendelung ausschalten müssen! Diese Sägeblätter sollten Sie – wenn überhaupt – nur beim Zuschnitt von dünnen Laminatdielen einsetzen. Ich persönlich würde ein revers verzahntes Sägeblatt gar nicht einsetzen!



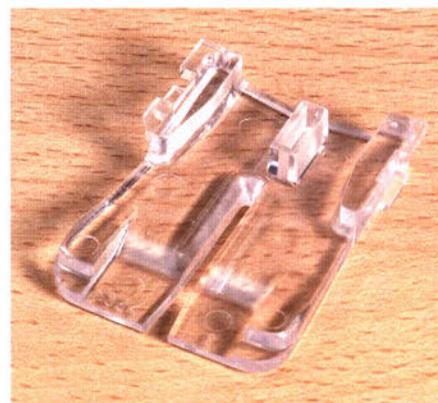
Ausriss vermeiden

Der Schnitt in der Mitte (3) zeigt den doch recht starken Faserausriss bei höchster Pendelstufe 3. Dem Ausriss kann man aber auf verschiedene Arten entgegenwirken: Entweder man schaltet den Pendelhub ganz aus (Schnitt 2) oder man benutzt einen Splitterschutz, wenn man mit Pendelhub sägen möchte (Schnitt 1, Pendelstufe 3). Ist der Einsatz eines Splitterschutzes nicht möglich, kann man den Schnittverlauf bzw. die Holzfasern mit einem Cuttermesser anritzen (Schnitt 4 – einseitig ohne Ausriss) oder mit einem Klebeband abkleben (Schnitt 5 – beidseitig ohne Ausriss).

Sägeblattführung und Splitterschutz

Eine rechtwinklige und ausrissfreie Schnittkante hängt ganz entscheidend von dem perfekten Zusammenspiel der Sägeblattführung und des Splitterschutzes ab. Hochwertige Stichsägen bieten dazu zusätzliche, einstellbare oder selbstzentrierende Führungen an, die sich ganz nah am Ende der Fußplatte befinden. An dieser Stelle entlasten sie das Sägeblatt am besten gegen seitlichen Druck und verhindern so das ungewollte „Verlaufen“ des Sägeschnitts. Voraussetzung dafür ist aber

auch, dass Sie das zur Anwendung passende Sägeblatt einsetzen. Es ist beispielsweise völlig unmöglich mit einem schmalen kleinen Kurvensägeblatt eine 40 mm dicke massive Eichenplatte in Form zu sägen. Genauso schlecht sägt ein dickes breites Sägeblatt enge Kurven in eine dünne 5 mm Sperrholzplatte. Und bei einigen Herstellern müssen Sie für jede Sägeblattstärke einen eigens damit eingesägten Splitterschutz benutzen.

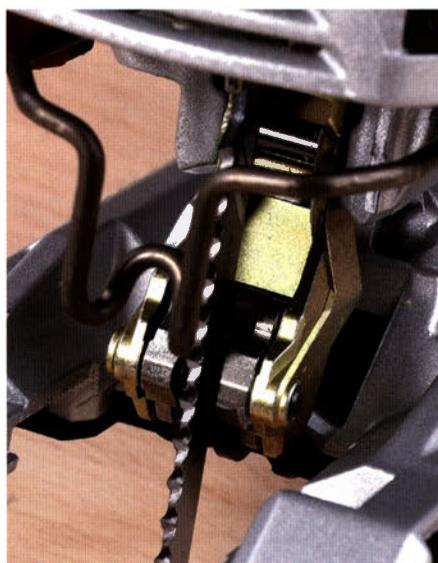


Fix und fertig eingesägter Splitterschutz aus transparentem Kunststoff.



Sägeblatt einsetzen

Fast alle neuen Stichsägen sind mit einem Schnellwechselsystem ausgestattet. Das erlaubt den bequemen Sägeblattwechsel ganz ohne zusätzliches Werkzeug. Einfach den Sägeblatt-Spannhebel nach außen drücken und schon wird das Sägeblatt automatisch ausgeworfen. Das ist vor allem bei einem „heißen“ Sägeblatt eine sehr angenehme Funktion, die so manche Brandblase vermeiden hilft.



Sägeblattführung

Bei dieser Sägeblattführung wird das Sägeblatt über Doppelrollen geführt und muss nicht zusätzlich noch auf die Dicke des Sägeblatts eingestellt werden. Bei anderen Herstellern besteht die Sägeblattführung aus zwei Hartmetallbacken, die zuerst auf die Dicke des eingesetzten Sägeblatts eingestellt werden müssen. Dabei sollten Sie aber unbedingt darauf achten, dass die Backen nicht zu dicht am Sägeblatt anliegen.



Splitterschutz einsetzen

Der Splitterschutz aus Plexiglas (Pfeil) besitzt bereits einen Schlitz für das Sägeblatt und wird bei ausgeschalteter Maschine in die vordere Öffnung der Fußplatte geschoben. Es gibt auch Stichsägen bei denen der Splitterschutz bei laufender Säge eingeschoben und so genau auf Sägeblattstärke eingesägt wird. SEHR WICHTIG DABEI: Auf gar keinen Fall darf der Splitterschutz mit den Fingern in die laufende Maschine geschoben werden!

Zwei Bauformen: Stab- oder Bügelform

Stab- oder Bügelform

Die meisten Profis besitzen eine Stichsäge in der klassischen Stabform. Sie lässt sich präziser führen, weil die Hand tief am Gehäusebauch ansetzt



... und sich nicht weit entfernt vom Sägeblatt an einem Bügelgriff befindet.



Die kleine, handliche Stichsäge ist in fast jeder Lage einsetzbar. Ob von oben auf der Werkstückfläche, von unten angesetzt mit optimaler Sicht auf den Schnittverlauf oder sogar über Kopf beim Ausägen von Löchern in Deckenvertäfelungen. Keine andere Säge bietet in einem kompakten Gehäuse so viele Schnittmöglichkeiten wie eine Stichsäge. Die meisten Tischler oder Schreiner setzen dabei auf die klassische Urform der Stichsäge ohne Griffbügel. Zum einen, weil der Führungspunkt wesentlich tiefer liegt und so die Säge nicht so schnell zur Seite gekippt wird und zum anderen weil ein Griffbügel bei Sägearbeiten von unten oder über Kopf stören würde. Leider haben sich diese Vorzüge im Heimwerkerbereich noch nicht herumgesprochen, denn in den Baumärkten werden 90 % aller Stichsägen in der Bügelform angeboten. Bei einer sehr kleinen Hand mag die Bügelform anfangs sicher von Vorteil sein, aber die seitliche Kippgefahr durch den höheren Führungspunkt macht diesen eher kleinen Griffvorteil schnell zunichte. Ein ergonomisch gut geformtes Stabgehäuse einer hochwertigen Markenstichsäge lässt sich auch mit einer kleinen Hand sehr gut greifen und festhalten. Nachdem man sich daran gewöhnt hat, wird man die Bügelform sicher nicht mehr vermissen.

Sägen von unten

Besonders gut lässt sich der Schnittverlauf kontrollieren, wenn man mit der Stichsäge unterhalb des Werkstücks arbeitet. Gleichzeitig sorgt diese Arbeitsweise, die etwas Übung erfordert, für eine absolut ausrissfreie Fläche auf der Oberseite des Werkstücks. Für diese Arbeiten ist die Stabform besonders vorteilhaft. Bei einer Stichsäge mit Bügelgriff, kann der Bügel bei großen Händen störend sein. Wer aber lieber mit Bügelgriff sägt, kann die meisten Stichsägen auch mit einem solchen Griff ordern.



„Über Kopf“ sägen

Wenn Sie über dem Kopf sägen, sollten Sie die Säge unbedingt an einen leistungsfähigen Sauger anschließen. Auch wenn es nur ein kleiner Sägeschnitt ist, sollten Sie hier kein Risiko für Ihre Augen eingehen. Am besten tragen Sie zusätzlich noch eine Schutzbrille. Versuchen Sie aber bei Über-Kopf-Arbeiten auf keinen Fall einen „Tauchschnitt“ (s. Sicherheitstipps), erst recht nicht, wenn Sie auf einer Leiter stehen, sondern bohren Sie mit einem 10-mm-Bohrer vor, damit Sie das Sägeblatt zu Beginn in dieses Loch einstecken können.

Führungshilfen

Obwohl die Stichsäge in der Regel frei nach Bleistiftnariss geführt wird, gibt es Situationen in denen man mit einer Führungshilfe nicht nur schneller, sondern auch wesentlich präziser arbeiten kann. Vor allen Dingen der Kreisschneider ist eine sehr große Hilfe beim Aussägen von Lautsprecherboxen oder runden Spülbecken. Aber auch der Einsatz einer Führungsschiene kann beispielsweise beim Ausschnitt eines rechteckigen Spülbeckens



Runde Ausschnitte

Sollen runde Becken eingelassen werden, so gibt es auch dafür das entsprechende Zubehör für die Pendelstichsäge. Fast alle Hersteller haben einen solchen Kreisschneider passend zu ihren Stichsägemodellen im Angebot. Damit sind Kreisausschnitte von etwa 120 bis über 700 mm kein Problem mehr.

durchaus Sinn machen. Dabei müssen Sie aber unbedingt das richtige Sägeblatt passend zum Einsatz mit einer Führungsschiene benutzen. Die sind breiter und dicker und halten daher besser die Spur.



Sägen mit Führungsschiene

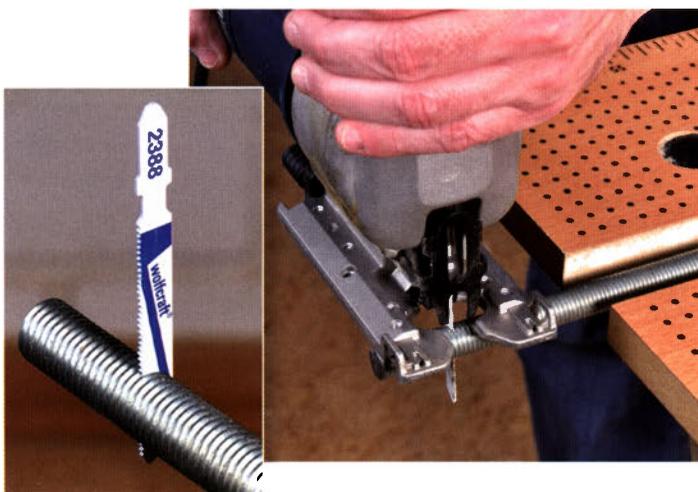
Muss trotzdem einmal mit der Pendelstichsäge schnurgerade gesägt werden, kann ein Führungsanschlag – passend zur herstellereigenen Führungsschiene – seitlich an der Stichsäge befestigt werden. Die Ergebnisse sind zwar sehr ordentlich (kleines Bild o. re.), können allerdings nicht mit der Schnittqualität einer Handkreissäge mithalten.

Auch diese Werkstoffe sägen Sie mit einer Stichsäge

Selbst Balken bis zu einer Dicke von 150 mm lassen sich mit dem richtigen Sägeblatt und einer hochwertigen Sägeblattführung problemlos zuschneiden. Dazu gibt es Sägeblätter mit einer Länge von bis zu 250 mm.



Auch Fliesen können hervorragend mit der Stichsäge geschnitten werden. Dazu benötigen Sie lediglich ein Spezial-sägeblatt, das mit Hartmetallpartikeln bestreut wurde. Mit ausgeschaltetem Pendelhub können Sie damit jede Fliese präzise und sauber nach Anriss zusägen, um sie z. B. an ein Rohr oder eine Runddusche anzupassen.



Auch viele Metalle und sogar Edelstahlbleche bis zu einer Dicke von 3 mm können Sie mit dem richtigen Sägeblatt ohne Funkenflug, Hitzeentwicklung und sonstige Beschädigungen sicher und sauber zuschneiden.

Die wichtigsten Praxis- und Sicherheitstipps zur Stichsäge

„In der Ruhe liegt die Kraft“. Ein weiser Spruch, der allerdings im Umgang mit der Stichsäge gerne verdrängt wird. Da wird die noch laufende Stichsäge einfach mal kurz aus dem Schnittverlauf gezogen, mit der Folge, dass das Sägeblatt auf dem Werkstück aufschlägt und die Säge einen heftigen Satz nach oben macht. Sägeblatt ist krumm, Werkstück hat eine tiefe Macke und die Maschine selbst leidet ebenfalls darunter.

Oder das Sägeblatt befindet sich beim Sägen nicht mehr an der Bleistiftlinie. Hektisch versucht man die Stichsäge durch seitlichen Druck wieder an die Bleistiftmarkierung heranzuführen. Dabei wird das Sägeblatt nicht nur verbogen, sondern auch stark überhitzt und ist dann nicht mehr zu gebrauchen. Gleichzeitig

verläuft der Sägeschnitt und je stärker der seitliche Druck wird, um so schräger wird die Schnittkante später ausfallen. Da hilft dann auch die beste Sägeblattführung nicht mehr. Deshalb ist es besonders wichtig, dass Sie jeden Richtungswechsel – egal welcher Art – nur durch Schwenks am hinteren Ende der Stichsäge vornehmen und auf keinen Fall seitlichen Druck auf das Maschinengehäuse ausüben.



Stichsäge richtig führen

Spannen Sie das Werkstück immer fest, so haben Sie beide Hände frei zur Führung der Säge. Ein Stichsägeblatt schneidet nur vorne und nicht seitlich. Deshalb ist es besonders wichtig bei Kurvenschnitten das hintere Ende der Stichsäge zu schwenken, wenn man einen Bogen sägen möchte. Seitlicher Druck auf das Motorgehäuse, um das Sägeblatt wieder an den Anriss zu „zwingen“, verbiegt das Blatt und erzeugt schräg verlaufende Schnittkanten. Dann ist auch die beste Sägeblattführung völlig machtlos!



Eintauchen mit Vorbohren

Bohren Sie in einer Ecke des Ausschnitts ein 10 mm Loch und stecken Sie dort das Sägeblatt (bei ausgeschalteter Säge!) hinein. Auch wenn ein Tauchschnitt recht elegant aussieht (wenn man's kann!), sollten Sie wenn möglich immer vorbohren! Wenn Sie gerundete Ecken wünschen, sollten Sie alle vier Ecken zunächst im gewünschten Durchmesser vorbohren und anschließend nur noch die Bohrbunkte mit Sägeschnitten verbinden.



Ecken abrunden

Wenn die Maserung so verläuft wie hier, gibt es den geringsten Ausriss, wenn man von außen in Pfeilrichtung sägt. So entsteht nur Faserausrisss auf der Abfallseite des Holzes, das eigentliche Werkstück ist ausrissfrei!



Entlastungsschnitte

Bei engen Radien, sollten Sie mehrere Sägeschnitte nebeneinander zur Entlastung des Sägeblatts vornehmen. Den geringsten Ausriss gibt es dann, wenn Sie den Bogen in Pfeilrichtung von außen zur Mitte hin aussägen.

Wichtiger Sicherheitshinweis!



Ein Tauchschnitt mit einer Stichsäge erfordert einige Erfahrung und ist nicht ungefährlich! Wenn Sie es dennoch versuchen möchten, sollten Sie so vorgehen:

Säge hochkant auf die Vorderkante der Fußsohle (Drehpunkt) legen, einschalten und langsam das Sägeblatt in die Holzfläche eintauchen indem Sie den Motor vorsichtig nach unten schwenken. Dabei den Drehpunkt (Kreuz) auf keinen Fall verändern!

Sicherheitstipps

„Übung macht den Meister“, dieses Sprichwort gilt auch im Umgang mit der Stichsäge. Üben Sie bestimmte Techniken – wie z.B. das Sägen einer Kontur nach einem Bleistiftanriss – zuerst an einem billigen Restholzbrett, bevor Sie wertvolles Holz zuschneiden. Sie erlangen dadurch mehr Sicherheit und Routine im Umgang mit der Maschine. Vor allen Dingen sollten Sie aber nie in Hektik oder Eile arbeiten, dann passieren nämlich die meisten Unfälle.

Die wichtigsten Sicherheitstipps:

- Benutzen Sie nur scharfe und unbeschädigte Sägeblätter. Verbogene und überhitzte, dunkel angelaufene Sägeblätter dürfen nicht mehr verwendet werden (s. Bilder unten)!
- Ziehen Sie beim Sägeblattwechsel immer den Netzstecker!
- Achten Sie darauf, dass das Sägeblatt beim Einschalten der Maschine noch nicht am Werkstück anliegt!
- Sorgen Sie dafür, dass sich das Netzkabel immer hinter der Maschine befindet und nicht im Schnittbereich!
- Spannen Sie das Werkstück bei der Bearbeitung immer mit Zwingen fest auf den Werkstisch und umfassen Sie es niemals im Bereich des Schnittverlaufs.
- Warten Sie bis die Maschine völlig zum Stillstand gekommen ist, bevor Sie sie weglegen oder aus einer Ausklinkung herausheben.



Wenn Sie beim Sägen zuviel seitlichen Druck auf das Sägeblatt ausüben – z. B. um wieder näher an eine Bleistiftmarkierung zu gelangen – entsteht an den Seiten des Sägeblatts eine sehr hohe Reibungswärme, die das Sägeblatt dunkel verfärbt. Der Sägeblattstahl verliert dabei an Härte und die Schärfe nimmt drastisch ab. Auch zu eng eingestellte Hartmetallführungen (-backen) können das Sägeblatt stark überhitzen.



Dieses Kurvensägeblatt hat auch auf der Rückseite eine Verzahnung, damit es sich in engen Kurven besser „freischneidet“. Doch Vorsicht: Diese Zähne liegen bei den neueren Stichsägen oft noch im Bereich der tief liegenden Rollen oder der zusätzlichen Hartmetallführung und können beides stark beschädigen. Im Zweifel sollten Sie diese Sägeblätter – sofern Sie noch im Handel angeboten werden – besser nicht einsetzen!

Das wichtigste Zubehör: Ein hochwertiges Stichsägeblatt

Eine Stichsäge ist immer nur so gut wie das eingesetzte Sägeblatt. Im Handel füllen die unterschiedlichen Stichsägeblätter ganze Wände und als Laie stellt man sich schnell die Frage: Welches Blatt ist denn nun das Richtige und worin unterscheiden sie sich?

Ein Unterscheidungsmerkmal lässt sich besonders leicht erkennen, das ist die verzahnte Länge des Sägeblatts. Auch wenn diese Länge beispielsweise 75 mm beträgt, heißt das nicht, dass man damit auch 75 mm starke Hölzer durchsägen kann. Um die tatsächlich zu bearbeitende Materialstärke zu errechnen, sollten Sie

bei Sägeblättern für Holz ca. 25 mm (Hublänge) abziehen. Bei den Spezial-Sägeblättern für Metall, Edelstahl oder auch Fliesen bleiben je nach Materialhärte nur noch 3 – 15 mm übrig. Weitere Details, insbesondere bei Sägeblättern für andere Materialien als Holz, entnehmen Sie bitte der Beschreibung des Herstellers.

Auch die Breite und Dicke eines Stichsägeblatts lässt sich auf den ersten Blick gut erkennen. Dabei eignet sich ein schmales Sägeblatt besonders gut für Kurvenschnitte, da man mit ihm besser „um die Ecke“ sägen kann, als mit einem breiten Stichsägeblatt, das hingegen bessere „Gerade-

aus“-Schnittqualitäten besitzt. Breite und zusätzlich sehr dicke Sägeblätter hinterlassen zudem hervorragende winkelige Schnittkanten und sind besonders für den Einsatz mit einer Führungsschiene geeignet.

Weitere Unterschiede, die man aber auf den ersten Blick nicht so gut erkennen kann, sind die Zahnteilung, der Zahnschliff und das Material aus dem das Sägeblatt gefertigt ist. Bei der Zahnteilung kann man grob sagen, je dünner das zu sägende Material ist, um so mehr Zähne sollte das Sägeblatt haben, damit immer mindestens 2 oder besser noch 3 Zähne im Material permanent arbeiten. Ansonsten besteht nicht nur ein enorm hohes Bruchrisiko, sondern auch eine erhöhte Unfallgefahr beim Sägen! Beim Zahnschliff unterscheidet man „geschränkte“ Zähne für einen schnellen Schnitt, konisch zum Rücken hin geschliffene Zähne für besonders saubere Schnittkanten und gewellte Blätter mit gefrästen Zähnen. Beim Material möchte ich Ihnen besonders Sägeblätter aus HSS-Bimetall ans Herz legen, sie sind hochtemperaturbeständig und extrem verschleißfest und rechtfertigen so auch den höheren Anschaffungspreis.



Wer die Wahl hat, hat die Qual! Die Vielzahl an unterschiedlichen Stichsägeblättern macht es dem Laien besonders schwer das richtige Sägeblatt auszuwählen. Aber nur mit einem zur Anwendung passenden Blatt ist ein perfektes Schnittergebnis garantiert.

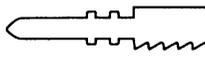
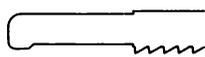
Schritt für Schritt zum passenden Stichsägeblatt

Zunächst einmal müssen Sie den zu Ihrer Stichsäge passenden Aufnahmeschaft auswählen. Bei allen neueren in Europa erhältlichen Maschinen ist das in aller Regel der Einnocken-T-Schaft (s. Tabelle Schaftformen r.).

Im nächsten Schritt entscheidet der zu sägende Werkstoff darüber, aus welchem Material das Sägeblatt bestehen sollte (HCS, HSS, Bi-Metall oder HM) und welche Zahnform am besten zur gewünschten Schnittqualität passt (s. Tabelle Materialqualitäten rechts unten und Tabelle Zahnformen nächste Seite).

Je nachdem wie dick der Werkstoff ist, wird als nächstes die verzahnte Länge des Sägeblatts ausgewählt (Faustregel: verzahnte Länge minus 25 mm = maximale Werkstückdicke). In jedem Fall sollten Sie aber die auf der Verpackung angegebene maximale Werkstückdicke nicht überschreiten. Achten Sie auch noch mal darauf, dass die Zahnteilung (Abstand der Zahnspitzen zueinander) so gewählt wird, dass immer mindestens 2–3 Zähne permanent im Material arbeiten. Setzen Sie daher feinverzahnte Sägeblätter in dünnem und grobe Verzahnungen in dickem Material ein. Bei anderen Werkstoffen als Holz empfiehlt sich zudem der Einsatz von Kühlmitteln, um die Standzeit des Sägeblatts zu erhöhen. Bei Kunststoffen und Plexiglas benutzen Sie dazu einfaches Wasser, bei Aluminium setzen Sie Petroleum und bei Stahl ein Schneidöl ein.

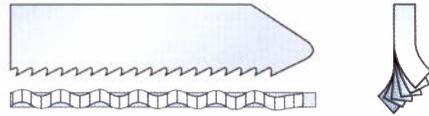
Als Letztes ist es sinnvoll, sich noch über die gewünschte Schnittqualität Gedanken zu machen. Reicht beispielsweise ein rauher, schneller Schnitt aus, können Sie problemlos ein einfaches und preiswertes HCS-Sägeblatt mit gefrästen und geschränkten Zähnen einsetzen. Soll der Schnitt jedoch extrem sauber und winkelgenau sein, wäre ein Bi-Metall-Sägeblatt mit aufwändig geschliffenen und extrem scharfen Zähnen die beste Wahl. Wenn Sie zudem noch enge Kurven bzw. Konturen aussägen müssen, sollten Sie eher zu einem schmalen Sägeblatt greifen.

Aktuelle Schaftformen		
	Einnockenshaft T-Schaft	Von Bosch entwickelt, weltweit meist verbreitete Schaftform
	Fein-Schaft	Nur für Stichsagen des Herstellers Fein
	1/4 Zoll Universalschaft (U-Schaft)	USA-Standardschaft im Hand- und Heimwerkbereich
Alte Schaftformen		
	Doppelnockenshaft alter T-Schaft	Von Bosch entwickelt, nur noch für alte Modelle
	Makita-Schaft	Nur für alte Stichsagen von Makita
	Peugeot-Schaft	Nur für alte Stichsagen von Peugeot

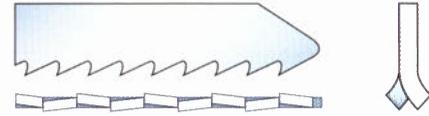
Materialqualitäten von Stichsägeblättern

- **HCS (High Carbon Steel):** Legierter Werkzeugstahl für weiche Materialien (Holz und Kunststoff), biegsam, preiswert mit mittlerer Lebensdauer
- **HSS (High Speed Steel):** Voll gehärteter Hochleistungsschnellstahl zum Sägen von mittelharten bis harten Materialien wie Metallen, Buntmetallen, Aluminium und Kunststoff, spröde und hart (Bruchrisiko), preiswert mit hoher Lebensdauer
- **Bi-Metall:** Blattrücken aus HCS ist laserverschweißt mit dem aus HSS verzahnten Schneidbereich, zum Sägen von weichen bis harten Materialien (Holz, Metall, Kunststoff), flexibel, dadurch extrem hohe Bruchfestigkeit, temperaturbeständig, herausragende Schneidleistung für höchste Ansprüche, sehr hohe Lebensdauer
- **HM (Hartmetall) verzahnt:** Legierter Werkzeugstahl mit Hartmetall belegten Zähnen zum Sägen von abrasiven, harten bis sehr harten Materialien (Hartholz, Glasfaser verstärkte Kunststoffe und Gasbetonsteinen), spröde, sehr hart, temperaturbeständig, verschleissfest, sehr hohe Lebensdauer und hoher Preis
- **Hartmetall-Granulat bestreut:** Legierter Werkzeugstahl an der Sägenschneide mit einem Hartmetallkorn bestreut, Spezialsägeblatt für abrasive, mineralische Materialien (Glas, Keramik, Glasfaser verstärkte Kunststoffe), verschleissfest, sehr hohe Lebensdauer

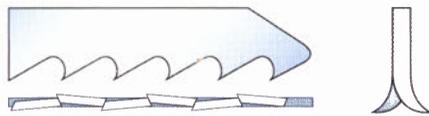
Zahnformen – die vier Grundtypen



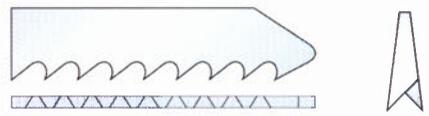
Hier sind die Zähne gefräst und für den Freischnitt zusätzlich gewellt, dadurch erfolgt die Zerspanung auf der ganzen Fläche des Zahnes. Feines Ergebnis bei geraden Schnitten in Sperrholz, Weichstahl, Aluminium, Buntmetallen und Kunststoffen.



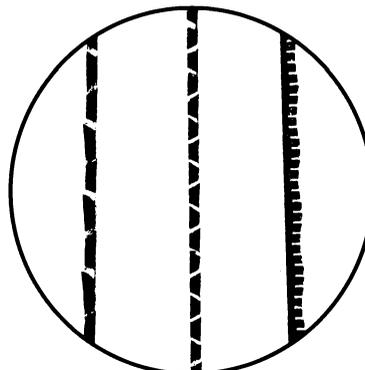
Hier sind die Zähne ebenfalls nur gefräst und für den Freischnitt zusätzlich geschränkt, das bedeutet die Zähne sind abwechselnd nach links und rechts gebogen. Da die Holzfasern hier eher „zerrissen“ als zerschnitten werden, ist der Sägeschnitt in Holz entsprechend rau. Diese Zahnform eignet sich somit nur für grobe Trennschnitte ohne hohe Qualitätsansprüche.



Hier sind die Zähne bereits aufwändig mit einem schrägen Achswinkel angeschliffen und für den Freischnitt ebenfalls zusätzlich geschränkt. Durch die Schrägstellung der Zähne werden die Holzfasern sauber zerschnitten, der Sägeschnitt in Holz ist sauber und präzise. Zudem wird mit dieser Zahnform eine sehr hohe Schnittgeschwindigkeit erreicht.



Diese Zähne sind ebenfalls aufwändig mit einem schrägen Achswinkel angeschliffen und für den Freischnitt ist der Blattkörper nach hinten konisch geschliffen. Durch die Schrägstellung der extrem scharfen Zähne, werden die Holzfasern sehr sauber zerschnitten, der Sägeschnitt in Holz ist besonders sauber und genügt höchsten Qualitätsansprüchen.



Unterschiedliche Zahnformen (von oben):

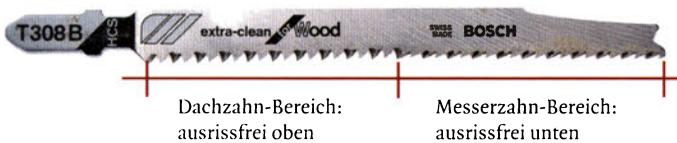
1. geschliffen und geschränkt (HCS)
2. geschliffen und konischer Blattkörper (Bi-Metall)
3. gefräst und gewellt (Metall-Sägeblatt)
4. HM-bestückte Zahnleiste, Blattrücken aus HCS
5. HM-bestreute Zahnsplitter, Blattrücken aus HCS

Zahndraufsicht (von links):

1. schräg mit Achswinkel angeschliffene und abwechselnd nach außen geschränkte Zähne
2. schräg mit Achswinkel angeschliffene, nicht geschränkte Zähne, dafür mit konischem Blattkörper
3. gefräst und gewellte Zähne (Metall-Sägeblatt)



Es gibt Stichsägeblätter bis zu einer Länge von 250 mm. Damit können laut Herstellerangaben bis zu 150 mm dicke Balken gesägt werden, vorausgesetzt man verfügt über eine leistungsfähige Maschine (mindestens 600 W und Pendelhub).



Mit dieser speziellen von Bosch patentierten Zahngeometrie können Sie beidseitig besonders feine, saubere und ausrissfreie Schnitte in Holz herstellen. Dabei greifen zwei in verschiedenen Winkeln angeordnete Zahnreihen im optimalen Winkel oben und unten in das zu bearbeitende Material ein. Ein extrem scharfer kreuzgeschliffener Zahn trennt die Holzfasern skalpellartig auf der Unterseite des Werkstücks, während ein präzisionsgeschliffener Dachzahn die Holzfasern im ziehenden Schnitt auf der Oberseite des Werkstücks trennt. Hier kann man getrost von einer High-Tech-Lösung im Stichsägebereich sprechen, die Sie unbedingt einmal ausprobieren sollten.



Kurvensägeblätter gibt es in einer kurzen und schmalen Ausführung, mit vielen Zähnen für enge Radien auch in sehr dünnem Material oder die etwas längeren und breiteren für Materialstärken von ca. 10 bis maximal 50 mm.

8 Produktionsschritte sind nötig bis zum fertigen Stichsägeblatt



1. Bandstahl als Ausgangsmaterial
2. Stanzen der Stichsägeform
3. Wärmebehandlung
4. Schleifen der Zahnung
5. Freiwinkel-Schleifen (hier konischer Blattkörper)
6. Bedrucken 7. Rostschützen 8. Verpacken

Diese Stichsägeblätter (Fa. Bosch) gehören in jede Holzwerkstatt



Das T 234 X Progressor für gerade Schnitte in Weichholz, Span-, Tischler- und MDF-Platten von 3–65 mm Dicke.



Das T 244 D ist das perfekte Kurvensägeblatt für Weichhölzer, Span-, Tischler- und MDF-Platten von 5–50 mm.



Dem T 308 B gelingen beidseitig ausrissfreie Schnitte. Als T308 BF auch in Bi-Metall für Harthölzer erhältlich.



Das T 308 BFP erzielt selbst in härteste Hölzer und Platten von 5–50 mm Dicke saubere und winkelgenaue Schnitte.

Stationäres Sägen mit der Stichsäge



Ein Stichsäge Tisch hat den großen Vorteil, dass Sie den Schnittverlauf besser kontrollieren können. Die Sicht auf die Bleistiftlinie wird nicht wie sonst üblich durch die Maschine behindert.

Selbst für fortgeschrittene Holzwerker ist es immer wieder eine Herausforderung die Stichsäge ganz genau an einer Bleistiftlinie entlang zu führen. Und je kleiner das Werkstück ist, um so schwieriger wird das Ganze. Für solche Fälle sollten Sie sich am besten noch einen kleinen Stichsäge Tisch anschaffen.

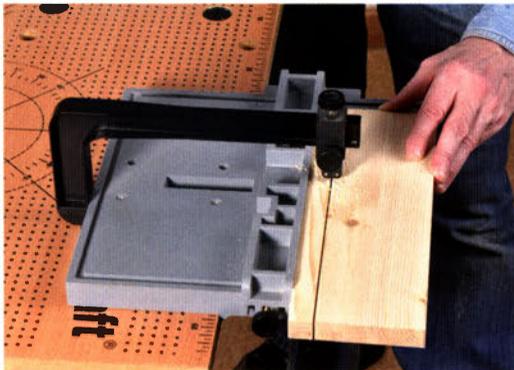
Ein gutes und bewährtes Modell ist dieser Tisch aus Kunststoff der Fa. Neutechnik. Mein Exemplar auf den Fotos ist fast 20 Jahre alt und funktioniert immer noch einwandfrei. Der Säge Tisch entscheidet jedoch nicht alleine über Präzision und Schnittqualität. Ebenso wichtig ist eine vernünftige Marken-Stichsäge und noch wichtiger ein hochwertiges Sägeblatt. Dann werden Sie mit Sicherheit angenehm überrascht sein, wie präzise Sie auf diesem 300 x 300 mm kleinen Säge Tisch Werkstücke in Form sägen können. Und sollten Sie bereits einen Tisch haben, dann testen Sie doch mal die vier oben genannten Sägeblätter – es lohnt sich.



Durch die gerippte Kunststoffplatte ist die Maschine sofort parallel zur Platte ausgerichtet. Über einen kleinen verstellbaren Anschlag (Pfeil) lässt sich der Abstand innerhalb der Sägeblattöffnung justieren.



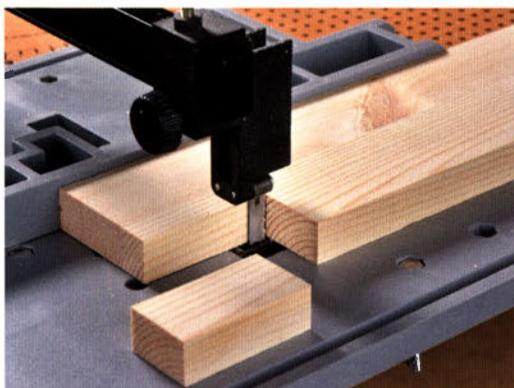
Das Sägeblattende wird zwischen zwei Rollen geführt, das minimiert tatsächlich wirkungsvoll das „Verlaufen“ des Sägeblatts. Befestigen Sie aber die Maschine so, dass vor allem geschränkte Sägeblattzähne immer vor den Rollen laufen, sonst werden Zähne und Rollen beschädigt! Zudem müssen Sie bei Werkstückdicken über 20 mm längere Stichsägeblätter einsetzen (ab 130 mm), sonst läuft das Ende nicht mehr zwischen den Rollen.



Wenn Sie das Bosch Sägeblatt T 308 B einsetzen sind auch am Parallelanschlag sehr präzise gerade Schnitte möglich. Auch die sonst für Stichsägen typischen Sägespuren ...



... an den Schnittkanten sind nicht vorhanden. Die Schnittqualität ist für eine Stichsäge wirklich erstaunlich hoch und bedarf keiner Nacharbeit mehr – unbedingt ausprobieren!



Rechtwinklige Aussparungen gelingen mit diesem Sägeblatt in Verbindung mit dem verstellbaren Parallelanschlag in beeindruckender Schnittqualität und Präzision.



Alles hat seine Grenzen: Möchten Sie filigrane Teile mit extrem engen Radien aussägen, sollten Sie sich besser eine solche Dekupiersäge (Feinschnittsäge) zulegen.



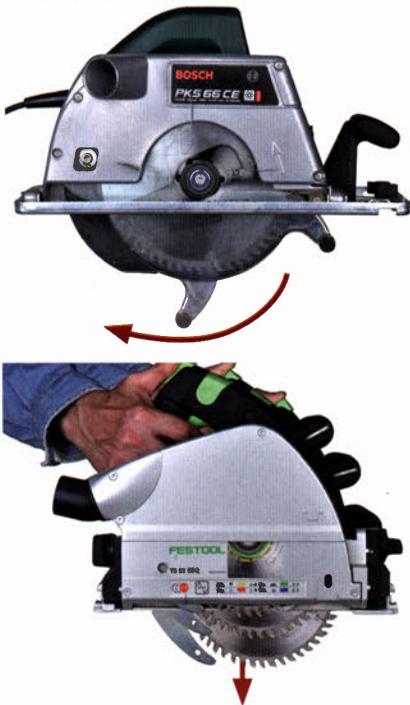
Die Handkreissäge



Ein absolutes Muss: Eine zur Handkreissäge passende Führungsschiene, denn damit gelangen auch dem Einsteiger auf Antrieb präzise Holzzuschnitte.

Während die Stichsäge oder Dekupiersäge hauptsächlich bei Kurven- bzw. Formschnitten eingesetzt wird, ist die Handkreissäge die richtige Maschine für den präzisen und absolut gerade verlaufenden Zuschnitt von jeglichem Plattenmaterial. Damit Sie diese Präzision auch erreichen, benötigen Sie ein perfekt auf die Kreissäge abgestimmtes Führungsschienensystem. Diese Führungsschiene in Verbindung mit einer Handkreissäge und dem passenden Sägeblatt, ergibt eine perfekte Schnittqualität in nahezu jedem Material. Die Schnittqualität ist dabei so hoch, dass man sie durchaus mit einer 10.000 Euro teuren Formatkreissäge mit Vorritzer vergleichen kann und das bei einem Anschaffungspreis je nach Modell von unter 500 Euro. Da eine

Pendelhaubensäge (oben) oder Tauchsäge (unten)



Mit einer Handkreissäge im herkömmlichen Sinne verbinden die meisten Holzwerker nicht die Tauchsäge, sondern eher die klassische Pendelhaubensäge. Bei dieser Bauart ragt das Sägeblatt immer aus dem Sägeschuh heraus. Damit der Anwender und das Sägeblatt geschützt sind, wird es durch eine Pendelhaube abgedeckt. Diese Pendelhaube wird durch die Werkstückkante beim Sägen automatisch ins Innere der Maschine versenkt und durch eine Feder nach Beendigung des Sägevorgangs wieder herausgedrückt. Das Eintauchen mitten ins Holz ist mit dieser Säge nicht möglich. Da aber der Anwender den Überstand des Sägeblatts aus dem Sägeschuh schon vorher entsprechend der Holzstärke einstellt, sind bei dieser Bauart wesentlich größere Schnitttiefen möglich als bei einer Tauchsäge. In der Bauschreinerei und im Holzbau ist die Pendelhaubensäge besonders beliebt, weil es hier Maschinen mit extrem durchzugsstarken Motoren und Schnitttiefen von bis zu 165 mm gibt. Für den Möbel- und Innenausbau und auch für den Hobby-Holzwerker hat das Eintauchen des Sägeblatts einer Tauchsäge aber viele einzigartige Vorteile, die eine Pendelhaubensäge nicht bietet.

Kreissäge ausschließlich für gerade Säge-schnitte eingesetzt werden kann, ist eine vernünftige Führung dieser Maschine unerlässlich. Man kann es nicht oft genug wiederholen, aber eine „nackte“ Handkreissäge ohne Führungsschiene ist im Grunde genommen wertlos. Sie könnten zwar eine einfache Holzleiste als Führung benutzen, laufen dann aber Gefahr, dass die Maschine von der Leiste „wegdriftet“ und das Werkstück dann unbrauchbar wird. Auf diese Weise sind also keine maßgenauen und präzisen Zuschnitte möglich. Aber jedes auch noch so kleine Projekt beginnt fast immer mit dem Holzzuschnitt und alle nachfolgenden Arbeiten sind abhängig von einem perfekten Zuschnitt aller Holzteile. Dadurch gewinnt die Handkreissäge fast zwangsläufig an Bedeutung und man kann sagen, dass sie eines der wichtigsten, wenn nicht sogar das wichtigste (Hand-) Elektrowerkzeug des Holzwerkers darstellt.



Mehr als 85 mm Schnitttiefe bieten nur Pendelhaubensägen

Auch wenn heutzutage viele Holzwerker auf den Einsatz einer Tauchsäge schwören, so gibt es trotzdem Situationen, bei denen die Tauchsäge, auch bedingt durch ihre Bauart, einfach passen muss. Es gibt momentan keine Tauchsäge die mehr als 85 mm Schnitttiefe bietet und so für viele Bauschreiner und Zimmerleute einfach nicht die geforderte Leistungsfähigkeit erbringt. Nicht selten müssen diese Berufsgruppen schon mal einen 150 mm starken Balken präzise auf Maß zusägen und bei solchen Querschnitten wird selbst eine gut ausgestattete Formatkreissäge schnell an ihre Leistungsgrenze stoßen. Ganz abgesehen davon, dass man die auch nicht so eben mal auf die Baustelle transportieren kann.

Es ist also nicht verwunderlich, dass es Pendelhaubensägen mit Schnitttiefen von bis zu 165 mm gibt, bei deren Anblick selbst dem Profi der Atem stockt und der Name „Hand“-Kreissäge eine völlig neue Bedeutung erhält. Wer dann zum ersten mal sieht, wie das Sägeblatt mit unvorstellbarem 420 mm Durchmesser vom Motor in Bewegung gesetzt wird, der hat nicht nur großen Respekt vor der Maschine, sondern auch vor dem, der sie bedient.



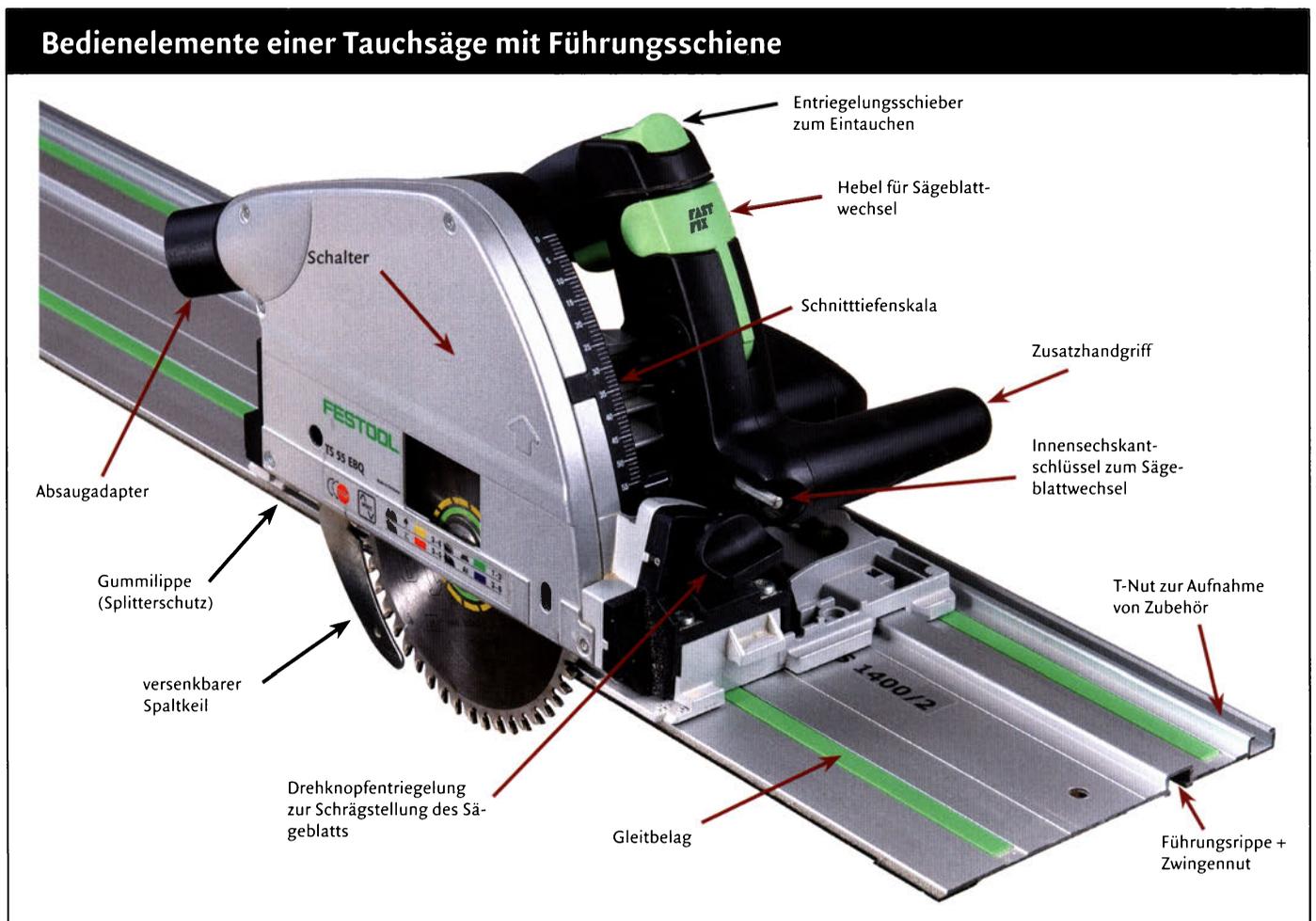
Manche meinen, dass diese Säge nur etwas für „harte Männer“ ist. In jedem Fall ist es aber wirklich beeindruckend, mit welcher Leichtigkeit das 420 mm große Sägeblatt durch den 150 mm dicken Balken gleitet. Foto: Protocol

Funktionsweise einer Tauchsäge

Bei einer Tauchsäge ist das Sägeblatt immer im Maschinengehäuse versenkt und kann erst durch den Anwender nach Betätigung des Entriegelungsschiebers aus dem Gehäuse heraus bewegt werden. Erst wenn man mit dem Daumen den Entriegelungsschieber betätigt hat, lässt sich mit dem Zeigefinger der Einschaltknopf drücken und so der Motor starten. An diese, für die Sicherheit unerlässliche Schaltkombination „entriegeln – einschalten – absenken“, hat man sich sehr schnell gewöhnt. Genauso sollte man sich unbedingt daran gewöhnen, das Sägeblatt im Gehäuseinneren auf die eingestellte, volle Drehzahl zu bringen, bevor man das Sägeblatt nach unten bis zur eingestellten Schnitttiefe bewegt. Nach Beendigung des Sägevorgangs schwenkt eine Feder das Sägeblatt wieder zurück ins Maschinengehäuse. Dieses fast senkrechte Eintauchen des Sägeblatts, ist für jemanden, der bisher nur

mit Pendelhaubensägen gearbeitet hat, zunächst ein wenig ungewohnt, bietet aber bei vielen Anwendungen immense Vorteile (s. nächsten Abschnitt).

Aber egal für welche Bauart man sich entscheidet, die zur Säge passende Führungsschiene mit den dazu passenden Spezialzwingen sollte unbedingt gleich mitgekauft werden! Genauso gehören in die Grundausstattung einer Handkreissäge zur Holzbearbeitung mindestens zwei unterschiedliche Sägeblätter – eines für Längsschnitte mit wenigen Zähnen (ca. 12–18) und eines für Querschnitte mit mindestens 32 besser 48 Zähnen. Und wer vorhat, auch andere Materialien wie Alu oder Kunststoffe zu sägen, der braucht neben dem passenden Sägeblatt auch unbedingt eine Drehzahlregulierung in seiner Maschine.



Vorteile einer Tauchsäge

Das Eintauchen des Sägeblatts mitten ins Werksstück ist der größte Vorteil einer Tauchsäge gegenüber einer Pendelhaubensäge (mit der dies nicht möglich ist!).

Im Küchenbau ist die Tauchfunktion besonders beim Einlassen von eckigen Kochfeldern und Spülen eine große Hilfe. Ohne langwierige Messarbeiten können hier – in Kombination mit der Führungsschiene – schnurgerade und ausrissfreie Schnitte auch in sehr empfindliche Arbeitsplatten hergestellt werden.

Dadurch dass sich die Schnitttiefe millimetergenau einstellen lässt, kann man mit einer Tauchsäge samt Führungsschiene auch beschädigte Parkett- oder Laminatdielen heraussägen, ohne dass das Sägeblatt den Betonestrich berührt.

Mit dem passenden Zubehörschlag sind auch randnahe Schnitte für die Herstellung von Schatten- bzw. Dehnungsfugen kein Problem. Da diese schmalen Fugen erst nach der Decken- bzw. Bodenmontage gesägt werden, müssen die Bretter nicht schon vorher auf ein genaues Längenmaß zugeschnitten sein, das erledigt dann die Tauchsäge.



Eine genau rechtwinklige Ausklung in eine Hobelbankfläche zu sägen gelingt am besten mit einer Tauchsäge samt Führungsschiene. Dabei kann man nicht nur mitten ins Werkstück eintauchen, sondern auch die Schnitttiefe millimetergenau voreinstellen.

Funktionsprinzip

1. Entriegeln und einschalten



2. Laufendes Sägeblatt absenken



3. Nach vorne schieben und sägen



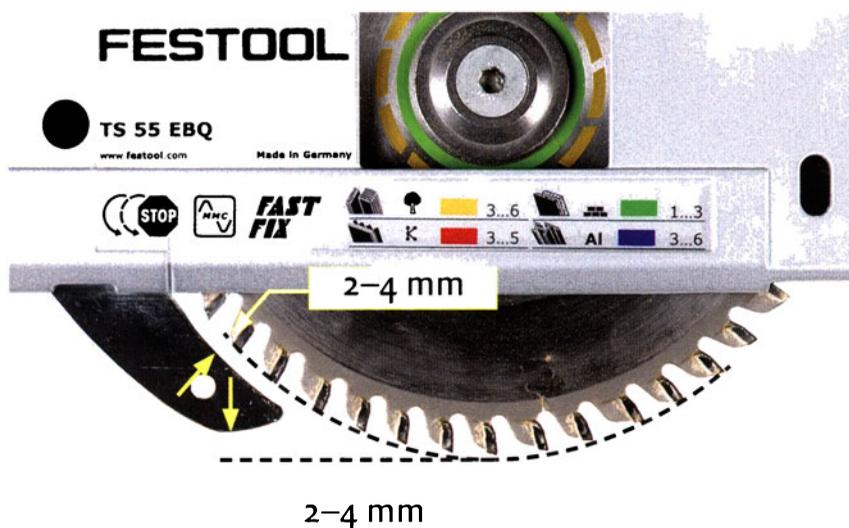
Sicherheitssysteme

Der Motor und eine auf ihn abgestimmte Elektronik entscheiden zum größten Teil über ein einwandfreies Sägergebnis. Mit etwa 1200 Watt hat er ausreichend Kraft um die meisten Werkstoffe zu bearbeiten. Dabei sorgt eine aufwändige Elektronik für eine materialgerechte und absolut konstante Drehzahl (s. Tabelle unten). Aber die Elektronik kann noch mehr. Sie steuert zum einen den Sanftanlauf des Motors und zum anderen bringt sie das Sägeblatt

innerhalb von zwei Sekunden zum Stillstand. Beides trägt wesentlich zur Sicherheit im Umgang mit der Handkreissäge bei. Der Sanftanlauf verhindert Rückschläge zu Beginn des Sägevorgangs und das Schnellbremssystem vermeidet Unfälle durch ein lange auslaufendes Sägeblatt. Das Tauchprinzip selbst bietet zusätzliche Sicherheit: Wird der Griff der Maschine losgelassen geht das Sägeblatt sofort vollständig in das Gehäuse zurück.

Der Spaltkeil

Der Spaltkeil sitzt direkt hinter dem Sägeblatt und hat die Aufgabe, beim Sägen die Schnittfuge offenzuhalten. Würde der Spaltkeil fehlen, könnte die Schnittfuge bei Spannungen im Holz zu- gedrückt werden. Dies könnte dazu führen, dass die hinteren, aufsteigenden Zähne, die Handkreissäge aus der Schnittfuge heraus „hebeln“. Der Spaltkeil übernimmt somit eine sehr wichtige Sicherheitsfunktion und sollte beim Sägen immer an der Maschine montiert bleiben. Lediglich bei Tauch- schnitten darf der Spaltkeil entfernt werden, weil er sonst beim Eintauchen ins Werkstück stören würde. Bei Handkreissägen, die über einen automatisch versenkbaren Spaltkeil verfügen, kann er bei jeder erdenklichen Anwendung montiert bleiben. Lediglich der Abstand zum Sägeblatt sollte ab und zu kontrolliert werden und gegebenenfalls nachjustiert werden. Die entsprechenden Maße finden Sie auf dem Foto.



Die Drehzahl-Elektronik

Jedes Material – ob Holz, Plattenwerkstoffe, NE-Metalle, Kunststoffe usw. – erfordert seine eigene Schnittgeschwindigkeit bzw. Drehzahl-einstellung. Um saubere Schnittkanten zu erhalten, muss man beispielsweise bei hitzeempfindlichen, weichen Materialien die Drehzahl und somit die Schnittgeschwindigkeit reduzieren. Bei Handkreissägen, die über eine Constant-Elektronik verfügen, lässt sich die Drehzahl aber nicht nur genau einstellen, sondern wird dank einer ausgeklügelten Elektronik auch bei stärkerer Belastung automatisch konstant gehalten.

Material	Drehzahl- stufe
Weichholz und furnierte Platten	6
Hartholz	4-6
Kunststoff beschichtete Platten	6
MDF-Platten	6
Acrylglas (Plexiglas)	4-6
Kunststoffe hart	4-6
Kunststoffe weich	3-6
NE-Metalle	3-6
Aluminium	4-6
Baustoffplatten, Zementverbundplatten	1-3

Die Führungsschiene – das wichtigste Zubehör und ein Muss für schnurgerade und ausrissfreie Schnittkanten

Der schnurgerade Schnitt einer Handkreissäge wird erreicht durch eine Führungsrippe auf der Schiene, die in eine passende Führungsnut unterhalb der Kreissäge greift. Die Maschine „gleitet“ dadurch absolut gerade und spielfrei – quasi zwangsgeführt – über die Führungsschiene. Der blaue Kreis zeigt deutlich wie die erhöhte Führungsrippe auf der Schiene in die passende Nut des Sägebretts der Maschine eingreift. Gleichzeitig liegt fast die gesamte Säge auf der Führungsschiene und „schwebt“ ohne großen Kraftaufwand über die auf der Schiene aufgeklebten grünen Gleitbeläge. Im roten Kreis erkennt man, wie das Sägeblatt während des gesamten Sägevorgangs genau am schwarzen (bei einigen Herstellern auch transparentem) Splitterschutz aus Gummi anliegt und so für einen absolut ausrissfreien Schnitt sorgt. Bei einer Handkreissäge ist es nämlich so, dass die aufsteigenden Zähne des Sägeblatts einen mehr oder weniger starken Ausriss der Holzfasern auf der Oberseite des Bretts verursachen – also dort wo sich die Maschine befindet. Durch den Splitterschutz, der fest gegen die Holzfläche drückt und gleichzeitig genau am Sägeblatt anliegt, können die Holzfasern unter dieser „Gummilippe“ nicht nach oben ausreißen. Der Splitterschutz bietet aber noch einen weiteren, ganz wichtigen Vorteil, er zeigt nämlich exakt den Schnittverlauf des Sägeblatts an. Wenn Sie also eine Schnittlinie mit dem Bleistift auf das Holzbrett gezeichnet haben, brauchen Sie nur noch den Splitterschutz der Führungsschiene genau auf diese Bleistiftlinie auszurichten und anschließend die Schiene mit den Spezialzwingen auf dem Werkstück zu fixieren. Einfacher geht es wirklich nicht mehr und diese enorme Erleichterung verhindert teure und ärgerliche Fehler beim Zuschnitt. Sie werden sich sehr schnell an diesen Komfort gewöhnt haben und nie mehr darauf verzichten wollen. Vorher müssen Sie aber Führungsschiene bzw. Splitterschutz genau auf die Kreissäge und das Sägeblatt „einsägen“.



Tauchsäge mit Führungsschiene



Pendelhaubsäge mit Führungsschiene

Führungsschiene mit der Tauchsäge „einsägen“

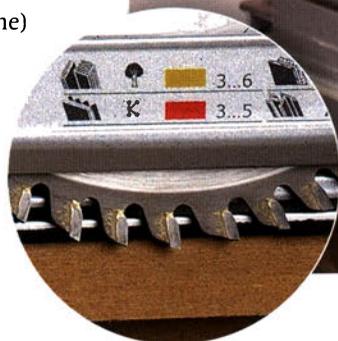
Um den Splitterschutz perfekt auf die Maschine einzusägen, sollte die Schiene auf eine etwa gleich lange Holzplatte gespannt werden. Der Teil des Splitterschutzes, der anschließend von der Säge abgesägt wird, steht dabei ein wenig vor der Holzkante. So wird die Splitterschutzkante noch sauberer und präziser (Bild 1).

Damit die Handkreissäge absolut spielfrei auf der Schiene geführt wird, werden die beiden Führungsbacken im Säge Tisch der Maschine genau auf die Führungsrippe der Schiene eingestellt. Achten Sie aber darauf, dass sich die Säge noch gut auf der Schiene bewegen lässt (Bild 2).

Da es sich bei dem Splitterschutz um einen gummiartigen, weichen Kunststoff handelt, muss die Drehzahl entsprechend diesem Material angepasst werden. Denn nur mit der optimalen Drehzahl wird auch eine saubere Schnittkante erzeugt. Stellen Sie dazu die Drehzahl auf die geringste Stufe 1 ein (s. a. Kasten Drehzahl-Elektronik Seite 148).

Auch die Schnitttiefe entscheidet über ein perfektes Ergebnis und sollte nur so tief sein, dass die Hälfte des Sägeblattzahns beim Einsägen unter dem Splitterschutz hervor schaut (kleines Bild). Stellen Sie deshalb die Schnitttiefe an der Handkreissäge zwischen 7–10 mm ein (Bild 3).

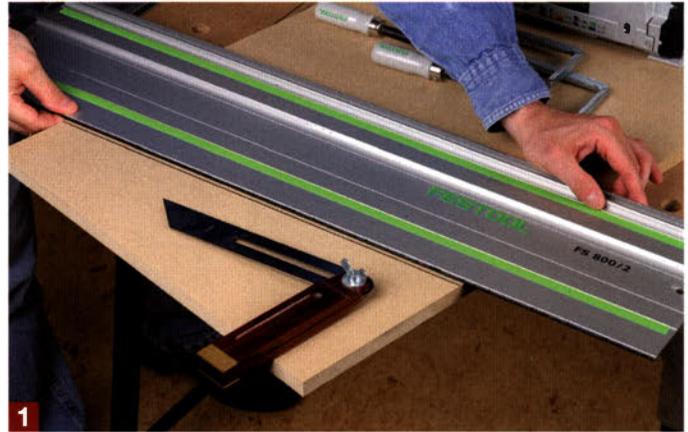
Besonders wichtig: Beim Einsägen müssen immer beide Führungsbacken in die Führungsrippe der Schiene eingreifen. Auch beim späteren Sägen muss immer die gesamte Maschine am Anfang und Ende aufliegen. Ist das aufgrund eines längeren Werkstücks nicht möglich, muss eine entsprechend längere Schiene eingesetzt werden oder zwei Führungsschienen mit den passenden Verbindungsstücken zusammengesteckt werden. Ich empfehle jedoch aus Präzisionsgründen eher eine längere Schiene einzusetzen. Optimal ist die Anschaffung einer kurzen 1400 mm und einer langen 3000 mm Schiene. Damit sind dann problemlos Zuschnitte bis 2,6 m Länge (mit einer Schiene) bzw. 4 m (mit zwei Schienen) möglich.



So einfach geht's – der erste schnurgerade Schnitt

Nachdem Sie die Führungsschiene mit der passenden Handkreissäge „ingesägt“ haben, testen Sie das Ganze einmal an einem einfachen durchgehenden Sägeschnitt nach einer angezeichneten Linie. Dazu brauchen Sie eine Holzplatte, die Führungsschiene samt Handkreissäge und Spezialzwingen und wenn Sie einen bestimmten Winkel auf die Holzplatte übertragen möchten, noch eine sogenannte Schmiege.

Zeichnen Sie sich mit der Schmiege den gewünschten (oder einen beliebigen) Winkel auf die Holzplatte und richten Sie den (ingesägten!) Splitterschutz der Führungsschiene genau an dieser Bleistiftmarkierung aus (Bild 1). Danach spannen Sie die Führungsschiene mit den zur Schiene passenden Spezialzwingen auf der Holzplatte fest. Benutzen Sie nur die passenden Spezialzwingen, da sie unterhalb der Schiene in eine Nut eingesteckt werden und so beim Sägevorgang nicht die Maschine behindern können (Bild 2). Legen Sie die Säge vor dem Werkstück auf die Führungsschiene und schieben Sie den Entriegelungsschalter mit dem Daumen nach vorne. Jetzt können Sie die Maschine einschalten und anschließend nach unten absenken – nie umgekehrt (Bild 3)! Mit abgesenkter Maschine und Druck auf die Führungsfläche wird die Handkreissäge gleichmäßig und nicht zu schnell nach vorne geschoben. Danach Säge ausschalten und wieder ins Gehäuse zurück schwenken. Erst danach die Säge von der Schiene heben (Bild 4)!



1 Schiene ausrichten



2 Schiene festspannen



3 Entriegeln, einschalten und absenken



4 Nach vorne schieben und sägen

Die Spezialität einer Tauchsäge – der Tauchschnitt bzw. das Einsatzsägen

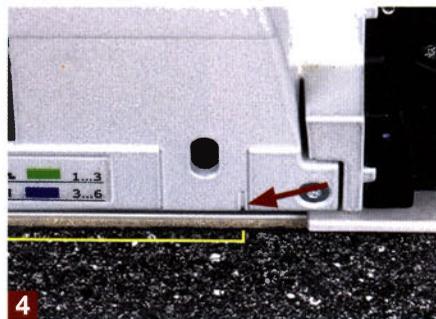
Bei Tauchschnitten, wie sie beim Einlassen von Kochfeldern und Becken in Arbeitsplatten erforderlich sind, soll das Sä-

geblatt am Anfang einer Linie eingetaucht und am Ende wieder herausgefahren werden.

Dazu wird zunächst der gesamte Ausschnitt auf der Platte angezeichnet. Anschließend legen Sie die Gummilippe der Sägeschiene mit dem Abstand einer Sägeblattstärke bis an die Markierungslinie (Wichtig: Die Sägeblattstärke muss unbedingt hinzugerechnet werden!) Die Sägeschiene wird anschließend mit langen Zulagen und Zwingen auf der Platte befestigt oder wie hier zu sehen mit einem Doppelsaugheber, der unabhängig von Zwingen überall auf der Plattenoberfläche fixiert werden kann (Bild 1). Die Schiene keinesfalls nur lose auflegen ohne festzuspannen!

Um den Eintauchpunkt genau zu finden, gibt es auf der Säge eine Markierung (Pfeil Bild 2), die das Ende des Sägeblatts bei kompletter Schnitttiefe anzeigt. Ist die Maschine mit der Markierung am Anfang der Linie ausgerichtet, wird ein Rückschlagstop aufgeschoben und hinter der Säge festgeschraubt (Bild 3). Dieser Stopp verhindert, dass die Säge beim Eintauchen „zurückschlägt“!

Genauso gibt es eine weitere Markierung (Bild 4), die den Anfang des Sägeblatts anzeigt und auch dort – vor der Säge – wird ein weiterer Stopp montiert (Bild 5). Damit die Schnittfuge auch gegenüber der Gummilippe ohne Ausriss verläuft, befestigen Sie zusätzlich noch einen Splitterschutz außen an der Säge (Bild 6). Legen Sie dann die Säge mit dem lose montierten Splitterschutz auf die Schiene und drücken Sie ihn anschließend fest auf die Plattenoberfläche (Bild 7). Splitterschutz festschrauben und Säge am hinteren Rückschlagstop auflegen. Stellen Sie die max. Schnitttiefe ein und sägen Sie bis zum vorderen Stopp (Bild 8).



Schneller und einfacher Sägeblattwechsel ist enorm wichtig

Saubere und ausrissfreie Schnittergebnisse erzielen Sie nur mit hochwertigen und vor allem scharfen Sägeblättern. Aber

auch die richtige Auswahl des Sägeblatts ist extrem wichtig. Anzahl und Form der Zähne müssen zur Anwendung passen.

Hier trägt ein einfacher und schneller Sägeblattwechsel ganz entscheidend dazu bei, dass Sie ein falsches oder stumpf gewordenes Sägeblatt auch zügig austauschen werden. Testen Sie deshalb bei einem Neukauf unbedingt, ob sich das Sägeblatt schnell (innerhalb 1–2 Minuten), unkompliziert und ohne Verletzungsgefahr wechseln lässt. Das ist in der Regel bei allen hochwertigen Markentauchfräsen der Fall.



Das zum Wechsel nötige Werkzeug sollte sich immer direkt an der Maschine befinden (hier der Innensechskantschlüssel im Handgriff der Tauchsäge).



Optimal ist eine Arretierfunktion mittels Hebel die sowohl das Sägeblatt blockiert (Hebel dazu bis zum Anschlag nach vorne in Pfeilrichtung drehen), ...



... als auch das Sägeblatt in der richtigen Position im Gehäuse fixiert (dazu Säge entriegeln und nach unten drücken bis sie einrastet).



Drehen Sie den Sechskantschlüssel in Pfeilrichtung um die Befestigungsschraube zu lösen. (Merkhilfe: „So wie ich lauf, so geh ich auf.“).



Entfernen Sie Schraube und Flansch und nehmen Sie anschließend das Sägeblatt heraus.



Setzen Sie das neue Sägeblatt mit der Farbcodierung und der Schrift nach außen wieder in die Säge ein. Stecken Sie dann den Flansch ...



... und die Schraube wieder auf und ziehen Sie sie mit dem Sechskantschlüssel fest.



Zum Schluss den Hebel wieder nach hinten in Pfeilrichtung zurück drehen, dabei verschwindet das Sägeblatt wieder komplett im Gehäuse.

Justierung und Pflege der Handkreissäge

Normalerweise ist eine Handkreissäge bei der Auslieferung genau eingestellt, so dass man hier keine Veränderungen vor-

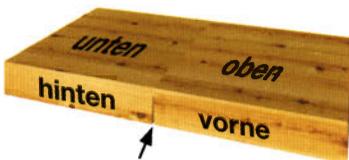
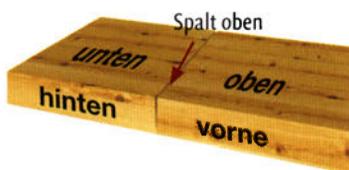
nehmen muss. Trotzdem kann es nach einiger Zeit und intensivem Gebrauch der Säge vorkommen, dass bestimmte An-

schlagschrauben nachjustiert werden müssen. Leider sind nicht alle Handkreissägen mit solchen Einstellmöglichkeiten ausgestattet. Das ist aber eine Voraussetzung für einen präzisen, winkeltreuen Schnitt. Achten Sie daher beim Kauf Ihrer Säge darauf, dass sie vor allem im Schwenkbereich über zwei einstellbare Endanschläge bei 90° und 45° verfügt. So haben Sie immer die Möglichkeit die beiden im Möbelbau wichtigsten Maße jederzeit genau einzustellen.

Anhand einer hochwertigen Tauchsäge zeige ich Ihnen hier, wie Sie zunächst die Rechtwinkligkeit der Schnittkante überprüfen und anschließend mit zwei Anschlagsschrauben wieder präzise nachjustieren können. Gehen Sie dabei aber unbedingt sehr behutsam vor und „tasten“ Sie sich langsam an die genaue Einstellung heran. Und bevor Sie hier Hand anlegen, sollten Sie zunächst die Maschine von Staub und Schmutz befreien. Denn oft ist Staub, der sich zwischen die Anschlagsschrauben gesetzt hat, die Ursache für ungenaue und unsaubere Sägeschnitte. Saugen Sie den Staub am besten mit einem Werkstattsauger ab und benutzen Sie auf keinen Fall Druckluft zum Säubern. Der hohe Luftdruck könnte die Elektronik beschädigen!

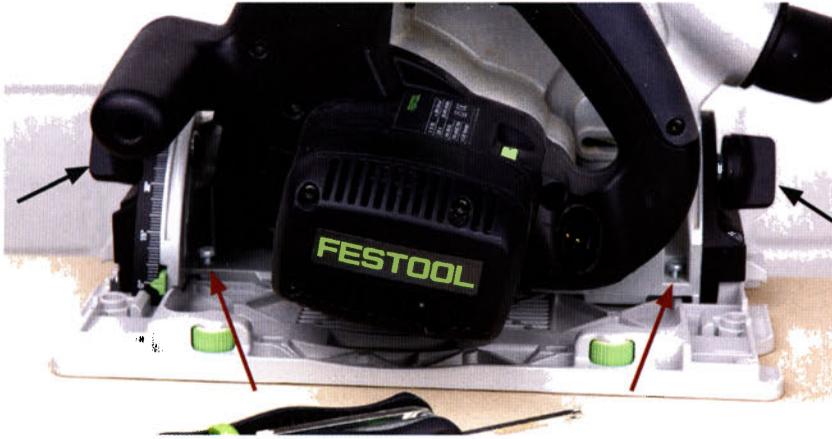
Wichtig: Die Testschnitte sollten Sie immer auf der zur Handkreissäge passenden Führungsschiene vornehmen, denn beide Komponenten (Maschine und Schiene) müssen später zur perfekten 90° Schnittkante führen. Apropos Schiene: Wenn der Splitterschutz unter der Führungsschiene nach längerem Gebrauch seine Funktion nicht mehr erfüllt, muss er erneuert werden. Dazu gibt es im Handel den zur Führungsschiene passenden Ersatz. Wie Sie den richtig aufkleben, sehen Sie in der Bildfolge auf der rechten Seite.

Rechtwinkligkeit überprüfen



Spannen Sie die Führungsschiene auf ein möglichst dickes (ab 27 mm) Leimholzbrett oder einen dicken Holzbalken und sägen Sie Brett oder Balken mit der Handkreissäge komplett durch. Anschließend legen Sie einen hochwertigen Präzisionswinkel an die Schnittkante und überprüfen die Rechtwinkligkeit des Sägeschnitts. Falls Sie keinen Präzisionswinkel haben, können Sie auch das abgesägte Brettende (nicht das, auf der die Säge auflag!) einfach umdrehen, sodass die obere Seite nun auf dem Tisch aufliegt. Legen Sie dann beide Bretter mit den Schnittkanten wieder zusammen und überprüfen Sie, ob sich ein Spalt ober- oder unterhalb der Schnittkante zeigt. Ist der Spalt oberhalb der Schnittkante muss die linke und die rechte Anschlagsschraube ein wenig im Uhrzeigersinn nachgestellt werden. Ist der Spalt unterhalb, werden beide Anschlagsschrauben gegen den Uhrzeigersinn verstellt. Jedesmal wenn die Schrauben verstellt wurden, muss wieder ein „Kontrollschnitt“ gemacht werden. Erst wenn kein Spalt mehr sichtbar ist, sägt die Kreissäge genau rechtwinklig.

90° und 45° Anschlagsschrauben einstellen



Bevor die beiden Anschlagsschrauben nachjustiert werden können, müssen zunächst beide Befestigungsschrauben zur Schrägstellung der Säge gelöst werden (schwarze Pfeile). Werden die beiden Anschlagsschrauben (rote Pfeile) dann im Uhrzeigersinn tiefer reingedreht, so neigt sich das Blatt nach außen, also von der Grundsohle weg. Dreht man die Schrauben gegen den Uhrzeigersinn, neigt sich das Sägeblatt mehr nach innen, also zur Grundsohle hin. Bei einer vollen Schraubenumdrehung neigt sich das Blatt ungefähr um ein Grad nach außen oder innen. Möglicherweise ist die Vorgehensweise bei Ihrer Tauchsäge etwas anders. Wichtig ist aber, dass die Säge überhaupt über Anschlagsschrauben zur Winkeljustierung verfügt.



Der maximale Neigungswinkel des Sägeblatts bei dieser Tauchsäge beträgt 45°. Diese Schräge wird sehr häufig benutzt, wenn man Schränke oder Kisten auf Gehrung zusammenfügen möchte. Damit man nicht jedesmal einen Testschnitt vornehmen muss, lässt sich die Neigung durch eine kleine Einstellschraube genau begrenzen.

Defekten Splitterschutz erneuern



Ziehen Sie den alten Splitterschutz einfach mit der Hand ab und entfernen Sie die groben Klebereste am besten mit einem Ceranfeld-Schaber.



Anschließend müssen Sie die Klebestelle unbedingt gründlich mit Aceton reinigen. Besorgen Sie sich Aceton im Baumarkt und benutzen Sie keinen anderen Reiniger!



Ziehen Sie nach und nach die Schutzfolie von dem neuen Splitterschutz ab und kleben Sie ihn sorgfältig genau entlang der Führungskante (Pfeil) auf die Schiene.

Hochwertige Sägeblätter garantieren eine perfekte Schnittqualität

Neben einer einwandfrei funktionierenden Handkreissäge mit Führungsschiene sind vor allen Dingen die Kreissägeblätter verantwortlich für einen perfekten Sägeschnitt. Wer hier spart und billige, ungenau gefertigte Sägeblätter kauft, dem nützt auch die beste Säge samt Führungssystem herzlich wenig. Deshalb sollten Sie bei einer hochwertigen Säge auch die vom Hersteller empfohlenen und für die Säge speziell entwickelten Sägeblätter benutzen. Auf jeden Fall sollten Sie darauf achten, dass nur Sägeblätter mit der passenden Aufnahmebohrung und dem maximal möglichen Sägeblattdurchmesser montiert werden. Ich rate dringend von Sägeblättern mit größeren Bohrungen ab, die über spezielle Einlegeringe, auf die entsprechende Aufnahmebohrung reduziert werden. Bei ungenauer Fertigung kann es hier zum „Schlagen“ des Sägeblatts kommen, was zum einen die Lager der Säge beschädigen kann und zum anderen keinen sauberen Sägeschnitt mehr gewährleistet. Ein weiterer wichtiger Garant für

saubere Sägeschnitte ist die Materialqualität der Sägeblattzähne. Hier sollte man den Unterschied zu den billigen CV-Sägeblättern (Chrom-Vanadium) und den wesentlich teureren HW-Sägeblättern (Hartmetall-Werkstoff) kennen. Bei CV-Blättern sind nämlich Sägeblattkörper und Zähne aus dem gleichen Material, während bei HW-Sägeblättern der Körper aus hochwertigem Stahl und die Zähne aus einem aufgelöteten Hartmetall-Werkstoff (Wolfram-Carbid) bestehen. CV-Sägeblätter sollten Sie auf keinen Fall auf Ihre hochwertige Handkreissäge montieren, sie taugen im besten Fall lediglich zum Brennholzsägen. Dagegen können mit Hartmetall bestückte Sägeblätter für nahezu jeden Anwendungsfall eingesetzt werden. Deshalb gibt es zu jedem Werkstoff das optimal darauf abgestimmte Sägeblatt. Auf jeden Fall sollten Sie unbedingt darauf achten das Sägeblatt frühzeitig zu wechseln und nicht ein stumpfes Blatt derart zu überhitzen, dass es unbrauchbar wird!

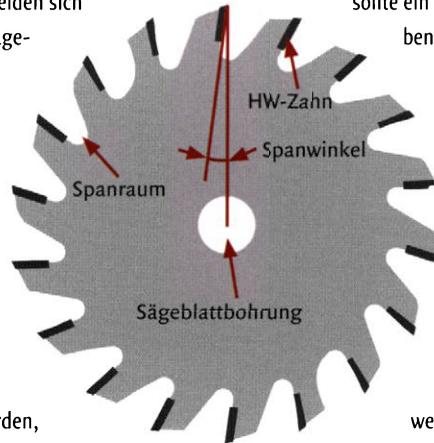


Links: Sägeblatt mit nur 16 Zähnen und großem Spanraum für schnelles Sägen mit weniger Kraft besonders beim Längsschnitt von Massivholz (Hart- oder Weichholz)

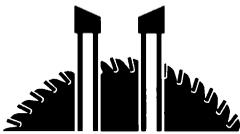
Rechts: Feinzahn-Sägeblatt für Massivholz quer zur Holzfaser (Hart- oder Weichholz). Auch für den sauberen und ausrissfreien Schnitt beschichteter oder furnierter Oberflächen (Tischlerplatten, MDF etc.).

Das Kreissägeblatt und seine Zahnformen – die Unterscheidungsmerkmale

Alle Kreissägeblätter sind runde Stahlscheiben auf deren Umfang die Schneidzähne angeordnet sind. Sie unterscheiden sich im Wesentlichen im Außendurchmesser, der Sägeblattbohrung, der Anzahl und Form der Zähne und dem Spanwinkel. Generell kann man sagen, je mehr Zähne ein Sägeblatt hat, um so sauberer ist der Sägeschnitt. Das bedeutet aber auch, dass der Spanraum kleiner wird und sich je nach Anwendung schneller zu- setzt. So sollte man beispielsweise zum Auftrennen von Massivholz (= Sägeschnitt längs zur Holzfaser) nur Sägeblätter mit wenigen Zähnen und großem Spanraum einsetzen, da hier viele langfaserige Späne produziert werden, die einen kleinen Spanraum schnell verstopfen und das

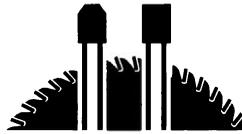


Sägeblatt dann erhitzen. Wird hingegen quer zur Holzfaser geschnitten, sollte ein Sägeblatt mit vielen Zähnen und kleinem Spanraum benutzt werden, damit auf der Plattenoberseite kein oder nur ein geringer Ausriss entsteht. Weiterhin unterscheidet man Sägeblätter mit positivem und negativem Spanwinkel. Beim positiven Spanwinkel ist der Zahn mehr oder weniger stark nach vorne geneigt (Grafik links). Je stärker um so aggressiver und schneller schneidet das Blatt, allerdings produziert es dabei auch mehr Späneausriss. Beim negativen Spanwinkel sind die Zähne nach hinten geneigt, dadurch trennt der Zahn das Werkstück in einem flachen Winkel. Diese Sägeblätter werden vor allen Dingen für den Zuschnitt von Alu, Stahl und Baustoffen verwendet.



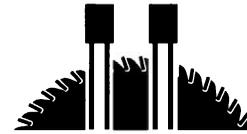
Wechselzahn-Sägeblatt

Zähne sind nach links und rechts abge- schrägt und schneiden im Wechsel. Das Universalsägeblatt für alle Holzwerkstoffe.



Trapez-Flachzahn-Sägeblatt

Beim Trapezzahn sind die Kanten der Zähne beidseitig abge- schrägt. Er wechselt mit dem Flachzahn beim Eingriff ins Material. Diese Zahnform wird zum Sägen von Alu- minium, harten Kunststoffen und hart be- schichteten Werkstoffen verwendet.



Flachzahn-Sägeblatt

Die Kanten der Zähne sind nicht abge- schrägt. Jeder Zahn schneidet gleich. Dieses Sägeblatt wird zum Sägen von Stahl ver- wendet.



Links: Standard- und Universalsägeblatt mit Wechselzahn für alle Holzwerkstoffe, Baustoffplatten und weiche Kunststoffe

Rechts: Spezialsägeblatt mit Trapez-Flachzahn mit negativem Spanwinkel für Aluminiumplatten und -profile, harte und faserverstärkte Kunststoffe oder mit positivem Spanwinkel für einseitig kunststoff- beschichtete Platten (Laminat) und Polymerwerk- stoffe (Corian[®], Varicor[®], etc.)



Präzise Zuschnitte mit Handkreissäge und Führungsschiene

Holz und Plattenwerkstoffe winkelgenau auf ein bestimmtes Maß zu sägen, ist einer der ersten und wichtigsten Schritte bei der Holzbearbeitung. Denn nur ein präziser Zuschnitt aller Bauteile garantiert später ein perfektes Werkstück. Präzise bedeutet hier aber nicht ein maßgenauer, sondern ein passgenauer Zuschnitt! Sich stur an die Maße eines Bauplans zu halten, ohne die möglichen Toleranzen von Plattendicke, Meterstab und dem „Auge“ des Anwenders zu berücksichtigen, ist ein bei Anfängern weit verbreiteter Fehler.

Wichtiger noch als eine maßgenaue Zuschnittmöglichkeit mit zehntelmillimeter Ableseleupe ist eine wiederhol- und winkelgenaue. Ob beispielsweise die sechs Böden eines Regals nach dem Zuschnitt die laut Materialliste geforderten 500 mm Breite aufweisen oder 1 mm kleiner sind, ist für den späteren Gebrauch völlig unerheblich, solange alle sechs Böden die gleiche Größe bzw. Maßabweichung haben. Aus diesem Grund habe ich bei den hier gezeigten Zuschnittshilfen für die Handkreissäge besonderen Wert auf Anschlag- und Positionierhilfen gelegt, die dafür sorgen, dass sich Führungsschiene und Maschine immer an der gleichen Stelle des Werkstücks befinden.

Grundvoraussetzung für einen präzisen und sicheren Zuschnitt mit einer Handkreissäge ist eine stabile und feste Unterlage. Das können beispielsweise ein paar große Arbeitsböcke, ein stabiler Spanntisch oder auch eine Hobelbank sein. Zum Schutz der

Tischfläche sollten Sie allerdings noch ein paar dicke gehobelte Balken unterlegen, denn das Sägeblatt steht immer mindestens 3 mm unter dem Werkstück vor. Vor allem sollten Sie darauf achten, dass auch die Abschnitte unterfüttert sind und nicht einfach auf den Werkstattboden oder noch schlimmer auf die Füße fallen. So gerüstet können Sie mit der Handkreissäge sogar dicke Holzbohlen sicher und präzise in schmale Balken auftrennen, die Sie dann später auf der Abricht-/Dickenhobelmaschine auf Fertigmaß hobeln – eine teure Formatsäge mit Schiebeschlitten brauchen Sie jedenfalls nicht unbedingt dazu.

Für den Breitenzuschnitt von Plattenmaterial bietet sich die sogenannte Parallelschnitthilfe an. Mit ihr und einer entsprechend langen Führungsschiene können Sie sogar 250 cm lange Seitenwände genau parallel auf ein bestimmtes Breitenmaß zuschneiden. Einmal eingestellt, lässt sich dieser Schnitt dann beliebig oft und genauso präzise wiederholen. Und wenn Sie die Breite z. B. wegen einer Rückwand nur um 10 mm verringern möchten, dann legen Sie einfach 10 mm dicke Leistenabschnitte zwischen Platte und Anschlagreiter.

Sollen diese Plattenstreifen anschließend noch winkelgenau auf Länge zugeschnitten werden, setzen Sie das Zuschnittbrett ein. Hier können Sie dann Länge und Winkel der Werkstücke mithilfe von verschiebbaren Anschlagbrettern ganz individuell einstellen. Damit sind Sie dann für nahezu jeden Holzzuschnitt bestens gerüstet.



Entweder nutzen Sie als Unterlage ein paar stabile Arbeitsböcke oder wie hier 60 x 60 mm gehobelte Balken (ca. 115 cm lang), die Sie einfach in einen Spanntisch oder die Hobelbank einspannen.

1. Zuschnitt von Massivholzbohlen



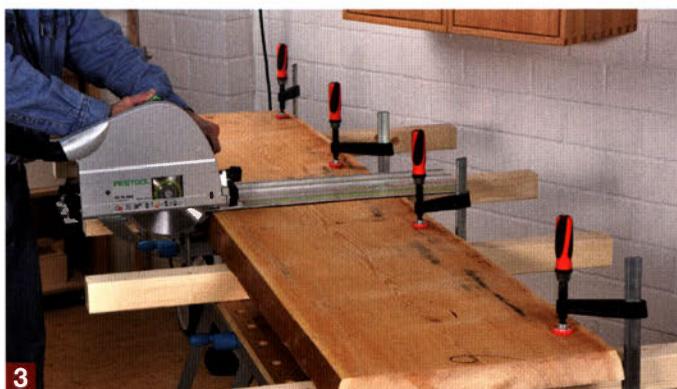
1

Entweder nutzen Sie als Unterlage ein paar stabile Arbeitsböcke oder wie hier 60 x 60 mm gehobelte Balken (ca. 115 cm lang), die Sie einfach in den Spanntisch oder die Hobelbank einspannen.



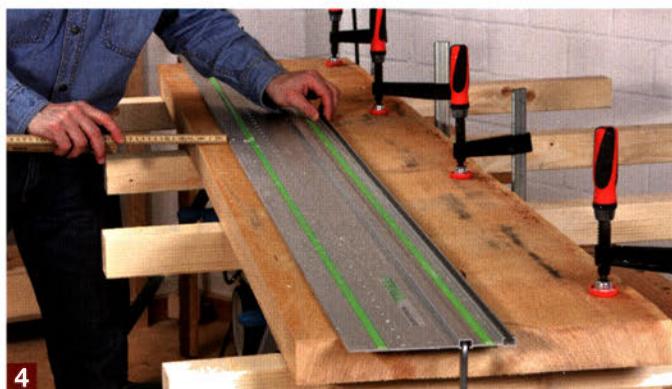
2

Ideal für den Rohzuschnitt von Holzbohlen: Zuschnitt-Sägeblatt mit 16 Zähnen und einem aggressivem 28° steilen Spanwinkel.



3

Fixieren Sie die Bohle mit Zwingen an den Balken und setzen Sie auch zum Ablängen der Bohle unbedingt eine Führungsschiene ein!



4

Nach dem sogenannten Besäumschnitt (Absägen der Waldkante s. Bild 1.), verschieben Sie die Führungsschiene im gewünschten Abstand zur Schnittkante, um den ersten Balken zu sägen.



5

Hat die Führungsschiene nicht mehr genügend Auflagefläche, legen Sie einfach ein paar zuvor gesägte Balken darunter. Damit die beim Sägen nicht verrutschen, werden sie an den Enden mit einer Leiste und ein paar Nägeln fixiert.



6 Jetzt können Sie sicher und bequem auch den gesamten Rest der Bohle im gewünschten Maß auftrennen. Wichtig: Setzen Sie hierfür immer ein Sägeblatt mit wenigen Zähnen (z. B. Z 16) und großen Spanlücken ein.



7 Der mittlere Bereich der Bohle (Herz s. Pfeil) ist oftmals schon gerissen oder kann später noch reißen und sollte daher großzügig herausgeschnitten und nicht verwendet werden.

2. Breitenzuschnitte mit der Parallelschnitthilfe



1 Die Platte vollflächig auf ausreichend viele Böcke oder Balken auflegen und zunächst nur eine schnurgerade Bezugs-kante an eine Plattenseite sägen.



2 Dann die beiden selbstgebauten Parallelschnitthilfen in die obere Führungsnut der Schiene einschieben und dort mit der M8er Schraube fixieren.



Für den sauberen Zuschnitt von Plattenmaterial ein Sägeblatt mit mindestens 28 Zähnen einsetzen.



3 Anschließend stellen Sie mithilfe der verschiebbaren Anschlagreiter die gewünschte Brettbreite ein und legen sie dicht gegen die zuvor schnurgerade gesägte Plattenkante.



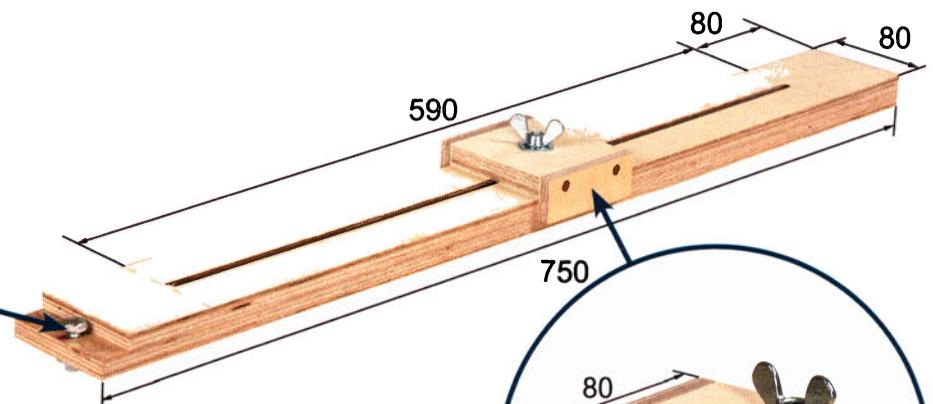
4 Befestigen Sie auch den linken Teil der Platte mit zwei Zwingen (Pfeile), damit er beim Zuschnitt nicht verrutschen kann. So bleibt die Schnittkante sauber und ...



... kann gleich wieder als Anlegekante für den nächsten Schnitt genutzt werden. Auf diese Weise können Sie absolut parallele Breitenzuschnitte von etwa 200 bis 780 mm herstellen. Und wenn Sie die Anschläge unterschiedlich einstellen, sind auch schräge Bauteile kein Problem.



Zum Schluss können Sie noch beide Platten aufeinander legen und so schnell überprüfen, ob sie tatsächlich exakt die gleiche Breite aufweisen.



Die Parallelschnitthilfe: Zuerst wird der Sechskantkopf einer M8 x 25 mm Schraube so abgefeilt, dass er bequem in die obere Nut der Führungsschiene passt. Anschließend fräsen Sie in den vorderen Bereich des 24 mm dicken Multiplexstreifens einen 20 x 11 mm Falz. Im nächsten Schritt fräsen Sie eine 8 mm breite und 590 mm lange Nut, in der später die M8 x 50 mm Schlossschraube des Anschlagreiters läuft. Der Anschlagreiter besteht aus einem 80 x 80 mm großen und 15 mm dicken Multiplexstück, an das Sie seitlich zwei 9 mm dicke Multiplexstreifen mit Schrauben befestigen.

Längenzuschnitte mit dem Zuschnittbrett



1 Das Zuschnittbrett kann entweder auf Holzböcken fixiert werden, oder – falls vorhanden – auf einem Spanntisch oder einer Hobelbank. Dazu wird einfach der rückseitig verschraubte Plattenstreifen in die Spannbacken eingeklemmt.



2 Zur genauen Positionierung der Führungsschiene befindet sich an der Vorderkante ein fest verschraubtes Brettchen und an der Rückkante ein verschiebbares Winkelbrett. So lässt sich ein präziser 90°-Winkel einstellen.



3 Anschließend legen Sie das Werkstück unter die Führungsschiene und dicht an die Anschlagleiste. Die Schiene an den Enden mit den passenden Zwingen fixieren (falls nötig hinten noch ein Restholz in Werkstückdicke unterlegen).



4 Mit dem ersten Sägeschnitt sorgen Sie dafür, dass diese Kante genau rechtwinklig zu den Längskanten verläuft. Sägen Sie dazu so wenig wie möglich ab.



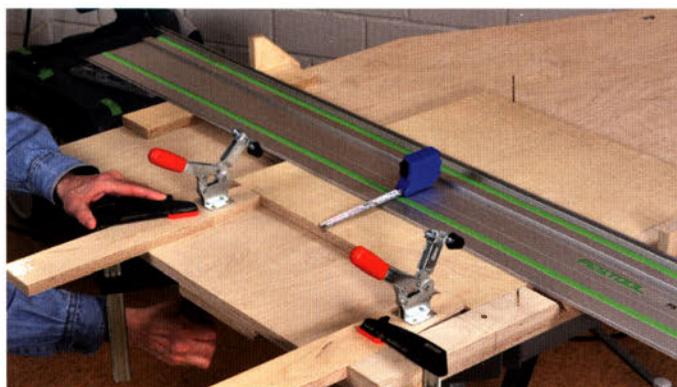
5 Stellen Sie dann die gewünschte Werkstücklänge mithilfe eines Anschlagbrettchens ein. Fixieren Sie es zum Schluss mit einer Zwinne.



Fixieren Sie auch den Abschnitt des Werkstücks mit einigen Zwingen, damit er beim Absägen nicht verrutscht. Dann können Sie diese Sägekante gleich wieder als Anlagekante für das Anschlagbrettchen nutzen.



Schmale Leisten zuschneiden mit dem Zuschnittbrett



Schmale Werkstücke (z. B. Schubkastenseiten) sägen Sie am besten neben der Führungsschiene. Den gewünschten Abstand stellen Sie einfach mit zwei Plattenstreifen als Anschlag ein (Sägeblattstärke mit berücksichtigen!). Zwei Schnellspanner sorgen dafür, ...



Wenn alle vier Schubkastenseiten zusammengelegt eine glatte Fläche ergeben, ist eine perfekte Wiederholgenauigkeit erreicht, das lässt sich mit einem Meterstab nicht kontrollieren.



... dass das Werkstück beim Sägen sicher fixiert ist. Wenn sich das Werkstück nicht mehr vollflächig unter der Schiene befindet, legen Sie einfach ein paar Abschnitte (hier drei Schubkastenseiten) der gleichen Plattendicke unter.



Auf diese Weise lassen sich problemlos bis zu 40 mm schmale Plattenstreifen absolut gleichmäßig und präzise zuschneiden.

Schräg- und Gehrungsschnitte



Wenn Sie bei beschichteten Platten den Teil vom Werkstück benötigen, der sich außen neben der Säge befindet, dann sollten Sie noch den Ausreisschutz montieren.



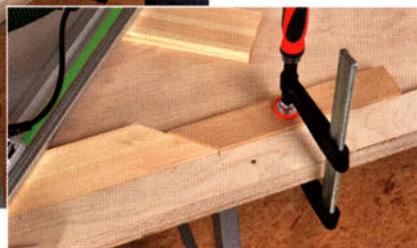
Mit zusätzlichen Anschlägen und Schnellspannern können Sie selbst komplizierte Bauteile beliebig oft maßgenau zuschneiden.



Auch schmale Rahmenhölzer lassen sich auf diesem einfachen Zuschnittbrett absolut präzise auf Gehrung zuschneiden.



Dazu sägen Sie zunächst nur an jeweils ein Leistenende eine 45°-Gehrung an. Ein Brett oder eine Leiste gleicher Stärke als Unterlage in der Mitte der Säge-schiene sorgt dafür, dass die Schiene nicht zu sehr durchhängt.



Dann stellen Sie mithilfe einer Anschlagleiste (kleines Bild) die gewünschte Rahmenlänge ein und legen die vorhin gesägte Gehrung gegen den Anschlag. Optimal ist es, wenn dieser Anschlag ebenfalls eine Gehrung erhält, dort wird dann die Gehrung des Rahmenholzes sicher eingeklemmt und Sie benötigen in der Regel keine weiteren Zwingen mehr.

Schrankkorpus auf Gehrung sägen



1 Schwenken Sie das Sägeblatt auf 45° . Legen Sie die Handkreissäge vor dem Werkstück auf die Führungsschiene und drücken Sie die Maschine während des gesamten Sägevorgangs fest mit der linken Hand auf die Führungsschiene.



2 Erst wenn alle Platten mit einer Gehrungskante versehen wurden, stellen Sie mithilfe eines Anschlagklötzchens die gewünschte Plattenlänge ein und legen die zuvor gesägte Gehrung gegen den Anschlag.



Achten Sie beim Sägen auf einen gleichmäßigen Vorschub der Tauchsäge und sorgen Sie dafür, dass die Säge mit der Führungsnut immer auf der Schiene bleibt. Durch die Schrägstellung besteht eine erhöhte Kippgefahr, der man durch Druck mit der linken Hand entgegen wirken muss.



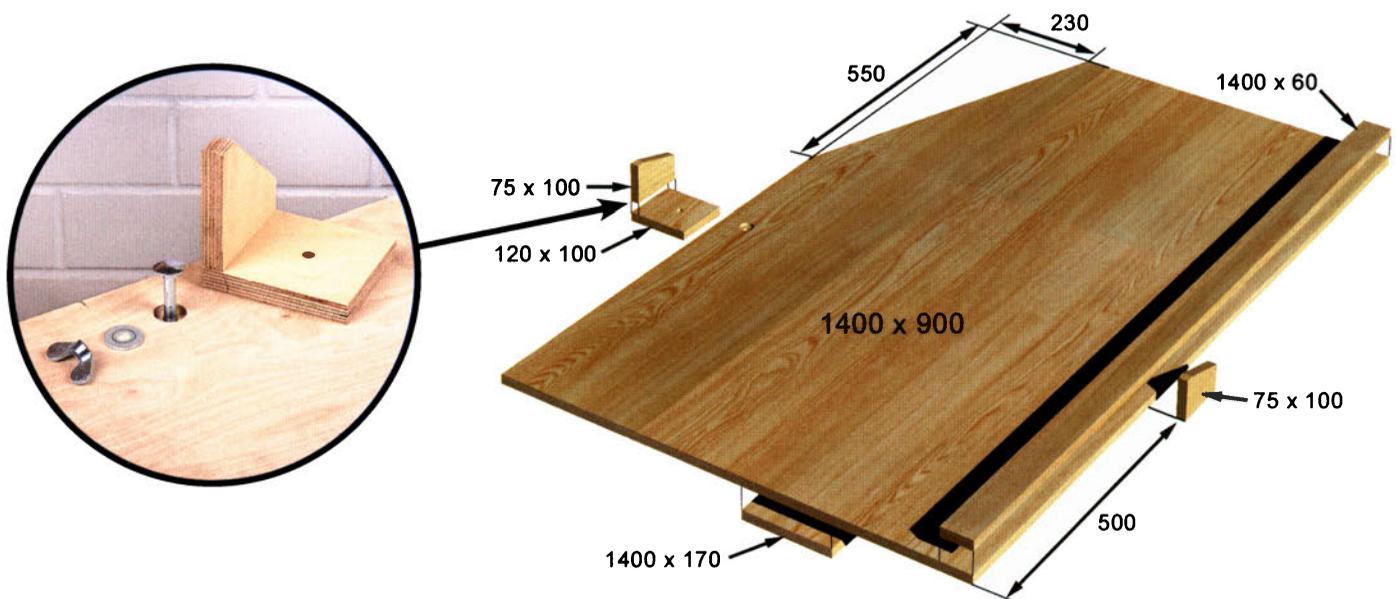
Doppelgehrungen (Schifterschnitte) sägen

Eine Pyramide oder ein Trichter (z.B. beim Bau von Lautsprecherboxen) sind typische Anwendungsbeispiele für eine Doppelgehrung. Auch beim Dachstuhlbau kommen Doppelgehrungen oder Schifterschnitte, wie sie vom Fachmann genannt werden, sehr häufig vor. Es handelt sich dabei immer um zwei Schrägen, bei der eine immer durch die Schrägstellung des Sägeblatts und die andere durch die Schrägstellung des Führungsanschlags bestimmt wird.





Bei solchen Pyramidenseiten kommt es vor allem auf eine extrem hohe Schnitt- und Wiederholgenauigkeit an. Dies ist eine wichtige Voraussetzung, damit später alle Schnittkanten und Gehrungen auch perfekt zusammenpassen und keine Ritzen entstehen. Die Schräge der Schnittkante wird dann über die Schrägstellung des Sägeblatts an der Handkreissäge und die Schräge der Pyramidenseite wird mit der Schrägstellung der Anschlagsschiene eingestellt. Achten Sie aber darauf, dass die Werkstücke immer genau an den Anschlägen anliegen, denn nur dann sind alle vier Seiten auch gleich groß. Dies ist bei allen Kästen, die auf Gehrung gearbeitet werden besonders wichtig. Nur wenn die gegenüber liegenden Seiten auch wirklich absolut identisch (deckungsgleich) sind, werden alle Gehrungskanten auch wirklich dicht. Gleiches gilt auch eingeschränkt für auf Gehrung geschnittene Rahmen.



Das Zuschnittbrett: Die Herstellung dieser Schnitthilfe aus 18 mm dickem Multiplex ist kinderleicht. Sie besteht aus einer großen Grundplatte auf der man zunächst mit ein paar Schrauben eine 60 mm schmale Anschlagleiste befestigt. Damit sich die Führungsschiene immer an der gleichen Stelle befindet, schrauben Sie an die Vorderkante noch ein kleines Brettchen als Anschlag. An der hinteren Plattenkante wird ein gleich großes Brettchen durch ein weiteres zu einem Winkel verschraubt. Dieser Winkel kann dann unter der Tischkante hin und her bewegt werden. An den wichtigsten Positionen (z. B. 90° und 45°) lässt er sich mit einer 10-mm-Schlossschraube und einer Flügelmutter befestigen. Damit eine 1400 mm lange Säge-schiene auch bei einem 45° Gehrungsschnitt noch vorne und hinten die Anschlagbrettchen berührt, muss die rückseitige Plattenkante etwas abgechrägt werden (550 x 230 mm).

Zimmertür kürzen mit Tauchsäge und Führungsschiene

Eine Tauchsäge samt Führungsschiene ist eine der wichtigsten Investitionen beim Holzwerken und macht sich bereits nach dem Verlegen eines Parkett- oder Laminatbodens bezahlt. Denn das obligatorische Kürzen der Zimmertür gelingt mit einer Tauchsäge und Führungsschiene selbst einem ungeübten Holzwerker auf Anhieb.

Auch wenn der Satz: „Kannste mal kurz die Türe abhobeln“ immer noch in den meisten Köpfen der Heimwerker festsetzt, möchte ich Sie dringend davor warnen dafür z. B. einen Elektrohobel einzusetzen. Glauben Sie mir einfach mal, wenn ich Ihnen sage, dass es kein schöneres Aha-Erlebnis gibt, als der Moment in dem die Säge fast schwerelos über die Schiene gleitet und mit einer Schnittqualität und Präzision die Türkante durchtrennt, dass man fast erfurchtsvoll vor diesem Wundergerät auf die Knie fallen möchte. Ich weiß ich übertreibe – aber nur etwas – denn eins ist sicher: Es macht wahnsinnig viel Spaß!

Also beim Türen kürzen weg mit dem Elektrohobel und ran an die Tauchsäge samt Führungsschiene.



Lassen Sie die Finger vom Elektrohobel, wenn Sie eine Tür kürzen wollen. Es sei denn Sie mögen jede Menge Späne, schief gehobelte Kanten und ausgerissene Türenden. Ganz abgesehen davon, dass Sie nach dem Laminatverlegen mindestens 10 mm abhobeln müssten.



Messen Sie zunächst am Türfutter den Abstand vom Laminatboden bis zum unteren Türscharnier aus (dort wo beide Scharnierteile nach dem Einhängen zusammenstoßen). Legen Sie den Meterstab am unteren Türscharnier an und übertragen Sie dieses Maß abzüglich 3 mm Luft auf die Türfläche.



Richten Sie anschließend die Gummilippe der Führungsschiene auf diesen Strich und genau parallel zur Türunterkante aus. Fixieren Sie die Schiene mit den beiden Spezialzwingen auf der Tür. Stellen Sie die maximale Sägetiefe ein und sägen Sie den Überstand ab. Lassen Sie den Abschnitt möglichst nicht herunterfallen!



Oszillierende Säge (Multiwerkzeug)

Wer schon mal einen Gipsverband tragen musste, hat sehr wahrscheinlich eine oszillierende Säge bereits live erlebt, als der Verband wieder entfernt wurde. Denn bei dem 1967 von der Fa. Fein genau dafür erfundenen Verfahren rotiert das Sägeblatt nicht wie bei einer Kreissäge, sondern schwingt mit einer sehr hohen Frequenz nur wenige Grad hin und her. Da weiches Material wie beispielsweise die Haut, diese Frequenzschwingungen mitmacht, kann man Sie mit dieser Technik auch nicht verletzen. In der Chirurgie werden beispielsweise Knochen während einer Operation mit einer oszillierenden Säge bearbeitet, um weiches Gewebe nicht zu verletzen.

1986 entwickelte die Fa. Fein den ersten Dreieckschleifer mit dieser oszillierenden Technik und legte damit nicht nur den Grundstein für alle später folgenden Dreieckschleifer, sondern auch für alle

multifunktionalen Geräte mit diesem Antriebssystem. So können Sie heute mit diesen Maschinen nicht nur sägen und schleifen, sondern auch raspeln, feilen, schärfen, schaben, schneiden und sogar polieren.

Wer die Maschine und seine vielen unterschiedlich geformten Einsatzwerkzeuge zum ersten Mal sieht, kann kaum glauben, dass sich damit alle diese unterschiedlichen Arbeiten erledigen lassen. Zu tief steckt das Bild herkömmlicher Maschinen mit rotierenden Sägeblättern, Messern und Schleifellern im Kopf und das bleibt so lange verwurzelt, bis man selbst das Gerät zum ersten Mal in die Hand nimmt und etwas absägt. Dann aber – und das verspreche ich Ihnen – werden Sie so begeistert von dieser Maschinenteknik sein, dass Sie schon sehnsüchtig auf den nächsten Einsatz warten. Und davon gibt es im Haushalt eine ganze Menge, wie

Mit dem gekröpften E-Cut-Sägeblatt können Sie problemlos z. B. Teilstücke aus einer fest montierten Fußleiste heraussägen. Auch einen Kabel- oder Schlauchdurchlass können Sie dank der Kröpfung ganz nah an der Schrankecke herstellen.



Mit dem robusten HSS-Segmentsägeblatt entfernen Sie z. B. mühelos harten Kitt aus alten Fenstern und mit der dreieckigen Hartmetall Raspel sind selbst millimeterdicke Lackschichten im Handumdrehen verschwunden.



z. B. fest eingebaute Türfutter kürzen beim Laminatverlegen, verwitterte Fenster und Türen abschleifen, beschädigte Fliesen heraustrennen und austauschen, Kabel- und Schlauchdurchbrüche in enge Schränke sägen, Klebstoffreste von Treppen- und Bodenbelägen abschaben, defekte Silikonfugen entfernen und sogar Klingen und Schneiden von Gartengeräten nachschärfen. Es gibt ganz sicher kein anderes Elektrowerkzeug, das Sie häufiger im Haushalt einsetzen können, als ein oszillierendes Multiwerkzeug.

Je nach Hersteller und mitgeliefertem Zubehör beginnen hochwertige Markengeräte bei etwa 140 Euro. Falls Sie unbedingt kabellos arbeiten möchten, gibt es auch Modelle mit Akkubetrieb, allerdings oft deutlich teurer als die kabelgebundene Variante. Bedenken Sie auch, dass vor allem beim Abschleifen von Fenstern und Türen, die Maschine besonders lange und intensiv genutzt wird und die Akkuladung dann sehr schnell abnimmt. Ein Zweitakku zum Wechseln ist dann schon Pflicht und macht das Ganze noch teurer.

Anstelle eines Akkugerätes sollten Sie deshalb besser zu einem hochwertigen Markengerät mit Netzbetrieb greifen. Der Erfinder stattet beispielsweise seine Geräte mit einem 5 m langen Gummikabel aus, sodass auch im Netzbetrieb ein großer Aktionsradius zur Verfügung steht. Außerdem sorgen Metallgetriebe, eine durchgängige Verwendung von Kugel-/Nadellagern und eine vollvergossene Elektronik selbst im harten Dauereinsatz für eine hohe Lebensdauer der Maschine. Der drehmomentstarke 250-Watt-Elektromotor besitzt zudem noch eine stufenlose DrehzahlEinstellung mit Constant-Elektronik, sodass die eingestellte Schwingungszahl auch unter Last nicht abfallen kann.



Das Funktionsprinzip des oszillierenden Antriebs



Die Antriebsachse bewegt das eingespannte Werkzeug (hier ein E-Cut-Sägeblatt) nur $1,6^\circ$ nach links (blauer Bereich) und $1,6^\circ$ nach rechts (roter Bereich) – eine Schnittbewegung beträgt insgesamt nur $3,2^\circ$ also nur ganz wenige Millimeter. Da aber die Bewegungsfrequenz mit bis zu 20 000 Hüben pro Minute sehr hoch ist, kann man auch mit dieser relativ kurzen Bewegung sehr leistungsfähig und schnell sägen. Das liegt auch daran, dass die Spezialsägeblätter beiseitig geschärft sind und deshalb auch in beide Richtungen sägen bzw. Material abtragen. Aufgrund der geringen Bewegung, lässt sich das Gerät selbst in engen Zwischenräumen sehr präzise an die gewünschte Schnittlinie heranführen. Für eine oszillierende Bewegung reicht ein 250-Watt-Motor als Antrieb völlig aus. Dadurch sind diese stabförmig aufgebauten Maschinen extrem handlich, klein und sehr leicht.



Zum Sägen stehen kreisförmige, kreissegmentförmige, spachtelförmige und einfache gerade Sägeblätter in HSS, Bi-Metall und sogar Hartmetall zur Auswahl. Mit den runden und dreieckigen Schleifplatten wird aus dem Multiwerkzeug im Nu eine leistungsfähige Schleifmaschine.

Durch die sternförmige Werkzeugaufnahme können die Sägeblätter in acht unterschiedlichen Positionen aufgelegt werden, so wie es für die jeweilige Arbeitssituation am besten ist. Der feste, formschlüssige Sitz der Werkzeuge garantiert eine optimale Drehmomentübertragung und entlastet die Spannschraube.



Die Werkzeugaufnahme

Das Wichtigste bei einem Multiwerkzeug ist eine schnelle und sichere Befestigung der jeweiligen Einsatzwerkzeuge. Die ersten Maschinen waren dazu noch mit einer einfachen runden Werkzeugaufnahme ausgestattet. Das hatte zwar den Vorteil, dass man das Werkzeug stufenlos in jedem beliebigen Winkel auf dem Halter befestigen konnte, führte aber nicht selten dazu, dass sich das Werkzeug bzw. die Spannschraube durch die Vibrationen löste.

Die aktuellen Geräte besitzen aus diesem Grund alle eine formschlüssige Werkzeugaufnahme. Das kann z. B. eine sternförmige (Fa. Fein) oder auch eine kreisrunde Aufnahme mit zusätzlichen Positionslöchern (Fa. Bosch) sein. Beide Formen sorgen dafür, dass das Werkzeug immer in der jeweiligen Position bleibt und das gesamte Drehmoment des Motors auch optimal auf das Werkzeug übertragen wird.

Besonders schnell und einfach geht der Werkzeugwechsel, wenn die Maschine außerdem noch mit einem Schnellspannsystem ausgestattet ist. Dann ist endlich Schluss mit der Suche nach dem passenden Schlüssel zum Werkzeugwechsel.

Schnellwechselsystem: Einfachster Werkzeugwechsel in Sekunden



1 Spannhebel öffnen



2 Spannschraube einfach abziehen



3 Werkzeug auflegen und Spannschraube einstecken



4 Spannhebel wieder schließen

Die oszillierende Säge im Praxiseinsatz

Wenn Sie die Säge zum ersten Mal einschalten, werden Sie erstaunt sein, wie ruhig die Maschine läuft und wie wenig Sie von den Vibrationen des hin und her schwingenden Sägeblatts tatsächlich spüren. Dadurch lässt sich das schwingende Sägeblatt sehr präzise an die Schnittmarkierung heran führen und Sie können so ziemlich genau nach Anriss sägen. Sie brauchen dazu aber auch selbst eine ruhige Hand und deshalb empfehle ich Ihnen zur Sicherheit, wann immer es möglich ist, noch zusätzlich eine Leiste oder ein kleines Brett an die Schnittmarkierung zu legen und quasi als Führung bzw. Anschlag für das Sägeblatt einzusetzen. Versuchen Sie auf keinen Fall das Sägeblatt mit der Hand an die Markierung heranzuführen, denn vor allem die gekröpften Sägeblätter sind extrem scharf und können trotz Oszillierung gefährliche Schnittverletzungen verursachen.

Mit den scharfen Sägezähnen können Sie aber auch leicht benachbarte Flächen beschädigen. Deshalb empfehle ich Ihnen bei empfindlichen Oberflächen (z. B. Parket oder Laminat) einen dünnen, harten Karton unter das Sägeblatt zu legen. Auch die Enden des hin und her schwingenden Sägeblatts können Beschädigungen verursachen, wenn das Sägeblatt zu dicht an eine benachbarte Fläche herangeführt wird. Auch hier reicht ein einfacher harter Karton als Schutz breits völlig aus.



Die geraden Sägeblätter (1 + 2) sind ideal für filigrane Ausschnitte und lassen sich sehr genau an einer Bleistiftlinie ansetzen. Wenn etwas bündig zur Werkstückfläche abgesägt werden muss, kommen die gekröpften Sägeblätter (3 + 4) zum Einsatz. Für lange gerade Schnitte eignet sich ein kreisförmiges Sägeblatt (5) am besten.



Auch Kunststoffe können Sie mit den Sägeblättern problemlos bearbeiten, wie hier beim Ausklippen eines Kabelkanals. Selbst montierte und mit Kabeln gefüllte Kästen können gesägt werden, ohne die Kabel zu beschädigen.



Bei gekröpften Sägeblättern sitzt die Spannschraube zurückgesetzt in der Kröpfung. Dadurch kann das Sägeblatt bündig zur Werkstückoberfläche angesetzt werden. Um Beschädigungen an benachbarten Flächen zu vermeiden können Sie Karton unterlegen.



Mit dem E-Cut-Sägeblatt können Sie z. B. in einen Balken eine komplizierte Aussparungen für eine schwalbenschwanzförmige Holzverbindung herstellen, ohne dazu einen Stechbeitel einsetzen zu müssen.

Die oszillierende Säge als vielseitiges Schleifgerät



Achten Sie beim Kauf auch darauf, dass Sie zum Schleifen eine zusätzliche Staubabsaugung anschließen können. Auch die passenden Adapter für Ihren Saugschlauch sollte der Hersteller gleich mitliefern.



Durch die spezielle Form des dreieckigen Schleiftellers kommen Sie z. B. bis tief in die Ecke eines Schubkastens. Dabei werden auch die Randbereiche bzw. angrenzenden Seitenwände so gut wie nicht beschädigt.



Durch die geringe – aber dennoch kraftvolle – Schwingbewegung des Schleiftellers, können Sie problemlos bis dicht an den Rand und in die Ecken eines Fensterfalz schleifen, ohne auch nur das geringste „Anschlagen“ des Tellers zu spüren.



Neben den vielen Sägeblättern und Schneidwerkzeugen bieten alle Hersteller auch unterschiedliche Schleifplatten an, die im Nu aus der oszillierenden Säge ein vielseitiges Schleifgerät machen.

So erhalten Sie beim Einsatz des dreieckigen Schleiftellers einen vollwertigen Dreieckschleifer, der auch in puncto Abtragsleistung durch seine hochfrequente, oszillierende Bewegung hervorragende Ergebnisse abliefern. Die Schleifmittel sind in der Regel mit vielen Dreieckschleifern identisch und werden einfach per Kletthaftung auf der Schleifplatte befestigt. Neuere und hochwertigere Geräte verfügen zudem über eine zusätzlich montierbare Staubabsaugung. In Verbindung mit einem leistungsfähigen Sauger können Sie dadurch beispielsweise bei der Renovierung im Haus die Staubbelastung und den späteren Reinigungsaufwand auf ein Minimum reduzieren.

Mit diesem Maschinentyp ersetzen Sie aber nicht nur einen Dreieck- oder Deltaschleifer, sondern auch spezielle kleine Bandschleifgeräte um Tür- und Fensterfalze zu schleifen. Und mit dem optional erhältlichen Profilschleifset können Sie mit dem Gerät sogar eine Vielzahl unterschiedlicher Profile nachschleifen. Dazu befinden sich im Set verschiedene auswechselbare Profileinsätze in konkaven und konvexen Formen, mit denen Sie dann z. B. auch tief liegende Flächen von Feder-/Nutverbretterungen nachschleifen können.

Seit 2009 gibt es neben dem dreieckigen auch einen runden Schleifteller (Ø 115 mm). Damit können dann auch größere Rahmenflächen recht zügig bearbeitet werden. Aufgrund der fehlenden Rotation ist die Abtragsleistung jedoch nicht mit einem Exzentrerschleifer vergleichbar. Wunder sollte man hier also nicht erwarten, dafür punktet das handliche, oszillierende Gerät mit einem extrem ruhigen Lauf ohne jegliche Rückschlageffekte und ist somit auch für empfindliche Flächen hervorragend

geeignet. Wird zudem die Absaugung montiert, können Sie mit diesem Gerät sehr staubarm arbeiten. Vor allem wenn Sie öfter Lacke und Lasuren abschleifen, hilft eine leistungsfähige Absaugung auch dabei die Standzeit der Schleifpapiere zu verlängern, weil die sich dann nicht so schnell mit Lackpartikeln zusetzen. Achten Sie auch darauf, dass Sie nicht zu viel Druck auf den Schleifteller ausüben, um eine höhere Abtragsleistung zu erhalten. Genau das Gegenteil ist nämlich der Fall, denn aufgrund einer höheren Wärmeentwicklung unter dem Schleifteller, setzt sich das Schleifmittel wesentlich schneller zu. Außerdem leidet dadurch auch der Schleifteller selbst und die Klett- haftung unter dem Schleifpapier nimmt rapide ab. Nehmen Sie stattdessen ein größeres Papier oder setzen Sie bei dicken Lackschichten den mit Hartmetallgranulat bestreuten Schleifteller ein.



Der runde Schleifteller hat einen Durchmesser von 115 mm und ist mit 8 Absauglöchern versehen. Dafür passende Schleifpapiere mit Klett- haftung finden Sie in jedem gut sortierten Werkzeughandel. Viele Exzentrerschleifer mit 115 mm Teller haben das gleiche Lochbild.



Die perfekte Kombi: Mit dem dreieckigen Teller schleifen Sie Ecken und Falzflächen nach. Die größeren Rahmenflächen schleifen Sie zügiger und gleichmäßiger mit dem runden Schleifteller.



Das links abgebildete Sägeblatt ist an den Schnittkanten mit Hartmetallgranulat bestreut und eignet sich hervorragend zum Schneiden von keramischen Werkstoffen (z. B. Fliesen) oder glasfaserverstärkten Kunststoffen. Damit können Sie beispielsweise eine beschädigte Fliese heraus- schneiden und anschließend die Kleber- und Mörtelreste mit dem ebenfalls hartmetallbestreuten Schleifteller (mitte) entfernen. Das Schneidmesser (rechts außen) besitzt keine Zahnung, sondern eine scharf geschliffene Schneidkante. Diese Messer gibt es in verschiedenen Größen und Formen. Sie eignen sich zum Schneiden weicher Kunststoffe oder zum Entfernen und Versäubern alter Kleberreste und Dichtungsfugen.



Für etwa 280 Euro erhalten Sie bereits ein Markengerät mit umfassender Grundausstattung, übersichtlich in einem Koffer untergebracht, das für die meisten Anwendungen völlig ausreicht.

Kappsägen bzw. Kappzugsägen

Viele Holzwerker denken bei einer Kappsäge zunächst nur an eine einfache mobile Zuschnittmöglichkeit für den Innenausbau, die beim Verlegen von Laminat oder Parkett, beim Gehrungsschnitt von Fuß- und Deckenleisten und beim Anbringen von Wand- oder Deckenvertäfelungen eine große Hilfe ist. Und es ist in der Tat so, dass sich auf fast jeder Baustelle mindestens eine Kappsäge im Einsatz befindet, die von den Arbeitern meistens im Minutentakt genutzt wird. Dadurch hat die Kappsäge eher das Image einer Baustellensäge und die wenigsten trauen ihr wirklich hundertprozentige, präzise Schnitte zu. Ehrlich gesagt trifft das auch auf fast alle billigen Kappsägen durchaus zu. Wer jedoch in eine hochwertige Maschine investiert, hat nicht nur eine mobile, sondern auch hochpräzise Zuschnittmöglichkeit, die

vor allem in kleineren Hobbywerkstätten eine sinnvolle Ergänzung zur Tauchsäge samt Führungsschiene darstellen kann. Trotz allem sollten Sie sich im Klaren darüber sein, dass auch die teuerste Kappzugsäge niemals an die Schnittmöglichkeiten einer Tischkreissäge und erst recht nicht einer Formatsäge heranreicht.

Der wesentliche Unterschied zwischen einer reinen Kappsäge und einer Kappzugsäge liegt in der Schnittkapazität und hier vor allem der Kapplänge. Bei einer Kappsäge ist der bewegliche Sägeblattkopf samt Motor an einer festen Stelle der Grundplatte gelagert und kann daher nur ins Material eingetaucht werden. Bei einer Kappzugsäge lässt sich der Sägeblattkopf zusätzlich noch über zwei Säulen nach vorne und hinten verschieben. Daher verfügen die Topmodelle der Kappzugsägen über Schnittlän-

Nicht ziehen, sondern schieben!

Auch wenn wir von einer Kapp-/Zugsäge sprechen, stimmt die Bezeichnung nicht mit der tatsächlichen Bedienung überein. Denn der eigentliche Schnitt wird durch Zurückschieben des Sägeaggregats ausgeführt (s. Infokasten rechts)! Diese Arbeitsweise hat man aber schon nach kurzer Zeit verinnerlicht und dann spielt die Zugfunktion all ihre Vorteile aus.



gen von bis zu 305 mm bei einer Werkstückdicke von sensationellen 88 mm (bei lediglich 260 mm Sägeblattdurchmesser!).

Bei normalen Kappsägen ohne Zugfunktion liegen diese Höchstwerte bei einem Sägeblattdurchmesser von immerhin schon 305 mm „nur“ noch bei etwa 200 x 77 mm (je nach Hersteller minimal unterschiedlich!). Aber auch dieser Wert ist angesichts der fehlenden Zugfunktion wirklich hervorragend und wem das ausreicht, der erhält mit einer reinen Kappsäge einen robusteren und in der Regel auch leichteren Sägetyp. Schließlich benötigt auch die Zugfunktion ein Mindestmaß an Wartung, damit sie dauerhaft präzise Ergebnisse liefern kann, das sollte man nicht unterschätzen.

In den weiteren Details unterscheiden sich die beiden Sägetypen – Kapp- und Kappzugsäge – eigentlich kaum noch voneinander. Bei beiden lässt sich der Sägekopf sowohl horizontal als auch vertikal schwenken, wodurch sich dann naturgemäß auch die Schnittkapazität reduziert. Beide Typen können auch je nach Modell und Hersteller mit einem Laser oder sogar Doppellaser ausgestattet sein. Dieser projiziert dann den genauen Schnittverlauf rechts und links vom Sägeblatt direkt aufs

Werkstück. Einen solchen Laser werden Sie schon nach kurzer Zeit nicht mehr missen wollen, denn seine Präzision macht es möglich perfekt nach Anriss zu sägen. Das spart nicht nur Zeit, sondern vermeidet auch Fehler beim Sägen.

Neben vielen kleinen Details, wie Kabelaufwicklung, integrierte Transportsicherung, werkzeuglose Verstellung und Abnahme der Anschlaglineale, sollte eine Kappsäge vor allem auch mit einer stufenlosen Drehzahlregulierung ausgestattet sein, damit Sie neben Holz auch mal Kunststoffe (z. B. einen Kabelkanal) oder Aluminium (z.B. Bodenschienen) zuschneiden können. Noch wichtiger ist jedoch eine präzise ablesbare und somit jederzeit wiederholbare Einstellung der beiden (vertikalen und horizontalen) Schnittwinkel.

Einige Kappzugsägen verfügen zusätzlich noch über eine sogenannte Kapptiefenbegrenzung oder Nutenschnittfunktion. Damit lässt sich die Eintauchtiefe des Sägeaggregats bzw. Sägeblatts stufenlos auf einen bestimmten Wert begrenzen. In Kombination mit der Zugbewegung ergeben sich auf diese Weise weitere sinnvolle Einsatzbereiche, wie beispielsweise das Nuten oder Abplatten von Balken und Brettern.

Sägen bzw. Ablängen mit der Zugfunktion



1 Säge auf den Führungsstangen bis ganz nach vorne ziehen



2 Säge einschalten und Sägeblatt ins Werkstück eintauchen



3 In dieser Position Sägeblatt auf den Führungsstangen zurückschieben



4 Sägeaggregat hochschwenken und erst danach ausschalten

Kappaggregat bzw. Sägeblatt schwenken

Der Säge Tisch rastet bei den wichtigsten Winkeln von 0° , 15° , $22,5^\circ$, 45° und 60° (nur rechtsseitig) präzise ein. Andere Winkel können über die sehr gut ablesbare Skala genau anvisiert werden.



Wenn Sie den Klemmhebel nach oben geschwenkt haben, können Sie über den Drehgriff in der rechten Führungsstange das Sägeaggregat sehr feinfühlig zur Seite neigen. Auch die vertikalen Winkel können über eine sehr präzise Skala abgelesen werden.

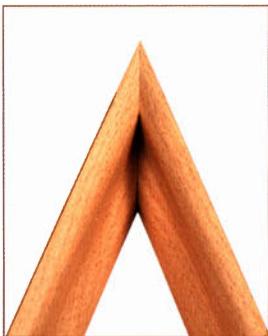


Das Kappaggregat mit dem Sägeblatt lässt sich bei allen Kappsägen mindestens horizontal nach links oder rechts schwenken. Dabei befinden sich in der Regel auch feste Rastanschlüge für die besonders häufig genutzten Winkelschrägen im Säge Tisch. Alle anderen Winkel können Sie sehr gut über eine Skala ablesen und stufenlos einstellen. Je nach Hersteller und Modell sind Winkelschrägen von $\pm 60^\circ$ einstellbar. Durch den Einsatz eines zusätzlichen Anschlagkeils sind aber auch extrem spitze Gehrungsschnitte kein Problem (s. unten).

Bei hochwertiger ausgestatteten Kappsägen lässt sich der Sägekopf samt Sägeblatt auch noch zusätzlich vertikal nach links und rechts zur Seite neigen. Feste Rastanschlüge gibt es hier in der Regel keine, dafür kann der eingestellte vertikale Winkel aber problemlos über eine weitere Skala abgelesen werden. Der maximal mögliche Neigungswinkel endet bei einfachen Sägen bei 45° . Besser ausgestattete Modelle können bis maximal $\pm 47^\circ$ geneigt werden und sind so auch in der Lage die Gehrung etwas spitzer zu sägen, damit die Schnittkanten später dicht zusammenstoßen.

Anschlagkeil für „spitze Gehrungen“

Dazu benötigen Sie lediglich eine Platte (ab 24 mm Stärke), an die Sie eine 30° -Spitze ansägen. Wenn Sie jetzt z. B. eine 20° spitze Gehrung ansägen möchten, addieren Sie einfach die 30° vom Keil zu der gewünschten Gehrung von 20° hinzu, das ergibt zusammen 50° und ziehen Sie diesen Wert von 90° (rechter Winkel) ab. Auf das Ergebnis – in unserem Beispiel also 40° – stellen Sie dann zuerst das Sägeaggregat ein. Dann legen Sie den Keil gegen den Kappanschlag, schieben die Spitze bis kurz vor das Sägeblatt und fixieren ihn dort mit Zwingen. Damit die zu sägende Leiste nicht abkippt, befestigen Sie noch eine weitere Platte als Abstützung unter dem Anschlagkeil (s. Abb. links Pfeil).



Fuß- oder Deckenleisten präzise auf Gehrung zuschneiden

Laminat und Parkett verlegen kann – dank der Klick-Systeme – heute jeder und Spaß macht es auch, wären da nur nicht die lästigen Fußleisten. Dabei muss man sich dann mit Wand-Innen- oder Außenecken und den dazu passenden Gehrungen herumschlagen und schon mancher ist an dieser Aufgabe schier verzweifelt. Ganz zu schweigen von den vielen Metern Fußleisten, die bei dieser Aktion draufgehen.

Da eine Raumecke in den wenigsten Fällen genau rechtwinklig (90°) ist, können Sie die Kappsäge zum Sägen der Fußleistengehrung nicht einfach per Skala auf 45° einstellen, sondern müssen zunächst den genauen Winkel der Raumecke ermitteln. Den können Sie z. B. mit einer Schmiege und einem Geodreieck ausmessen (s. Bildfolge rechts unten). Das ist aber nicht nur sehr umständlich, sondern es können sich dabei auch schnell Rechenfehler einschleichen. Ist Ihnen das zu kompliziert, sollten Sie auch mal einen Blick auf eine digitale Winkelschmiege werfen. Sehr gute Modelle wie das Trend DAR/200 gibt es bereits ab 25 Euro. Diese Schmiegen lassen sich sehr präzise über eine digitale Anzeige einstellen und Sie müssen nur noch den ermittelten Raumwinkel halbieren.

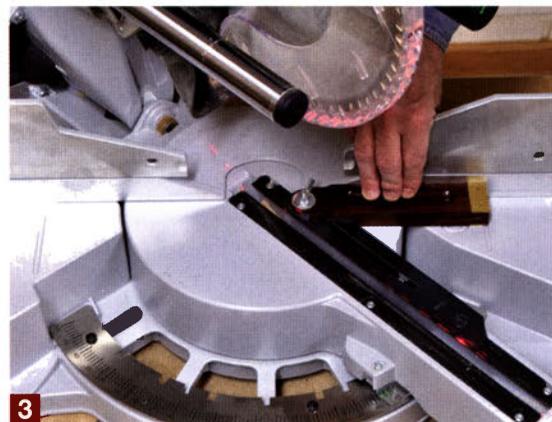
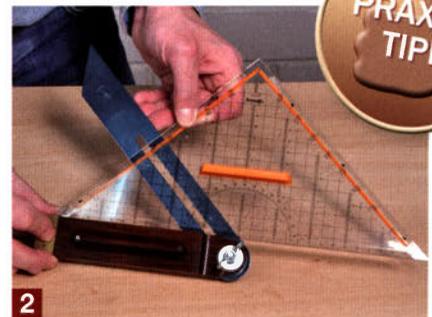
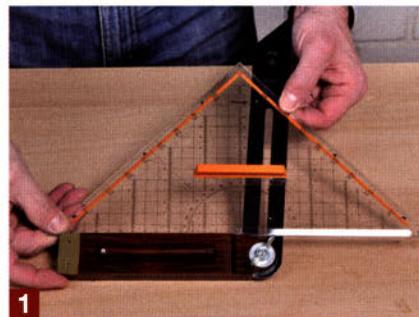
Ganz ohne Rechnen geht es nur mit speziellen Winkelschmiegen mit automatischer Winkelhalbierenden. Die werden einfach in die Raumecke angelegt und zeigen dann über einen Zusatzschenkel die passende Winkelhalbierende bzw. Gehrung an. Es gibt im Handel allerdings zwei Modelltypen, die sich vor allem im Komfort und der Einstellgenauigkeit doch sehr stark unterscheiden. Bei den einfachen und günstigen Modellen wird die Winkelhalbierende über ein kurzes Metallstück angezeigt, dass im Gelenk der beiden Schenkel steckt. Leider ist das Feststellen der beiden Schenkel nicht möglich.

Besser ausgestattet sind Messinstrumente die nach dem Prinzip einer verstellbaren Rau-



Eine perfekt auf Gehrung montierte Fußleiste krönt jeden Parkettboden und unterstreicht das Können eines Holzwerkers (links). Unsauber gesägte Gehrungen können dagegen auch das schönste Parkett regelrecht verunstalten (oben).

Gehrungsmaß mit Schmiege ermitteln

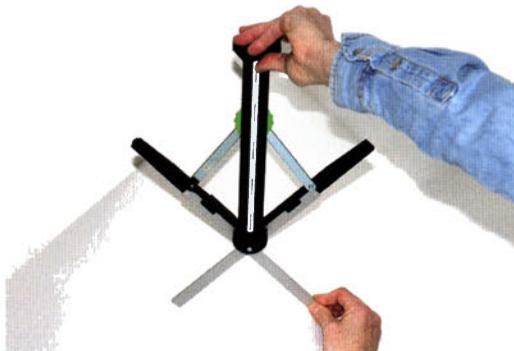


Legen Sie die Schmiege in die Raumecke und messen Sie anschließend mit einem Geodreieck den Winkel der Schmiege aus (1). Halbieren Sie den Wert und stellen Sie die Schmiege dann mithilfe des Geodreiecks auf diesen Wert ein (2). Zum Schluss die Schmiege gegen den Kappanschlag legen und die Sägeblattschräge einstellen (3).

Aufgrund der viel zu kurzen Meschenkel und der fehlenden Möglichkeit diese fest zu arretieren, ist das präzise Einstellen der Kappsäge mit dieser Winkelschmiege schon extrem schwierig und sehr umständlich.



te funktionieren. Dazu besitzen diese Spezialschmiegen lange symmetrisch laufende Schenkel und eine lange Mittelschiene, die automatisch immer die Winkelhalbierende anzeigt. Die Preise für solche Schmiegen beginnen bei einfachen Modellen bei etwa 15 Euro (z. B. HEDÜ Winkelmesser) und können je nach Ausführung auch über 100 Euro betragen. Auf jeden Fall verliert jede Gehrung mit einer solchen Winkelschmiege ihren Schrecken.



< Mit ca. 100 Euro ist die Festool-Winkelschmiege SM-KS 120 sicher kein Schnäppchen, aber mit ihr können Sie die passende Gehrung von Innen- und Außenecken in sekundenschnelle ermitteln. Zum Messen von Außenecken können die Aluschenkel nach vorne heraus geschoben werden. Der Einsatz macht am meisten Sinn auf Kappsägen mit eingebautem Laser. Dazu befindet sich auf dem Mittelschenkel der Schmiege eine weiß unterlegte Markierung die mit dem Laser sehr gut anvisiert werden kann.

Linke Gehrung sägen: Laser einschalten und Schmiege gegen den Anschlag legen. Sägetisch so schwenken bis der Laser genau mit der Markierung auf der Schmiege übereinstimmt. Damit die Leiste beim Sägen nicht vom Anschlag abrutscht, die Abstützungen benutzen oder ein Brett davor festspannen (s. Pfeile).



Rechte Gehrung sägen: Die Säge muss dazu in die andere Richtung geschwenkt und erneut mit der Schmiege eingestellt werden. Diesmal müssen Sie die Säge mit der linken Hand bedienen und die Leiste mit der rechten Hand fest gegen den Anschlag drücken.



Schifterschnitte bzw. Doppelgehrungen herstellen

1. Werkstück flach auflegen

Wird das Werkstück flach aufgelegt, müssen Sie das Sägeblatt sowohl horizontal als auch vertikal schwenken. Allerdings ist zur Bestimmung der beiden Einstellwinkel eine gehörige Portion Mathematik nötig, denn horizontale wie auch vertikaler Winkel betragen keine 45° mehr.

Im Internet finden Sie dazu unter dem Suchbegriff „Pyramidenschnitt Rechner“ eine tolle Excel-Datei, in der Sie nur noch die vorhandenen Werte eingeben müssen und schon spuckt der Rechner die dafür einzustellenden Winkel an der Säge aus.

Nicht zu unterschätzen ist aber, dass Sie mit dieser Methode etwas größere Werkstücke bearbeiten können, als mit der nun folgenden Methode, bei der das Werkstück schräg am Anschlag liegt.



Schifterschnitte werden häufig bei großen Kranz- und Sockelprofileisten eingesetzt. Auch zur Herstellung von trichterförmigen Behältern benötigen Sie die passenden Doppelgehrungen.



Wie präzise ein Doppellinien-Laser den Schnittverlauf markiert, lässt sich auf diesem Bild sehr gut erkennen. Damit werden Fehlschnitte auf ein Minimum reduziert.

2. Werkstück schräg anstellen

Beim Einsatz dieser Methode benötigen Sie keine komplizierte Formel zur Berechnung der Schnittwinkel, weil hier z. B. die Kranzleiste bzw. das Brett genauso angelegt wird, wie sie sich später auch an Decke und Wand befinden. Der Säge Tisch ist quasi die Deckenfläche und der Anschlag die Wandfläche. Damit das Brett auf dem Säge Tisch nicht wegrutscht, wird davor noch eine Winkelabstützung befestigt. Dazu können Sie auch einfach eine Leiste oder ein Brett mit Zwingen auf dem Säge Tisch festspannen. Falls ihr Brett zu hoch ist und nicht mehr am Sägeanschlag anliegt, spannen Sie einfach ein entsprechend hohes Hilfsbrett gegen den Anschlag. Den passenden Schnittwinkel ermitteln Sie auf die gleiche Weise wie zuvor bei den Fußleisten.



Mit der Winkelabstützung kann die gleiche Kranzleiste ohne die vertikale Schwenkung des Sägeblatts also in „original Wandlage“ zugeschnitten werden. Dazu wird das Sägeaggregat nur ...



... horizontal in den gewünschten Winkel geschwenkt. Dann das Sägeblatt nach vorne ziehen, einschalten und ins Werkstück eintauchen, danach das laufende Sägeblatt zurückschieben.

Arbeiten mit der Kapptiefenbegrenzung (Nutenschnittfunktion)



Ein grüner Hebel, der sich hinter dem Sägeaggregat befindet, kann zur Begrenzung der Kapp- bzw. Sägetiefe einfach nach vorne geklappt werden. Ist er in dieser Position eingerastet, lässt sich die Schnitttiefe über den gleichen Hebel stufenlos und sehr präzise einstellen, indem man ihn einfach nach links oder rechts dreht. Damit können im Handumdrehen bis zu ca. 250 mm lange Nuten, Falze und Abplattungen gesägt werden.



Je nach Werkstückdicke oder Kapptiefe müssen Sie bei diesen Anwendungen aber den Anschlag mit dickeren Leisten oder Brettern etwas auffüttern. Ohne diese Leisten würde die Nut im hinteren Anschlagbereich nicht tief genug bzw. bogenförmig nach oben hin auslaufen. Auch die Dicke bzw. Stärke der Auffütterung muss der Werkstückdicke und Kapptiefe entsprechend angepasst werden.



1. Einfache Überblattung herstellen

Mit einer Kappzugsäge und einer Kapptiefenbegrenzung können Sie z. B. schnell und präzise eine dünne Latte (oder einen Kabelkanal) genau flächenbündig und in jedem beliebigen Winkel in einen dicken Holzbalken einlassen.

Sie können auf diese Weise natürlich auch zwei gleich starke Balken mit einer Überblattung flächenbündig zusammenfügen. Stellen Sie dazu die Schnitttiefe auf die halbe Balkendicke ein, machen Sie mehrere Sägeschnitte nebeneinander (Abstand ca. 2 bis 3 mm) und stemmen Sie den Rest einfach mit einem Stechbeitel nach.

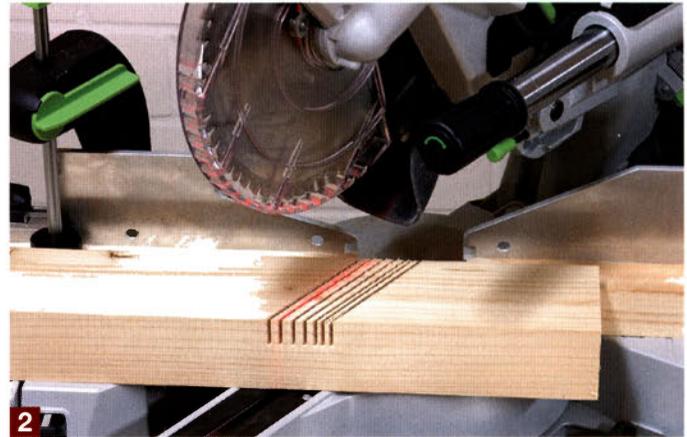


Zuerst wird die Dicke des Werkstücks, das in den Balken eingelassen werden soll, am Balkenende markiert. Anschließend wird durch Drehen des Kapptiefen-Hebels die Schnitttiefe eingestellt.

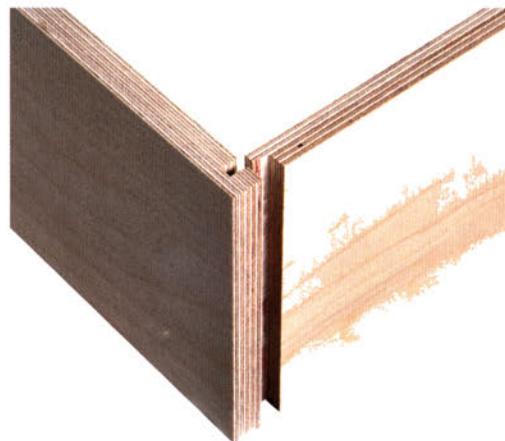
2. Gefederte Außenecke herstellen

Bei dieser Eckverbindung sollte die angeschnittene Federstärke etwa ein Drittel und die Federlänge etwa zwei Fünftel der Holzstärke betragen. Die Feder darf nicht zu stramm in der Nut sitzen, sonst könnte die Nut leicht aufplatzen.

Türfutter, Fensterlaibungen (Verkleidungen) aus Holz oder auch einfache Schubkästen werden häufig mit dieser Verbindung hergestellt, die zusätzlich noch verleimt werden muss.



Zeichnen Sie sich die Werkstückbreite auf den Balken und machen Sie mehrere Sägeschnitte nebeneinander bis die gewünschte Breite erreicht ist, die Laser zeigen präzise den Schnittverlauf an.



Stellen Sie die gewünschte Schnitttiefe wieder über den Kapptiefen-Hebel ein und sägen Sie mit zwei Sägeschnitten eine ca. 6 mm breite und 6-8 mm tiefe Nut heraus.



Das Gegenbrett erhält die passende Feder. Dazu wieder die entsprechende Schnitttiefe einstellen und mit zwei bis drei nebeneinander liegenden Sägeschnitten einen Falz ansägen.



Nach dem Nuten wird ein 5 mm dickes Sperrholzbrettchen aufgeleimt. Geben Sie dabei nur einen schmalen Leimfaden neben die Nuten. Es darf kein Leim in die Nuten gelangen.



Unter die Box schrauben Sie ein langes Sperrholzbrett, damit Sie das Ganze mit Zwingen auf dem Säge Tisch befestigen können. Die Dübellänge wird durch ein dünnes Holzbrettchen festgelegt, das einfach in den passenden Schlitz geschoben wird.



So einfach gehts: Dübelbox zum Sägeblattschlitz ausrichten und mit zwei Hebelzwingen befestigen. Schieber in den gewünschten Schlitz stecken und Dübel ablängen.

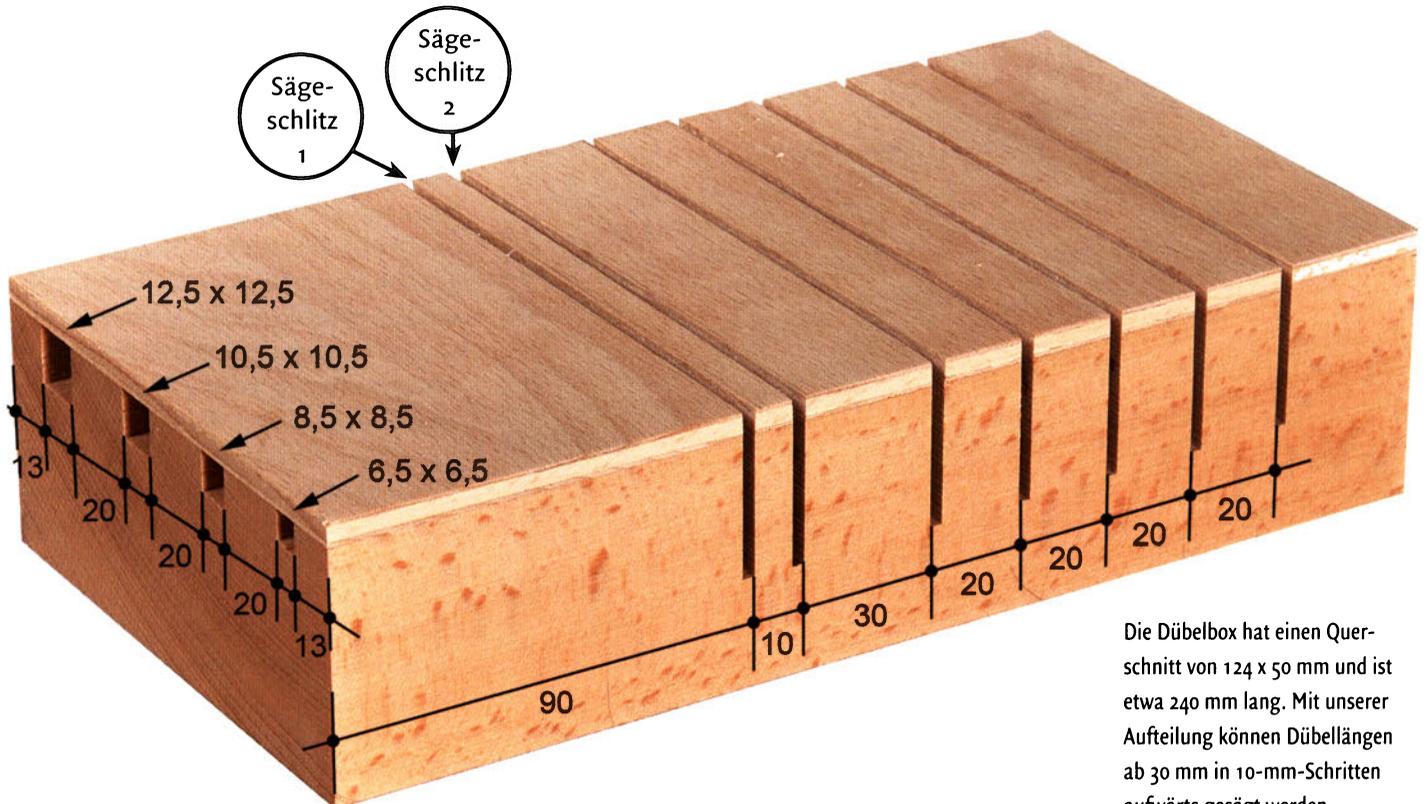
Dübelstäbe sicher kürzen

Dübel- oder auch Rundstäbe sollten Sie ohne zusätzliche Hilfsmittel aus Sicherheitsgründen nicht auf einer Tischkreissäge oder Kappsäge kürzen. Vor allem dann nicht, wenn die Abschnitte besonders klein sind. Eine Möglichkeit ist, die Länge mit Bleistift anzuzeichnen und dann mit der Handsäge abzulängen. Schneller, sicherer und vor allem viel präziser klappt das Ganze mit dieser selbst gebauten Dübelbox: Einfach die Box auf der Kappsäge befestigen, die gewünschte Länge mit dem Holzschieber einstellen, anschließend Dübel- oder Rundstab in das passende Loch einstecken und ablängen, Schieber wieder entfernen und abgelängten Dübel mit dem Restdübelstab aus dem Loch herauschieben – fertig! Das Ganze dauert gerade mal 5 Sekunden und das Beste, alle abgelängten Dübel sind auch tatsächlich gleich lang.

Die Herstellung der Dübelbox ist kinderleicht. Zuerst fräsen Sie auf einem Frästisch Nuten in den Holzklötz, die im Querschnitt etwa einen halben Millimeter größer sind als der entsprechende Dübel Durchmesser. Anschließend leimen Sie eine 5 mm dicke Sperrholzplatte auf die Nuten. Nachdem der Leim getrocknet ist, sägen Sie in die Box laut unserer Zeichnung ca. 25–30 mm tiefe Schlitz. Die ersten beiden Schlitz liegen 10 mm auseinander und sind ausschließlich für das Sägeblatt reserviert. In die nachfolgenden Schlitz wird der Schieber eingesteckt – ein dünnes Holzbrettchen etwa 170 mm lang und 50 mm hoch. Wenn Sie beispielsweise den Säge Schlitz 2 mit dem ersten Schieberschlitz benutzen, können Sie 30 mm lange Stäbe herstellen. Benutzen Sie hingegen den ersten Säge Schlitz werden die Stäbe auf 40 mm Länge abgesägt. Durch den Wechsel der Säge Schlitz können Sie Dübel- und Rundstäbe ab 30 mm Länge in 10-mm-Schritten aufwärts genau ablängen. Sie können die Schlitzabstände aber auch beliebig nach ihren Bedürfnissen abändern.



Wenn Sie keine Kappsäge-/ Kappzugsäge besitzen oder wenn Sie nur wenige Dübel benötigen, können Sie die Dübelbox auch schnell und einfach mit einer normalen Handsäge benutzen.



Die Dübelbox hat einen Querschnitt von 124 x 50 mm und ist etwa 240 mm lang. Mit unserer Aufteilung können Dübellängen ab 30 mm in 10-mm-Schritten aufwärts gesägt werden.



Tischzugsäge und Tischkreissäge

Holz und Plattenwerkstoffe präzise auf ein bestimmtes Maß zu sägen, ist einer der ersten und wichtigsten Schritte bei der Holzbearbeitung. Denn nur ein millimetergenauer Zuschnitt des Holzes, garantiert später ein perfektes Werkstück. In vielen Fällen muss der Zuschnitt sogar auf den Zehntelmillimeter genau sein. Diese Präzision zu erreichen, setzt eine ebenso präzise funktionierende und durchdachte Maschine voraus – die Tischkreissäge. Sie muss aber nicht nur exakte Arbeitsergebnisse abliefern, sondern auch sehr robust sein, denn es gibt keine andere Maschine in der Holzbearbeitung, mit der häufiger und intensiver gearbeitet wird.

Da in vielen privaten Holzwerkstätten der Platz für eine große Tisch- oder Formatkreissäge einfach nicht zur Verfügung steht, ist eine Tischzugsäge (auch Unterflur-Zugsäge genannt) durchaus eine interessante Alternative. Vor allem dann, wenn man sie in Verbindung mit einer Handkreissäge und passender Führungsschneide einsetzt. Großformatige Zuschnitte, die mit der Zugsäge nicht mehr zu bewältigen sind, können Sie dann bequem auf Holzböcken mit der Handkreissäge erledigen. Im Grunde genommen ist eine Zugsäge nichts anderes als eine normale Tischkreissäge mit einer zusätzlichen Zugfunktion. Dabei wird dann nicht – wie bei der Tischkreissäge üblich – das Werkstück ins Sägeblatt geschoben, sondern das Werkstück ruht festgespannt auf dem Säge Tisch und das Sägeblatt wird mit dem Zughebel ins Werkstück gezogen. Großer Vorteil: Die Hände befinden sich so niemals im Gefahrenbereich des Sägeblatts und selbst das Ablängen von extrem langen und unhandlichen Brettern ist mit der Zugfunktion ein Kinderspiel. Einfach Holzböcke in der gleichen Höhe des Säge tischs unter das Werkstück stellen, anschließend das Werkstück mit einer Hebelzwinde auf dem Säge Tisch festspannen und das laufende Sägeblatt mit dem Zughebel ins Werkstück ziehen – fertig.

Damit eine Zugsäge aber auch die Funktion einer Tischkreissäge erfüllt, können Sie die Zugfunktion auch blockieren und das Sägeblatt an einer Stelle im Säge Tisch (bei einigen Sägen auch an mehreren Stellen) fest arretieren. Dann wird aus der Zugsäge eine ganz normale Tischkreissäge. Viele Hersteller bieten außerdem noch zu ihren Modellen entsprechendes Zubehör an, wie Tischverbreiterungen und Schiebetisch, mit denen Sie die

Bei einer Zugsäge können Sie das Werkstück auch wie bei herkömmlichen Tischkreissägen ins Sägeblatt schieben (links) oder das Werkstück auf der Tischfläche auflegen, festspannen und anschließend einfach das Sägeblatt ins Werkstück hinein ziehen (s. Infokasten „Die Zugfunktion“).



Sägen dann zu „halbstationären“ Tischkreissägen erweitern können. Halbstationär deswegen, weil sie auch dann noch so flexibel bleiben, dass man sie problemlos transportieren kann. Man darf bei aller Mobilität dieser Sägen nur eines nicht vergessen: Wird die Säge transportiert, kann es unter Umständen nötig sein, die Rechtwinkligkeit der Anschläge zu überprüfen und gegebenenfalls neu zu justieren.

Dies trifft aber auf jede „Montagesäge“ zu, deshalb ist es auch nicht verwunderlich, dass ein Monteur mit der Aufstellung und Inbetriebnahme von schweren stationären Formatsägen bis zu einem ganzen Tag lang beschäftigt sein kann. Dabei wird die Säge nicht nur mit der Wasserwaage genau ausgerichtet, sondern auch alle Anschläge mit teuren Messuhren absolut präzise eingestellt. Deshalb ist es natürlich am besten, wenn Sie für Ihre Säge einen festen Platz in der Werkstatt aussuchen und dort die Säge genau ausrichten und einstellen. Dann können Sie sich immer über perfekte Zuschnitte mit einer extrem hohen Wiederholgenauigkeit freuen. Die wichtigsten Tipps und Tricks zum Einstellen Ihrer Zugsäge erfahren Sie auf den nächsten Seiten. Vor allen Dingen sollten Sie sich die 5-Schnitt-Methode auf der (Seite 209) einmal genauer ansehen. Damit können Sie jeden Anschlag hundertprozentig rechtwinklig einstellen, vorausgesetzt Sie nehmen sich die Zeit, Ruhe und Gelassenheit, die man für so eine knifflige Aufgabe unbedingt braucht!

Die Zugfunktion



Der wichtigste Unterschied zwischen einer Tischzugsäge und herkömmlichen Tischkreissägen ist ihre Zugfunktion. Dabei kann der Motor samt Sägeblatt mit Hilfe einer Stange auf einem Schlitten nach vorne und wieder zurück bewegt werden. Bei einigen Modellen befinden sich am Ende der Stange auch die wichtigsten Bedienelemente wie z. B. Ein-/Aus-Schalter und Drehzahlregler. Diese Stange und somit das Sägeblatt kann aber auch in einer mittleren Tischposition fest arretiert werden, um die Säge ohne Zugfunktion quasi als klassische Tischkreissäge einzusetzen. Da die Funktionen der Griffe bzw. der Stange je nach Hersteller

extrem unterschiedlich ausfallen, sollten Sie die Zugsäge vor dem Kauf diesbezüglich sehr genau testen. Was sich für den einen perfekt anfühlt, ist für einen anderen völlig unhandlich. Machen Sie wenn möglich ruhig ein paar Probeschnitte, um zu sehen, ob der Zugmechanismus Ihren Erwartungen entspricht.



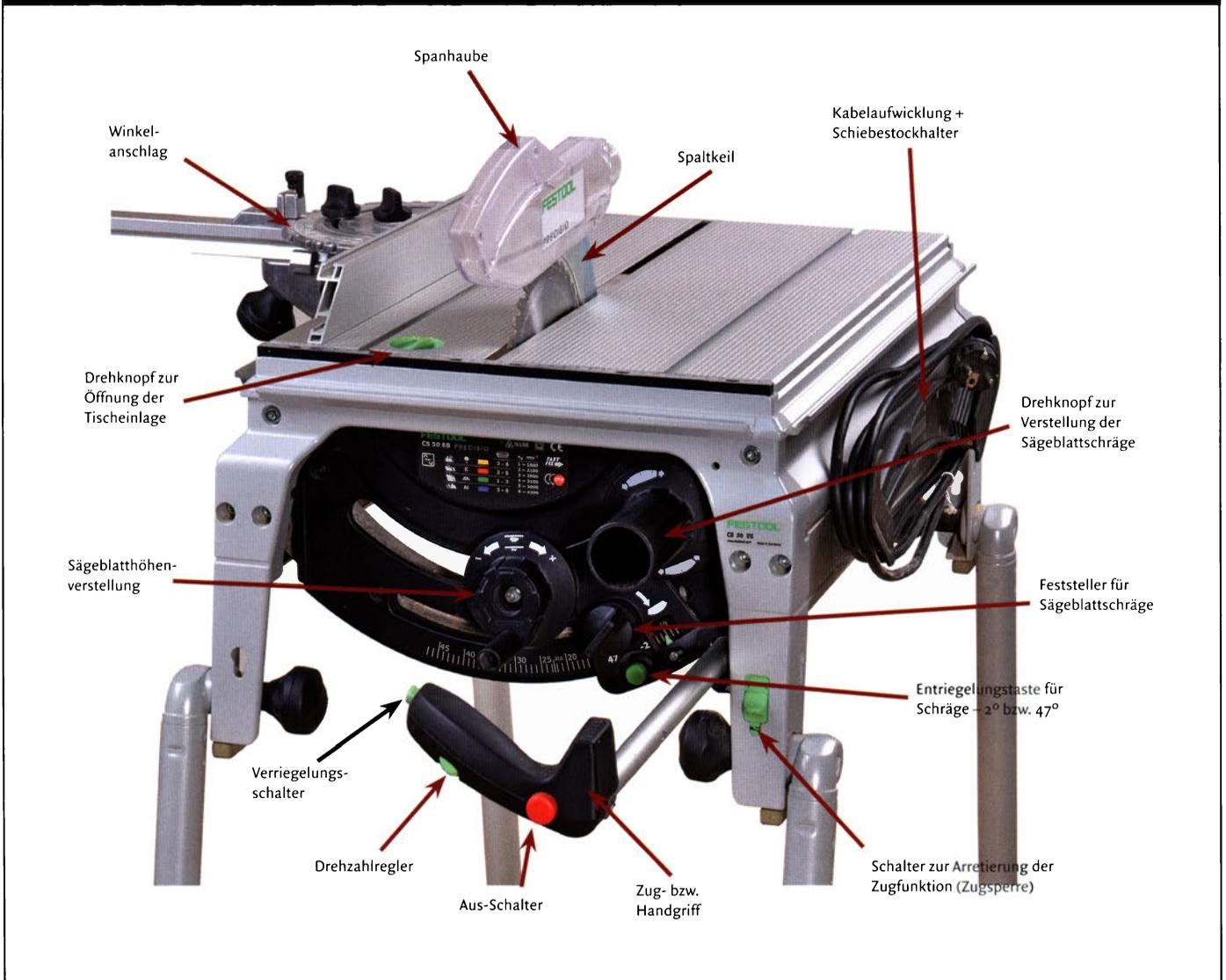
Solide Marken-Unterflurzugsägen gibt es bereits ab 600 Euro in der Grundausstattung mit einem Winkelanschlag. Sie sollten sich aber vorher genau überlegen, ob Sie ihre Zugsäge wirklich mit sämtlichem Zubehör ausstatten müssen. Denn bei diesem Modell ist die Grundausstattung bereits für 1100 Euro zu haben. Allerdings werden für Klappfüße, Längsanschlag, Tischverbreiterung, Tischverlängerung und Schiebetisch weitere 1000 Euro fällig. Beispielsweise würde ich mir anstelle der fast 200 Euro teuren Klappbeine für die Säge einen kleinen Rollcontainer mit ein paar Auszügen fürs Zubehör anfertigen. Und ein paar Rollenböcke, die sich dann auch für andere Maschine einsetzen lassen, können auch prima eine Tischverlängerung ersetzen.

Funktionen und Bedienelemente einer Tischzugsäge

Bei einer Tischzugsäge können Sie entweder das Sägeblatt in der Tischnut vor und zurück bewegen, oder auch über einen Schalter an einer festen Stelle arretieren. Standardmäßig lässt sich das Sägeblatt natürlich über eine Kurbel millimetergenau in der Höhe verstellen und ebenso stufenlos zur Seite schwenken. Das sind

neben der Dehzahllektronik auch die wichtigsten Funktionen einer Zugsäge. Genau diese sollten Sie sich auch vor dem Kauf einer Säge zusammen mit den möglichen Schnittkapazitäten sehr genau anschauen. Vor allem sollte die Zugfunktion absolut spiel- und ruckelfrei funktionieren und auch problemlos zu säubern sein.

Bedienelemente einer Tischzugsäge (Unterflurzugsäge)



Verstellmöglichkeiten des Sägeblatts

1. Höhenverstellung



Wie hoch das Sägeblatt aus dem Tisch herausragt, lässt sich über eine kleine Kurbel an das zu bearbeitende Werkstück anpassen (vgl. Abbildung gegenüberliegende Seite). Die Zähne des Sägeblatts dürfen nur maximal 10 mm über das Werkstück herausragen. Und die Spanhaube darf nur bei verdeckten Schnitten entfernt werden.



2. Schrägstellung



Zur Schrägstellung des Sägeblatts muss zuerst ein Feststell-drehknopf gelöst werden. Dann lässt sich das Sägeblatt zwischen den beiden Endanschlägen mithilfe eines Drehknopfs oder Drehrads von 0° bis max. 45° nach rechts schwenken. Die Schräge lässt sich über einen Zeiger an einer Winkelskala genau ablesen. Für genaue Einsparbeiten kann das Sägeblatt bei einigen Modellen sogar um jeweils 2° über die beiden Endanschläge hinaus geschwenkt werden.



Pfiffige Elektronik erhöht die Sicherheit beim Sägen

Neben den äußeren Werten einer Säge, sollten auch die inneren – meist versteckten – Konstruktionsdetails durchdacht sein. Markenhersteller statten ihre Sägen dazu mit einer ausgeklügelten Vollwellen-Elektronik aus, die über ein Stellrad eine stufenlose Drehzahlregulierung ermöglicht. Dabei wird die eingestellte Drehzahl elektronisch konstant gehalten, wodurch auch bei Belastung eine gleichbleibende Schnittgeschwindigkeit erreicht wird. Zur Sicherheit während des Sägens tragen aber auch ein elektronisch geregelter Sanftanlauf bei, der für einen ruckfreien Anlauf der Maschine sorgt, sowie eine Motorbremse, die beim Ausschalten das Sägeblatt in 1,5–2 Sekunden elektronisch zum völligen Stillstand bringt. Unscheinbar aber nicht minder wichtig bei stationär betriebenen Maschinen ist der Wiederanlaufschutz. Er verhindert, dass die Maschine

im Dauerbetrieb nach einer Spannungsunterbrechung wieder selbständig anläuft. Erst wenn der Schalter vom Anwender erneut betätigt wird, lässt sich die Maschine wieder in Gang bringen. Ein langes Motorleben garantieren sogenannte Überlast- und Temperatursicherungen. Die Überlastsicherung sorgt dafür, dass die Stromzufuhr bei extremer Überlastung der Maschine reduziert oder bei einer Blockierung des Motors sogar vollständig unterbrochen wird. Nach Entlastung bzw. Ausschalten der Maschine ist sie aber wieder betriebsbereit. Die Temperatursicherung, reduziert bei zu hoher Motortemperatur ebenfalls die Stromzufuhr und Drehzahl. Die Maschine läuft dann nur noch mit verringerter Leistung, um eine rasche Abkühlung durch die Motorlüftung zu ermöglichen. Nach Abkühlung läuft die Maschine wieder selbstständig hoch.

Kreissägeblätter und Spaltkeil

Auch wenn der Anschaffungspreis einer Tischkreissäge das meist knappe Budget des Holzwerkers bereits gesprengt hat, dürfen Sie nicht vergessen mindestens zwei hochwertige Sägeblätter gleich mitzukaufen. In der Regel reichen für den Anfang ein Zuschnitt-Sägeblatt mit wenigen Zähnen und großen Spanlücken für den Längsschnitt von Massivholz und ein Feinzahn-Sägeblatt für den sauberen, ausrissarmen Zuschnitt quer zur Holzfaser völlig aus. Wenn Sie darauf achten, dass Sie die beiden Sägeblätter nur für diese Zwecke einsetzen, werden Sie lange Freude daran haben.

Erliegen Sie auf keinen Fall der Versuchung mit dem Feinzahn-Sägeblatt eine dicke Massivholzbohle zu besäumen, weil sich das Sägeblatt gerade auf der Säge befindet und man sowieso nur einen kurzen Schnitt macht. Dieser kurze Sägeschnitt kann schon ausreichen das Sägeblatt und die Zähne derart zu überhitzen, dass selbst ein professioneller Schärfdienst das Sägeblatt nicht mehr retten kann.

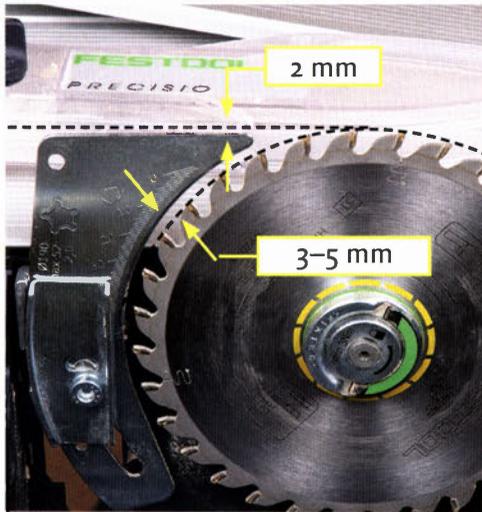
In dem Zusammenhang ist es besonders wichtig Sägeblätter rechtzeitig nachschärfen zu lassen, denn auch stumpfe Schneiden erhöhen die Temperaturentwicklung beim Sägen. Wichtig: Sobald Sie einen Defekt am Sägeblatt bemerken, ersetzen Sie es durch ein neues!

Machen Sie sich auch klar, dass Sie mit einem stumpfen oder falschen Sägeblatt einen sehr hohen Kraftaufwand benötigen, um das Werkstück durchs Sägeblatt zu schieben und damit steigt auch gleichzeitig das Verletzungsrisiko. Was Sie aber leicht selbst machen können, ist die Sägeblätter von Harz, Schmutz und Staub zu befreien. Dazu bietet der Handel spezielle Reinigungsmittel für Sägeblätter und Fräser an oder Sie benutzen Petroleum mit einem Pinsel zum Reinigen der Sägezähne (s. a. Tipp auf S. 293).

Mehr Infos zu den Kreissägeblättern im Kapitel zur Handkreissäge ab Seite 156.

Zuschnitt-Sägeblatt	Feinzahn-Sägeblatt	Universal-Sägeblatt
		
<p>HW Wechselzahn/stark positiv</p> <p>Wenige und stark positiv geneigte Zähne sorgen für schnelles Sägen mit weniger Kraft besonders beim Längsschnitt von Massivholz (Hart- oder Weichholz)</p>	<p>HW Wechselzahn/positiv</p> <p>Feinzahn-Sägeblatt für Massivholz quer zur Holzfaser (Hart- oder Weichholz), ergibt auch saubere und ausrissfreie Schnitte in beschichteten oder furnierten Platten</p>	<p>HW Wechselzahn/positiv</p> <p>Standard- und Universalsägeblatt für alle Holzwerkstoffe, Baustoffplatten und weiche Kunststoffe</p>

Der Spaltkeil



Der Spaltkeil hat die Aufgabe beim Sägen die Schnittfuge hinter dem Sägeblatt offen zu halten, damit die hinteren, aufsteigenden Zähne, das Werkstück nicht zurück schleudern können. Dazu muss der Spaltkeil nicht nur richtig eingestellt sein und fluchtgenau zum Sägeblatt stehen, sondern er muss auch zum eingesetzten Sägeblatt passen. Nämlich etwas dicker als der Sägeblattgrundkörper, aber etwa 1 mm dünner als die Schnittbreite (Zähne) des Sägeblatts. Desweiteren darf der Abstand zum Zahnkranz des Sägeblatts nur maximal 3–5 mm (bei größeren Formatsägen bis max. 8 mm) betragen. Der Spaltkeil darf auf keinen Fall entfernt werden und auch bei verdeckten Sägeschnitten – wie Nuten und Falzen – bei denen die Spanhaube und der überstehende Spaltkeil stören würden, kann er bei einigen Modellen montiert bleiben. Denn bei diesen Maschinen lässt sich der Spaltkeil (nach der Demontage der Spanhaube) einfach von Hand bis ca. 2 mm unter das Niveau der Sägeblattzähne herunter drücken.

Sägeblattwechsel

Für den Sägeblattwechsel bei der Festool Zugsäge CS 50 benötigen Sie kein zusätzliches Werkzeug. Möglich wird dieser Komfort durch eine spezielle sternförmige Sägeblattbohrung. Leider schränkt diese Sternbohrung nicht nur die Auswahl, sondern auch den Gebrauch noch vorhandener Sägeblätter

sehr stark ein. Bei fast allen anderen Herstellern von Tischkreissägen erfolgt der Sägeblattwechsel über einen Maulschlüssel nach vorheriger Blockierung der Sägeblattwelle über einen zweiten Schlüssel oder einen Metallstift, der in ein Loch der Welle eingreift (s. Bildfolge unten).



„So wie ich lauf, so geh ich auf.“ Zum Öffnen der Mutter also einfach den Schlüssel in Richtung der Sägeblattzähne drehen (Bild 1). Anschließend das neue Sägeblatt und die komplette Sägeblattaufnahme gut säubern. Beides muss völlig frei von Staub und Spänen sein (Bild 2).



Vor dem Sägen sollten Sie mit einem hochwertigen Tischlerwinkel den rechten Winkel zwischen Sägeblatt und Anschlag kontrollieren.



Da das Werkstück auf dem Säge Tisch ruht, während das Sägeblatt mittels Zughebel ins Holz fährt, können Werkstücke die nicht zu lang oder zu kurz sind noch gefahrlos mit einer Hand gehalten werden.

Sägen am Winkelanschlag

Zur Grundausstattung einer Tischzugsäge gehört in aller Regel ein Winkelanschlag, der je nach Modell nicht nur als Abläng- bzw. Queranschlag, sondern auch als Längsanschlag genutzt werden kann. Möglich wird das Ganze durch Aluprofile, die um den gesamten Säge Tisch verlaufen. Darin lässt sich der Anschlag dann stufenlos, schnell und sicher fixieren. Das heißt er lässt sich vor, hinter, links und rechts vom Sägeblatt befestigen und sogar noch schwenken. Dadurch bietet der Winkelanschlag ein Höchstmaß an Flexibilität und es gibt fast keine Anwendung, wo er nicht eingesetzt werden könnte.

Ein massiver, halbrunder Drehteller hinter der Anschlagschiene dient zur Justierung der verschiedenen Winkel. Der Winkelanschlag ist dadurch um 180° schwenkbar und bietet für die wichtigsten Winkel Auskerbungen, in die ein Einraststift eingesteckt werden kann. So lassen sich in Sekundenschnelle sehr präzise Gehrungsschnitte, beispielsweise zum Bau von Bilderrahmen herstellen. Gerade beim Zuschnitt von stark profilierten Bilderrahmenleisten ist der große Schwenkbereich und die flexible Positionierung des Winkelanschlages eine überaus große Hilfe. Es ist sogar möglich zwei auf 45° eingestellte Winkelanschlänge einmal links und rechts vom Sägeblatt zu montieren. Dadurch lassen sich „linke“ und „rechte“ Gehrungen passgenau zueinander sägen, ohne jedesmal den Anschlag verschieben oder den Winkel neu einstellen zu müssen.



Eine Hebelzwinde, die einfach in die Nut der Tischeinlage eingeschoben wird, bringt noch mehr Sicherheit und Genauigkeit beim Zuschnitt. Benutzen Sie wann immer es geht Hebelzwingen, da die sich bei Vibrationen der Maschine nicht lösen können.



Setzen Sie die Hebelzwinde so oft wie möglich ein, vor allen Dingen aber beim Ablängen von kurzen Werkstücken. So sind die Hände geschützt und das Werkstück kann unmöglich verrutschen. Ein Anschlagreiter (Pfeil) garantiert dabei immer gleich lange Werkstücke.

Gehrungsschnitte mit dem Winkelanschlag



Rahmenhölzer zum Bau von Möbeltüren oder Bilderrahmen können hervorragend mit dem auf 45° eingestellten Winkelanschlag passgenau auf Gehrung zugeschnitten werden.



Sollen Brettenden auf Gehrung gesägt werden, um beispielsweise einen Korpus zu fertigen, wird nicht der Anschlag, sondern diesmal das Sägeblatt um 45° geschwenkt.



Ein präziser Zuschnitt einer Doppelgehrung ist immer eine Herausforderung. Dabei muss sowohl das Sägeblatt, als auch der Anschlag geschwenkt werden.

Wurde die Tischverlängerung montiert, kann das Sägeblatt in der hinteren Position bleiben. Dadurch ergibt sich vor und hinter dem Sägeblatt auch für größere Werkstücke genügend Auflage.



Bei Werkstücken, die schmäler als 12 cm sind, muss unbedingt ein Schiebestock benutzt werden. Denken Sie immer daran, ein Schiebestock ist ersetzbar – die Hand bzw. Finger nicht! Am besten stellen Sie sich aus Resthölzern zwei bis drei Schiebestöcke selbst her. Als Muster benutzen Sie einfach den mitgelieferten Schiebestock. So haben Sie bei Beschädigung schnell einen Ersatz zur Hand.



Sollen besonders schmale Leisten zugeschnitten werden, muss das Alulineal am Anschlag in eine flache Position gebracht werden, damit es nicht gegen die Spanhaube stößt. Wird das Sägeblatt zusätzlich noch geschwenkt, haben Sie so auch mehr Platz zum Führen des Werkstücks.



Sägen am Längsanschlag

Müssen Bretter oder Holzleisten auf ein bestimmtes Breitenmaß zugeschnitten werden, geschieht dies in der Regel am Längsanschlag der Tischkreissäge. Dieser Anschlag verläuft genau parallel zur Sägeblattfläche bzw. -seite. Ist das nicht der Fall, wird das Werkstück entweder zwischen Sägeblatt und Anschlag „eingeklemmt“ oder es läuft ohne Führung aus dem Anschlag heraus. Dies stellt nicht nur ein enormes Sicherheitsrisiko dar, sondern mit einem nicht parallel zum Sägeblatt verlaufenden Längsanschlag sind auch keine genauen Breitenzuschnitte möglich!

Testen Sie die Parallelität indem Sie nach der Montage des Längsanschlags zunächst das Sägeblatt auf die maximale Schnitthöhe einstellen. Nehmen Sie anschließend aus dem Winkelanschlag (nicht dem Längsanschlag!) das Alulineal heraus (oder eine andere präzise gleich breite Leiste) und legen Sie es zwischen Längsanschlag und Sägeblatt. Fixieren Sie den Längsanschlag so, dass die Zähne des Sägeblatts das Alulineal noch nicht berühren und auf keinen Fall einquetschen. Jetzt prüfen Sie, ob der Spalt zwischen dem vorderen Zahn und dem Anschlaglineal absolut identisch ist mit dem Spalt zum hinteren Zahn des Sägeblatts.

Bei Schnittbreiten unter 120 mm müssen Sie eine Führungshilfe benutzen, um das Werkstück nach vorne zu schieben. Ein Schiebestock oder Schiebehholz verhindert, dass die Hände in den Gefahrenbereich des Sägeblatts gelangen. Mindestens eines dieser Führungshilfen muss mit der neuen Säge ausgeliefert werden und sich griffbereit an einer gut zugänglichen Stelle befinden.

Lange Werkstücke werden zunächst ohne Schiebestock vorgeschoben und erst vor dem Bereich des Sägeblatts und der Spanhaube mit dem Schiebestock bis hinter den Spaltkeil geschoben. Bei kurzen Werkstücken wird der Schiebestock von Beginn an benutzt.

Da ein klassischer Schiebestock aber nur den hinteren Bereich des Werkstücks nach unten drückt, kann es im vorderen Bereich schon mal vorkommen, dass es leicht „abhebt“. In den USA gibt es dazu spezielle modifizierte Schiebehölzer, mit

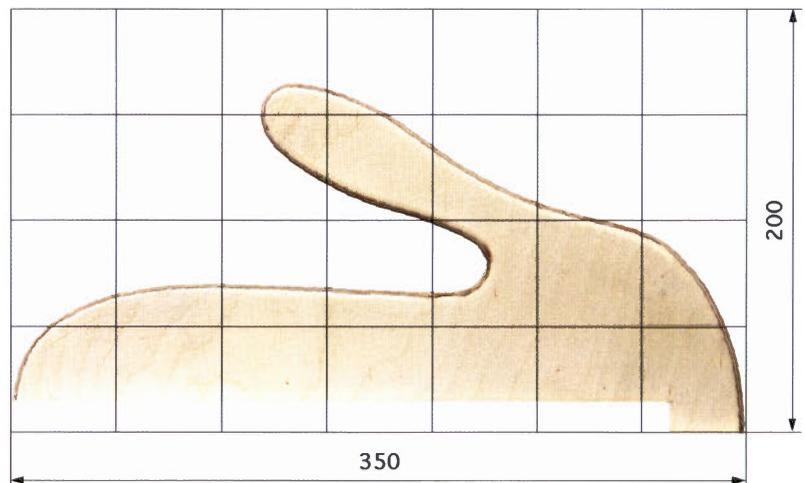
einer langen Auflagefläche, die das Werkstück sicher und fest auf den Sägertisch drückt. Auch solche Schiebestöcke können Sie sich ganz einfach selbst herstellen. Übertragen Sie dazu die Form der Rasterzeichnung auf dieser Seite auf eine 18 mm dicke Multiplexplatte und sägen Sie sie anschließend mit einer Stichsäge aus. Runden Sie die Kanten zum Schluss noch mit einem Abrundfräser und ihrer Oberfräse. Die 310 mm lange Auflagefläche und der darüber liegende Haltegriff sorgen für einen gleichmäßigen Auflage-
druck.



Beim Zuschchnitt von schmalen Leisten unter 30 mm Breite sollten Sie anstelle des Schiebestocks besser ein Führungsholz verwenden. Damit können sogar extrem schmale Leisten (Anleimer, Glashalteleisten etc.) präzise und gefahrlos zugeschnitten werden.



Mit der in Deutschland recht ungewöhnlichen Form eines Schiebestocks, können Sie wesentlich mehr Druck auf die Werkstückoberfläche ausüben.



Rastergröße: 50 x 50 mm



Bei Schrägschnitten stellen Sie den Längsanschlag ca. 2 – 3 mm breiter ein, als das tatsächliche Breitenmaß. Schrägen Sie dann zunächst nur eine Kante ab. Diese Maßzugabe ist deshalb so wichtig, weil sich beim zweiten Schnitt (Bild rechts) die abgeschrägte Kante später mit der Spitze ein klein wenig unter den Längsanschlag schiebt.

Sägen am Schiebetisch (Formatschnitt)

Mit der Zugeinrichtung lässt sich nur eine begrenzte Schnittlänge erzielen (variiert je nach Hersteller und Modell etwa von 200 bis 400 mm). Für den Zuschnitt breiterer Werkstück bieten daher viele Hersteller einen sogenannten Schiebetisch für Ihre Zugsäge an. Obwohl sich dadurch die Kapplänge schon auf stattliche 800 mm erweitern lässt, sollten Sie sich den Kauf eines solchen Schiebetischs (mit Preisen um die 250 Euro) ganz genau überlegen. Das Problem ist nämlich – neben dem viel zu kleinen Auflagetisch – der fehlende Ausleger, eine Art Abstützung unter dem Schiebetisch, der bei ausgewachsenen Tisch- und Formatkreissägen das Gewicht großformatiger Platten auffängt. Ein weiteres Problem ist der für die Praxis viel zu kurze Ablänganschlag und die teils sehr

klapprigen Anschlagreiter. Längere, wiederholgenaue Zuschnitte sind damit praktisch nicht möglich.

Sparen Sie sich daher das Geld und machen Sie den großformatigen Zuschnitt von Massivholz und Plattenmaterial besser mit einer Handkreissäge samt passender Führungsschiene (alle Infos dazu finden Sie im Kapitel zur Handkreissäge ab Seite 142).

Trotzdem möchte ich Ihnen der Vollständigkeit halber auf diesen beiden Seiten am Beispiel eines Formatschnitts den Einsatz eines Schiebetisches etwas genauer erklären. Dieser maßgenaue rechtwinklige Zuschnitt einer Platte ist eine Kombination aus Schiebetisch und Längsanschlag und wird genauso auch auf großen Formatkreissägen ausgeführt.



Plattenkante besäumen

Ein Zuschnitt – egal welcher Art – beginnt immer damit, eine Plattenkante (meist die in Maserrichtung) ganz gerade zu sägen. Dabei ist besonders darauf zu achten, dass sich die Platte während des Sägevorgangs nicht verschiebt. Es muss nur soviel von der Kante abgeschnitten werden, bis sie ganz gerade verläuft. Der Fachmann nennt das „besäumen“.



Platte auf Breite am Längsanschlag

Die so vorbereitete Plattenkante kann jetzt an den Längsanschlag gelegt werden, um die Platte genau parallel auf Breite zu sägen. Bei besonders langen Platten wird der „Besäumschnitt“ am besten mit der Handkreissäge und einer ausreichend langen Führungsschiene ausgeführt. Der Breitenzuschnitt erfolgt dann wieder am Längsanschlag.



3 Eine der Querkanten winklig schneiden

Die Platte ist jetzt parallel auf ein bestimmtes Breitenmaß zugeschnitten und muss jetzt noch auf die gewünschte Länge gekürzt werden. Dazu wird zuerst eine Querkante genau winklig zu den beiden Längskanten zugeschnitten. Für diesen Schnitt muss noch kein genaues Längenmaß eingestellt sein, es muss aber die gesamte Kante angeschnitten werden.



4 Anschlag bzw. Anschlagreiter einstellen

Um eine möglichst hohe Wiederholgenauigkeit bei den Zuschnitten zu erzielen, ist ein Anschlag oder wie hier ein klappbarer Anschlagreiter quasi ein Muss. Je nach Werkstücklänge kann es sein, dass das Lineal des Winkelan-schlags zu kurz ist. Dann kann man einfach das längere Lineal des Längsan-schlags benutzen.



5 Platte genau auf Länge zuschneiden

Die Platte wird jetzt einfach mit der in Schritt 3 gesägten winkligen Kante gegen den Anschlagreiter (roter Kreis) gelegt und genau auf Maß abgelängt. Da der Anschlagreiter klappbar ist, kann er für das winklige „Vorschneiden“ ohne genaues Längenmaß (wie in Bild 3) einfach nach oben vom Anschlag weg geschwenkt werden. So kann die Platte erst an einer Seite winklig zugeschnitten und nachdem der Anschlagreiter heruntergeklappt wurde, genau auf das gewünschte Längenmaß gekürzt werden.

Ablängen kurzer Werkstücke mit dem Schiebetisch



Zum Ablängen kurzer Werkstücke oder wenn Sie beispielsweise von einer schmalen Holzleiste mehrere gleich kurze Holzklötzchen abschneiden möchten, wird zunächst die Anschlagsschiene des Parallelanschlags so weit zurück gezogen, bis das hintere Ende vor dem Sägeblatt liegt (Pfeil). Auf diese Weise können sich keine Abfallstücke zwischen Anschlag und Sägeblatt verklemmen.

Damit die Abschnitte aber auch nicht von den hinteren aufsteigenden Zähnen des Sägeblatts erfasst und nach vorne geschleudert werden, wird zusätzlich noch eine keilförmige Abweisleiste mit der Spitze im hinteren Bereich des Sägeblatts positioniert und mit Hebelzwingen auf dem Säge Tisch festgespannt.

Jetzt können Sie mithilfe des Schiebetischs sicher und präzise selbst kleinste Stücke wiederholgenau von einer Holzleiste absägen.



Die auf den hinteren Teil des Sägeblatts spitz zulaufende Abweisleiste verhindert, dass abgesägte Holzklötzchen von den hinteren aufsteigenden Sägeblattzähnen erfasst und gegen den Anwender geschleudert werden. Bevor Sie die Abweisleiste festspannen, ...



... müssen Sie das Anschlaglineal des Parallelanschlags in die flache Position bringen (Pfeil) und so weit zurückziehen, dass der Anfang des Sägeblatts etwa dem Anfang des Anschlaglineals entspricht (Pfeil Foto oben). Die Abschnitte müssen frei liegen und dürfen vom Anschlag nicht eingeklemmt werden!

Verdeckte Sägeschnitte: Falzen und Nuten

Beim Falzen und Nuten denken viele Holzwerker fast zwangsläufig an die Tischfräse, den Frästisch oder die Oberfräse. Doch gerade wenn es um besonders tiefe Nuten oder große Falze geht, ist die Tischkreissäge besser geeignet. Können Sie sich beispielsweise vorstellen aus einem 100 x 100 mm Balken einen 50 x 50 mm Falz mit der Tischfräse herauszufräsen? Mit der Tischkreissäge überhaupt kein Problem.

Sie müssen aber darauf achten, dass Sie bei entsprechender Falztiefe ein Längsschnittblatt (Z 16 – 28) einsetzen. Da es sich bei diesen Anwendungen um einen verdeckten Sägeschnitt handelt, müssen Sie außerdem die Spanhaube entfernen und den Spaltkeil so absenken, dass er nicht über die Sägeblattzähne heraussteht.

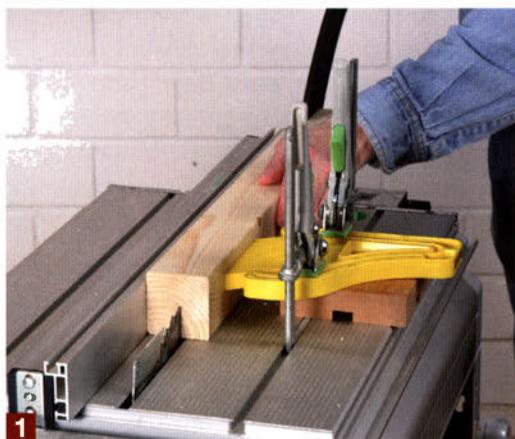
Während man beim Nuten einfach mehrere Sägeschnitte nebeneinander herstellt, bis die gewünschte Nutbreite erreicht ist, müssen Sie beim Falzen das Werkstück zunächst hochkant und anschließend flach am Parallelanschlag vorbeischieben. Dabei ist es besonders wichtig, dass sich beim zweiten Sägeschnitt der Abschnitt bzw. die Leiste nicht zwischen Sägeblatt und Anschlag befindet, sondern frei nach außen weggenommen werden kann. Diese Leiste kann dann auch beispielsweise als Glashalteleiste weiter verwendet werden.



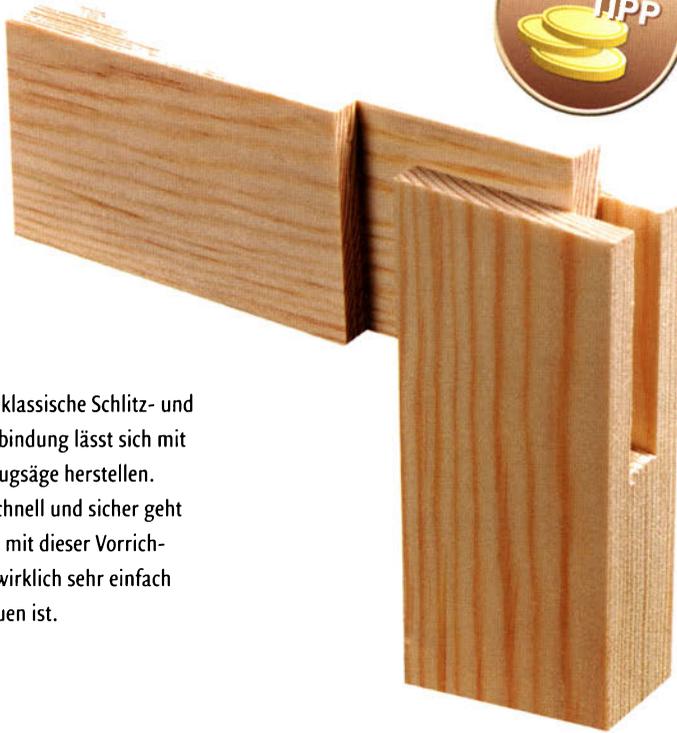
Mit der Tischkreissäge kann man selbst schwierige Holzarten extrem sauber und nahezu ausrissfrei nuten. Da das Sägeblatt aber nur eine Dicke von knapp 3 mm hat, müssen Sie für breite Nuten mehrere Schnitte nebeneinander machen, bis die gewünschte Nutbreite erreicht ist. Zum Nuten setzen Sie am besten ein Flachzahn-Sägeblatt ein.



Große, üppige Falztiefen lassen sich auf der Tischkreissäge schneller und sicherer herstellen als auf der Tischfräse oder einem Frästisch. Zudem spart man erheblich an Material, da die abfallende Leiste, die sonst im Sauger landet, noch weiter genutzt werden kann.



Stellen Sie die Sägeblatthöhe auf die gewünschte Falztiefe ein und befestigen Sie ca. 30 – 50 mm vor dem Sägeblatt eine Andruckfeder. Der zweite Sägeschnitt muss so gewählt werden, dass das Reststück nach rechts außen abfällt und nicht zwischen Parallelanschlag und Sägeblatt.



Auch eine klassische Schlitz- und Zapfenverbindung lässt sich mit der Tischzugsäge herstellen. Präzise, schnell und sicher geht das Ganze mit dieser Vorrichtung, die wirklich sehr einfach nachzubauen ist.

Schlitz und Zapfen sägen

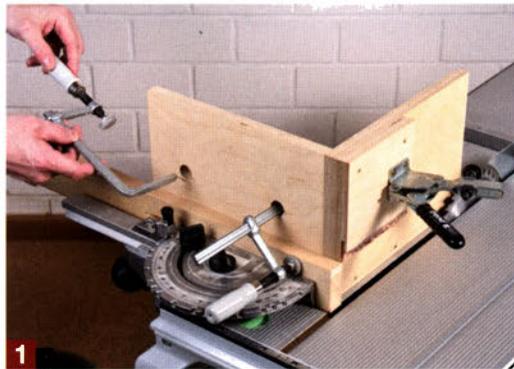
Tiefe durchgehende Schlitz- und Zapfenverbindungen können hervorragend auf einer Tischkreissäge hergestellt werden, da sie über eine enorme Schnitttiefe verfügt. Um die schmalen Werkstücke aber gefahrlos hochkant über das Sägeblatt zu schieben, benötigen Sie unbedingt eine spezielle Vorrichtung in die Sie das Werkstück sicher einspannen können.

Für den Einsatz mit einer Zugsäge ist die Vorrichtung aus Variante 1 am besten geeignet. Da die Vorrichtung am Winkelanschlag befestigt ist, das Werkstück eingespannt und das laufende Sägeblatt per Zugeinrichtung durch das Werkstück bewegt wird, befinden sich die Finger des Anwenders niemals im Gefahrenbereich der Säge.

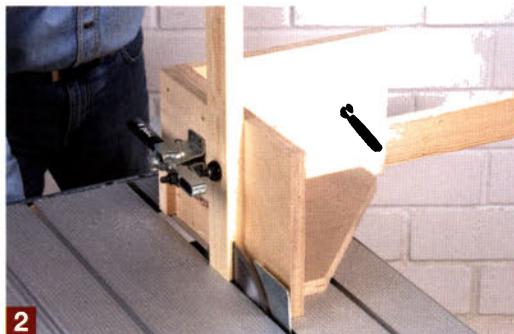
Bei der 2. Variante sieht das etwas anders aus. Hier wird die Vorrichtung von Hand am Längsanschlag vorbeigeführt. Allerdings funktioniert sie deshalb auch auf Tischkreissägen ohne Zugfunktion. Beide Varianten sind sehr einfach nachzubauen und die Materialkosten liegen unter 10 Euro. Lediglich der Schnellspanner wird noch mal mit ca. 25 Euro extra bei beiden Varianten zu Buche schlagen. Aber diese Anschaffung lohnt sich in jedem Fall, denn so können die Werkstücke schnell gedreht und im Nu wieder sicher fixiert werden. Durch das Drehen der Werkstücke ist der Schlitz und natürlich auch der Zapfen immer genau in der Kantenmitte. Selbstverständlich können Sie am Anfang als Ersatz für die Schnellspanner auch eine Hebelzwinde einsetzen.

Variante 1: Am Winkelanschlag

Befestigen Sie die Vorrichtung im gewünschten Abstand zum Sägeblatt (je nach Schlitzbreite) mit Zwingen am Winkelanschlag.

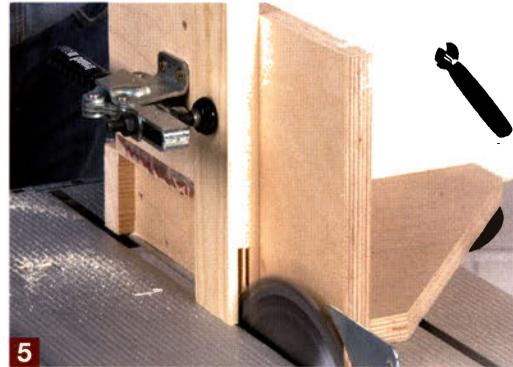


Klemmen Sie das Werkstück in die Vorrichtung und sägen Sie die erste Schlitzflanke. Drehen Sie danach das Werkstück einmal um 180 Grad ...





4 ... und fixieren Sie es wieder mit dem Schnellspanner, um auch die andere Schlitzflanke zu sägen.



5 Bei einem entsprechend breiten Schlitz, wird die Vorrichtung ein wenig verschoben um den verbliebenen Rest in der Mitte herauszusägen.



6 Um den passenden Zapfen zu sägen muss der Abstand der Vorrichtung zum Sägeblatt neu eingestellt und mit ein paar Probehölzern überprüft werden.



7 Zum Absetzen des Zapfens spannen Sie ein 80 mm breites Brett an den Längsanschlag. Dort liegt beim Sägen das Zapfende an und die Abschnitte können sich nicht zwischen Sägeblatt und Parallelanschlag verklemmen, sondern bleiben frei darunter liegen.

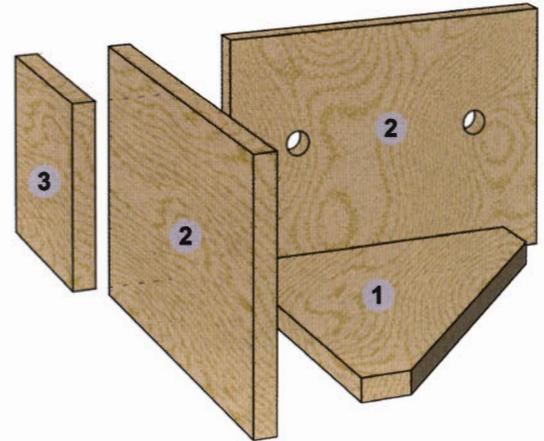
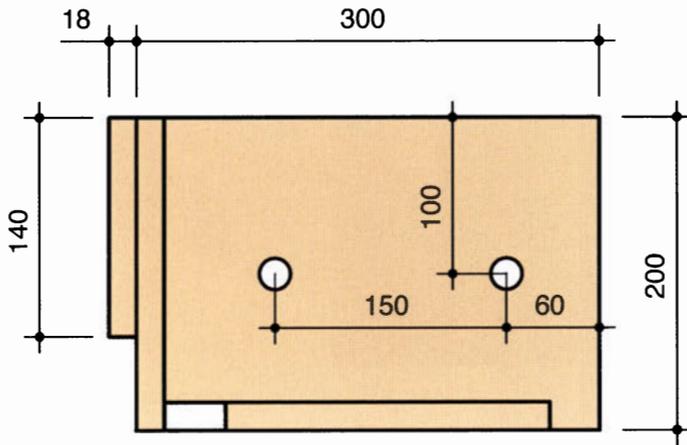


Variante 2: Am Längsanschlag

Für diese Variante benötigen Sie lediglich einen ca. 350 mm langen genau rechtwinkligen Holzblock mit einem Querschnitt von etwa 110 x 55 mm. Am vorderen Ende befindet sich ein zum Werkstückquerschnitt passender Falz. Damit Sie das Werkstück nicht festhalten müssen, befestigen Sie noch einen Schnellspanner an dem Holzblock. Auf der Gegenseite wird noch ein Griff an den Klotz geschraubt, um die Vorrichtung bequem mit einer Hand am Anschlag vorbei schieben zu können.



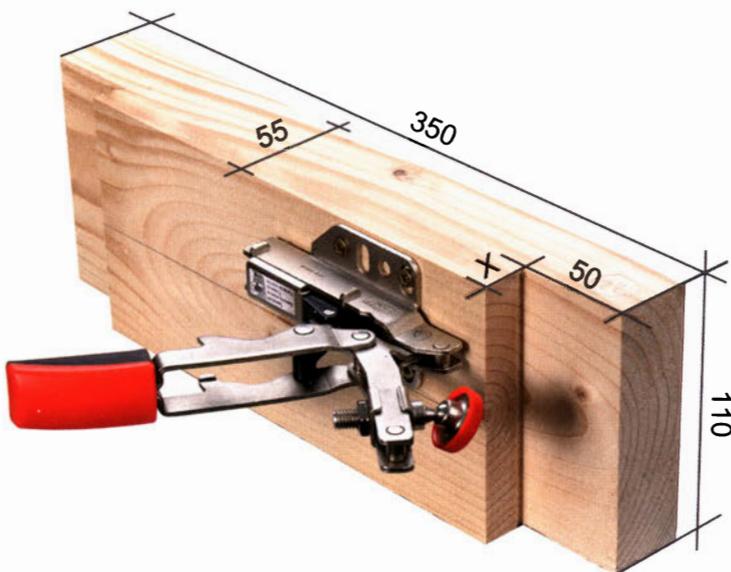
Fixieren Sie das Werkstück mit dem Schnellspanner (Kniehebelspanner) im Falz der Vorrichtung. Schieben Sie dann den Klotz am Längsanschlag vorbei über das laufende Sägeblatt. Auch hier wird das Werkstück wieder gedreht und ein weiteres Mal vorbeigeschoben.



Materialliste Variante 1

Pos.	Anz.	Bezeichnung	Maße in mm	Material
1	1	Eckwinkel	250 x 250	18 mm Birke-Multiplex
2	1	Winkelseite hinten	282 x 200	18 mm Birke-Multiplex
2	1	Winkelseite links	300 x 200	18 mm Birke-Multiplex
3	1	Spannbrett	140 x 140	18 mm Birke-Multiplex

Sonstiges: Schnellspanner, Flachdübel, Leim, Spanplattenschrauben



Maße Variante 2

Das Falzmaß X richtet sich nach der Werkstückdicke. Das Werkstück darf darin nicht zurückstehen und sollte eher einen halben Millimeter vorstehen, damit es von der Vorrichtung immer fest an den Längsanschlag gedrückt wird. Am besten stellen Sie sich zwei dieser Holzblöcke her: Einen zum Sägen der Schlitzes und einen für die Zapfen. Wenn Sie nämlich beides auf einem Block zuschneiden, erhalten Sie in der Unterkante einen wesentlich breiteren Sägeschnitt, der den Block dann instabiler macht.

Keile auf der Tischkreissäge zuschneiden



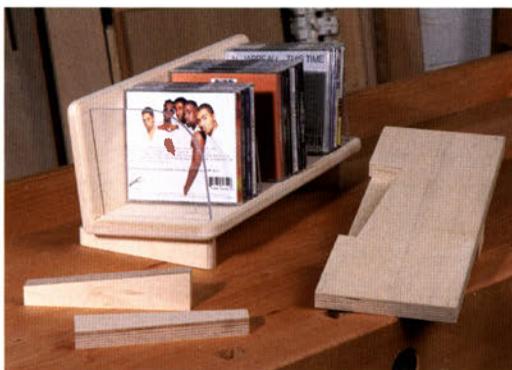
Mit einer selbstgebauten Schablone können Keile und kleine schräge Bauteile gefahrlos und präzise mit einer Tischkreissäge zugeschnitten werden. Dazu benötigen Sie zunächst ein Holzbrett in der gleichen Stärke wie das Brett aus dem die Keile gesägt werden sollen. Die Form des Keils sägen Sie mit einer Stichsäge in die Längskante des Bretts. Achten Sie unbedingt darauf, dass die Keilspitze nach vorne in Richtung des Sägeblatts zeigt, sonst kann sich der Keil beim Sägen zwischen Schablone und Sägeblatt festklemmen. Auf diese Ausklinkung schrauben Sie anschließend ein Sperrholzbrettchen, damit der Keil während des Sägens nicht herausgeschleudert wird. Ein weiterer aufgeschraubter Holzklötz dient zum Schieben der Schablone. Dann wird das Brett aus dem die Keile gesägt werden, einfach in die Ausklinkung gelegt und zusammen mit der Schablone am Parallelanschlag der Kreissäge vorbeigeschoben. Erst wenn die komplette Schablone am Sägeblatt vorbeigeschoben wurde, darf der Keil auf der anderen Seite entnommen werden. Niemals die Schablone samt Keil am Parallelanschlag zurückziehen!



Für die Schablone benötigen Sie ein Holzbrett in der gleichen Stärke wie das Brett aus dem die Keile gesägt werden sollen. In die Längskante des Bretts die Form des Keils mit einer Stichsäge schneiden. Auf diese Ausklinkung ein Sperrholzbrettchen und einen weiteren Holzklötz als Handauflage zum Vorschieben der Schablone schrauben.



Stellen Sie den Parallelanschlag der Kreissäge genau auf die Breite der Schablone ein. Benutzen Sie unbedingt die Sägeblatt-höhe Ihrer Tischkreissäge, sie wurde hier ausschließlich für das Foto entfernt!



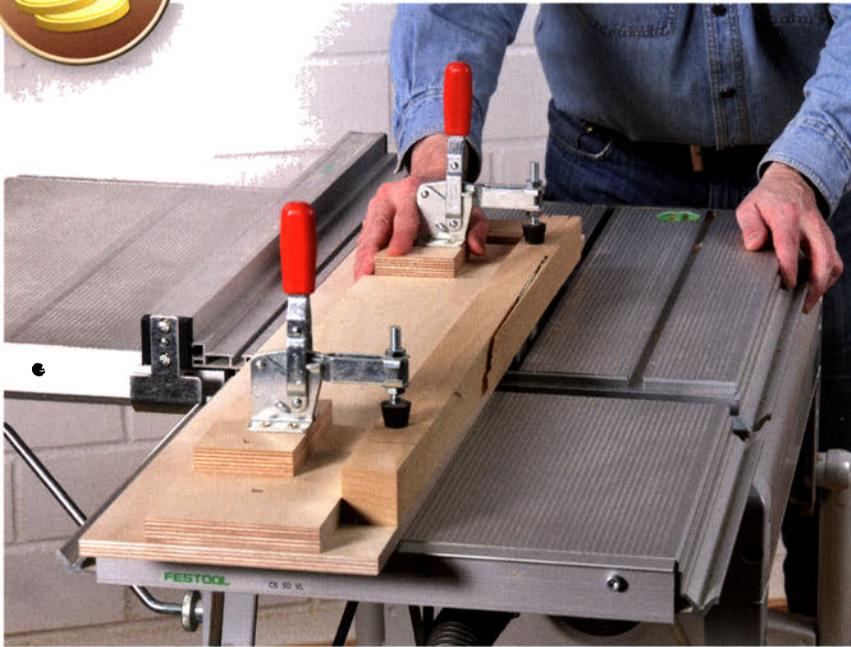
Mit einer leicht veränderten Schablone können Sie auf die gleiche Weise auch diese kleinen, schrägen Füße für einen CD-Ständer gefahrlos zuschneiden.



Legen Sie dann das Brett, aus dem Sie die Keile zuschneiden möchten, in die Ausklinkung und schieben Sie es zusammen mit der Vorrichtung am Anschlag vorbei. Der aufgeschraubte Holzklötz erleichtert das Schieben der Schablone.



Konisch zulaufende Pfosten (z. B. Tischbeine) herstellen



Tisch- oder Stuhlbeine wirken filigraner und optisch ansprechender, wenn sie zum Ende hin konisch zulaufen. Auch bei Schrankfüßen wird dieser Effekt sehr oft eingesetzt, damit sie nicht zu klobig aussehen. Während bei Tisch- und Stuhlbeinen meist alle vier Seiten schräg verlaufen, sind es bei Schrankfüßen auch häufig nur zwei benachbarte Seitenflächen.

Beide Varianten lassen sich schnell und äußerst präzise auf einer Tischkreissäge zuschneiden, wenn Sie sich dazu eine einfache Vorrichtung bauen. Sie besteht aus einer Grundplatte (1), einer Anschlagplatte (2) und zwei Hartholzleisten (3 + 4). Zur Fixierung der Werkstücke benötigen Sie auch noch zwei Schnellspanner (Kniehebelspanner). Die Länge der Vorrichtung richtet sich nach der maximal zu bearbeitenden Pfostenlänge plus ca. 100 mm. Die Gesamtbreite sollte 200 mm nicht überschreiten, damit das Ganze nicht zu schwer wird und sich noch bequem am Längsanschlag vorbeischieben lässt.

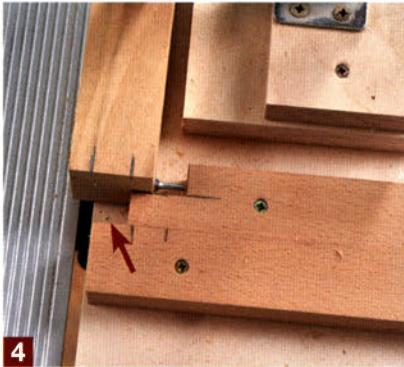
Zum Sägen klemmen Sie zuerst das Werkstück mit den Schnellspannern auf der Vorrichtung fest. Danach stellen Sie den Längsanschlag der Tischkreissäge auf die Breite der Grundplatte ein (hier 200 mm), schalten die Säge ein und schieben die Vorrichtung samt Werkstück am Längsanschlag vorbei. Dabei wird dann – den Einstellungen entsprechend – ein keilförmiges Stück vom Werkstück abgesägt.

Etwa 50 mm vom Ende schrauben Sie eine 40 x 20-mm-Hartholzleiste rechtwinklig auf die 12 mm dicke Multiplexplatte. Eine weitere Leiste wird am Ende ausgeklinkt und dort stirnseitig mit einer 4 x 45-mm-Schraube versehen. Die Position der ausgeklinkten Leiste richtet sich nach der gewünschten Beinschräge.



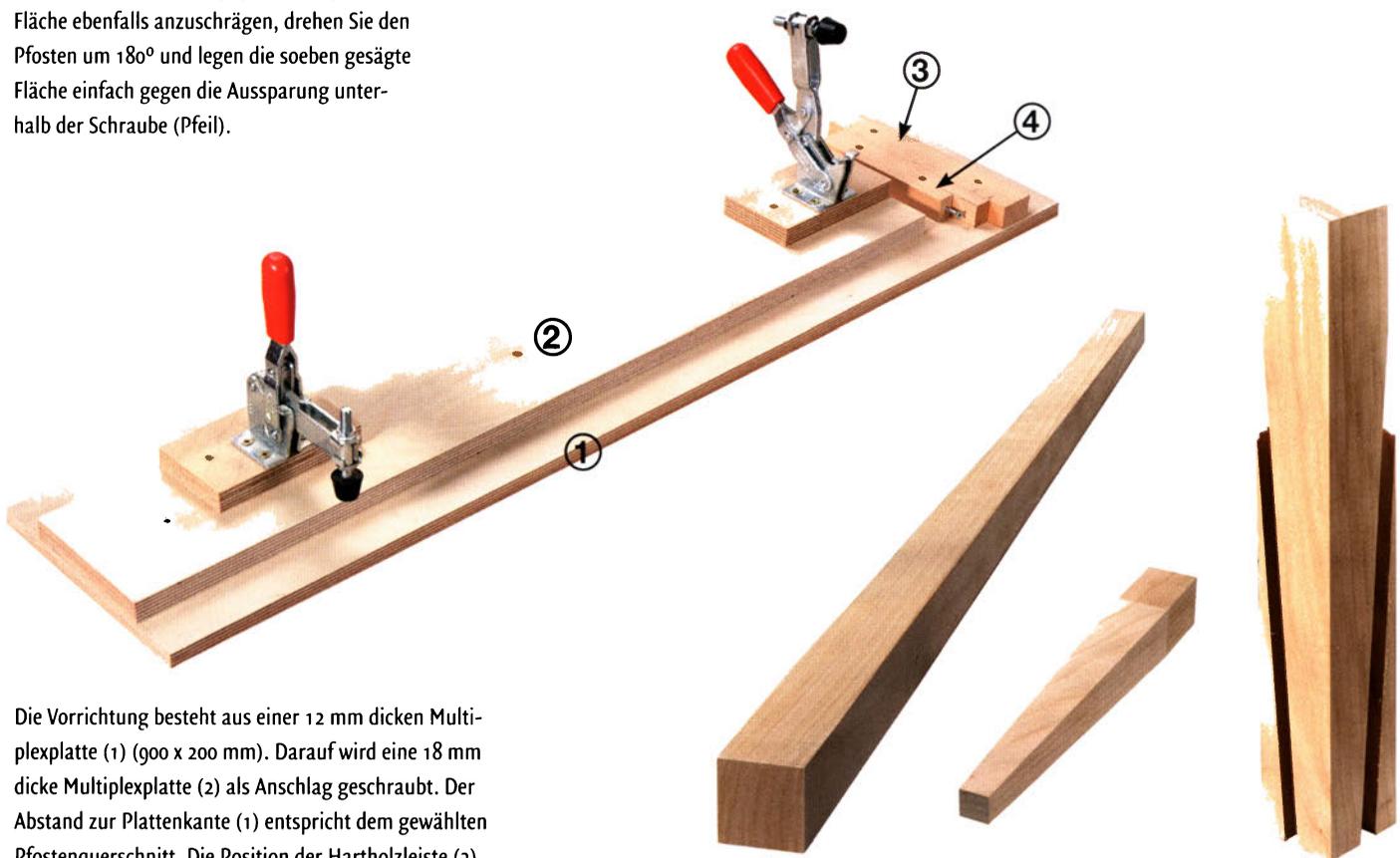
Beispielrechnung: Der Pfostenquerschnitt beträgt 38 mm und soll an allen Seiten um je 10 mm konisch zugeschnitten werden. Dazu wird zuerst die Leiste im Abstand von 18 mm auf die Platte geschraubt (38 mm abzgl. 2 x 10 mm) und anschließend die Schraube so verstellt, dass sich ein Abstand von 28 mm (38 mm abzgl. 1 x 10 mm) zwischen Schraube und Plattenkanten ergibt. Durch das wechselseitige Anlegen an diese beiden Anschlagpunkte, ergibt sich dann ein um 10 mm konisch zulaufender Pfosten.





Für den ersten Schrägschnitt legen Sie das Pfostenende in die obere Aussparung an den Schraubenkopf. Um die gegenüberliegende Fläche ebenfalls anzuschragen, drehen Sie den Pfosten um 180° und legen die soeben gesägte Fläche einfach gegen die Aussparung unterhalb der Schraube (Pfeil).

Wenn Sie auch die beiden restlichen Pfostenseiten anschrägen möchten, legen Sie für den ersten Schnitt wieder eine nicht angeschrägte Seite gegen den Schraubenkopf, dann den Pfosten um 180° drehen und in der darunterliegenden Aussparung anlegen, um den letzten Schrägschnitt durchzuführen.



Die Vorrichtung besteht aus einer 12 mm dicken Multiplexplatte (1) (900 x 200 mm). Darauf wird eine 18 mm dicke Multiplexplatte (2) als Anschlag geschraubt. Der Abstand zur Plattenkante (1) entspricht dem gewählten Pfostenquerschnitt. Die Position der Hartholzleiste (3) bleibt immer unverändert, lediglich die Lage der darüberliegenden Hartholzleiste (4) muss je nach gewünschter Schräge verändert werden (s. Infos Bild 1 bis 3).

Wenn Sie nur zwei nebeneinanderliegende Seiten anschrägen möchten (rechter Fuß), dann legen Sie das Werkstück immer am gleichen Anschlagpunkt an. Sollen zwei gegenüberliegende Seite angeschragt werden, legen Sie das Werkstück zunächst an den Anschlag mit der Schraube und anschließend diese Schnittfläche gegen den Anschlagpunkt ohne Schraube (s. Infos Bild 4–5)

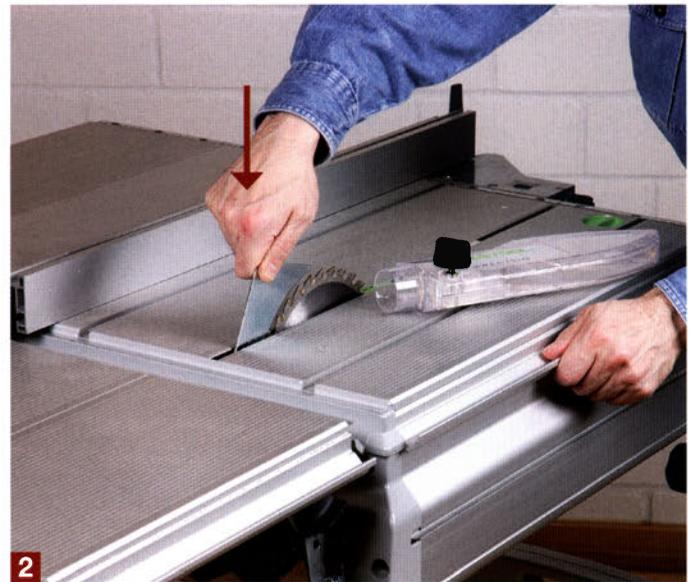
Eckige Formen mit der Tischkreissäge kopieren

Mit einer einfachen Holzleiste, die mit Zwingen am Parallelanschlag befestigt wird, können Sie im Handumdrehen nahezu jedes regelmäßige (z. B. Drei-, Sechs-, oder Achteck) und unregelmäßige Vielecke mithilfe einer Musterschablone auf einer Tischkreissäge kopieren. Gerade bei dekorativen Aufdopplungen von Türfüllungen oder Decken- und Wandverkleidungen können solche geometrische Elemente besondere Akzente setzen. Aber auch für die Anfertigung von mehreren gleichförmigen Tischplatten ist diese Lösung hervorragend geeignet. Auf jeden Fall ist es verblüffend, wie einfach, präzise und schnell diese Kopiermethode ist.

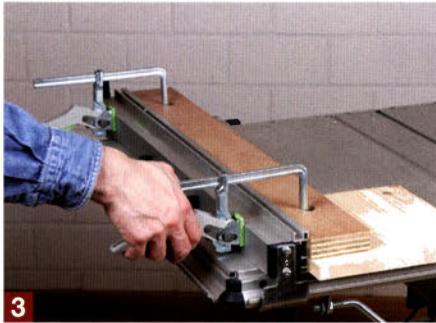
Einzige Bedingung: Die Form muss gerade Kanten besitzen und darf keine Innenecken wie beispielsweise bei einem Stern beinhalten. Wird die Kante der Holzleiste genau in die Flucht des Sägezahns gebracht, können genaue 1:1-Kopien der Schablone erstellt werden, wird sie dagegen über das Sägeblatt hinausgeschoben, wird die Schablonenform vergrößert. Aber auch Verkleinerungen sind problemlos möglich.



Alles was Sie neben einer Tischkreissäge dazu benötigen, ist eine ca. 80 mm breite und 20–25 mm dicke Holzleiste (z. B. Multiplex-Birke) in der Länge des Längsanschlags. In diese Holzleiste bohren Sie 100 mm vom Ende je ein 25 mm großes Loch, in das Sie später je eine Zwinne einstecken.



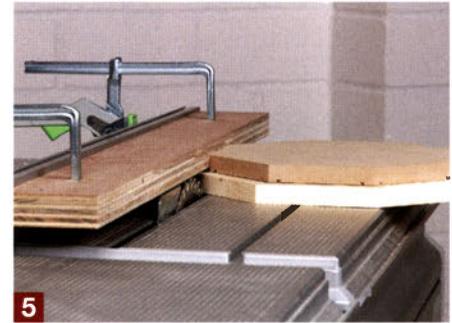
Entfernen Sie zuerst die Absaughaube aus Plexiglas. Anschließend können Sie den Spaltkeil – ohne Lösen einer Schraube – einfach nach unten drücken, bis er in der tiefsten Position (ca. 2 mm niedriger als der höchste Sägeblattzahn) einrastet. Auf keinen Fall dürfen Sie den Spaltkeil komplett entfernen und denken Sie daran: Niemals ohne Spaltkeil sägen!



Befestigen Sie die Führungsleiste mit zwei Zwingen an dem Parallelanschlag der Kreissäge. Dabei sollte zwischen Führungsleiste und Werkstück ca. 3 mm Luft bleiben. Die Höhe des Sägeblatts stellen Sie bis knapp unter die Führungsleiste ein. Das Sägeblatt sollte die Leiste nicht berühren oder gar beschädigen. Um exakte 1:1 Kopien zu erhalten, muß die Kante der Führungsleiste genau mit dem Sägeblatt übereinstimmen. Dazu wird die Leiste mittels Parallelanschlag so über das Sägeblatt geschoben, dass sie genau mit der Seitenfläche (Sägezähne) des Sägeblatts abschließt.



Fertigen Sie zunächst eine genaue Schablone Ihrer gewünschten Vieleckform an (z. B. aus 12–16 mm starken MDF-Platten). Die Bretter, die Sie anschließend mit dieser Schablone kopieren möchten, sollten ca. 10–20 mm größer sein. Diese Bretter können einfach „grob“ mit der Stichsäge zugeschnitten werden. Danach befestigen Sie die Schablone mittels doppelseitigem Klebeband auf dem Werkstück. Nehmen Sie dazu nicht zu große und vor allen Dingen nicht zu stark klebende Streifen, damit Sie die Teile später wieder bequem trennen können.



Das Prinzip des Kopierens ist so simpel wie genial: Während die Schablone an der Führungsleiste vorbeigeschoben wird, sägt das darunter laufende Sägeblatt den Überstand des Bretts exakt auf das Maß der Schablone zu. Dadurch sind alle Arten von gerade verlaufenden Außenecken perfekt zu kopieren, ohne jedes Brett neu anzeichnen zu müssen. Innenecken und geschweifte Kantenverläufe können nicht nach dieser Methode kopiert werden, da hilft nur die Oberfräse weiter.



Besonders wichtig ist, dass die Schablone mit seitlichem Druck exakt an der Leiste vorbeigeführt wird, damit keine Ungenauigkeiten an den Kanten des Werkstücks entstehen. Sollte dennoch einmal etwas nicht so präzise sein wie Sie es sich vorstellen, brauchen Sie nur ein weiteres Mal an der Führungsleiste vorbei zu fahren. Solange die Schablone auf dem Werkstück befestigt ist, lässt sich dieser Vorgang beliebig oft wiederholen.



Erst wenn Sie mit dem Ergebnis völlig zufrieden sind, sollten Sie die Schablone wieder von dem Werkstück lösen. Dieses Bild zeigt die genaue 1:1 Kopie der Schablone eines Achtecks. Haben Sie erst einmal die Schablone für Ihre Form hergestellt, benötigen Sie lediglich zwei Minuten, um eine exakte Kopie davon zu sägen. Selbstverständlich ist auch jedes weitere Brett eine exakte Kopie der Schablone. Dies führt zu einer Genauigkeit, die mit keiner anderen Methode in dieser kurzen Zeit erreicht werden kann.



Um kleinere Werkstücke als die Schablone herzustellen, müssen Sie nur den Parallelanschlag samt Führungsleiste vom Sägeblatt wegschieben. Der Abstand zwischen Führungsleiste und Außenseite des Sägeblatts bestimmt dabei den Wert der Verkleinerung. Bei einer Vergrößerung des Werkstücks wird die Führungsleiste einfach weiter über das Sägeblatt heraus bewegt. So lassen sich – ohne weitere Schablonen anfertigen zu müssen – Vergrößerungen bzw. Verkleinerungen bis ca. 6 cm herstellen.

Die Tischkreissäge richtig einstellen



Damit die Tischkreissäge auch genau rechtwinklige Zuschnitte produziert, muss das Sägeblatt erstens rechtwinklig zur Tischfläche und zweitens rechtwinklig zum Winkelanschlag oder Schiebetisch eingestellt sein.

Ein hochwertiger Schreinerwinkel kann dabei schon eine große Hilfe sein, denn als Anhaltspunkt zu Beginn der Einstellarbeiten reicht die Präzision des Winkels vollkommen aus. Aber aufgrund der eingeschränkten Messfläche, kann er bestimmte Faktoren, wie beispielsweise Unebenheiten der Tischfläche, nicht ausreichend berücksichtigen. Da aber alle hier vorgestellten Einstellmethoden auf praktischen Sägeschnitten basieren, fließen auch diese individuellen „Maschinenfehler“ mit in das Messergebnis ein. Dabei werden Einstellfehler multipliziert und selbst geringste Abweichungen sind sofort erkennbar.

Vor allen Dingen mit der 5-Schnitt-Methode können Sie jeden Anschlag hundertprozentig rechtwinklig einstellen – probieren Sie es aus, es lohnt sich!

Schritt 1: Sägeblatt rechtwinklig zur Tischfläche einstellen

Zum Überprüfen des rechten Winkels von Sägeblatt zur Tischfläche benötigen Sie zwei 500 mm lange und ca. 20 mm dicke Hartholzleisten. Falls keine Hartholzleisten greifbar sind, gehen zur Not auch 19 mm dicke Leisten aus MDF. Die Höhe der Leisten richtet sich nach der maximalen Schnitthöhe Ihres Sägeblatts bzw. Ihrer Tischkreissäge (abzüglich 1 mm). Legen Sie anschließend beide Leisten hochkant zusammen und zeichnen Sie ein Dreieck über beide Holzkanten. Das erleichtert später die Zuordnung. Wenn Sie die maximale Schnitthöhe eingestellt haben, sägen Sie von beiden Leisten in einem Sägevorgang ca. 10 mm ab. Klappen Sie die Leisten

auf einer absolut ebenen Fläche wie ein Buch auseinander, sodass sich die Schnittflächen berühren. Zeigt sich ein Spalt im unteren Bereich, muss das Sägeblatt ein wenig nach links in Richtung des Schiebeschlittens geschwenkt werden. Stoßen die Leisten unten zusammen und im oberen Bereich ist ein Spalt zu sehen, neigen Sie das Sägeblatt etwas vom Schiebeschlitten weg. Vergessen Sie aber nicht jede Veränderung wieder mit einem Testschnitt zu überprüfen. Erst wenn Sie keinen Spalt mehr zwischen den Leistenenden erkennen können, befindet sich das Sägeblatt genau im rechten Winkel zur Tischfläche.



Legen Sie die beiden Holzleisten hochkant zusammen und sägen Sie von den Enden mit Hilfe des Schiebeschlittens oder Queranschlags ca. 10 mm ab. Wenn Sie die Schnittflächen aneinanderstoßen, zeigt ein Spalt, ob das Sägeblatt nachjustiert werden muss oder nicht.

Schritt 2: Sägeblatt rechtwinklig zum Schiebetisch einstellen – drei verschiedene Methoden

1. Möglichkeit: Ein-Schnitt-Methode

Diese Methode ähnelt sehr der oben gezeigten, mit dem Unterschied, dass wir hier zum Testen nicht schmale Holzleisten, sondern ca. 500 x 200 mm große und 18 mm dicke Multiplex- oder 19 mm dicke MDF-Platten einsetzen. Die beiden Platten werden zuerst wieder hochkant zusammengestellt und an der schmalen Holzseite mit einem Dreieck versehen. Versuchen Sie danach den Anschlag des Schiebeschlittens zunächst mithilfe eines Präzisionswinkels so gut wie möglich einzustellen. Anschließend legen Sie beide Platten flach auf den Schiebetisch und fest gegen den Anschlag. Wieder müssen Sie von beiden Plattenenden gleichzeitig einen ca. 10 mm Streifen absägen. Während des gesamten Sägevorgangs, darf sich keine der Platten verschieben. Zum Schluss werden beide Holzplatten hochkant auf eine ebene Fläche gelegt und wie ein Buch aufgeklappt, sodass die Schnittkanten aneinanderstoßen. Ist dann ein Spalt im unteren Bereich zu sehen, muss der Anschlag am Schiebeschlitten ein wenig im Uhrzeigersinn gedreht werden. Dadurch wird beim nächsten Sägeschnitt mehr von der oberen bzw. vorderen Kante weggesägt. Zeigt sich der Spalt im oberen Bereich, wird der Anschlag ganz leicht gegen den Uhrzeigersinn

verstellt. Ein großer Vorteil dieser Methode gegenüber einem Schreinerwinkel ist, dass sich mögliche Einstellungsfehler gleich verdoppeln und dadurch natürlich viel leichter zu erkennen sind.



Die Rechtwinkligkeit des Schiebeschlittens testen Sie, indem Sie zwei gleich große flach aufeinandergelegte Holzplatten abgesägt.



Werden die Schnittkanten anschließend zusammengestoßen, lassen sich Toleranzen sofort erkennen und leicht korrigieren.

2. Möglichkeit: Zwei-Schnitt-Methode

Auch bei dieser Methode werden mögliche Fehler und Einstelltoleranzen verdoppelt und sind dadurch leichter zu erkennen. Alles was Sie dazu brauchen, ist eine mindestens 9 mm dicke Sperrholz- oder Multiplexplatte. Die Plattengröße richtet sich nach dem maximalen Verschiebeweg Ihres Anschlags. Können Sie mit Ihrem Schiebetisch beispielsweise bis 550 mm breite Platten ablängen, sollten Sie für diesen Test eine um 20 – 30 mm kürzere Holzplatte auswählen. Die Plattenbreite sollte mindestens 400 mm betragen. Markieren Sie sich eine kurze Brettkante als Anschlagkante. Legen Sie diese Brettkante gegen den Anschlag des

Schiebetisches und sägen Sie an der langen Plattenkante einen schmalen Holzstreifen ab. Drehen Sie die Platte um (Plattenunterseite liegt jetzt oben) und legen Sie die markierte Brettkante wieder gegen den Anschlag. Nachdem Sie auch von dieser Brettkante einen schmalen Holzstreifen abgesägt haben, können Sie mit dem Meterstab die vordere (Anschlagkante) und hintere Brettkante nachmessen. Ist die am Anschlag befindliche Kante länger, muss der Anschlag ein wenig gegen den Uhrzeigersinn gedreht werden. Ist sie kürzer, wird der Anschlag einfach im Uhrzeigersinn gedreht. Nach jeder Veränderung des Anschlags müssen Sie die gesamte Sägeprozedur wiederholen.



Sägen Sie einen 5–10 mm breiten Streifen von einer der langen Plattenkanten ab. Drehen Sie die Platte um und sägen Sie von der gegenüberliegenden Plattenkante ebenfalls einen Streifen ab.



Messen Sie anschließend die vordere und hintere Plattenkante nach. Sind die Maße identisch, ist der Anschlag perfekt rechtwinklig zum Sägeblatt eingestellt.

3. Möglichkeit: Fünf-Schnitt-Methode

Diese Methode ist zwar sehr aufwändig, dafür lassen sich mit ihr aber auch zehntel bis hundertstel Millimeter Abweichungen des Anschlags ohne teure Messinstrumente mühelos feststellen. Während die beiden vorherigen Methoden nur eine Verdopplung des Fehlers sichtbar machen, vergrößert sich der Einstellfehler bei der 5-Schnitt-Methode mit jedem weiteren Sägeschnitt. Auf diese Weise lassen sich selbst minimale Abweichungen des Anschlags von 90° sehr gut erkennen.

Und so gehts: Nehmen Sie ein mindestens 600×500 mm großes Sperrholz- oder MDF-Brett und beginnen Sie an der schmalen Kante gegen den Uhrzeigersinn jede Kante mit einer Nummer zu versehen. Dann sägen Sie (beginnend mit der Kante 1 am Anschlag!) von jeder Kante mithilfe des Schiebetisches einen schmalen Streifen von ca. 5–10 mm ab. Dabei wird das Brett im Uhrzeigersinn gedreht. Zum Schluss liegt das Brett wieder mit der Kante 1 am Anschlag. Sägen Sie jetzt nochmal von der Kante 2 einen breiteren Streifen (20–30 mm) ab und markieren Sie das vordere Ende des Abschnitts mit einem A und das hintere mit einem B. Messen Sie beide Enden mit einem Messschieber nach. Er hat den Vorteil, dass man das Messergebnis über die Nonius-Skala sogar auf 0,05 mm genau ablesen kann. Wenn Sie keinen Messschieber besitzen, können Sie auch den Abschnitt in der Mitte durchbrechen und die beiden Enden A und B hochkant zusammenlegen. Anschließend „fahren“ Sie mit dem Finger über beide Enden und können so leicht feststellen, ob beide gleich hoch sind. In der Regel wird es so sein, dass die Enden nicht gleich sind. In welche Richtung der Anschlag dann verstellt werden muss, zeigen Ihnen die beiden Grafiken auf der nächsten Seite.



Zunächst alle Kanten gegen den Uhrzeigersinn von 1 bis 4 kennzeichnen. Die Kante mit der Nummer 1 gegen den Anschlag legen und von der Kante 2 einen ca. 5 mm breiten Streifen absägen. Jetzt die Kante 2 gegen den Anschlag legen und von Kante 3 einen Streifen absägen.



Nachdem von den Kanten 4 und 1 ebenfalls ein schmaler Streifen abgesägt wurde, wird die Platte wieder auf die Anfangsposition gelegt und von der Kante 2 ein ca. 20–30 mm breiter Streifen abgesägt.

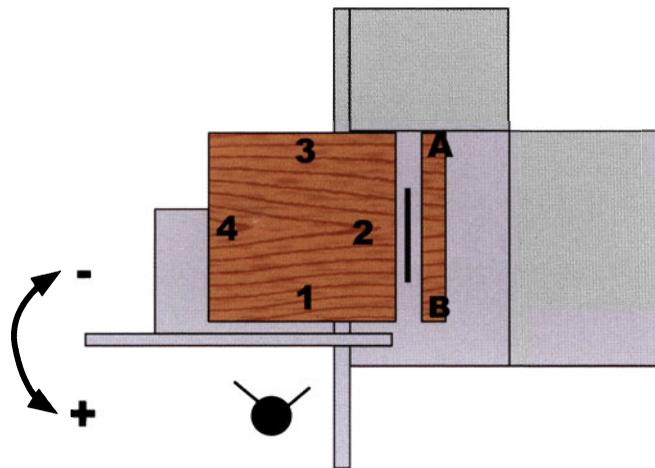


Kennzeichnen Sie das vordere Ende des Streifens mit einem A und das hintere mit einem B. Messen Sie beide Enden mit einem Messschieber nach. Sind beide Enden gleich ist der Anschlagswinkel der Kreissäge exakt 90° .

Dabei unterscheidet man, ob der Anschlag (wie auf den Fotos) vor dem Schiebetisch montiert ist oder – wie es bei vielen großen Formatkreissägen der Fall ist – hinter dem Schiebetisch. Sollte das bei Ihnen der Fall sein, müssen Sie die Nummerierung der Kanten unbedingt im Uhrzeigersinn vornehmen und das Brett beim Sägen gegen den Uhrzeigersinn drehen – also genau umge-

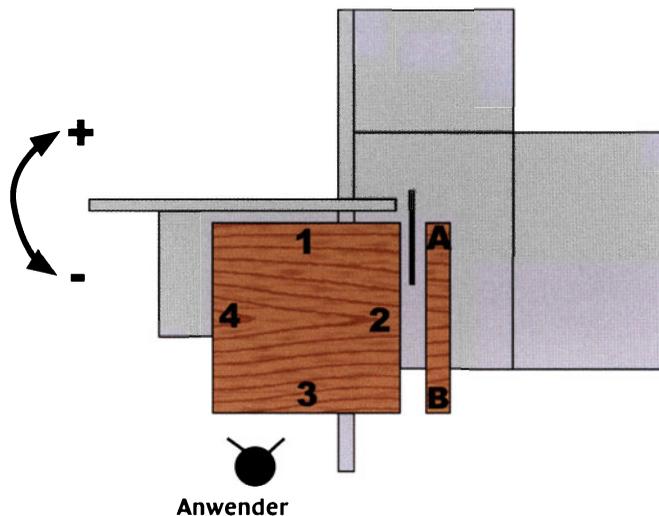
kehrt. Vergessen Sie aber nicht nach jeder – auch nur minimalen Korrektur des Anschlags – die gesamte Sägeprozedur zu wiederholen. Und in welche Richtung Sie den Anschlag je nach Abweichung korrigieren müssen, sehen Sie auf den beiden Grafiken unten.

Einstellen des Anschlags, wenn er vor dem Schiebetisch montiert ist:



Ist A größer als B, dann ist der Winkel am Anschlag kleiner als 90° eingestellt und muss ein wenig in „+ Richtung“ (= größerer Winkel) korrigiert werden. Ist A kleiner als B, dann ist der Winkel größer als 90° und der Anschlag muss in „- Richtung“ geschwenkt werden, um den Winkel etwas zu verkleinern.

Einstellen des Anschlags, wenn er hinter dem Schiebetisch montiert ist:



Ist A kleiner als B, dann ist der Winkel am Anschlag kleiner als 90° eingestellt und muss ein wenig in „+ Richtung“ (= größerer Winkel) korrigiert werden. Ist A größer als B, dann ist der Winkel größer als 90° und der Anschlag muss leicht in „- Richtung“ geschwenkt werden, um den Winkel etwas zu verkleinern.

45°-Gehrungen präzise sägen

Wer kennt das nicht? Obwohl man den Anschlag genau nach Skala oder Einraststift auf 45° eingestellt hat, sind die Gehrungen des Rahmens nicht dicht. Leider sind bei den meisten Tischkreissägen die vorgegebenen Rastpositionen und Skalen mehr oder weniger weit von einer perfekten Gehrung entfernt und müssen entsprechend nachjustiert werden.

Für einen perfekt auf Gehrung gearbeiteten Rahmen benötigt man aber nicht nur einen genau auf 45° eingestellten Anschlag, sondern genauso wichtig ist es darauf zu achten, dass die gegenüberliegenden Rahmenteile exakt die selbe Länge haben. Leider sind die meisten Anschlagreiter von Tischkreissägen für Gehrungen eher ungeeignet (s. nächste Seite). Deshalb sollten Sie den bestehenden Anschlagreiter besser gegen einen selbst gebauten Anschlag aus Holz ersetzen. Dieser Anschlag wird mit einer 45° schrägen Anschlagkante versehen, in die dann die Gehrungsspitze fest eingelegt werden kann. Dadurch sind Längentoleranzen nahezu ausgeschlossen. Ein weiterer Vorteil des schrägen Anschlagreiters ist, dass er das Holz immer automatisch dicht an den Anschlag „zieht“.

So vorbereitet, können Sie damit beginnen aus vier ca. 200–250 mm langen und 60 mm breiten MDF-Streifen (19 mm dick) einen Rahmen auf Gehrung zu sägen. Auch wenn das auf den ersten Blick sehr aufwändig erscheint, ist es doch die einzige Möglichkeit den Anschlag genau auf 45° einzustellen. Denn erst wenn alle vier Ecken zusammengelegt werden, zeigt sich, ob auch alle Gehrungen wirklich „dicht“ sind. Den Anschlag nur mithilfe eines Gehrungswinkels oder gar eines Geodreiecks einzustellen, reicht für perfekte, geschlossene Gehrungen nicht aus. Erst der Zuschnitt eines Testrahmens bringt die Fehler und Toleranzen ans Licht.



Nehmen Sie vier gleich lange Rahmenteile aus MDF und sägen Sie an beide Enden eine 45°-Gehrung an.



Legen Sie die Gehrungsspitzen gegeneinander und fixieren Sie sie mit Klebeband. Das hält die Rahmenteile beim Testen besser zusammen.



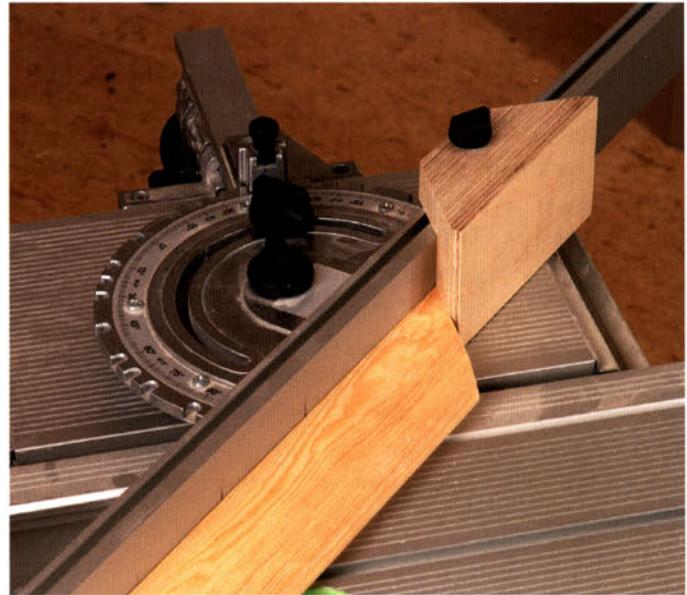
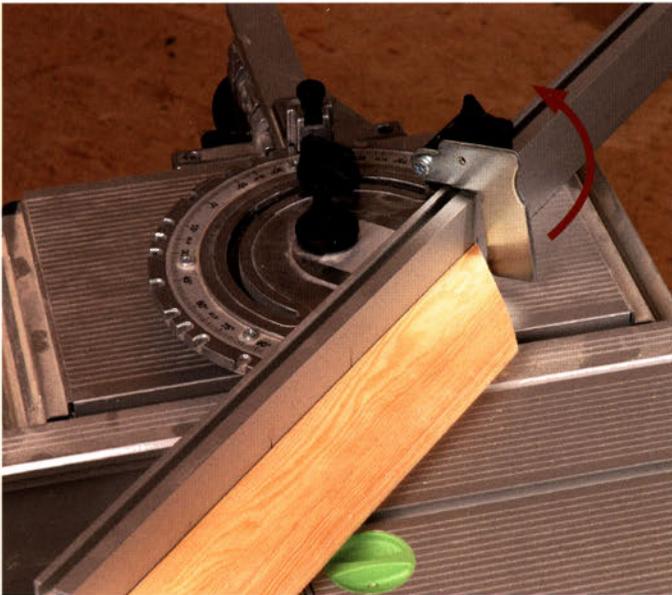
Ist ein Spalt in der Gehrung zu sehen, muss der Anschlag neu justiert werden. Befindet sich der Spalt im Inneren des Rahmens (s. unten), ist der Winkel des Anschlags zu „spitz“ eingestellt und muss ein wenig zurückgeschwenkt werden.



Optimierter Anschlagreiter für Gehrungen

Die Anschlagreiter von Tischkreissägen sind in der Regel klappbar konstruiert. Dies kann dazu führen, dass sich das spitze Ende einer Gehrung hinter den Anschlag schiebt und ihn ein wenig anhebt. Die Folge ist, dass die Leisten nicht mehr die gleiche Länge haben. Abhilfe schafft ein selbst gebauter Anschlagreiter aus

Holz, der über eine 45° schräge Anschlagkante verfügt. Er wird entweder einfach nur mit einer Schraubzwinge oder mit den Schrauben des mitgelieferten Anschlagreiters der Kreissäge direkt am Anschlag befestigt.



45°-Gehrungen überprüfen

Eine 45°-Gehrung kann man auf zwei Arten überprüfen. Entweder mit einem 45°-Gehrungswinkel oder mit einem 90°-Präzisionswinkel. Dazu werden einfach zwei Rahmenhölzer mit je einer Gehrung so zusammengelegt, dass man den 90°-Winkel an die Schnittkanten anlegen kann. Diese Methode ist genauer als die Überprüfung der Gehrung mit einem 45°-Winkel, weil sich hier eine Ungenauigkeit gleich auf zwei Gehrungen überträgt und nach Anlegen des Winkels viel deutlicher zu sehen ist. Liegen die beiden Leisten schon mal zusammen kann man auch gleich überprüfen, ob sie die gleiche Länge haben.



PRAXIS-TIPP

Wartung, Pflege und Sicherheitstipps



Damit die Maschine exakt und sauber zuschneidet, ist es zunächst wichtig, Staub- und Schmutzablagerungen regelmäßig von der Säge durch Absaugen zu entfernen. Benutzen Sie auf keinen Fall Druckluft zum Säubern, da auf diese Weise sehr schnell Staub in Motor, Elektronik oder Führungsstangen gelangt. Die Führungsstangen sollten danach jedesmal leicht eingefettet werden, damit die Zugfunktion auch leichtgängig und ruckfrei funktionieren kann.

Reinigen Sie bei der Gelegenheit auch den gesamten Absaugkanal. Öffnen Sie auch die Sägeblattabdeckung, denn dahinter befinden sich oft Schnittreste und Staubablagerungen. Sie behindern oder verstopfen gar die Staubabsaugung und sind in der Regel auch der häufigste Grund für eine schlechte Absaugleistung.

Einige Zugsägen verfügen zusätzlich über einen Dämpfer, der bewirkt, dass das Sägeaggregat über die gesamte Zuglänge gleichmäßig zurückläuft. Sollte das einmal nicht der Fall sein, kann dieser Dämpfer auch nachgestellt werden. Einige Hersteller statten ihre Sägen auch mit selbstabschaltenden Spezialkohlen aus. Sind diese abgenutzt, erfolgt eine automatische Stromunterbrechung und die Maschine kommt zum Stillstand. In der Regel müssen die Spezialkohlen durch eine autorisierte Kundendienstwerkstatt erneuert werden. Fragen Sie dazu am besten den Hersteller, bevor Sie hier selbst Hand anlegen und mögliche Garantieansprüche verlieren.

Sicherheitstipps zur Tischkreissäge

1. Lesen Sie zunächst aufmerksam die Bedienungsanleitung und folgen Sie allen dort genannten Sicherheitshinweisen.
2. Bei allen Einstell- und Wartungsarbeiten ist der Netzstecker zu ziehen.
3. Benutzen Sie nur scharfe, unbeschädigte und für die Maschine zugelassene Sägeblätter. Lassen Sie Sägeblätter regelmäßig und frühzeitig von einem professionellen Schärfdienst instandhalten.
4. Benutzen Sie nur Sägeblätter, die für das zu bearbeitende Material geeignet sind und überschreiten Sie nie die auf dem Sägeblatt angegebene Höchstdrehzahl.
5. Sägeblätter aus HSS-Stahl (hochlegiertem Schnellarbeitsstahl) dürfen nicht verwendet werden.
6. Tragen Sie geeignete Schutzausrüstungen wie: Hörschutz, Schutzbrille und Atemschutz. Benutzen Sie aber auf gar keinen Fall Handschuhe während des Sägevorgangs. Die können – wie ausladende Hemdsärmel – vom Sägeblatt erfasst werden und die Hand ins Sägeblatt ziehen. Aus demselben Grund dürfen keine Ringe und Uhren getragen werden.
7. Schließen Sie die Säge immer an ein geeignetes und leistungsfähiges Absauggerät an.
8. Werkstücke die schmalere als 12 cm sind dürfen nur mit Schiebestock geführt werden.
9. Das Sägeblatt darf maximal 10 mm über dem Werkstück herausragen.
10. Entfernen Sie niemals den Spaltkeil. Bei verdeckten Sägeschnitten (z. B. Nuten) darf nur die Spanhaube, nicht aber der Spaltkeil entfernt werden!
11. Sägen Sie kein „frisches“ oder nasses Holz und überprüfen Sie vor dem Sägen das Werkstück auf lose Äste.
12. Sägen Sie das Holz immer geführt durch einen Anschlag (Winkel-, Längsanschlag oder Schiebetisch). Führen Sie das Werkstück niemals freihändig über den Sägestisch!
13. Versuchen Sie niemals bei laufender Säge Holzabschnitte mit der Hand vom Sägestisch zu nehmen. Entweder benutzen Sie den Schiebestock oder Sie warten, bis die Maschine zum völligen Stillstand gekommen ist.

Teil 5 • Hobeln

► Der Elektrohandhobel	216
Druck und Führung sind entscheidend	217
Einen Falz hobeln	218
Kurze Leisten halbstationär abrichten	219
Hobelmesser wechseln	220



Nach dem Verlegen von Parkett und Laminatböden höre ich von Freunden meistens den Satz: „Kannst du mal kurz vorbeikommen und die Zimmertür abhobeln, die passt nicht mehr?“ Ich antworte dann immer: „Nee – abhobeln nicht, aber absägen schon.“ Und die kommen meist aus dem Staunen nicht mehr raus, wenn sie das erste Mal miterleben wie schnell, sauber und vor allem präzise eine Zimmertür mit einer Tauchsäge gekürzt wird (s. dazu auch S. 167). Der Elektrohobel ist dafür auf jeden Fall das falsche Werkzeug!

Auch wenn ich den handgeführten Elektrohobel für völlig ungeeignet halte, wenn es darum geht, Möbel zu bauen, möchte ich ihn der Vollständigkeit halber trotzdem auf den folgenden Seiten etwas ausführlicher beschreiben, damit Sie, lieber Leser, selbst entscheiden können, ob sich ein Kauf trotzdem lohnen könnte.

Der Haupteinsatzbereich liegt im Glätten von rohen Balken und Anpassen von Bauteilen und Passleisten – der Montagealltag eines Bauschreinners. Bei der Fenstermontage ist der Elektrohobel z. B. ein unverzichtbarer Helfer, wenn der Blendrahmen etwas abgehobelt werden muss, damit er besser zwischen die Mauerlaibung passt. Auch die eine oder andere Abschlußleiste ist mit dem Elektrohobel auf der Baustelle schnell an den unregelmäßigen Verlauf einer Wand angepasst. Und mit den passenden Hobelmessern können Sie auch Bretter und Balken strukturieren, um ihnen ein rustikales Aussehen zu geben.

Kurzum – überall wo es nicht auf hundertprozentige Präzision ankommt, ist der Elektrohobel in seinem Element.

In einem großen Heimwerkermagazin habe ich dazu leider folgenden Satz lesen müssen: „Mit einem Elektrohobel können Selbsterbauer hobeln wie Profis und ebene Oberflächen genauso wie Bretter millimetergenau auf Dicke aushobeln“. In diesem Satz steckt alles drin, was ein handgeführter Elektrohobel ganz sicher

nicht kann, nämlich ebene Oberflächen und millimetergenaue Dicken aushobeln. Und glauben Sie meiner 30 jährigen Erfahrung als Tischler, dass ein Profi für diese Präzisionsarbeiten einen stationären Abricht-/Dickenhobel benutzt und keinen kippeligen, kleinen, handgeführten Elektrohobel.

Selbst wenn Sie den Elektrohobel mit teurem Zubehör wie Untergestell, Winkelanschlag oder Dickeneinrichtung ausstatten, wird daraus niemals eine stationäre Hobelmaschine. Das haben mittlerweile auch die Hersteller erkannt und die meisten bieten neben einem Winkel- oder Falztiefenanschlag quasi kein weiteres Zubehör mehr an. Das sah vor 15 Jahren noch völlig anders aus, aber heutzutage bekommen Sie gut ausgestattete stationäre Hobelmaschinen bereits ab 1000 Euro.

Auch gebraucht finden Sie immer wieder günstige und gut erhaltene Maschinen und bevor Sie für einen Elektrohobel samt Zubehör 300 Euro und mehr ausgeben, sollten Sie lieber Ausschau nach einer gebrauchten stationären Abricht-/Dickenhobelmaschine halten.

Sollten Sie jedoch auf die Mobilität eines Elektrohobels angewiesen sein und öfter außer Haus oder auf der Baustelle hobeln müssen, dann gibt es zum Elektrohobel keine Alternative. Alle anderen werden ihn ganz sicher nicht vermissen.



Eine stationäre Hobelmaschine ist nicht nur leistungsfähiger als ein Elektrohobel, sondern durch die langen Abrichttische gelingen auch problemlos planebene Flächen (links). Zudem können Sie die zuvor plangehobelten und abgerichteten Flächen nach ein paar Umbaumaßnahmen auch gleich auf ein bestimmtes Dickenmaß hobeln (rechts).

Der Elektrohobbel

Aufbau und Funktionsweise eines handgeführten Elektrohobels ähneln sehr stark einem Handhobel. Dort wo beim Handhobel das feste Hobelmesser sitzt, befindet sich beim Elektrohobel eine rotierende Hobelwelle mit mindestens einem oder mehreren Hobelmessern, die über einen Riemen vom Motor angetrieben wird. Auch die zweigeteilte Hobelsohle ist bei beiden Hobeln nahezu identisch, allerdings mit dem entscheidenden Unterschied, dass Sie die vordere Hobelsohle beim elektrischen Modell noch verstellen können. Damit können Sie dann genau festlegen, wieviele Millimeter Material Sie von dem Werkstück abhobeln möchten. Je nach Maschine sind hier bis zu 3,5 mm Spanabnahme

in einem Arbeitsgang möglich. Oft wird dabei in den Bedienungsanleitungen von Spandickeneinstellung gesprochen, was allerdings etwas verwirrend ist, denn nicht die Dicke der Späne verändert sich, sondern nur die Menge.

Die gängigste Hobelbreite beträgt in der Regel 82 mm. Ganz wenige Hersteller bieten daneben auch noch etwas kleinere und handlichere Geräte mit etwa 65 mm Hobelbreite an. Allerdings sollten Sie sich noch einmal darüber im klaren sein, dass keine der genannten Hobelsohlenbreiten und erst recht nicht deren Länge ausreicht, um breite oder lange Werkstücke genau plan und eben abzurichten. Das geht ausschließlich mit einer stationären Abricht-/Dickenhobelmaschine!



Zum Glätten und Strukturieren von rohen Brettern und Balken ist der Elektrohobbel sehr gut geeignet. Aber die Präzision einer stationären Hobelmaschine kann er niemals erreichen.



Über ein Drehrad lässt sich die Spanabnahme sehr präzise und stufenlos von 0–3,5 mm einstellen. Bei einigen Modellen kann die Abnahme – mit etwas Übung – sogar während des Hobelns verändert werden.



Der bewegliche Parkschuh verhindert, dass das auslaufende Hobelmesser beim Absetzen der Maschine etwas beschädigen kann. Achten Sie beim Abstellen auf einer Tischfläche immer darauf, dass der Parkschuh nicht über die Tischkante hinausragt.

Druck und Führung sind entscheidend

Aufgrund der hohen Leistung und weil die Späne geradezu mühelos abgehobelt werden, sollten Sie den Umgang mit dem Elektrohandhobel zunächst an einem dicken Balken etwas üben. Besonders wichtig ist der richtige Druck auf die Maschine am Anfang und

Ende des Werkstücks (s. Bildfolge unten). Wenn Sie das nicht beachten, ist ein mehr oder weniger tiefer Hobelschlag am Anfang und/oder Ende die Folge.



Setzen Sie den Hobel mit der vorderen Sohle auf das Werkstück, üben Sie nur dort Druck aus!

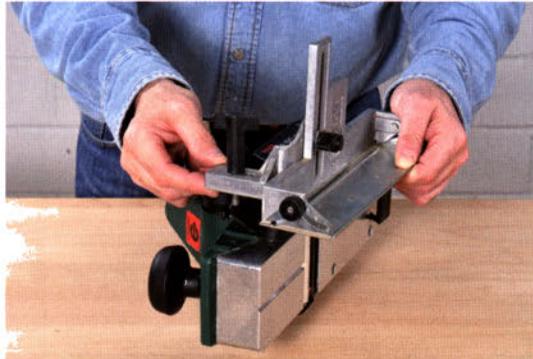


Sobald der Hobel auf beiden Sohlen aufliegt, geben Sie auch Druck auf die hintere Sohle.



Zum Ende des Werkstücks hin den Druck nur noch auf die hintere Sohle verlagern.

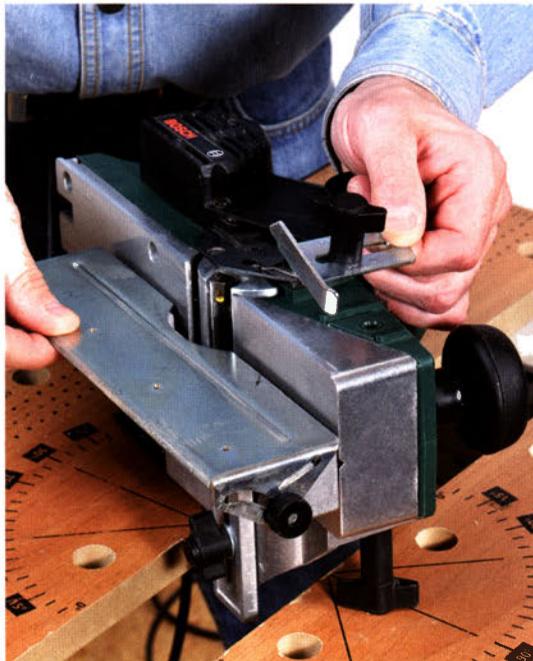
Montieren Sie zuerst den Winkelanschlag mit der Schraube an die entsprechende Position des Elektrohobels.



Anschließend stellen Sie die Anschlagfläche mit einem Winkel genau rechtwinklig zur Hobelsohle ein.



Für den kleinen Falztiefenanschlag befindet sich auf der anderen Seite des Hobels ebenfalls eine passende Auskerbung. Zur Einstellung der Falztiefe zuerst die Spanabnahme auf 0 stellen (Hobelsohle hat dann durchgehendes Niveau). Dann mit einem Meterstab den Abstand zwischen Tiefenanschlag und Hobelsohle auf die gewünschte Falztiefe einstellen. Spanabnahme auf Maximum einstellen und zum Schluss noch die gewünschte Falzbreite durch verschieben des Winkelanschlags festlegen.



Einen Falz hobeln

Für die meisten Elektrohobel gibt es beim Hersteller auch zwei Anschläge: Einen Parallel- oder Winkelanschlag und einen Falztiefenanschlag. Ersteren gibt es in zwei Versionen, einmal in einer günstigen Version mit einem starren 90°-Anschlag und einmal mit einer Anschlagfläche, die bis 45° verstellbar ist. Dieser Anschlag ist vor allem für den Anfänger eine große Hilfe, weil sich der Hobel damit wesentlich sicherer und präziser führen lässt. Zusammen mit dem Falztiefenanschlag ist er zudem ein Muss, wenn Sie mit einem Elektrohobel Falze mit einer bestimmten Breite und Tiefe herstellen möchten. Da Sie je nach Falztiefe mehrmals bei voller Spanabnahme über das Werkstück hobeln müssen, ergeben sich trotz der Anschläge leider kleine Maßungenaugkeiten. Deshalb gilt auch hier: Um wirklich millimetergenaue Falze herzustellen, ist der Elektrohobel nur bedingt zu empfehlen, setzen Sie dazu besser die Oberfräse oder Tischkreissäge ein!



Hobeln Sie je nach Tiefe mehrere Male über die Holzseite bis der Tiefenanschlag (Pfeil) auf dem Werkstück aufliegt.

Kurze Leisten halbstationär abrichten

Beim sogenannten „Abrichten“ geht es darum, Holzkannten oder -flächen rechtwinklig zueinander und planeben zu hobeln. Kurze und schmale Leisten bis ca. 300 mm Länge und 80 mm Breite lassen sich auch mit der kurzen Sohle eines Elektrohobels noch recht gut abrichten. Für diese Arbeiten bieten allerdings nur noch ganz wenige Hersteller passende Untergestelle zu ihren Elektrohobeln an. Darin lässt sich die Maschine dann kopfüber sicher befestigen und wenn Sie zusätzlich noch einen Winkelanschlag an die Maschine schrauben, erhalten Sie quasi eine Mini-Abrichthobelmaschine. Mini ist hier allerdings wörtlich zu nehmen, denn für die Bearbeitung von längeren Werkstücken sind die beiden Hobelsohlen definitiv viel zu kurz.

Obwohl diese Untergestelle über einen federgelagerten Messerschutz verfügen, sollten Sie bei der Arbeit sehr vorsichtig sein und mit den Fingern nur Druck im Bereich der Hobelsohlen ausüben. Es ist zwar generell bei der Arbeit mit dem Elektrohobel unumgänglich ein leistungsfähiges Absaugmobil anzuschließen, sonst leidet die Oberflächengüte, beim Stationärbetrieb kommt jedoch noch ein massives Sicherheitsrisiko hinzu!



Mit diesem Untergestell können Sie den Hobel auch stationär über Kopf betreiben. Vorschrift ist die Benutzung einer schwenkbaren Messerschutz-einrichtung (roter Pfeil), einer Halteklammer (schwarzer Pfeil) zur Arretierung des Ein-/Aus-Schalters und eines externen Sicherheitsschalters.



Sinnvoll ist zudem die Montage des Winkelanschlags, damit Sie z. B. die beiden benachbarten Flächen einer Leiste genau rechtwinklig zueinander aushobeln können. Der Anschlag lässt sich aber auch problemlos bis 45° schräg stellen.



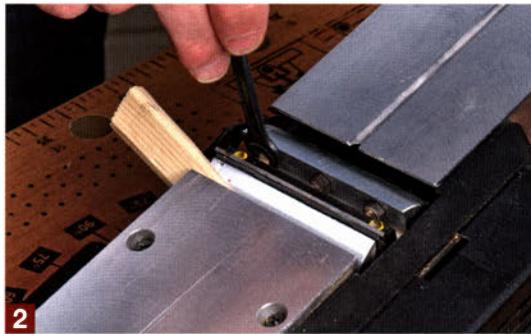
Während Sie die Leiste über die vordere Hobelsohle schieben, wird der Messerschutz durch die Leiste automatisch zur Seite geschwenkt und gibt nur den für die Leiste benötigten Hobelbereich frei. Am Ende der Leiste schwenkt sich der Messerschutz durch die integrierte Feder wieder zurück bis zum Winkelanschlag.

Hobelmesser wechseln

Bei vielen Elektrohobeln befindet sich der passende Maulschlüssel zum Messerwechsel direkt an der Maschine.



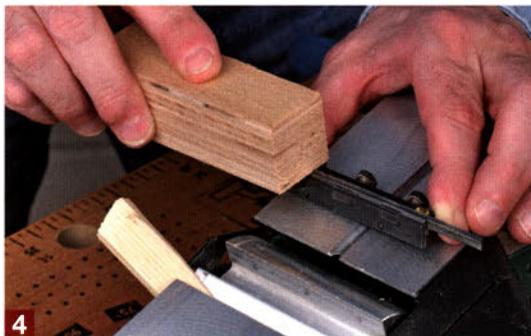
Mit einem kleinen Keil fixieren Sie zuerst die Hobel- bzw. Messerwelle. Danach lösen Sie die drei Schrauben so weit ...



...dass Sie den Messerträger seitlich aus der Hobelwelle bequem herausziehen können.



Schieben Sie das Hobelmesser mit einem Holzklötzchen seitlich heraus, drehen Sie es um und schieben Sie es mit der frischen Schneide nach oben ebenfalls mit dem Holzklötzchen wieder hinein. Benutzen Sie nicht die Finger, auch ein stumpfes Messer birgt ein hohes Verletzungsrisiko!



Wenn sich die Maschine immer schwerer über das Werkstück schieben lässt und die Oberflächengüte deutlich nachlässt, ist das ein untrügliches Zeichen für stumpfe Messer. In der Regel befinden sich in modernen Elektrohobeln sogenannte Hartmetall-Wendemesser mit zwei Schneiden. Ist eine Schneide stumpf geworden, können Sie das Messer auf die andere noch scharfe Schneide drehen und noch einmal weiterbenutzen. Ist auch diese Schneide stumpf, muss das Messer durch ein neues ersetzt werden.

Ein weiterer Vorteil von Wendemessern ist, dass der Messerträger (Messerhalter) bereits vom Hersteller perfekt in der Höhe auf die Hobelsohle eingestellt wurde und nach einem Wechsel der Messer nicht nachjustiert werden muss. Anders sieht das dagegen bei nachschärfbaren Hobelmessern aus HSS aus. Da sich beim Nachschärfen die Messerbreite geringfügig verändert, müssen Sie diese Änderung auch im Messerträger berücksichtigen und die Höhe ein klein wenig nachjustieren. Rustikal-



Richten Sie das Ende des Messers mit einem Holzklötzchen genau zur Hobelsohle aus und fixieren Sie den Messerträger wieder in der Welle, indem Sie zuerst die mittlere Schraube und danach erst die beiden äußeren Schrauben anziehen.

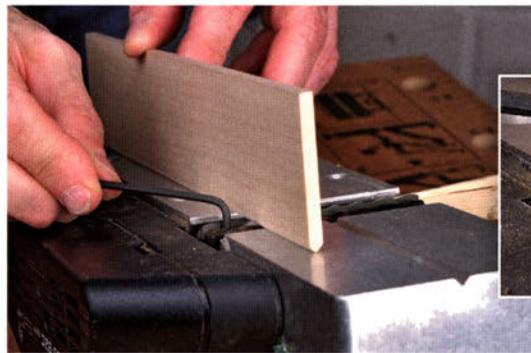
hobelmesser werden ausschließlich als dickere und breitere HSS-Messer angeboten und müssen vor der ersten Benutzung einmalig auf das Niveau der Hobelsohle eingestellt werden. Auch diese Messer besitzen zwei Schneiden und können durch die integrierte Nut auf der Messerrückseite wie HM-Wendemesser ohne zusätzliche Einstellarbeiten schnell und einfach gewendet werden.



Für den Anfang benötigen Sie zum Strukturieren ein Set aus Rustikal-Hobelmessern in der gewünschten Form und passend auf diese Form abgestimmte Messerträger. Später können Sie die Messer auch einzeln als Ersatz nachkaufen.



Zum Hobeln von großen Flächen gibt es spezielle Hartmetall-Wendemesser mit abgechrägten Enden (Pfeile), die im Gegensatz zu den normalen Wendemessern keine Hobelansätze auf der Fläche hinterlassen. Eine Nut in den Wendemessern sorgt für eine immer gleichbleibende Position der Messer im Träger.



Die gewellten Messer müssen in der Höhe so justiert werden, dass die tiefer liegenden Wellen genau auf der Hobelsohle auslaufen. Dazu befinden sich links und rechts im Messerträger je eine Inbusschraube. Ein dünnes Brettchen mit einer V-förmigen Kante erleichtert die Justierung ungemein.



Zum Schluss die seitliche Position der Messer zur Hobelsohle ausrichten. Wenn die Messer in der richtigen Höhe eingestellt wurden, können Sie in der Spanabnahmenstellung „0“ ein perfektes wellenförmiges Profil in die Fläche hobeln. Authentischer wirkt das Ganze, wenn Sie die Maschine dabei etwas in weitläufigen Schwenks hin und her bewegen.



Teil 6

► Die Flachdübelfräse	224	► Die Dübelfräse DOMINO® XL (DF 700)	266
Der Fräser ist entscheidend	226	Die Fräser- und Dübelgrößen	
Fräserwechsel und Wartung der Maschine	228	machen den Unterschied aus	267
Einstellen der Frästiefe	229	Die wichtigsten Bedienelemente und Unterschiede	
Maschine richtig anlegen	230	zur kleinen Dübelfräse DOMINO DF 500	268
Werkstück oder Gehäuseboden unterfüttern	231	Bau einer Zimmertür mit der	
Schritt für Schritt zur perfekten		Dübelfräse DOMINO XL	269
Flachdübelverbindung	232	Zeichnungen und Materialliste für ein	
Vorsicht Kippgefahr!	234	86er Norm-Türblatt mit Blendrahmen	280
Flachdübelverbindungen in allen „Lebenslagen“	236	► Die Handoberfräse	282
Flachdübel als Verleimhilfe	237	Die Funktionsweise einer Oberfräse	283
Küchenarbeitsplatten mit Flachdübeln verbinden	238	Die wichtigsten Führungsmittel in der Praxis	284
Rahmenhölzer mit Flachdübeln verbinden	238	Richtig Fräsen – Schritt für Schritt	286
Rahmenhölzer auf Gehrung mit Flachdübel		Das Wichtigste: Die Fräse richtig führen	288
Größe S6	239	Der richtige Vorschub und die optimale Drehzahl	289
Schrankkorpus auf Gehrung mit Flachdübeln		Der Fräser – das wichtigste Zubehör	290
verbinden	240	Pflege und Instandhaltung der Fräser	291
Reichhaltiges Angebot an Spezial-Flachdübeln	242	Die richtige Grundausstattung – Qualität	
Flachdübelscharniere	243	statt Quantität	292
Selbstspannende Flachdübel-Verbinder	244	► Stationäres Fräsen mit der	
Fixo E20 Einschlaglamellen	245	Handoberfräse	296
Fixo E20-H	246	Die Grundlagen: Sicher Arbeiten auf dem Frästisch	297
Das Verbinder-System wird ständig erweitert	247	Fräsarbeiten mit dem Längsanschlag	298
► Die Dübelfräse DOMINO® (DF 500)	248	Falzen und Nuten	299
Das Funktionsprinzip	250	Profilieren von Holzleisten	300
Die Einstellmöglichkeiten	251	Mögliche Profilvarianten (Nr. 1–6)	
Die Positionierung am Werkstück	252	bei Einsatz eines einzelnen Fräasers	302
Fräserwechsel und Wartung der Maschine	253	Mögliche Profilvarianten bei Einsatz von zwei	
Eck- und T-Verbindung fräsen	254	(Nr. 7–18) bzw. drei Fräsern (Nr. 19)	303
Lamellentüren mit der Domino-Dübelfräse	256	Arbeiten mit dem Winkel- bzw. Queranschlag	306
Herstellung der beiden Vorrichtungen	258	Fräsen nach Schablonen	308
Zeichnungen zum Bau der beiden Vorrichtungen	260		
Herstellung einer Lamellentür			
(Einsatz der Vorrichtungen)	262		
Maße und Materialliste für unser Beispiel	265		

Fräsen

Eine Flachdübelfräse sollte sich jeder ernsthafte Holzwerker und Möbelbauer unbedingt zulegen. Es gibt kein anderes Gerät, mit dem Sie schneller und vor allem präziser Bretter miteinander verbinden können. Wenn Sie vorher mit Runddübeln gearbeitet haben, wird die Flachdübelfräse quasi eine Offenbarung für Sie sein und Sie werden sich fragen, warum Sie nicht schon früher diese Maschine gekauft haben. Ich persönlich würde sogar soweit gehen und behaupten, dass ein vernünftiger, präziser Möbelbau nur mit einer Flachdübelmaschine möglich ist. Deshalb gehört sie meiner Ansicht nach auch ganz klar zur Standardmaschinenausrüstung.

Anstelle der Flachdübelmaschine können Sie sich natürlich auch eine Dominofräse der Fa. Festool anschaffen, die sich ebenfalls zum Verbinden von Brettern und Platten eignet. Sie hat zudem noch den Vorteil, dass Sie mit ihr auch sehr kleine Leistenquerschnitte verbinden können. Dafür ist sie jedoch deutlich teurer, und weil sie noch nicht so lange auf dem Markt ist, gibt es dafür auch weniger Zubehör von Fremdanbietern. Wer bereits eine

Flachdübelmaschine hat, für den kann – bei entsprechender Verwendung – die große Dübelfräse Domino XL eine sinnvolle Ergänzung darstellen. Alle drei Maschinentypen werden jedenfalls ausführlich auf den nächsten Seiten vorgestellt, damit Sie sich ein Bild über die zahlreichen Anwendungsmöglichkeiten machen können.

Das vielseitigste Elektrowerkzeug ist und bleibt aber die Handoberfräse (kurz Oberfräse). Falzen, Nuten, Profilieren und nach Schablonen fräsen, das ist nur ein kleiner Ausschnitt der vielfältigen Einsatzmöglichkeiten einer Oberfräse. Deshalb gibt es auch zu dieser Maschine ein spezielles Buch von mir mit dem Titel „Handbuch Oberfräse. Trotzdem ist es mir wichtig, Ihnen auch zu dieser Maschine zumindest die wichtigsten Grundlagen zu vermitteln. Deshalb finden Sie in diesem Kapitel kompakt auf 28 Seiten die wichtigsten Infos im Umgang mit der handgeführten Oberfräse und ihrem stationären Einsatz im Frästisch. Und sollte Sie danach dann tatsächlich das Fräsfieber gepackt haben, dann sind Sie bereits bestens gerüstet für die vielen Selbstbautipps aus dem *Handbuch Oberfräse*.



Zwei die in jede Holzwerkstatt gehören: Eine Flachdübelfräse (links) ist ein absolutes Muss im Möbelbau. Mit den flachen Plättchen können Sie schnell und präzise Holzplatten zu Korpusmöbeln verbinden. Und mit der Oberfräse (rechts) werden aus den „scharfen“ Plattenkanten im Nu gleichmäßig gerundete Handschmeichler – einfach zauberhaft!

Die Flachdübelfräse

Eine der besten Erfindungen in der Holzbearbeitung der letzten 40 Jahre ist und bleibt für mich die Flachdübelfräse. Erfunden hat dieses Verbindungssystem 1955 der Schweizer Schreinermeister Hermann Steiner, als er nach einer geeigneten Verbindung für die damals noch neuen Spanplatten suchte. Die heutige Form der handgeführten

Flachdübelmaschine wurde von ihm 1968 entwickelt. Eigentlich spricht in Fachkreisen niemand von Flachdübeln, sondern nur von Lamellos, denn so nennt sich der ehemalige Handwerksbetrieb von Hermann Steiner seit 1969 und die Lamello AG ist nach wie vor der Marktführer im Bereich der „Lamello-Nutfräsmaschinen“.



T-Verbindung leicht gemacht. Einfach Werkstück mit Zwingen positionieren, Fräse an der Werkstückkante anlegen und je zwei Schlitzte fräsen – fertig!

Wie bei allen genialen Erfindungen ist vor allem die einfache Funktionsweise das Verblüffende. Und so funktioniert's: Ein einfacher Winkelschleifermotor lässt sich auf einem Metallanschlag hin- und herschieben. Dabei wird ein Nutfräser oder Sägeblatt aus dem Anschlaggehäuse heraus geschoben, der einen halbmondförmigen Schlitz ins Holz fräst.

In diesen Schlitz können dann die passenden ovalen bzw. ellipsenförmigen, 4 mm starken Lamellos bzw. Flachdübel eingesteckt und geleimt werden. Aufgrund der Ellipsenform lassen sie sich, im Gegensatz zu Runddübeln, in dem 4 mm breiten Schlitz verschieben bzw. ausrichten. Das erleichtert nicht nur die genaue Positionierung der Holzteile beim Verleimen, sondern – falls nötig – kann ein Schlitz auch noch seitlich etwas nachgefräst und erweitert werden, ohne dass die Stabilität und Festigkeit der Verbindung darunter leiden würde. Mit anderen Worten: Ein Flachdübel verzeiht kleinere Fertigungstoleranzen – ein Runddübel nicht!

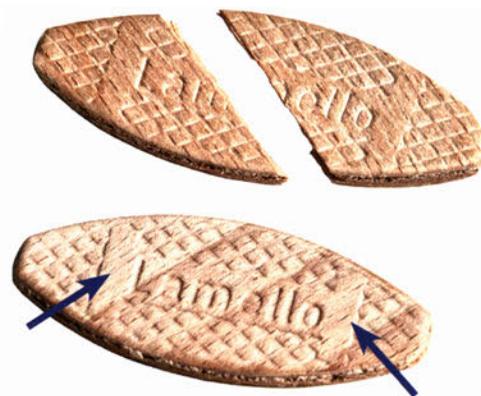
Deshalb reicht es auch völlig aus, wenn Sie einfach nur die Mitte des Flachdübels auf den jeweiligen Bauteilen markieren und anschließend die Mittenmarkierung der Maschine frei Hand darauf ausrichten. Je nach eingestellter Frästiefe sind dabei seitliche Toleranzen von bis zu 5 mm

überhaupt kein Problem. Genau darin ist der – auch nach über 50 Jahren – ungebrochene Erfolg dieser Maschine begründet. Denn wonach sich Menschen mit negativer Runddübelerfahrung am meisten sehen, sind präzise Verbindungen mit möglichst geringem Aufwand.

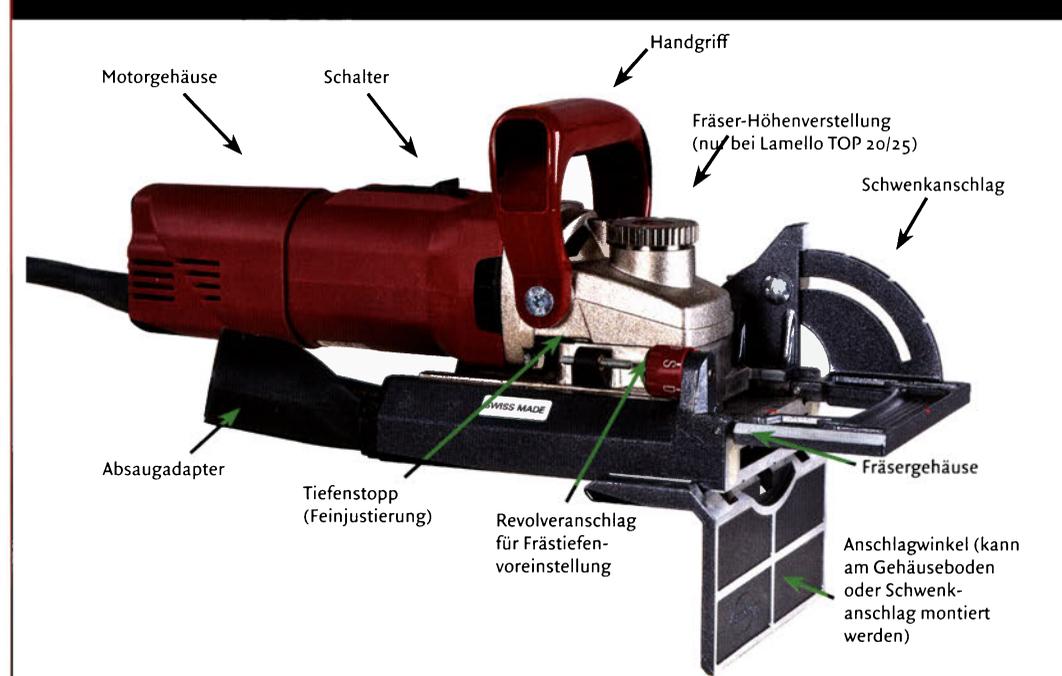
Ein weiterer Vorteil gegenüber Runddübeln: Die Leimfläche eines Flachdübels ist wesentlich größer. Dies und das Auseinanderquellen des Flachdübels bei der Leimzugabe, führen zu der enormen Tragkraft und Festigkeit einer Flachdübelverbindung. Leider quellen die Flachdübel nicht nur bei der Leimzugabe, sondern bei jeglicher Feuchtigkeit. Deshalb sollte man die aus Buchenholz hergestellten Dübel niemals in einem feuchten Keller oder der Garage aufbewahren, sonst können aus 4 mm dicken schnell mal 4,5 mm dicke Flachdübel werden. Und die passen garantiert nicht mehr in den 4 mm Schlitz.

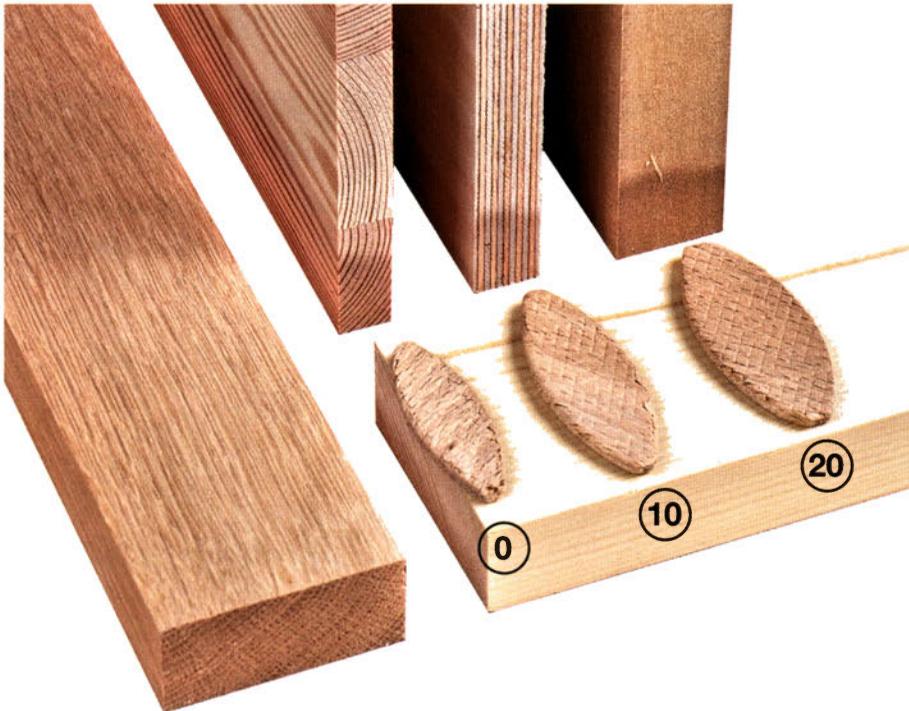
Qualitätsmerkmale eines Flachdübels

Die Passgenauigkeit der Verbindung hängt nicht nur von der Qualität der Maschine, sondern auch von der Qualität der Flachdübel ab. Qualitätsflachdübel aus Buchenholz sind bei trockener Lagerung extrem formstabil und lassen sich aufgrund der gerundeten Kanten leicht in den Schlitz stecken. Die zurückstehende Rautenprägung garantiert eine optimale Leimverteilung, wobei die erhöhten, glatten Führungsstege (Pfeile) immer für einen perfekten, spielfreien Sitz des Flachdübels im Schlitz sorgen. Ganz entscheidend für die Festigkeit der Verbindung ist aber der diagonale Holzfaserverlauf. Damit erreicht der Flachdübel eine extrem hohe Bruchfestigkeit. Achten Sie beim Kauf auf diese Merkmale!



Bedienelemente einer Flachdübelfräse





Die drei wichtigsten Flachdübelgrößen sind: 0, 10 und 20. Welche Größe am besten eingesetzt wird, richtet sich nach der Holzstärke und -breite der Bretter bzw. Rahmen, die Sie miteinander verbinden möchte, als Faustregel gilt:

- Größe 0 (47 x 15 x 4 mm)
Frästiefe mindestens 8,5 mm = 10–12 mm Holzstärke und mindestens 60 mm Rahmenbreite
- Größe 10 (53 x 19 x 4 mm)
Frästiefe mindestens 10,5 mm = 13–15 mm Holzstärke und mindestens 65 mm Rahmenbreite
- Größe 20 (56 x 23 x 4 mm)
Frästiefe mindestens 12,5 mm = ab 16 mm Holzstärke und mindestens 70 mm Rahmenbreite

Diese Flachdübelgrößen sind auf der Tiefeneinstellung der meisten Maschinen bereits voreingestellt und können durch Drehen eines Revolveranschlags auf die gewünschte Größe gestellt werden.

Der Fräser ist entscheidend

Neben einem maßhaltigen Flachdübel ist auch ein genau darauf abgestimmter Fräser verantwortlich für passgenaue Schlitz- und Verbindungen. Leider rüsten sehr viele Hersteller ihre Fräsen mit einem einfachen Sägeblatt (Bild nächste Seite links) aus, das einen 4-mm-Schnitt erzeugt. Dadurch werden Kosten eingespart und die Maschine kann billiger angeboten werden.

Wesentlich leichter und sauberer fräst man seine Schlitz- hingegen mit einem speziellen 4-mm-Nutfräser, der neben zwei Hauptschneiden auch noch je zwei Vorschneider besitzt (Bild nächste Seite mitte). Beide haben aber einen großen Nachteil: werden sie nachgeschärft, verringert sich ihr Durchmesser und somit auch die Schlitztiefe.

Wer präzise Schlitztiefen benötigt und nicht ständig nachjustieren möchte, der sollte deshalb besser zu einem Nutfräser

mit auswechselbaren Schneiden greifen (Bild nächste Seite rechts). Während der „feste“ Nutfräser mit ca. 50 Euro zu Buche schlägt, muss man für den Fräser mit Wechselschneiden schon 120 Euro auf den Tisch blättern. Aber auch wenn es am Anfang schmerzt, auf Dauer rechnet sich diese Investition auf jeden Fall, denn das Nachschärfen des festen Nutfräasers liegt mit Sicherheit über 10 Euro. Addiert man ein viermaliges Nachschärfen – so oft kann eine Wechselschneide gedreht werden – zum Kaufpreis von 50 Euro hinzu, liegt man schon bei 90 Euro. Vor allem hat man durch die Wechselschneiden immer einen „frischen“, scharfen Fräser in der Maschine und muss nicht auf den Schärfdienst warten. Und wer kennt nicht das Szenario am Wochenende, wenn man mit einem fast stumpfen Fräser noch schnell die restlichen 10 Schlitz- ins Buchenhart- holz fräsen muss und die Nachbarschaft

kurz davor ist die Feuerwehr zu alarmieren, weil dunkler Rauch aus der Werkstatt aufsteigt. Spätestens dann weiß man Wechselschneiden zu schätzen! Doch Vorsicht: Sowohl der Fräser mit festen als auch der mit Wechselschneiden sind beide auch im Bereich der Aufnahmebohrung 4 mm dick (das Sägeblatt ist an dieser Stelle um ca. 1 bis 2 mm dünner). Bei einigen Maschinen, die mit einem Sägeblatt ausgeliefert werden (z. B. DeWalt DW 682), passt zwar die Aufnahmebohrung und es lässt sich auch der Fräser montieren, der Gehäuseboden lässt sich hingegen nur mit Mühe und Not wieder festschrauben, weil der Befestigungsflansch gegen den Boden drückt. Falls Sie also vorhaben einen Fräser anstelle des Sägeblatts zu verwenden, sollten Sie das am besten gleich vor dem Kauf der Maschine mit berücksichtigen bzw. testen.



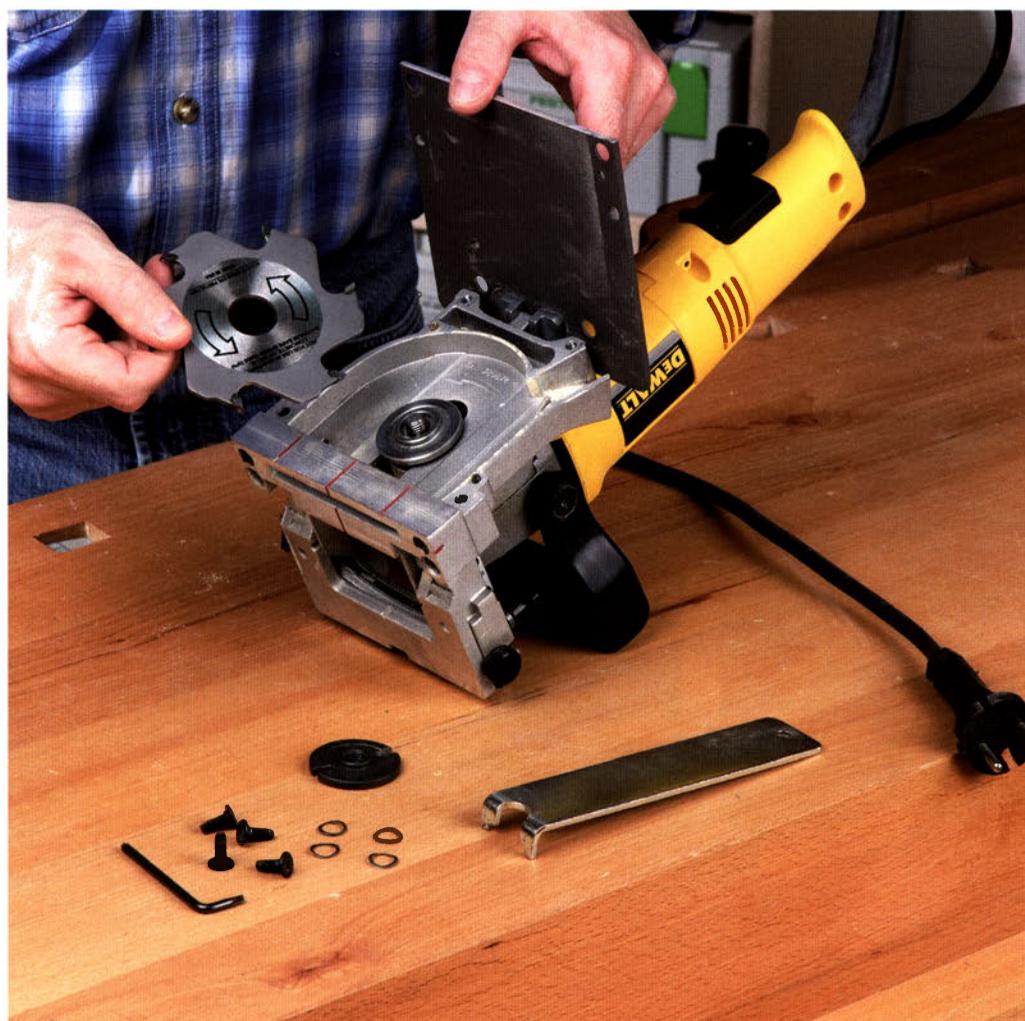
Einfaches 4-mm-Flachzahn-Sägeblatt



Fräser mit Hauptschneiden und Vorritzer



Fräser mit Wechselschneiden



Auf diese Maschine passen keine Fräser, sondern nur Sägeblätter, die werden aber von fast allen Herstellern auch als HM-Fräser bezeichnet. Es handelt sich dabei aber optisch ganz klar um ein Flachzahn-Sägeblatt. Achten Sie daher beim Kauf darauf, ob die Maschine später auch mit einem „richtigen“ Fräser nachgerüstet werden kann.

Fräserwechsel und Wartung der Maschine

Wenn Sie schon mal dabei sind den Fräser zu wechseln, dann sollten Sie auch gleich den gesamten Schiebemechanismus im Anschlag sorgfältig reinigen und leicht einölen. Das Hin- und Herschieben des Motorblocks ist nämlich die wichtigste Funktion einer Flachdübelfräse. Nur mit einer leichtgängigen Führung erzielen Sie später auch perfekte, passgenaue Flachdübelschlitz.

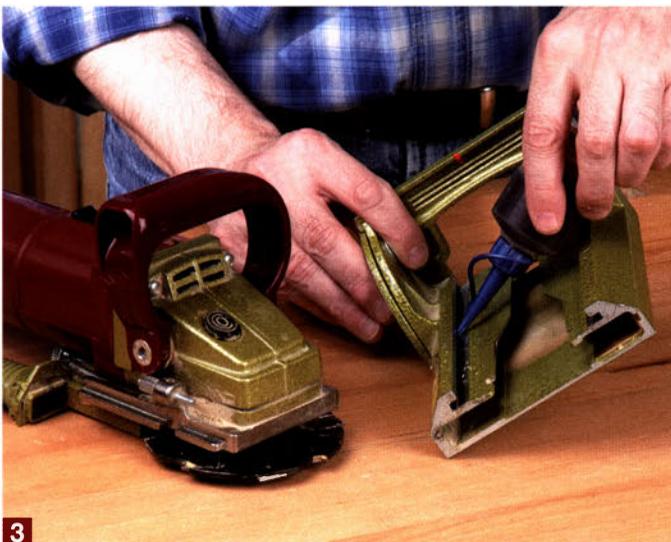
Achten Sie auch darauf, dass sich kein Staub zwischen dem Fräser und den Befestigungsflanschen befindet, denn schon geringe Staubpartikel können den Fräser in eine minimale Schräglage bringen mit der Folge, dass der Schlitz später auch geringfügig breiter als 4 mm ausfällt und die Flachdübel im Schlitz wackeln.



1 Bei hochwertigen Maschinen muss lediglich eine Schraube gelöst werden, dann lässt sich der Metallanschlag nach vorne herausziehen.



2 „So wie ich lauf – so geh ich auf“. Zum Öffnen der Befestigungsmutter muss der Schlüssel einfach in die Richtung der Fräserzähne gedreht werden.



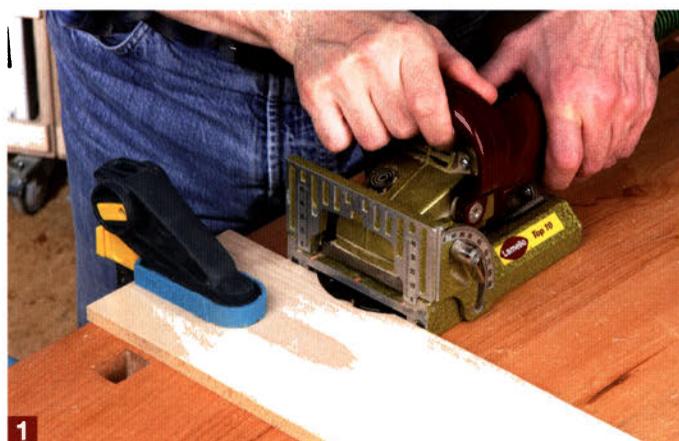
3 Bevor der Motor wieder eingeschoben wird, sollten Sie alle Teile gut säubern und die Gleitnut mit dem mitgelieferten Spezialöl schmieren.



4 Beim Einschieben darauf achten, dass der Fräser nicht gegen den Anschlag stößt und dabei die Schneiden beschädigt werden.

Einstellen der Frästiefe

Ist der Fräser gewechselt (oder nachgeschärft) worden, sollten Sie im nächsten Schritt die Frästiefe kontrollieren und gegebenenfalls neu justieren. In der Regel sind die Fräsen für den Einsatz der 20er Flachdübel vom Hersteller bereits auf eine Frästiefe von ca. 12,5 mm eingestellt. Wenn Sie jedoch auch die Verbinder der Fa. Knapp (s. Seite 244) einsetzen möchten, muss die Frästiefe exakt auf 13 mm vergrößert werden. Mehr Frästiefe hat zudem den Vorteil, dass Sie die Bauteile später noch besser ausrichten bzw. verschieben können.



1 Spannen Sie ein 10 mm dickes Brett auf der Werkbank fest und fräsen Sie mit beiden (!) Händen einen Schlitz in die Kante.



2 Anschließend messen Sie die Schlitztiefe mit einem Messschieber nach. Die Tiefe sollte genau 13 mm betragen.

Schlitztiefe schnell und einfach überprüfen



Stecken Sie den Flachdübel in den Schlitz und markieren Sie sich die Eintauchtiefe mit einem Bleistift. Danach den Flachdübel auch mit der anderen Rundung einstecken und wieder die Tiefe markieren, dabei muss die erste Markierung bereits im Schlitz liegen und darf nicht zu sehen sein.

Wenn Sie jetzt den Flachdübel herausnehmen, sollten beide Linien mindestens 2 mm Abstand zueinander aufweisen (kleines Bild).



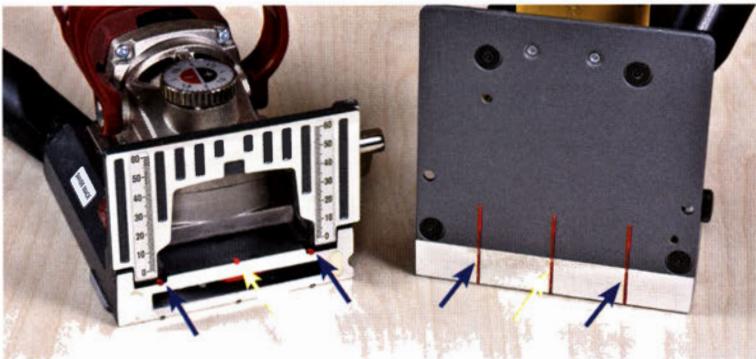
PRAXIS-
TIPP

Maschine richtig anlegen

Das Schöne an der Flachdübelmaschine: Sie können ganz bequem nach Anriss arbeiten. Dazu befindet sich auf jeder Flachdübelmaschine eine Mittenmarkierung. Die gibt immer die Mitte des Flachdübels an, egal ob 0, 10 oder 20er Flachdübelgröße. Mit dieser Markierung legen Sie die seitliche Position des Flachdübels in der Kante fest, dabei sind +/- 2 bis 3 mm Toleranzen überhaupt kein Problem.

In welcher Höhe der Schlitz in die Kante eingefräst wird, hängt davon ab, mit welchen Hilfsmitteln Sie die Maschine am Werkstück anlegen. Zur Auswahl stehen: Der Gehäuseboden, der Anschlagwinkel oder der Schwenkanschlag. Bei den meisten Maschinen können Sie allerdings nur mit dem aufsteckbaren Anschlagwinkel einen völlig variablen Abstand zur Sägeblattmitte einstellen. Gehäuseboden und Schwenkanschlag haben einen festen Abstand, der nicht verändert werden kann.

Die Positionsmarkierungen an der Maschine



Soll die Maschine auf eine Markierung (Anriss) ausgerichtet werden, geschieht dies mithilfe der Mittenmarkierung (gelbe Pfeile) an der Frontplatte oder am Gehäuseboden. Über das Außengehäuse oder die beiden äußeren Markierungen (blaue Pfeile) lässt sich die Maschine aber auch ohne Anriss präzise an den Außenkanten des Werkstücks ausrichten. Weil der Flachdübel im Schlitz verschiebbar ist, können Sie auch ruhig mal 2 mm neben dem Anriss liegen, die Teile passen dann immer noch zusammen.

Die Positionierung am Werkstück



Über die Grundplatte bzw. den Gehäuseboden können Sie die Maschine besonders sicher und präzise ans Werkstück anlegen. Der Abstand vom Boden bis zur Dübelmitte ist dabei aber immer fest vorgegeben (in der Regel 10 mm).

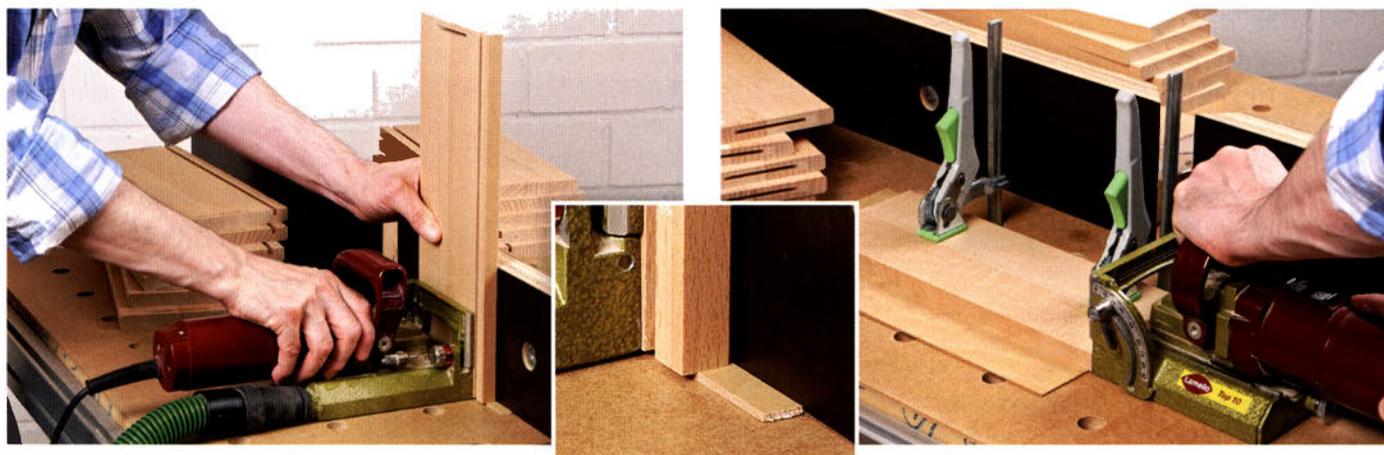


Um einen variablen Abstand einzustellen, liegt vielen Maschinen ein solcher Anschlagwinkel bei. Er wird auf den Schwenkanschlag geschoben und lässt sich dort mithilfe einer Skala genau auf die gewünschte Höhe einstellen und fixieren.



Am Schwenkanschlag können alle Winkel von 0° – 90° stufenlos eingestellt werden. So können Sie die Maschine auch problemlos und sicher an schrägen Werkstückkanten anlegen.

Werkstück oder Gehäuseboden unterfüttern



Damit der Schlitz bei dünneren Brettern (> 18 mm) ungefähr in der Kantenmitte liegt, wird einmal unter die Holzkannte ein Sperrholzbrettchen gelegt und beim Fräsen der Gegenslitze ein Sperrholz der gleichen Stärke unter das Brett z. B.: 12 mm Holzstärke mit 4 mm Sperrholz unterlegen.

Anstatt das Werkstück zu unterlegen, können Sie natürlich auch die Flachdübelfräse mit Hölzern unterfüttern, um beispielsweise den unteren Boden für eine Sockelleiste entsprechend höher in die Seitenwände einzufräsen.

Wieviele Flachdübelschlitz?



Für Werkstückbreiten bis ca. 25 cm reichen zwei Flachdübel pro Verbindung völlig aus. Darüber hinaus sollten Sie etwa alle 12 bis 15 cm einen weiteren Flachdübel einfräsen. Legen Sie dazu alle Bretter auf einen Stapel, zeichnen Sie sich die Mitte der Flachdübel mit einem Winkel an die Brettkannte (links) und übertragen Sie anschließend den Riss auf die Holzfläche (rechts).

PRAXIS-
TIPP

Schritt für Schritt zur perfekten Flachdübelverbindung

Besonders schnell werden sich die ersten Erfolgserlebnisse einstellen, wenn Sie am Anfang die Maschine ausschließlich über die Grundplatte an den Werkstücken anlegen. Leider wird in den Bedienungsanleitungen beim Korpusbau fast ausschließlich auf die Benutzung des Klappanschlags oder Anschlagwinkels hingewiesen. Aufgrund der Kippgefahr der Flachdübelfräse halte ich diese Methode bei Eckverbindungen für ungeeignet und empfehle Ihnen die einfache und sichere Vorgehensweise mit einem hochkant eingespannten Anschlagbrett. Selbst die Holz-Berufsgenossenschaft plädiert für den Einsatz eines „Stützwinkels“, da in diesem Fall die Maschine immer flach auf der Werkstischfläche aufliegt. Ein weiterer Vorteil ist, dass selbst bei billigen Flachdübelfräsen wenigstens die Parallelität von Bodenplatte zum Fräser meistens gewährleistet ist. Schwenkanschlag oder Winkelanschlag sind bei den Billigangeboten oft zu ungenau, um damit vernünftig arbeiten zu können.



Auf dem Werkstisch dürfen bei der Bearbeitung weder unter dem Werkstück noch der Fräse Späne oder Staub liegen, sonst sind die Schlitzlöcher nicht mehr in der gleichen Höhe. Benutzen Sie daher die Maschine immer mit einer leistungsfähigen Absaugung, denn je nach Material (z. B. Kiefer Leimholz) ist das Fräsergehäuse sonst im Nu verstopft.

Zwei kleine Wermutstropfen gibt es allerdings bei dieser Methode: 1. Das hochkant gegen den Stützwinkel angelegte Brett darf nicht zu lang sein, sonst droht erhöhte Kippgefahr oder es stößt sogar gegen die Werkstattdecke und 2. Der Abstand vom Maschinenboden bis zur Fräsermitte ist ein festes, nicht veränderbares Maß (in der Regel 10 mm). Nur die Lamello Top 20 bietet die Möglichkeit, den Fräser in rotel Millimeter Schritten um ± 2 mm zu heben oder zu senken. Bei Materialstärken von mehr als 18 mm fällt das Ganze aber konstruktionstechnisch nicht ins Gewicht. Sie müssen sich nur im Klaren darüber sein, dass sich



Als Stützwinkel spannen Sie einfach eine Platte hochkant in einen Spanntisch oder in die Vorderzange der Werkbank ein und überprüfen anschließend den rechten Winkel von Platte zur Tischfläche. Auch die Anschlagbacken einer Tischfräse oder eines Frästisches können hervorragend als Stützwinkel dienen. Auf diese Weise ist ein Regal (links) in gut 5 Minuten komplett mit Flachdübeln verbunden.

in 99,9% der Fälle der Flachdübel-schlitz nicht in der Kantenmitte befindet. Das würde er nur bei einer Holzstärke von exakt 20 mm, gängige Plattenstärken sind aber 19 mm und 18 mm (+/- Fertigungstoleranzen!). Sind die Schlitzte also einmal gefräst, lassen sich die Bauteile nicht ohne weiteres drehen!

Es ist also extrem wichtig vorher (!) die Positionen aller Bauteile genau festzulegen und eindeutig zu markieren z. B. mit dem Scheinerdreieck. Dabei legen Sie dann fest, welche Plattenseite nach außen und welche ins Schrankinnere zeigt. Später müssen Sie nur noch darauf achten, dass immer die Außenseiten entweder hochkant gegen den Stützwinkel (bei Seitenwänden) oder flach auf den Werk-tisch (bei Deckel und Böden) ge-legt werden.

In dem Zusammenhang ist es auch wichtig, dass Sie die Maschine immer auf die gleiche Weise ans Werkstück anlegen. Wenn Sie sich also bei einem Projekt einmal für die Grundplatte entschieden ha-ben, dann bleiben Sie auch dabei und wechseln Sie später nicht auf den Schwenkanschlag oder Win-kelanschlag, sonst sind Ungenau-igkeiten quasi vorprogrammiert. Vor dem Verleimen sollten Sie da-her das komplette Werkstück zu-nächst einmal ohne Leim zusam-menstecken. Im schlimmsten Fall können Sie dann noch problemlos einen Flachdübel in den falsch ge-frästen Schlitz einleimen, trock-nen lassen, bündig mit der Kante absägen und neu fräsen.

Schritt 1: Eckverbindung von Seitenwänden mit Boden bzw. Deckel



Zunächst werden alle Bauteile mit dem sogenannten Schreinerdreieck versehen. So verliert man beim Fräsen nicht so schnell den Überblick.



Die Seitenteile hochkant gegen das Brett legen und festspannen. Fräse einmal links und einmal rechts an der Holz-kante anlegen und je einen Schlitz fräsen.



Die Außenseiten von Deckel und Boden flach auf das Brett legen, mit einer Zwin-gie fixieren und je zwei Schlitz-te in die Stirnkanten fräsen.

Schritt 2: T-Verbindung für den Zwischenboden herstellen



Die Position des Zwischenbodens mit einem Bleistift markieren, anschließend den Boden zur Seite klappen und an der Markierung rechtwinklig zur Seitenwand ausrichten ...



... und festspannen. Danach die Fräse zuerst hochkant an die Brettkante legen und je zwei Schlitz in die Seitenwand fräsen.



Dann die Maschine flach auf die Seitenwand legen und in die Stirnkante des Zwischenbodens ebenfalls zwei passende Gegenschlitz fräsen.

Vorsicht Kippgefahr!

Wenn die Stützwinkelmethode nicht angewendet werden kann, weil beispielsweise das Werkstück zu lang ist, bleibt Ihnen leider nichts weiter übrig als die Maschine mithilfe des Klappanschlags an der Werkstückkante anzulegen (s. Bild rechts). Aufgrund der geringen Auflagefläche besteht dabei allerdings eine erhöhte Kippgefahr während des Fräsens und selten sind die so eingefrästen Schlitz wirklich exakt senkrecht.

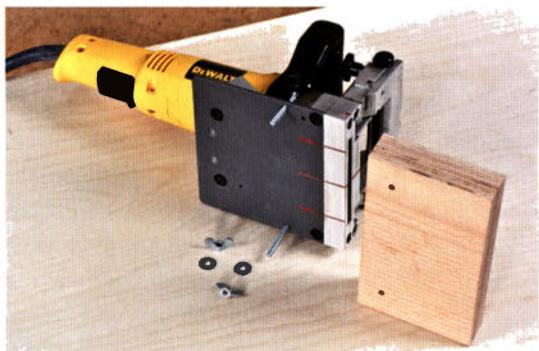
Das Problem können Sie jedoch ganz einfach lösen indem Sie unter dem Gehäuseboden der Maschine eine dicke Holzplatte befestigen. Bei vielen Maschinen befinden sich sogar Löcher im Boden (teilweise mit Gewinde) in denen Sie die Holzplatte dann nur noch mit zwei Schrauben befestigen müssen. So ausgerüstet können Sie die Maschine dann wieder kippstabil auf den eingeklappten Schwenkanschlag aufsetzen und ganz in Ruhe hochkant ihre Flachdübelschlitz ins Werkstück einfräsen. Zum Einfräsen der flachen Gegenschlitz wird die Holzplatte einfach wieder entfernt (s. Bilder rechte Seite).



Der Markführer und Erfinder hatte das Problem schon vor 40 Jahren gelöst indem er einfach eine Metallplatte mitlieferte, die mit zwei Schrauben einfach unter dem Gehäuseboden befestigt wurde.



So wird es in den Bedienungsanleitungen beschrieben – eine regelrechte Zitterpartie. Besser ist es, wenn Sie ...



... unter die Bodenplatte eine ca. 25–30 mm dicke Multiplexplatte schrauben, sodass sie vorne etwa 20 mm übersteht.



Dieser Überstand liegt dann an der Plattenkante an, während die Frontplatte auf der Plattenfläche aufliegt. Ein Kippen ...



... der Maschine ist nicht mehr möglich. Sind alle Seitenwände gebohrt, Platte wieder entfernen und die Böden fräsen.



Bei den heutigen Modellen wird ein solcher Stützwinkel – natürlich werkzeuglos – auf den Gehäuseboden geschoben und arretiert. Dann wird die Maschine bei beiden Fräsungen (hochkant s. Bild links und flach s. Bild oben) über den nach unten geklappten Schwenkschlag an den Platten positioniert.

Flachdübelverbindungen in allen „Lebenslagen“

Auf den vorherigen Seiten ging es – neben den Grundlagen – hauptsächlich darum, wie man mit Flachdübeln und einem Stützwinkel schnell und einfach die Ecken von Korpusmöbeln oder Schubkästen verbinden kann. Das ist allerdings nur ein geringer Teil dessen, was Sie alles mit Flachdübeln verbinden können. Einzige Voraussetzung: Die zu verbindenden Kanten oder Flächen müssen gerade verlaufen und mindestens 10 mm dick und 60 mm breit sein, damit der kleinste Flachdübel (Größe 0) eingesetzt werden kann. Es gibt zwar noch einen kleineren Flachdübel mit

der Bezeichnung H9, dessen Schlitz Sie allerdings nicht mehr mit dem Standardfräser herstellen können und für etwa 100 Euro ist dieser Spezialfräser nichts für gelegentliches Arbeiten. Ich beschränke mich daher auf alle Anwendungen, bei denen der 4 mm dicke Standardschlitzfräser zum Einsatz kommt und das sind schon eine ganze Menge.

Flachdübel erhöhen nicht nur die Stabilität und Festigkeit einer Leimfuge, sondern leisten dabei auch hervorragende Dienste als Verleim- und Montagehilfe. So helfen z. B. ein paar Flachdübel bei der

Herstellung von Leimholzplatten, dass die einzelnen Bretter immer in einer Ebene bleiben und kein Versatz auf der Oberfläche entsteht. Den gleichen Effekt macht man sich auch bei der Montage und Verbindung von Küchenarbeitsplatten zunutze. Die Flachdübel sorgen auch hier für einen perfekten Übergang der Plattenflächen ohne Absatz und lassen dabei immer noch etwas „Spielraum“, um die Plattenkanten genau auszurichten.

Mit Flachdübeln können Sie auch problemlos schmale Rahmenhölzer ab einer Breite von mindestens 60 mm miteinander verbinden. Die Verbindungen sind zwar recht stabil, sie erreichen aber nicht die Festigkeit einer Schlitz- und Zapfen- oder Runddübelverbindung. Auch die von der Fa. Festool entwickelten DOMINO®-Dübel sind für den Gestell- und Rahmenbau besser geeignet. Das liegt daran, dass der Flachdübel erstens nur bis knapp 12 mm Tiefe (beim 20er) im jeweiligen Rahmenholz sitzt und zweitens aufgrund des Verschiebewegs im Schlitz keine stabilisierende Wirkung hat, wie beispielsweise ein langer Runddübel der passgenau im Bohrloch sitzt. Wenn die Rahmenkonstruktion jedoch keine „tragende“ Rolle spielt, dann ist der Flachdübel durchaus eine schnelle und präzise Verbindungsmöglichkeit.

Werden die Rahmen jedoch auf Gehung hergestellt, entfalten die Flachdübel wieder ihr volles Potenzial: Feste Werkstückfixierung in der Oberfläche mit der Möglichkeit die Teile seitlich noch etwas zu verschieben. Und wenn Sie immer darauf achten den größtmöglichen Flachdübel in die Gehung einzufräsen, erhalten Sie auch eine extrem hohe Stabilität und Festigkeit.

In dem Zusammenhang sollten Sie sich den momentan größten Flachdübel Typ S6 (85 x 30 x 4 mm) einmal genauer ansehen,



Selbst bei Werkstücken mit vielen geschwungenen Kanten lassen sich oft noch Flachdübel einsetzen, solange die beiden zu verbindenden Flächen gerade verlaufen. Dazu werden z. B. Sitz und Rückenlehne dieses Kinderschaukelstuhls einfach auf die Seitenteile festgespannt und als Anlagekante für die Maschine benutzt.



denn er kann problemlos mit dem Standardfräser und jeder handelsüblichen Flachdübelfräse eingefräst werden. Aufgrund seiner Länge von 85 mm lässt sich dieser Mega-Flachdübel selbst mit der maximalen Frästiefe der Maschine nicht mit einem Mal einfräsen. Die Schlitztiefe würde zwar ausreichen, aber die Schlitzlänge

nicht. Die fehlenden 10 mm erreichen Sie, indem Sie einfach den Schlitz durch eine zweite um 10 mm versetzte Fräsung erweitern. Achtung! Auf keinen Fall dürfen Sie die laufende Maschine mit ausgefahrenem Fräser von einem Strich zum nächsten verschieben, dabei droht nämlich eine erhebliche Rückschlaggefahr!

Flachdübel als Verleimhilfe



1 Legen Sie die Bretter zusammen und markieren Sie sich die Mitte aller Flachdübel (Abstand etwa alle 15 cm) mit Bleistift auf der Brettfläche.



2 Klappen Sie den Schwenkschlag auf 90° in die flache Position, richten Sie die Mittenmarkierung der Maschine auf die Bleistiftstriche aus und fräsen Sie zwei Flachdübel in die Kanten der Bretter.



3 Bevor Sie Leim aufgeben, testen Sie zuerst immer die Passgenauigkeit der Verbindung ohne Leim. Danach geben Sie Leim sowohl in die Flachdübelschlitzlöcher als auch auf die Holzkanten auf.

Küchenarbeitsplatten mit Flachdübeln verbinden

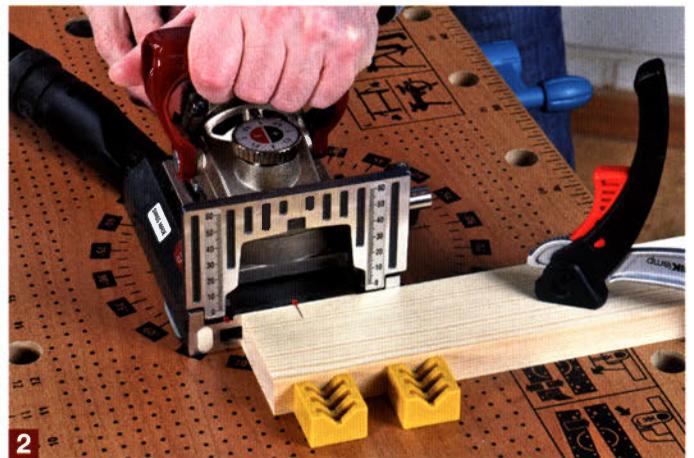
Zusätzlich zu den Arbeitsplattenverbindern noch ein paar Flachdübel in die Arbeitsplatte einfräsen, erleichtert später nicht nur die Montage, sondern erhöht auch die Festigkeit der Fuge. Fräsen Sie dazu nur eine Reihe Flachdübel (nicht zwei übereinander!) mithilfe des Schwenkschlags von der Dekorseite aus in die Kante. So können Sie sicher sein, dass bei Dickentoleranzen wenigstens die obere Sichtseite eine perfekte Ebene bildet.



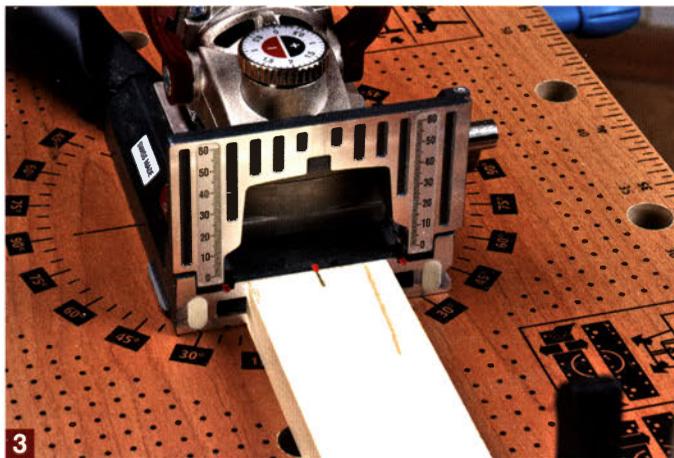
Rahmenhölzer mit Flachdübeln verbinden



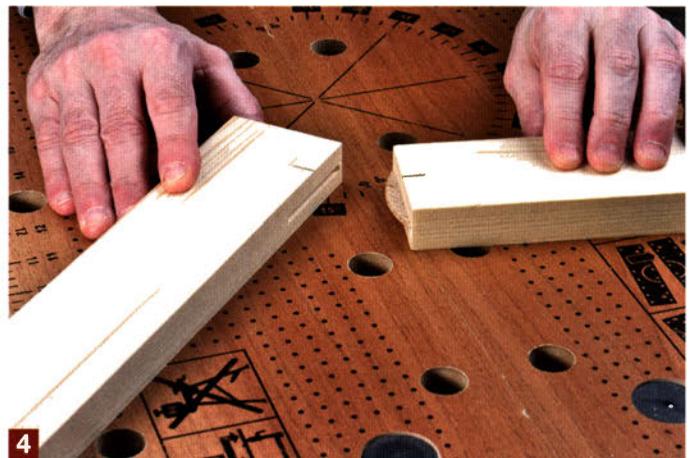
1 Markieren Sie sich auf Quer- und Längsfriese zuerst die Rahmenmitte.



2 Richten Sie die Mittenmarkierung der Maschine auf den Bleistiftriss aus und ..



3 ... fräsen Sie in beide Rahmenteile je einen Flachdübelschlitz.



4 Ist der Flachdübel eingesteckt, sind die Rahmenteile schon mal flächenbündig.

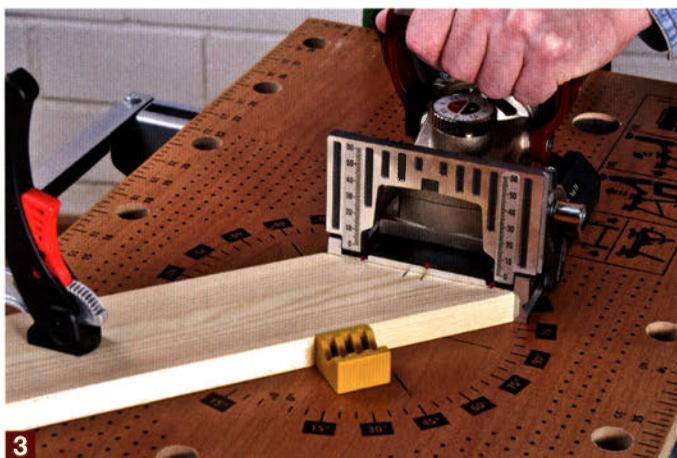
Rahmenhölzer auf Gehrung mit Flachdübel Größe S6



Wenn es die Länge der Gehrungsfuge zulässt, sollten Sie immer den größten Flachdübel auswählen. Der Typ S6 (unten) ist nochmal um einiges größer als der normale 20er Flachdübel.



Zum Einfräsen des S6 zeichnen Sie sich zwei Striche mit 10 mm Abstand auf die Gehrungsfuge. Stellen Sie die Maschine auf die maximale Frästiefe ein, richten Sie die Mittenmarkierung auf den ...



... ersten Strich aus und fräsen Sie einen Schlitz. Dann die Maschine auf den zweiten Strich ausrichten und erneut fräsen. Damit hat der Schlitz dann die erforderliche Länge.



Etwas Leim, ein paar Flachdübel, ein Ratschenzuggurt und vier dicke Kartonstreifen als Eckenschoner reichen völlig aus, um einen auf Gehrung gefertigten Rahmen stabil und sauber zu verleimen. Ein Spanngurt sorgt dabei an allen vier Ecken für einen gleichmäßigen und optimalen Pressdruck.

Schrankkorpus auf Gehrung mit Flachdübeln verbinden

Wenn Sie einen Schrankkorpus auf Gehrung herstellen, dann sollten Sie die Gehrungsfuge auf jeden Fall noch zusätzlich stabilisieren. Geeignete Hilfsmittel sind dazu durchgehende Federn aus Sperrholz oder Multiplex, spezielle Winkelfedern aus Holz oder Kunststoff und schlussendlich – Sie ahnen es schon – Flachdübel. Dabei bieten Flachdübel einen ganz entscheidenden Vorteil: Sie können das Brett (egal wie groß und schwer) immer auf der Werkbank bearbeiten und müssen es weder an der Tischfräse noch der Tischkreissäge vorbeiführen, wie es bei den anderen Lösungen normalerweise der Fall ist.

Ein sauber und präzise auf Gehrung gefertigter Schrankkorpus ist nicht nur eine handwerkliche Herausforderung, sondern auch ein optischer Leckerbissen. Im Gegensatz zu einem Korpus bei dem sich Deckel und Böden zwischen den Seitenwänden befinden, sind bei einer Gehrungskonstruktion alle Flächen durchgehend und werden nicht von Stirnholzkanten unterbrochen. Bei entsprechender Plattengröße ist es sogar problemlos möglich, das Maserbild fortlaufend um den gesamten Schrankkorpus zu

führen. Das setzt dann jeder Gehrungsoptik nochmal die Krone auf.

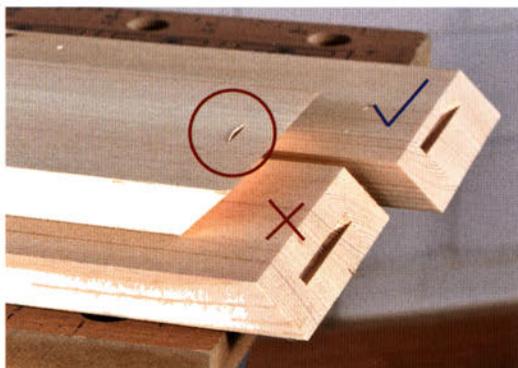
Die Positionierung der Maschine auf dem Werkstück erfolgt in der Regel mithilfe des Schwenkanschlags. Er kann stufenlos von 0° bis 90° eingestellt werden und deckt so alle möglichen Gehrungen ab. Beim Einfräsen der Schlitzlöcher sind zwei Dinge zu beachten: Erstens der Winkel des Schwenkanschlags muss genau auf den Winkel der Plattenkante eingestellt werden und zweitens der Schwenkanschlag und die Frontplatte müssen immer dicht an der schrägen Werkstückkante anliegen, sonst passen die Bauteile später nicht hundertprozentig zusammen.

Bei einigen Herstellern ist der Schwenkanschlag fest mittels Scharnier am Frontgehäuse verbunden und lässt sich deshalb nicht zusätzlich noch in der Höhe verstellen. Das hat vor allem dann Nachteile, wenn Sie bei dickeren Brettern oder Platten (ab 30 mm) gerne zwei Flachdübelreihen übereinander einfräsen möchten, um noch mehr Stabilität und Festigkeit in der Gehrungsfuge zu erreichen. Bei dünnerem Material müssen Sie hin-

gegen die Frästiefe und Schlitzposition im Blick haben, damit Sie nicht auf der Sichtseite durchfräsen. Am besten zuerst immer an einem Restholzbrettchen gleicher Stärke eine Probefräse vornehmen.



Besonders bei Gehrungen sollten Sie zuerst immer einen Testversuch ohne Leim starten. Dabei auch die Zulagen, Spanngurte und/oder Zwingen ansetzen. So können Sie auch gleich kontrollieren, ob die Verbindungen alle passen und „dicht“ werden.



Achten Sie darauf, dass sich der Flachdübelschlitz immer im oberen Drittel der Gehrungskante befindet und nicht genau in der Mitte. Denn je nach Brettstärke und Flachdübelgröße fräsen Sie den Schlitz sonst möglicherweise auf der Außenseite durch (s. Bild links roter Kreis). Aus diesem Grund liegt vielen Flachdübelfräsen eine 4 mm dicke Aufsteckplatte aus Kunststoff bei. Die wird einfach auf den Schwenkansschlag geschoben und versetzt dann den Schlitz weiter nach oben (s. Bild rechts).



Für 45°-Winkel können Sie bei dieser Fräse auch den Anschlagwinkel benutzen, um die Positionen der Flachdübel genau festzulegen. Je nach Werkstückdicke können so auch zwei Dübelreihen übereinander gefräst werden.

Bei älteren Maschinen ohne Schwenkansschlag, können Sie auch beide Bretter so zusammenspannen, dass sich eine 90°-V-Fuge ergibt. Dort lässt sich die Maschinenfront dann wieder sicher und präzise anlegen.



Es gibt auch Maschinen bei denen lässt sich der Schwenkansschlag zusätzlich noch über ein Zahnradgestänge millimetergenau in der Höhe verstellen.



Mit diesen Maschinen können Sie dann auch bei anderen Winkeln als 45° die Schlitzhöhe in der Kante stufenlos über den Schwenkansschlag einstellen.



Das ist vor allem bei dickeren Brettern und Plattenmaterial ideal, wenn Sie noch eine zweite Flachdübelreihe einfräsen möchten.

Reichhaltiges Angebot an Spezial-Flachdübeln

Der Vorteil eines über Jahrzehnte etablierten und gewachsenen Verbindungssystems liegt in dem reichhaltigen Zubehör. Neben dem von Lamello entwickelten Zubehör wie Scharniere, Einhängeverbinder und Kunststofflamellos, hat vor allem die Fa. Knapp (Infos: www.knapp-verbinder.com) ein umfangreiches Sortiment an Verbindungssystemen für die 4 mm breiten Schlitzte entwickelt. Auf den nächsten Seiten zeige ich Ihnen die wichtigsten Spezial-Flachdübel und wie man Sie richtig einsetzt.



Flachdübelscharniere

Besonders präzise und einfach können Sie Möbeltüren mit Duplex-Scharnieren der Fa. Lamello „anschlagen“. Dazu wird die Tür zunächst genau auf dem Korpus ausgerichtet und mit Zwingen fixiert. Anschließend wird eine gerade Holzleiste als Anschlag für die Maschine im Abstand von genau 10 mm zur Fuge zwischen Tür und Korpus aufgespannt. Dann markieren Sie sich die Positionen (Scharniermitte) an denen Sie das Scharnier einfräsen möchten, stellen die Frästiefe der Maschine mithilfe des Revolveranschlags auf die „D“ (Duplex)-Position (= 15 mm) ein und fräsen nacheinander die Schlitz für die Scharniere (Bild 1).

Dabei entsteht sowohl in der Korpuskante als auch in der Türkante je eine 2 mm tiefe halbmondförmige Aussparung in die genau die Teile des Duplex-Scharniers hineinpassen (Bild 2).

Das Scharnier selbst besteht wie üblich aus einem Stifteil, das in die Korpuskante geschraubt wird und einem Lochteil, das mit den mitgelieferten Schrauben in der Türkante befestigt wird (Bild 3). Zur präzisen Montage der Scharnierhälften ist das Vorbohren der Schrauben mit einem sogenannten Zentrierbohrer für Beschläge extrem hilfreich (s. a. Seite 77). Langwieriges Einlassen der Scharniere mit Oberfräse und Stechbeitel entfällt bei den Duplex-Scharnieren völlig. Die Scharniere gibt es je nach Türanschlag in einer rechten und linken Ausführung, sowie in den Oberflächenfarben Vernickelt, Schwarz und Messing. Mit einem Stückpreis von ca. 2,50 bis 3,50 Euro sind die Scharniere eine extrem günstige Alternative zu normalen geraden Scharnieren und Bändern (oft als Kröpfung „A“ bezeichnet).



Dieses zweiteilige, aushängbare Möbelscharnier (Typ Duplex) gibt es in den Materialfarben Vernickelt, Schwarz oder Messing.



Selbstspannende Flachdübel-Verbinder

Vielleicht ist Ihnen das auch schon mal passiert: Sie möchten zwei komplizierte auf Gehrung gesägte Werkstücke miteinander verleimen, aber weder Zwingen, Spanngurte oder Klebeband können so plaziert werden, dass die Leimfuge auch wirklich dicht wird. Oder was noch häufiger vorkommt: Die Teile sind einfach zu lang für Ihre Zwingen. In solchen Fällen ist der Einsatz von selbstspannenden Flachdübeln oft die letzte Hilfe.

Diese Flachdübeln bestehen in der Regel aus zwei Hälften, die so konstruiert sind, dass sie sich entweder zusammenschieben oder -stecken lassen. Dabei werden dann auch die beiden Bauteile, in denen sich die Flachdübelhälften befinden, ohne zusätzliche Hilfsmittel zusammengezogen. Damit die Fugen aber tat-

sächlich dicht sind, ist es extrem wichtig, die Frästiefe der Maschine genau auf den Verbinder einzustellen. Bei den Verbindern der Fa. Knapp sind das exakt 13 mm Schlitttiefe (s. a. Einstellen der Frästiefe auf Seite 231). Bereits minimale Abweichungen von $\pm 0,1$ mm führen dazu, dass die Bauteile entweder zu locker sitzen oder sich nur mit Gewalt zusammenschieben lassen. Es ist daher ratsam, die Frästiefe bzw. Passgenauigkeit zuerst an einigen Resthölzern zu überprüfen. Dabei lernen Sie auch gleich, wie man den Verbinder richtig in die Nut einschlägt, denn auch das sollte man vorher etwas üben.



1



Der „Silver“ ist zwar ein robuster Schiebeverbinder aus Alu-Zinkdruckguss, trotzdem sollten Sie ihn nur bei Weichhölzern, Span- und Tischlerplatten einsetzen.

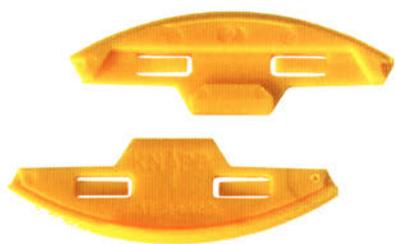


2

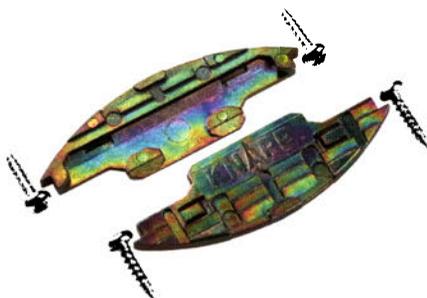


3

Die Verbinder Silver, Sunny und Fast haben auf beiden Seiten vorstehende Schneidkanten. Sie werden an das Ende der Flachdübelnut angesetzt und am Nutgrund anliegend mit dem Hammer etwas eingeschlagen. Das komplette Versenken bzw. Einschlagen des Verbinders erledigen Sie mit einem 4 mm Splintreiber (Bild 1). Wichtig: Die Verbinder müssen in den gegenüberliegenden Bauteilen immer wechselseitig eingeschlagen werden (Bild 2), sonst lassen sie sich nicht ineinander schieben. Zum Schluss etwas Leim in den Verbinder und auf die Kanten geben und beide Teile mit einem Hammer in Position verschieben (Bild 3).



Der komplett aus Kunststoff gefertigte Schiebeverbinder „Sunny“ eignet sich am besten für verleimte Verbindungen von Weichhölzern, sowie Span- und Tischlerplatten.



Für Harthölzer und Multiplexplatten eignet sich am besten der Verbinder Typ „Metal“. Er wird von oben in die Nut gesteckt und an den Enden mit je einer Schraube gesichert.



Dieser Steckverbinder Typ „Fast“ wird immer dann eingesetzt, wenn das Verschieben der Bauteile nicht möglich ist. Hier werden die Teile einfach zusammengesteckt.

Fixo E2o Einschlaglamellen

Die Einschlaglamellen Fixo E2o gibt es in zwei Ausführungen die E2o-L (rechts) ist für das flächige Verbinden von Bauteilen geeignet und die E2o-H auf der nächsten Seite für korpusartige Verbindungen. Beide besitzen auf der Oberfläche einen speziellen Rippenverlauf, der die Werkstücke beim Einschlagen automatisch zusammenzieht und zugleich für eine optimale Verankerung im Holz sorgt. Sie benötigen wie bei den Schiebeverbindern keine Zwingen zum Spannen der Werkstücke und müssen daher auch nicht unbedingt warten, bis der Leim abgebunden hat (das ist aber dennoch sinnvoll!).

Das Einfräsen der Verbinder ist völlig unkompliziert, da die beiden zu verbindenden Teile immer gleichzeitig mit derselben Einstellung genutet werden (s. Bildfolge). Die Fixo Einschlaglamellen sind problemlos einsetzbar in Massivholz und allen Plattenwerkstoffen.

Die typischen Einsatzbereiche für den Fixo Typ L sind z. B. Bilderrahmen, Heizkörperverkleidungen, Frontrahmen und Rahmenverkleidungen für Möbel und Türen, Verlängerungen von Platten und Profileisten, also überall dort, wo man die Rückseite der Rahmen mit den eingefrästen Verbindern nicht sieht.



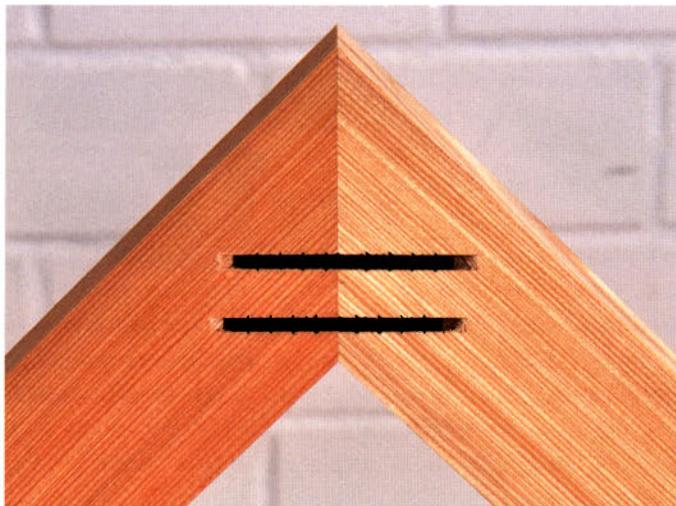
Fixo E2o-L



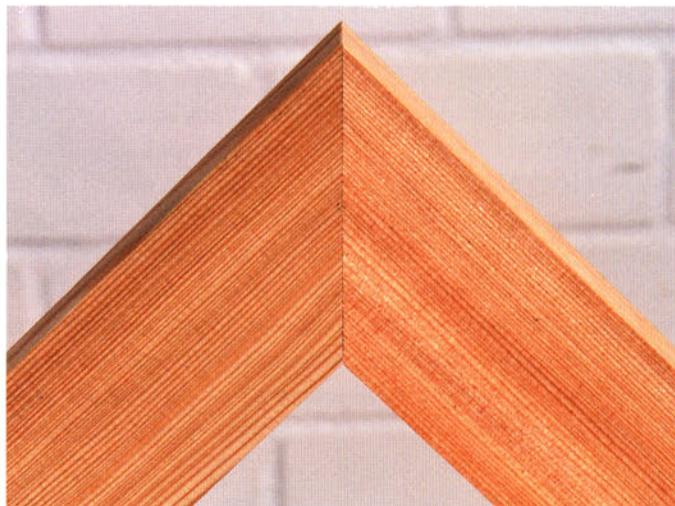
Beide Werkstücke genau zusammen legen und mit Zwingen gegen verrutschen sichern. Maschine auf 20er Frästiefe einstellen, dann hochkant und mittig auf die Verbindungsfuge platzieren und ein bis zwei Schlitze einfräsen.



Beide Stirnflächen (Gehrungsflächen) mit Leim versehen und die beiden Lamellen ungefähr mittig in die Schlitze einschlagen. Wenn Sie die Frästiefe etwas erhöhen, können Sie die Lamellen auch tiefer ins Holz einschlagen und mit farblich passendem Wachs-kitt abdecken.



Die speziell geformten Rippen auf den Einschlaglamellen ziehen die beiden Werkstücke automatisch und perfekt dicht zusammen, bleiben aber von einer Seite sichtbar.

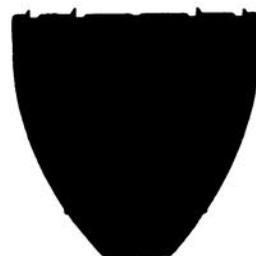


Auf der Rahmenvorderseite ist jedoch ausschließlich eine saubere und dichte Gehrungsfuge erkennbar, ideal für Anwendungen bei denen die Rückseite verdeckt bleibt.

Fixo E20-H

Der Verbinder-Typ H ist nicht ganz so vielseitig und unkompliziert einsetzbar wie der Typ L. Trotzdem ist er beispielsweise bei der Verbindung von Sockelblenden im Küchenbereich eine ausgezeichnete Verleimhilfe, die Sie unbedingt einmal ausprobieren sollten. Und bei dieser Anwendung stören auch nicht die beiden sichtbaren Lamellen in den Kanten.

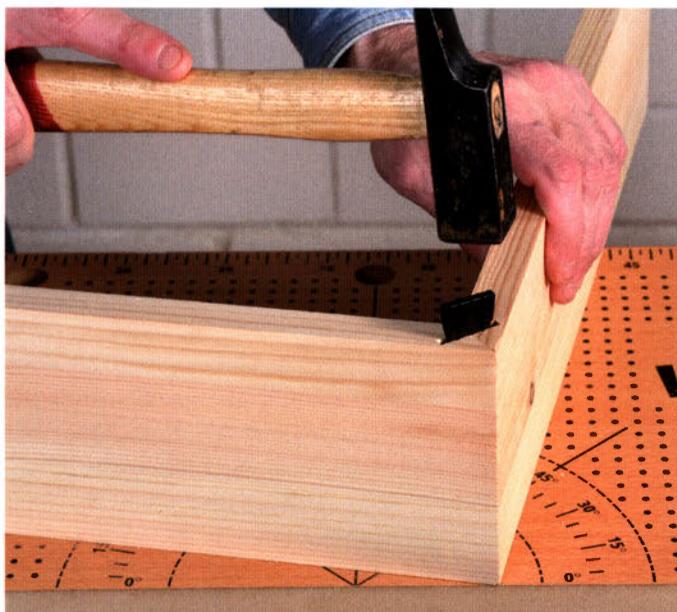
Fixo E20-H



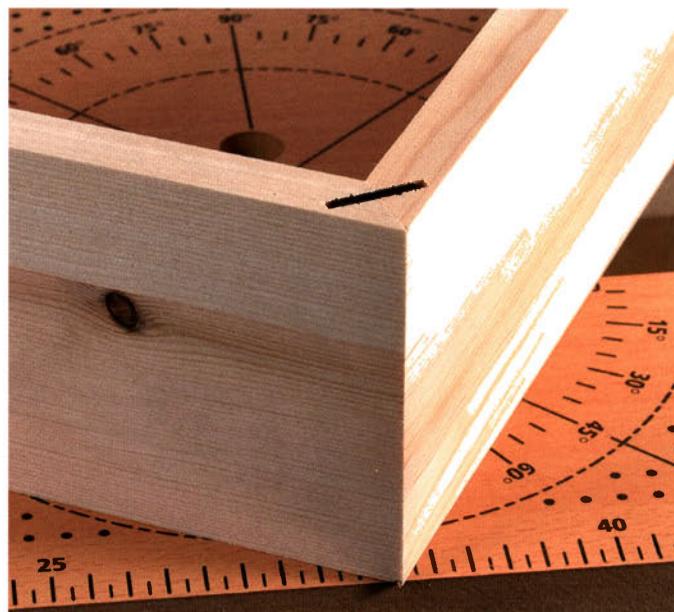
Legen Sie beide Sockelblenden nebeneinander und sichern Sie beide mit Zwingen gegen verrutschen. Stellen Sie die Frästiefe der Maschine auf „S“ ein und benutzen Sie bei Gehrungen unbedingt die 4 mm dicke Aufsteckplatte.



Die Mitte der Maschine dort ausrichten, wo beide Werkstücke zusammenstoßen und einen Schlitz fräsen. Anschließend die beiden anderen Werkstückkanten zusammenlegen und ebenfalls einen Schlitz fräsen.



Geben Sie auch hier zum Schluss etwas Leim auf beide (!) Gehrungsflächen, legen Sie die Werkstücke an der Gehrung zusammen und schlagen Sie den Verbinder mittig in den Schlitz ein. Schlagen Sie danach auch auf der ...



... Gegenkante den Verbinder ein. Dadurch erhalten Sie eine extrem stabile und sauber auf Gehrung verbundene Sockelblende z. B. für Küchenunterschranke oder Schrankwände.

Das Verbinder-System wird ständig erweitert

Die Fa. Lamello selbst, aber auch die Fa. Knapp sind ständig bemüht, weitere Verbindertypen für noch mehr Einsatzbereiche zu entwickeln. So kann man getrost sagen, dass man mit dem Kauf einer Flachdübelmaschine nicht nur in ein System investiert, das

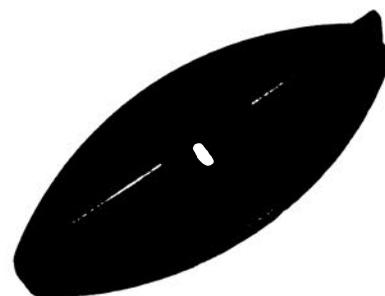
bereits über zahlreiche gut funktionierende Verbinder-Typen verfügt, sondern auch ständig weiter entwickelt wird. Vor allem der Terrassenverbinder (u. rechts) unterstreicht eindrucksvoll die Vielseitigkeit einer Flachdübelfräse.



Die Haftlamelle Kzo aus Kunststoff hat Querstege mit Widerhaken, die sich im Schlitz „festkrallen“, dadurch können auch schwierige Werkstücke wie Blenden, Abdeckungen usw. ohne zusätzliche Zwingen verleimt werden.



Der Simplex Verbinder ist ein 2-teiliges und aushängbares Verbindungselement aus Aluminium. Die Montage ist jedoch etwas knifflig und sollte mit dem passenden Einschlagwerkzeug und einem 2-Komponentenklebstoff erfolgen.



Mit dem EB-TY LC Terrassenverbinder der Fa. Knapp können Sie Holzdielen ohne von außen sichtbare Schrauben auf der Unterkonstruktion befestigen. Das Prinzip ähnelt stark einer Deckenvertäfelung mit Paneelkrallen.

Die Dübelfräse DOMINO® (DF 500)

Echte Innovationen sind in der Holzbearbeitung sehr selten. Meistens handelt es sich „lediglich“ um ein paar Verbesserungen an einem bestehenden Produkt. Und wo man glaubt an einer Handkreissäge oder Oberfräse könne man eigentlich nur noch ein paar Kleinigkeiten verbessern, erfinden die Hersteller immer wieder nützliche Details, auf die man schon nach der ersten Benutzung nicht mehr verzichten will. Genauso geht es einem mit der

noch recht neuen Dominofräse und den dazu passenden Dominos. Wenn man diese Maschine zum ersten Mal benutzt, geht einem zwangsläufig dieser Gedanke durch den Kopf: Wieso hat das nicht schon jemand viel früher erfunden? Denn eigentlich handelt es sich bei den Dominos „nur“ um einen falschen bzw. losen Zapfen, der in ein entsprechendes Loch gesteckt wird. Die eigentliche Innovation ist aber, dass es dem Hersteller gelungen ist, diese uralte Verbindungs-



Besonders im Gestellbau bei kleinen Leistenquerschnitten kann der Domino seine Stärken ausspielen. Ein Flachdübel wäre zu groß und nur ein Runddübel würde für eine verdrehsichere Verbindung nicht ausreichen. Aber schon der kleinste Domino mit nur 5 x 18 mm Querschnitt hält Zargen und Pfosten dieses Blumenständers bombenfest zusammen. Dabei dauert das Fräsen aller Verbindungen nicht mal 15 Minuten!



dung in eine handliche und mobile Maschine zu integrieren, die so einfach zu bedienen ist, wie eine Bohrmaschine.

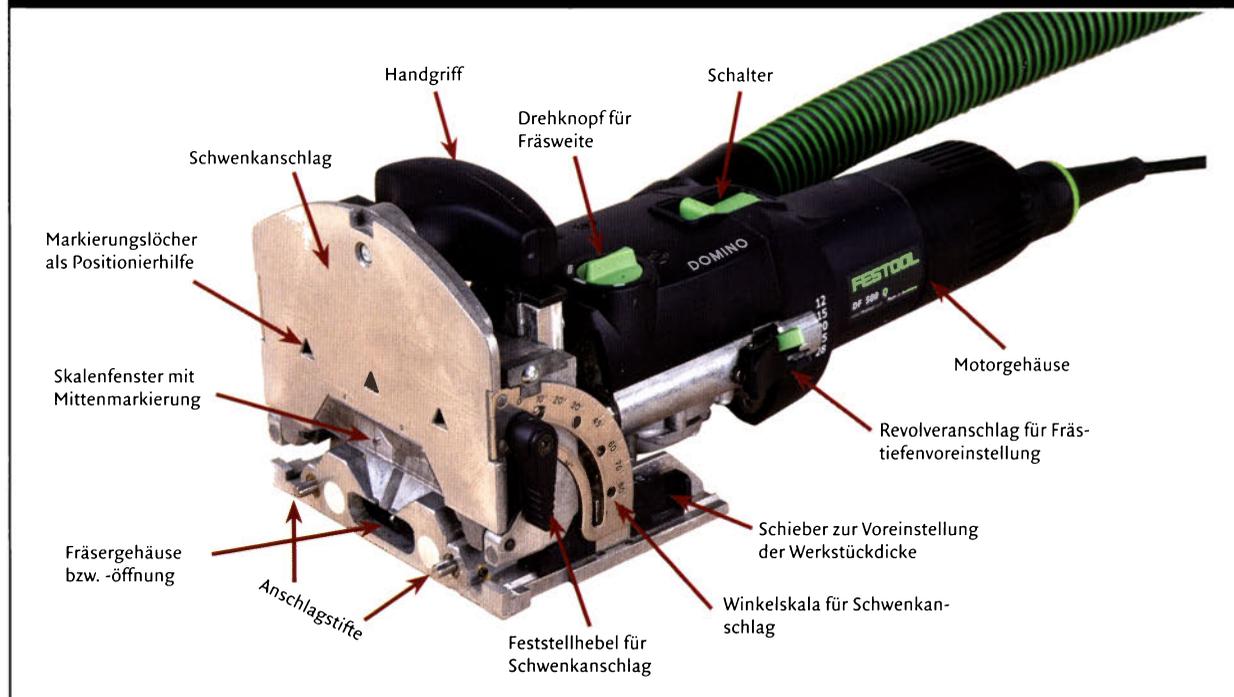
Da die Maschinenteknik patentiert ist und diese Dübelfräse erst seit ein paar Jahren auf dem Markt ist, gibt es noch keinen anderen Hersteller, der ein solches Gerät im Angebot hat. Auch das Zubehörangebot ist noch nicht so reichhaltig wie bei einer Flachdübelfräse. Trotzdem führt der Hersteller Festool zu seiner Dominofräse bereits ein stattliches Zubehörprogramm, das natürlich ständig weiter entwickelt wird. So können Sie auch getrost darauf vertrauen, dass sich eine solche Maschineninvestition auch auf lange Sicht auszahlt und Sie damit für nahezu jeden Verbindungsfall bestens gerüstet sind. Aber schauen wir uns das ganze System zuerst einmal etwas genauer an.

Die DOMINO-Dübel



Mit der Dominofräse und den passenden Dominodübeln in den Größen 4 x 20, 5 x 30, 6 x 40, 8 x 40, 8 x 50 und 10 x 50 mm (von links nach rechts) können Sie nicht nur großformatige Platten (ab ca. 9 mm Holzstärke), sondern auch kleinste Leisten verdrehsicher und extrem fest miteinander verbinden.

Bedienelemente der DOMINO-Dübelfräse DF 500



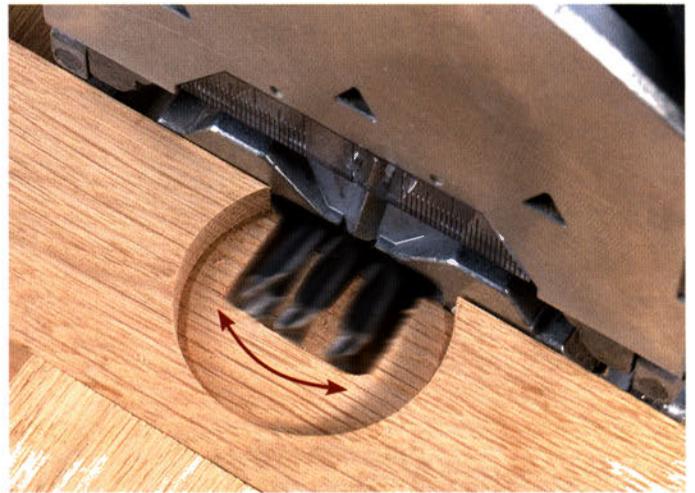
Das Funktionsprinzip

Das Herzstück jeder Verbindung ist der Dominodübel aus Buchenholz. Er wird in der Regel je zur Hälfte in die Holzteile eingefräst. Er kann aber auch je nach Holzstärke einfach mittels Tiefenanschlag unterschiedlich tief in die Hölzer gefräst werden. Das nötige Langloch wird dabei von einem Spiralnutfräser herausgearbeitet, der sich nicht nur dreht, sondern sich dabei auch gleichzeitig seitwärts nach links und rechts bewegt. Wird die Ma-

schine also auf dem Werkstück positioniert und eingeschaltet, muss man den Fräser nur noch ins Holz eintauchen, indem man das Motorgehäuse nach vorne schiebt. Es wird je nach Dominogröße recht viel Material weggefräst, deshalb ist sehr wichtig, den Fräser nicht zu schnell oder ruckartig ins Holz einzutauchen. Ebenfalls ein absolutes Muss ist, die Maschine an eine Absaugung anzuschließen.



So einfach geht's: Maschinenanschlag auf das Werkstück legen und ausrichten, Fräse einschalten und Motorgehäuse samt Fräser langsam und gleichmäßig nach vorne schieben.



Dabei rotiert der Fräser und bewegt sich gleichzeitig nach links und rechts. So entsteht ein ovales Langloch, in das später der entsprechende Domino genau eingesteckt werden kann.



Anschließend wird das Gegenstück gefräst, und nachdem der passende Domino in den Schlitz gesteckt wurde, passen beide Holzteile perfekt zusammen.



4, 5, 6, 8 und 10 mm Spiralnutfräser können passend zu den Dominostärken schnell und einfach auf das Gewinde der Dominofräse geschraubt werden.

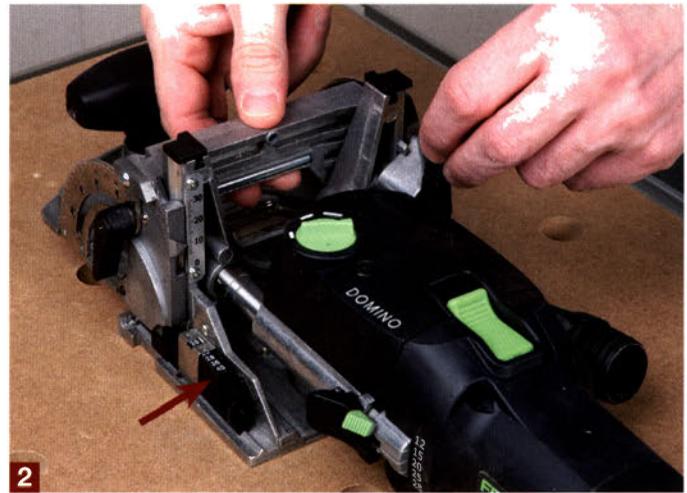
Die Einstellmöglichkeiten

Eine Maschine ist nur schnell und einfach zu bedienen, wenn man alle Anwendungsfälle mit möglichst wenigen Einstellungen abdeckt und das ist bei der Dominofräse wirklich sehr gut gelungen. Mit nur maximal vier Einstellmöglichkeiten hat man die gesamte Maschine quasi im Griff. Auch ein Einsteiger wird sehr schnell alle Funktionen verstehen und richtig einsetzen. Neben dem schwenkbaren und höhenverstellbaren Anschlag, bei dem

man wichtige Anschlaghöhen sofort mittels eines Vorwahlschiebers abrufen kann, ist die Einstellung der Frästiefe sehr wichtig. Die Tiefen sind dabei genau auf die Dominolängen abgestimmt und auch an die nötige „Luft“ für den Domino wurde gedacht. Besonders nützlich ist aber die Möglichkeit, einen breiteren Schlitz zu fräsen und dem Domino dadurch seitlich etwas mehr Platz für spätere Verleimkorrekturen zu geben.



1 Der Anschlag ist von 0 – 90° stufenlos schwenkbar, wobei er bei den wichtigsten Gradwerten 22,5°, 45° und 67,5° präzise einrastet.



2 Zusätzlich kann der Anschlag auch in der Höhe verändert werden. Entweder stellt man den Anschlag frei über die Skala ein, oder benutzt den Schieber (Pfeil).



3 Die Frästiefe wird an der Maschinenseite eingestellt. Dazu muss zunächst ein schwarzer Entriegelungsknopf gedrückt werden, bevor der grüne Schieber auf die gewünschte Tiefe eingestellt werden kann.



4 Die Schlitzbreite lässt sich über den Drehschalter (nur bei laufender Maschine betätigen!) so einstellen, dass der Dominodübel genau und ohne Spiel in den Schlitz passt, oder um 6 bzw. 10 mm seitlich verschoben werden kann.

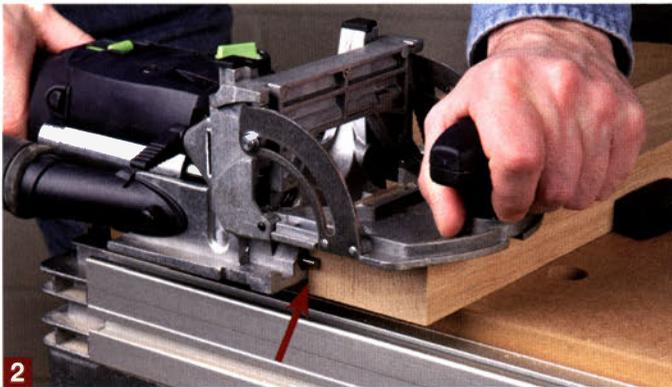
Die Positionierung am Werkstück



1

Die Präzision einer Verbindung hängt maßgeblich von der genauen Position der Maschine am Werkstück ab. Dazu bietet die Dominofräse neben den an der Maschine befindlichen Hilfen, auch weiteres nützliches Zubehör an, mit dem Sie noch einfacher, schneller und vor allen Dingen präziser arbeiten können.

Zunächst einmal lässt sich die Dominofräse über die Außenkanten der Maschine positionieren. Dabei wird die Grundplatte einfach bündig zur Werkstückkante ausgerichtet.



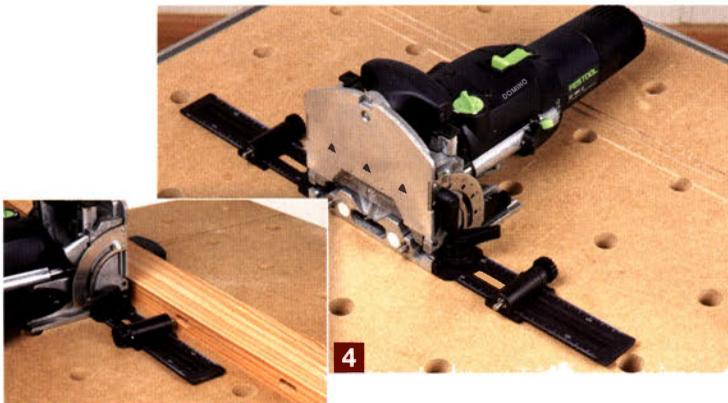
2

Wem das zu ungenau erscheint, der nutzt einfach die beiden versenkbaren Anschlagstifte (im neuen Modell Klappanschläge!), die er nur an die Außenkanten des Werkstücks anlegen muss (Pfeil).



3

Eine weitere Möglichkeit ist die Positionierung über die im Anschlag befindliche, justierbare Acrylglas-Skala, die immer genau die Mitte des Dominos anzeigt. Dies ist besonders bei Rahmenverbindungen sehr hilfreich.



4

Wer mehrere Schlitz nebeneinander im gleichen Abstand fräsen möchte, der kann sich als Zubehör diesen Queranschlag links und rechts an die Grundplatte montieren.



5

Besonders zu empfehlen und eigentlich ein Muss ist der Leistenanschlag. Er wird einfach auf den Anschlag geschoben und fixiert auch kleinste Leisten sicher am Anschlag.

Fräserwechsel und Wartung der Maschine

Der Fräserwechsel ist bei der Dominofräse wirklich sehr einfach gelöst und in weniger als zwei Minuten erledigt. Außer dem mitgelieferten kleinen Maulschlüssel sind keine weiteren Werkzeuge nötig. Es gibt auch keine komplizierten Spannzangen (wie bei den Oberfräsen), die den Fräser festhalten. Sie werden einfach auf die Fräerspindel aufgedreht. Dazu sind beide mit dem passenden Gewinde ausgestattet.

Der zur Maschine mitgelieferte Maulschlüssel ist übrigens nicht ohne Grund so klein geraten. Denn mit dieser Größe laufen Sie nicht Gefahr das Gewinde des Fräasers zu fest anzuziehen, sonst haben Sie nämlich spätestens beim nächsten Fräserwechsel ein großes Problem den Fräser wieder zu lösen. Denken Sie einfach an den weisen Spruch: Nach zu fest, kommt kaputt!



1 Heben Sie mit dem Maulschlüssel den Entriegelungs-Hebel bis zum hörbaren Entrasten des Anschlags an. Jetzt können Sie Motoreinheit und Anschlag voneinander trennen.



2 ^ Drücken Sie die Spindelarretierung (Pfeil) und lösen durch Drehen des Maulschlüssels in Pfeilrichtung den Fräser. Drehen Sie den neuen Fräser zunächst von Hand auf das Gewinde und ziehen Sie ihn zum Schluss noch mal mit dem Maulschlüssel fest.

> Bevor Sie Motor und Anschlag wieder zusammenstecken, sollten Sie die Führungssäulen nochmal gründlich mit einem sauberen Lappen von Staub und Schmutz befreien. Zudem sollten Sie die Säulen ab und zu mit einem harzfreien Öl (z. B. Nähmaschinenöl) leicht einölen. Achten Sie auch darauf, dass sich kein Staub in den Führungsbuchsen des Motors befindet, wenn Sie den Anschlag wieder einstecken.



3

Eck- und T-Verbindung fräsen

Das Schöne an der Dominofräse ist, dass sie sowohl für die Verbindung von Leisten, als auch von jeglichem Plattenmaterial geeignet ist. Die meisten werden auch sehr wahrscheinlich Korpusmöbel damit verbinden.

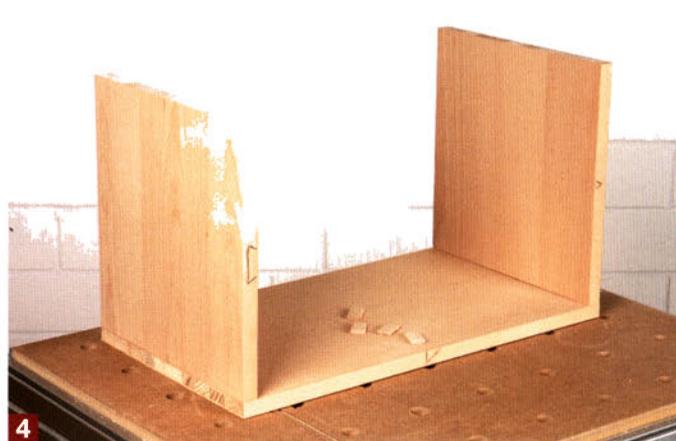
Da nahezu jeder Schrankkorpus über Eckverbindungen und bei festen Zwischenböden auch noch über T-Verbindungen konstruiert werden kann, ist die Herstellung dieser beiden Verbindungen besonders wichtig. Beim Einsatz des 5-mm-Dominos müssen die Seitenwände aber mindestens 15 mm stark sein. Das liegt daran,

dass Sie zur kleinsten einstellbaren Frästiefe von 12 mm noch mindestens 3 mm hinzuaddieren müssen, sonst bleibt nicht mehr genug Material stehen oder Sie fräsen sogar durch die Seitenwand. Schrankwände sollten aber sowieso nicht dünner als 16 mm sein. Denn richtig stabile Schränke beginnen erst bei 18–19 mm Holzstärke. Lediglich mit dem kleinsten 4 mm Domino können auch dünnere Platten ab ca. 9–10 mm Stärke verbunden werden.



^ Sie müssen nur den mittleren Schlitz markieren, und anschließend an der Mittenmarkierung der Abstützung ausrichten. Die beiden äußeren Schlitzte werden mithilfe der Anschlagstifte bzw. Klappanschläge gefräst.

< Um die Auflage auf dem Werkstück zu vergrößern, wird an die Grundplatte eine Abstützung geschraubt. Dadurch kann die Fräse besser gehalten werden und kippt nicht so leicht zur Seite.



Schrankdeckel und -boden werden stirnseitig mithilfe des auf 90° geschwenkten Anschlags gefräst. Für den mittleren Schlitz die Skala im Anschlag nutzen.

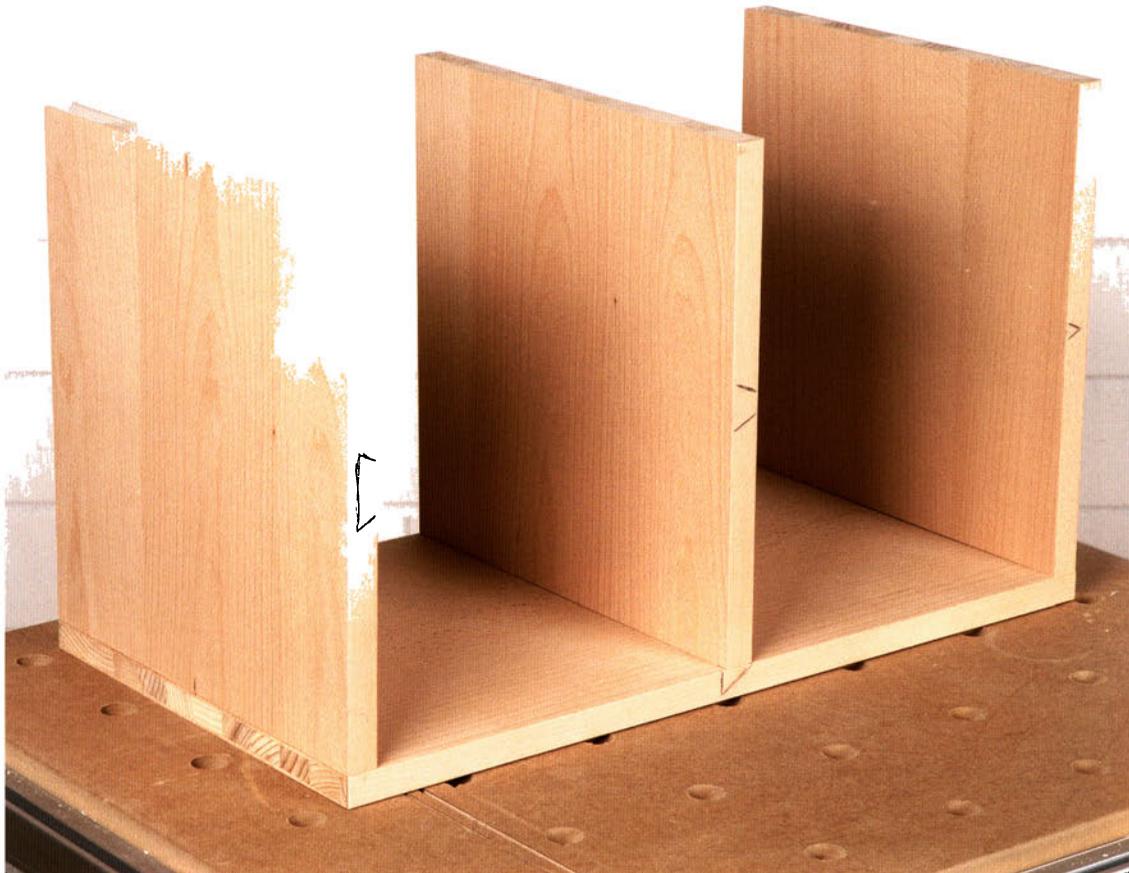
Die Dominodübel können dann schon mal probeweise in die Schlitzte gesteckt werden, um die Passgenauigkeit der Eckverbindungen zu überprüfen.



5 Bei einer T-Verbindung (hier der Zwischenboden) spannen Sie den Boden fest auf die Seitenwand und benutzen seine Kante als Anschlag für die Dominofräse. Fräsen Sie dann zunächst mit der hochkant stehenden Fräse die Schlitzlöcher in die Seitenwand.



6 Erst danach legen Sie die Fräse flach auf die Seitenwand und fräsen die Schlitzlöcher in den Boden. Beachten Sie unbedingt diese Reihenfolge, denn beim zweiten Fräsgang könnte der Boden möglicherweise ein wenig verrutschen.



Mit Eck- und T-Verbindungen lassen sich viele interessante und nützliche Möbel bauen, sodass sich die Anschaffung einer Dominofräse sehr rasch bezahlt macht. Aber das Wichtigste ist: Es macht richtig Spaß damit zu arbeiten!

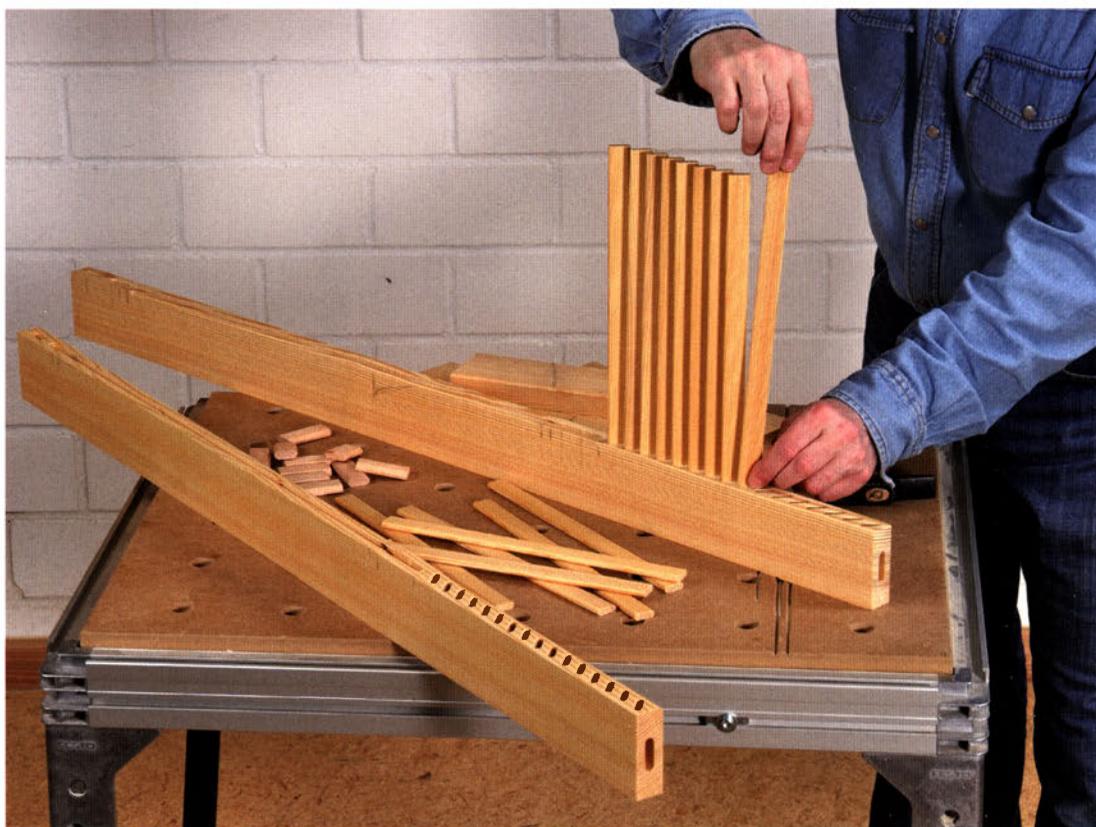


Lamellentüren mit der Dübelfräse DOMINO

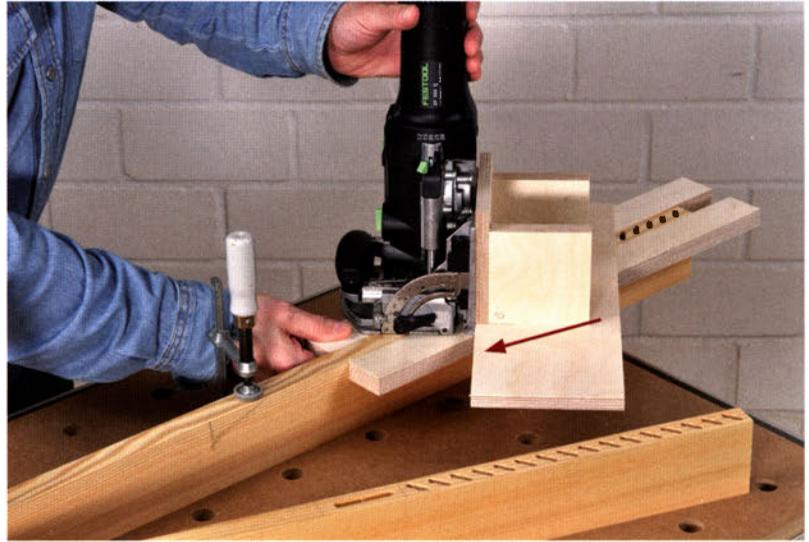
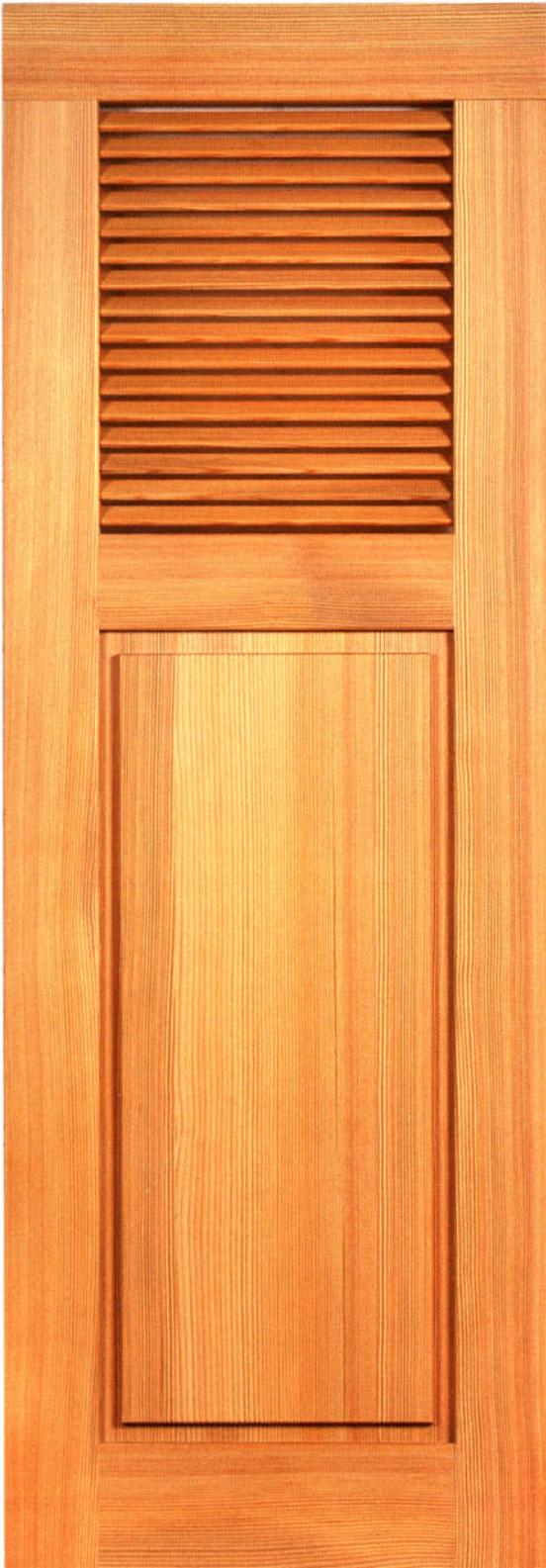
Die Herstellung von Lamellentüren ist für einen Holzwerker eine echte Herausforderung, weil das Einfräsen der schrägen Lamellen in präzisen, gleichmäßigen Abständen extrem aufwändig und kompliziert ist. Wer jedoch eine Domino Dübelfräse in der Werkstatt hat, ist jetzt fein raus, denn mit zwei genial einfachen Vorrichtungen, sind Lamellenschlitze in absolut präzisen und gleich bleibenden Rasterabständen kein Problem mehr.

Der Querschnitt einer Lamelle wird zum einen von dem eingesetzten Dominofräser und zum anderen von der Einstellung der Schlitzbreite an der Maschine bestimmt. Für unser Beispiel verwenden wir einen 6-mm-Fräser und stellen den grünen Schalter für die Schlitzbreite auf den kleinsten Wert ein. Dadurch ergibt sich ein Lamellenquerschnitt von 19 x 6 mm. Die Lamellenschräge und die Rasterabstände

de untereinander werden durch die Vorrichtung bestimmt. Für die Schräge sind die beiden Führungsleisten unter der Vorrichtung verantwortlich und für gleich bleibende Abstände zwischen den Lamellen ist ein ca. 2 mm dickes Metallplättchen eingelassen, das unter der Vorrichtung heraussteht und einfach in den zuletzt gefrästen Schlitz gesteckt wird. Da das 2-mm-Plättchen in dem 6-mm-Schlitz etwas Spiel hat, können Sie auch zwei unterschiedlich weite Rasterabstände erzeugen. Für unseren weiteren 7 mm Abstand müssen Sie daher immer penibel genau darauf achten, dass Sie die Vorrichtung samt Metallplättchen immer fest und dicht gegen den Dominoschlitz ziehen müssen (in Richtung der Maschine, s. Pfeil Bild rechts). Fehler hierbei würden sich auf alle nachfolgenden Schlitz auswirken und das perfekte Raster zunichte machen.



Ob Fensterladen, Kleider- oder Vorratsschrank, Lamellentüren sehen nicht nur gut aus, sondern unterstützen auch die Luftzirkulation. Mit der Dübelfräse DOMINO und zwei einfachen Vorrichtung ist die Herstellung ein Kinderspiel.



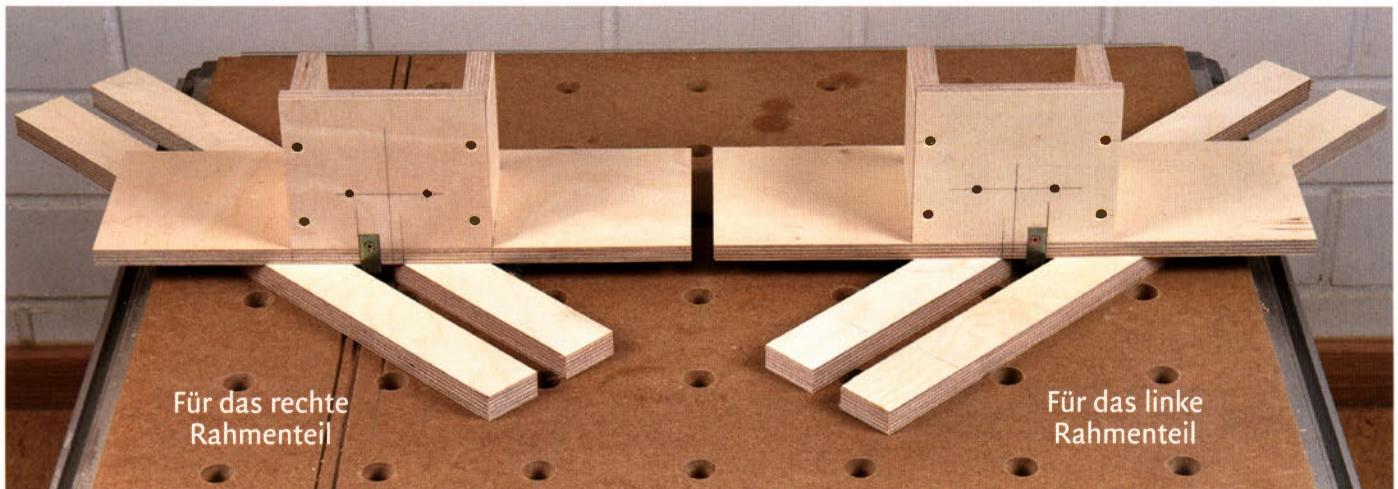
Die schrägen Lamellenschlitze werden mit der Domino Dübelfräse und einer einfachen, selbst gebauten Vorrichtung aus Multiplex hergestellt. Für die präzisen Rasterabstände sorgt ein kleines Metallstück an der Vorrichtung.

Eine Lamellentür mit Füllung ist eine optische und konstruktionstechnische Augenweide. Sie verschönert nicht nur jede Hausfassade, sondern kann auch bei Möbelprojekten reizvolle Akzente setzen.

Herstellung der beiden Vorrichtungen

Bevor Sie die Bauteile zusammenschrauben, müssen Sie in die Frontplatte (Pos. 2) zunächst die beiden 6-mm-Befestigungslöcher für die Dübelfräse DOMINO auf einem Bohrständler bohren. Die genauen Maße dazu finden Sie in der Zeichnung auf Seite 262. Zeichnen Sie auch eine präzise verlaufende Mittellinie auf die Frontplatte, damit Sie später sowohl das Metallplättchen, als auch die Führungsleisten genau danach ausrichten können. Beim Anzeichnen müssen Sie sehr genau und sorgfältig

vorgehen und beim Einlassen des Metallplättchens sollten Sie unbedingt eine Oberfräse zu Hilfe nehmen, damit die Plättchen bei beiden Vorrichtungen auch gleich tief eingelassen werden. Denn unterschiedlich tiefe Plättchen ergeben unterschiedliche Rasterabstände! Das bedeutet: Zuerst zweimal den identischen Grundaufbau der Vorrichtung herstellen und sofort danach mit der gleichen Frästiefeneinstellung je ein Metallplättchen einlassen!



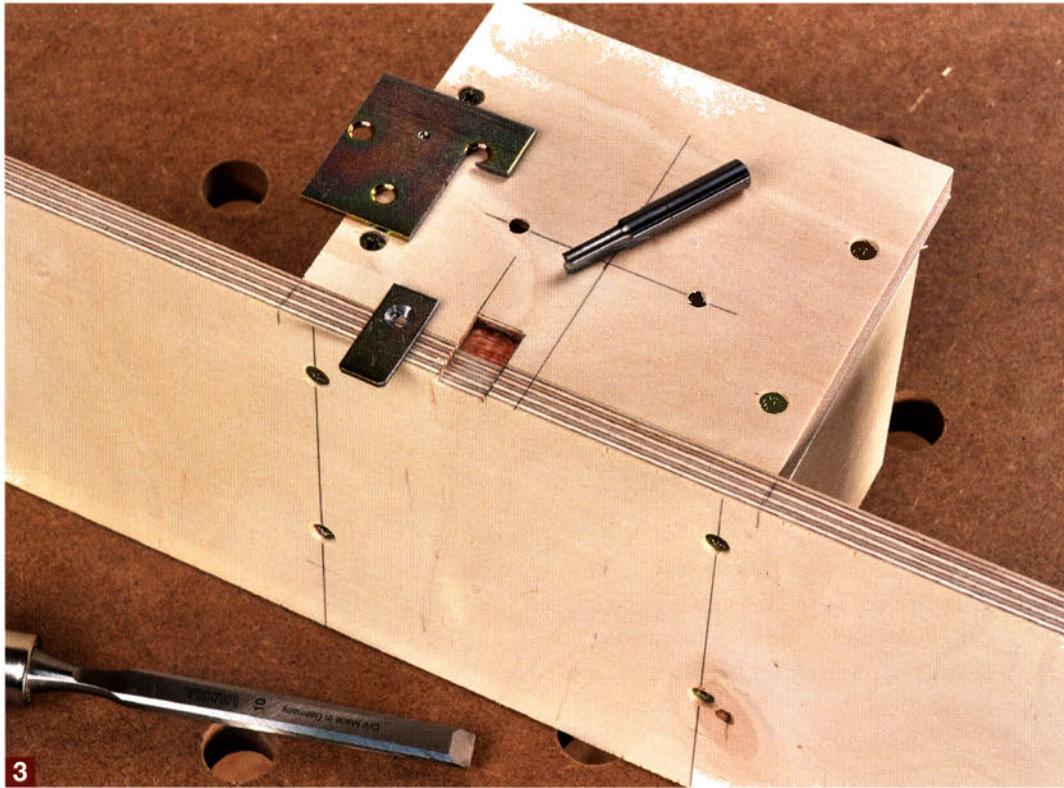
Sie benötigen zum Einfräsen der Lamellenschlitze zwei solcher Vorrichtungen. Der Grundaufbau aus den Pos. 1, 2 und 3 ist bei beiden Teilen völlig identisch, lediglich die Position des Metallplättchens und der beiden Führungsleisten sind unterschiedlich bzw. seitenverkehrt, damit Sie einmal den rechten und einmal den linken aufrechten Rahmen fräsen können.



Zuerst schrauben Sie die Frontplatte (2) mit den beiden Winkelplatten (3) zusammen. Vergessen Sie nicht die Löcher unbedingt vorzubohren und zu versenken.



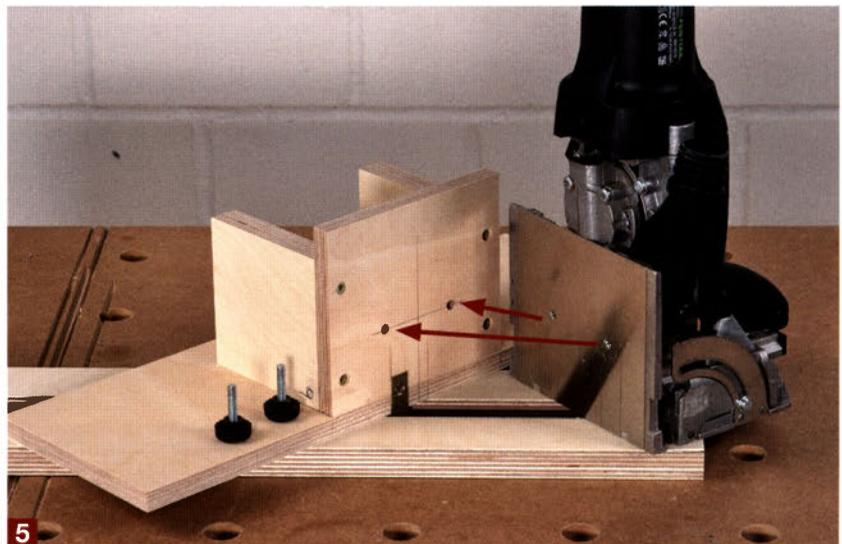
Anschließend legen Sie die Grundplatte (1) auf, lassen sie seitlich gleichmäßig überstehen und richten sie bündig zur Frontplatte aus. Diesen Grundaufbau dann zuerst zweimal herstellen!



Aus einem 2 mm dicken Metallwinkel oder Flacheisen sägen Sie sich ein 30 x 12 mm großes Stück heraus und lassen es flächenbündig in die Frontplatte ein. Mit der Oberfräse und einem Nutfräser vorarbeiten und mit einem Stechbeitel nachstechen. Unbedingt beide Vorrichtungen mit derselben Frästiefe nacheinander bearbeiten und Maschine nicht zwischendurch verstellen!



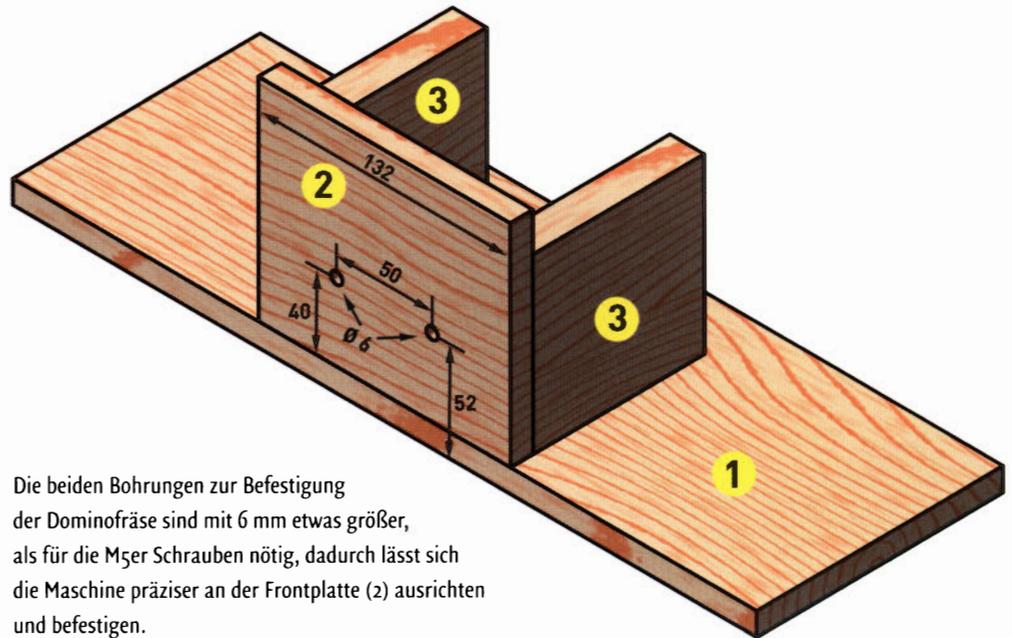
7 mm von der Mittellinie der Vorrichtung entfernt eine Markierung machen und zuerst die linke Führungsleiste 45° schräg unter die Grundplatte festschrauben (achten Sie auf die Position des Metallplättchens!).



Um die Vorrichtung an der Maschine zu befestigen, benutzen Sie einfach die beiden Schrauben, die sich in der Winkelauflage befinden. Die wird ja auch auf dieselbe Weise an der Dominofräse befestigt.

Zeichnungen zum Bau der beiden Vorrichtungen

Schritt 1: Zweimal diese Vorrichtung herstellen



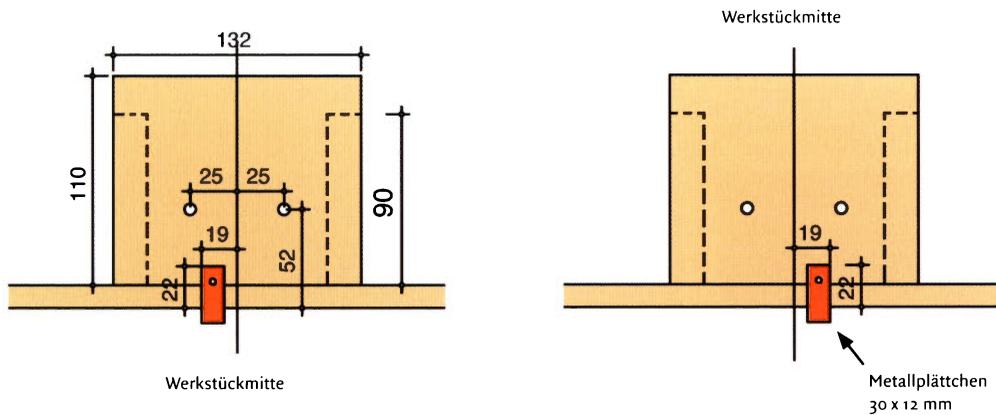
Die beiden Bohrungen zur Befestigung der Dominofräse sind mit 6 mm etwas größer, als für die M5er Schrauben nötig, dadurch lässt sich die Maschine präziser an der Frontplatte (2) ausrichten und befestigen.

Materialliste: Vorrichtungen (Multiplex Birke)

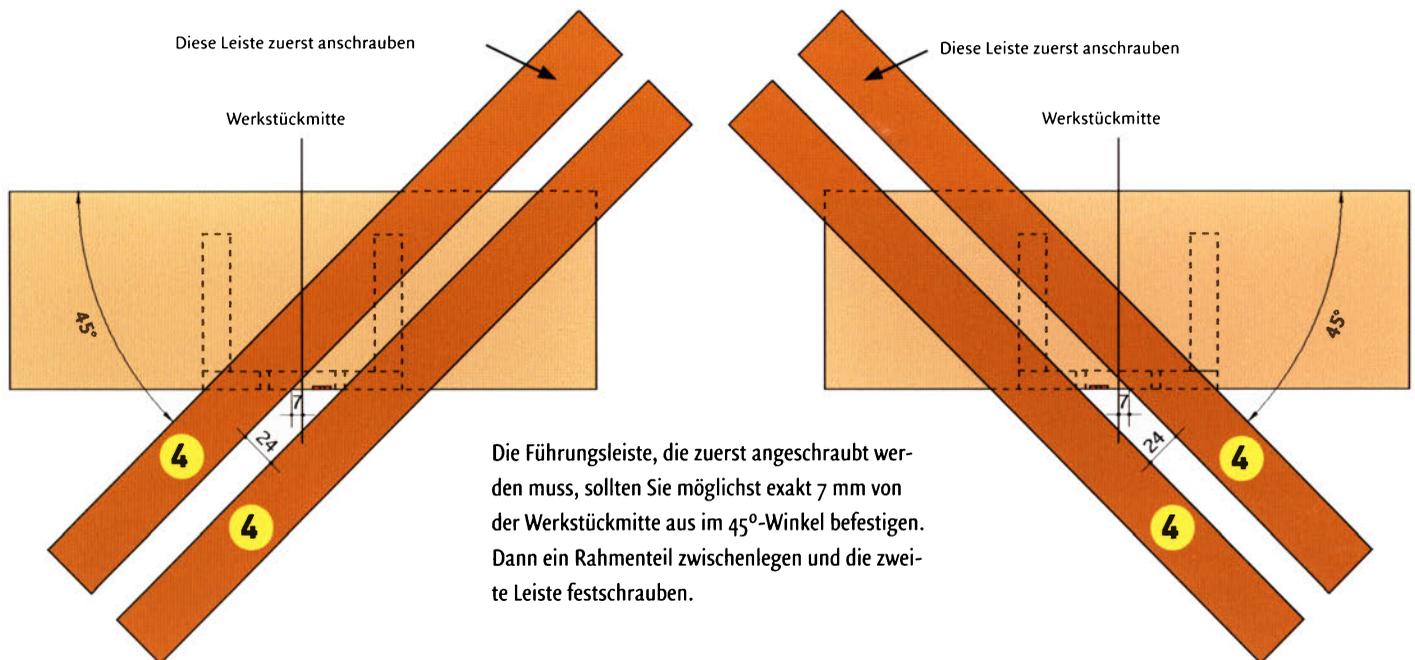
Pos.	Anz.	Bezeichnung	Maße in mm
1	2	Grundplatte	390 x 132 x 12
2	2	Frontplatte	110 x 132 x 12
3	4	Winkelplatten	90 x 90 x 18
4	4	Führungsleisten	500 x 40 x 18
5	2	Metallplättchen	30 x 12 x 2

Sonstiges: Spanplattenschrauben, Metallwinkel oder Flacheisen zur Herstellung der Metallplättchen

Schritt 2: Je ein Metallplättchen links/rechts einlassen



Schritt 3: Führungsleisten unter die Vorrichtung schrauben



Herstellung einer Lamellentür (Einsatz der Vorrichtungen)

Für den Innenbereich können Sie problemlos Dominos aus Buchenholz einsetzen. Wenn die Lamellentür jedoch im Außenbereich z. B. als Fensterladen genutzt wird, müssen Sie unbedingt Dominos aus Sipo-Hartholz einsetzen. Ebenso wichtig ist, dass im Außenbereich das obere Querrahmenstück durchlaufen muss und so die Stirnkanten der Seitenrahmen gegen eindringende Feuchtigkeit schützt (konstruktiver Holzschutz). Damit Sie die

genaue Position des mittleren Querrahmenstücks (3) und somit auch die genaue Länge der Füllung (5) ermitteln können, ist es ratsam, zuerst alle Lamellenschlitze zu fräsen. Denn dann wissen Sie genau, wo der letzte Schlitz endet, und können danach das Querrahmenstück ausrichten. Um eine stimmige Proportion zwischen Füllungs- und Lamellenfläche zu erhalten, sollte die Füllung immer doppelt so lang sein wie die Lamellenfläche.



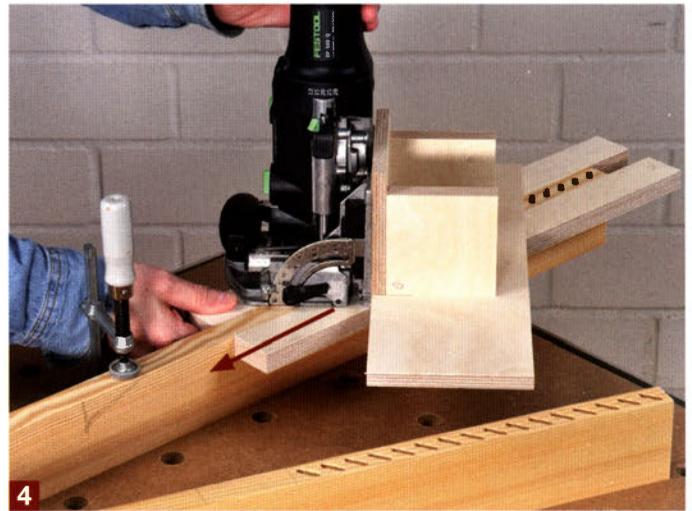
1 Markieren Sie sich zuerst alle Bauteile mit dem Schreinerdreieck, danach zeichnen Sie sich die Positionen der 8 x 50 mm Dominos auf. Bis auf das obere Querrahmenstück können Sie problemlos je zwei Dominos einsetzen.



2 Da die Dominos mit etwas „Spiel“ (mittlere Schalterstufe) eingefräst werden, können Sie die Markierungen bequem und einfach über die Mittenskala im umgeklappten Anschlag ablesen.

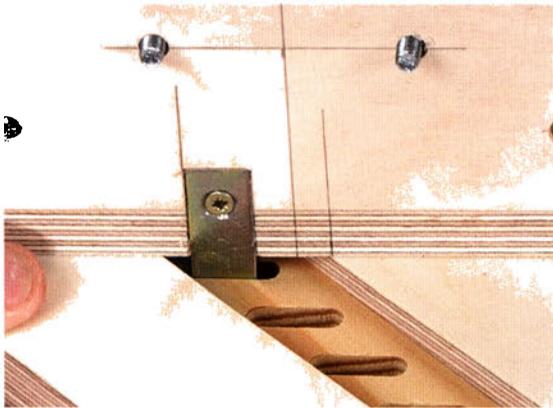
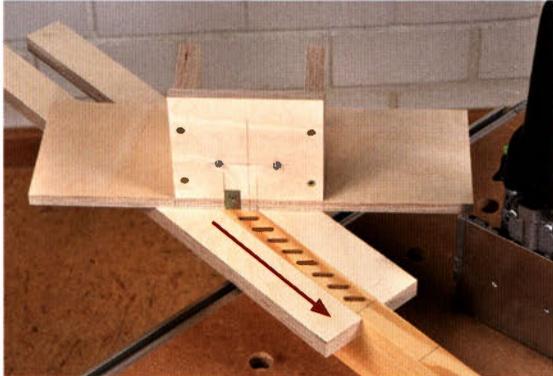


3 Nachdem alle Dominos in die Stirnkanten gefräst wurden, fräsen Sie mit der gleichen Einstellung auch die Gegenslitze in die aufrechten Rahmen und den oberen Querrahmen.



4 Fräsen Sie dann mithilfe der Vorrichtung (beginnend vom oberen Rahmenende) nacheinander 6 x 19 mm große und 15 mm tiefe, schräge Dominoschlitz in die aufrechten Rahmen.

Das Funktionsprinzip der Vorrichtung



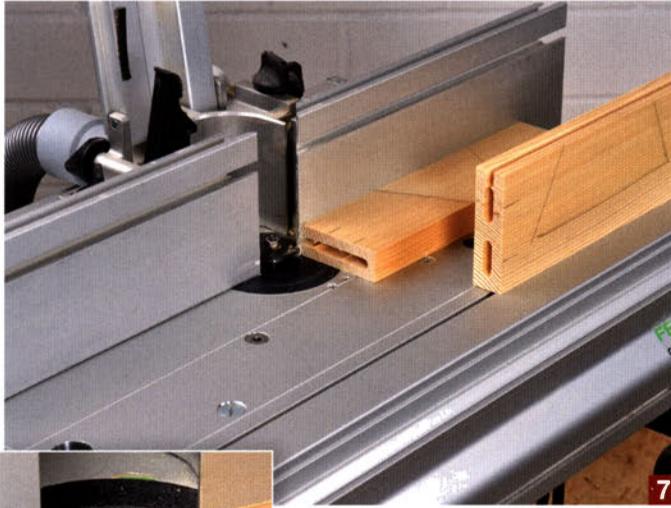
Das Metallplättchen fungiert quasi als Rasteranschlag und sorgt für absolut gleiche und präzise Abstände zwischen den einzelnen Dominoschlitzen (Maschine wurde zur besseren Sicht entfernt!). Da das Plättchen allerdings nur 2 mm dick ist, hat es in einem 6-mm-Dominschlitz natürlich Luft. Deshalb müssen Sie darauf achten, dass Sie die Vorrichtung samt Metallplättchen immer dicht in Pfeilrichtung im zuletzt gefrästen Dominoschlitz anlegen. Schon kleinste Abweichungen würden das gesamte Raster zunichte machen. Genauso wichtig ist, dass Sie die Maschine mit den Außenkanten genau bündig und gleichmäßig an der Vorrichtung ausrichten, denn die Schrauben und Löcher haben ein klein wenig Spiel. Dadurch würden zwar nicht die Schlitzabstände untereinander verändert, aber der Abstand der Schlitzenden links und rechts zur Außenkante des Rahmens würde sich ändern. Dann sitzen die Schlitzes möglicherweise nicht mehr mittig in der Rahmenkante. Am besten probieren Sie das an einem Abfallholz gleicher Stärke zuerst einmal aus.



5 Aus einem mit der Dickenhobelmaschine auf 6 mm Stärke gehobelten Brett sägen Sie anschließend auf der Kreissäge 19 mm breite Streifen. Die Kanten dieser Holzstreifen werden dann auf einem Frästisch mit einem ...



6 ... Abrundfräser (R 3 mm) bearbeitet, dabei entsteht dann der Querschnitt eines 6-mm-Dominos. Auf dem Frästisch unbedingt zwei Andruckvorrichtungen benutzen!



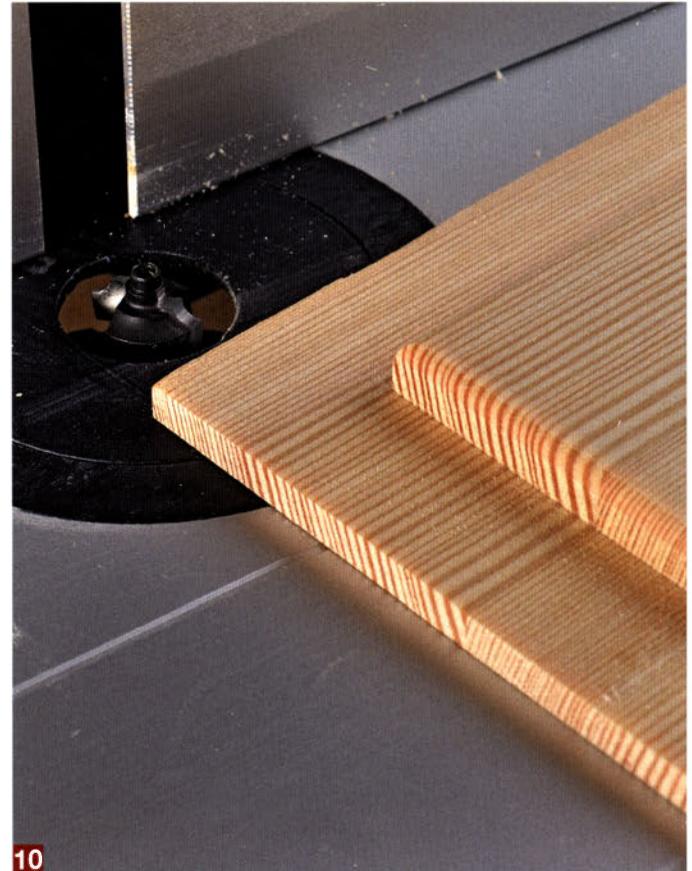
Zur Aufnahme der Füllung fräsen Sie mit einem Scheibennutfräser in die Rahmenteile (Pos. 1, 2 und 3) eine 12 mm tiefe und 8 mm breite Nut.



Die Füllung wird zuerst mit einem breiten Falzfräser so „abgeplattet“ bzw. gefälzt, dass sie genau in die 8-mm-Nut passt (Abplattung-/Falztiefe ca. 25 mm).



Die Kante der Füllung wird dann noch mit dem Abrundfräser (R 3 mm) gerundet. Dazu müssen Sie aber zunächst das Kugellager vom Fräser abmontieren, weil es sonst beim Fräsen auf der Abplattung aufliegen würde. Dann können Sie bequem auf dem Frästisch die Füllungskante abrunden. Auch die Innenkanten des Rahmens werden 3 mm abgerundet.



Maße und Materialliste für unser Beispiel



Materialliste: Lamellentür (Lärche Massivholz)

Pos.	Anz.	Bezeichnung	Maße in mm
1	2	Rahmen aufrecht	1060 x 70 x 24
2	1	Rahmen quer/unten	260 x 90 x 24
3	1	Rahmen quer/mitte	260 x 70 x 24
4	1	Rahmen quer/oben	400 x 70 x 24
5	1	Füllung	607 x 278 x 16
6	16	Lamellenstäbe	290 x 19 x 6

Sonstiges: Dominos 8 x 50 in Buche bzw. Sipo

Die Dübelfräse DOMINO[®] XL (DF 700)

Viele Hobby-Holzwerker, die sich eine Zimmertür aus Massivholz selbst bauen möchten, scheitern in der Regel an den Rahmenverbindungen. Schlitz und Zapfen in solchen Dimensionen sind normalerweise etwas für die große Tischfräse und für das Einbohren ausreichend großer Runddübel braucht man eigentlich eine Langlochbohrmaschine. Wie kann man aber solche Rahmenverbindungen ohne den Einsatz von teuren und großen Stationärrmaschinen herstellen?

Die Antwort darauf gibt die Firma Festool mit der Dübelfräse DOMINO XL einer größeren Version der auf den vorherigen Seiten beschriebenen DOMINO DF 500. Mit dem großen und trotzdem sehr handlichen Gerät können Dominodübel von 8 mm bis maximal 14 mm Dicke und mit einer Länge von bis zu 140 mm (2 x 70 mm Frästiefe) eingefräst

werden. Das reicht selbst für schwere, massive Haustüren völlig aus und für diesen Anwendungsbereich wie auch für Objekte im Außenbereich gibt es – wie bei der kleinen Dominofräse – wieder die passenden Dominodübel aus witterungsbeständigem Sipo-Holz.

Das Beste an der Maschine ist aber die kinderleichte Bedienung, die ich Ihnen anhand des Baus einer Zimmertür mit Blendrahmen später noch ausführlich vorstellen möchte. Und Sie werden dabei schnell feststellen: Das können Sie auch!

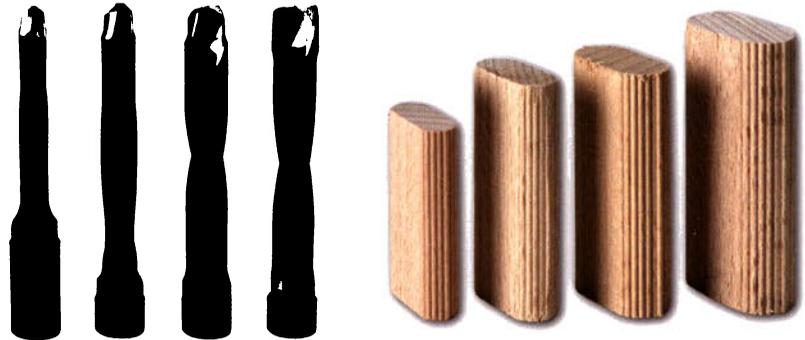


Beim Bau einer hochwertigen Zimmertür aus Massivholz kann der Hobby-Holzwerker eine Menge Geld sparen und mit der Dübelfräse DOMINO XL sind die Verbindungen ein Kinderspiel. Dabei hat man die Maschine trotz ihrer imposanten Größe jederzeit problemlos im Griff.

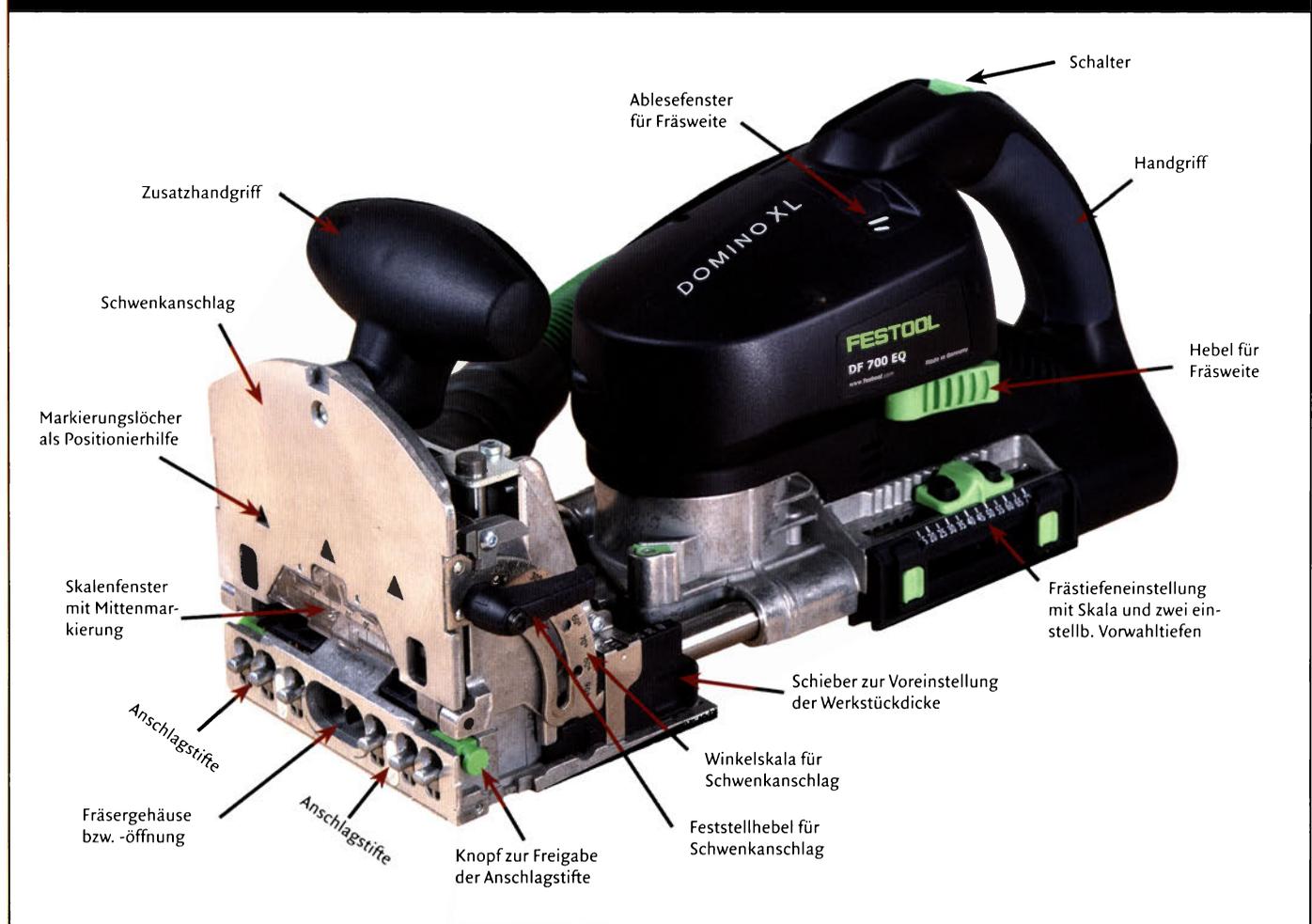


Die Fräser- und Dübelgrößen machen den Unterschied aus

Für die DOMINO XL gibt es Fräser mit 8, 10, 12, und 14 mm Durchmesser. Mit dem 8-mm-Fräser können maximal 100 mm lange Dominodübel und mit den restlichen drei sogar bis 140 mm lange Dominos. Die Dominodübel gibt es zudem auch als 750 mm lange Dübelstäbe in Buche oder witterungsbeständigem Sipo-Holz, die man dann selbst auf die gewünschte Länge kürzen kann. Fertig abgelängte Dominos sind ebenfalls im Angebot, allerdings nur in Buche.



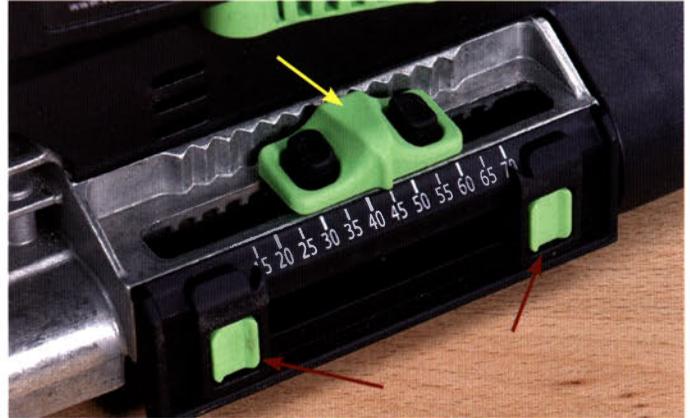
Bedienelemente der Dübelfräse DOMINO XL (DF 700)



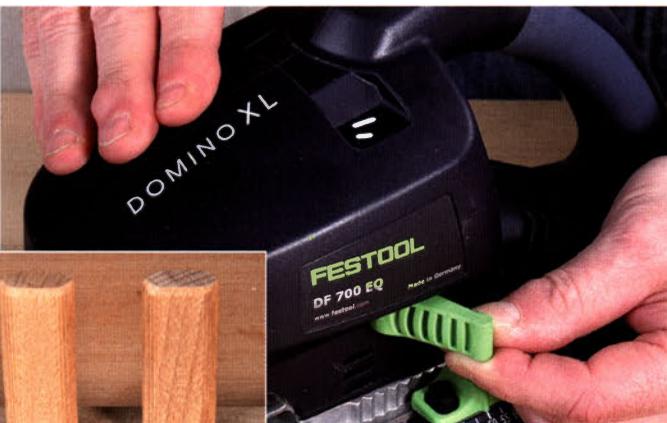
Die wichtigsten Bedienelemente und Unterschiede zur kleinen Dübelfräse DOMINO DF 500



Der Fräserwechsel ist genauso einfach wie bei der kleinen Dominofräse. Fräser einfach von Hand auf das Gewinde der Spindel drehen und mit dem mitgelieferten Maulschlüssel festziehen – fertig.

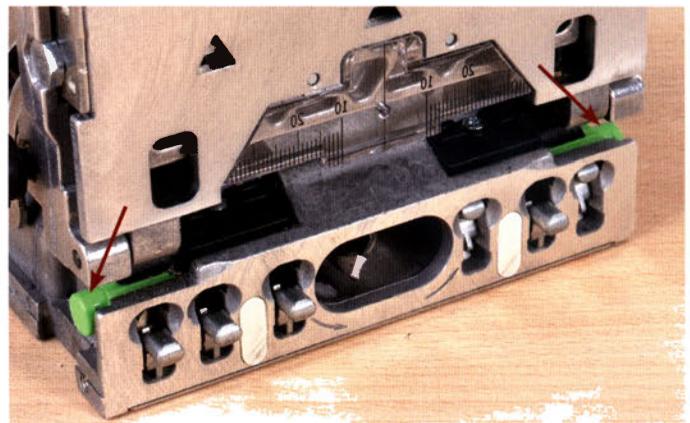


Mit den beiden verschiebbaren Anschlägen (rote Pfeile) können Sie zwei Frästiefenstopps voreinstellen. Sie müssen jedoch den Schieber (gelber Pfeil) vor jeder Frästiefenänderung bis an den entsprechenden Anschlag schieben.



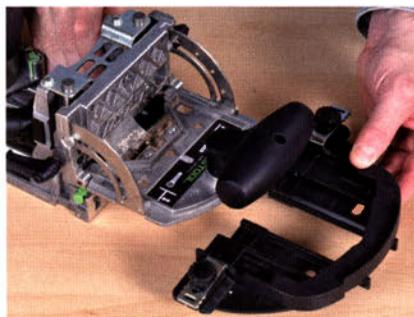
^ Links passend = 13,5 mm + Fräserdurchmesser
Rechts mit seitlichem Spiel = 16,5 mm + Fräserdurchmesser

Mit dem Einstellhebel können Sie zwei Dübellochbreiten – genau passend oder mit 3 mm Spiel – einstellen: An der Anzeige darüber sehen Sie, welche Dübellochbreite eingestellt ist.



Sechs Anschlagzapfen können Sie zur Positionierung der Maschine einsetzen. Nicht benötigte lassen sich einzeln mit dem Finger in den Anschlag versenken und durch Druck auf die beiden äußeren Knöpfe (Pfeile) wieder ausschwenken.

> Das Zubehör der kleinen Domino wie z. B. der Leistenanschlag, die Auflagenverbreiterung, der Queranschlag oder der Rundanschlag passt auch auf die große.



Bau einer Zimmertür mit der Dübelfräse DOMINO XL

Diese Zimmertür aus massivem Eschenholz würde im Handel mit Sicherheit weit über 1500 Euro kosten. Die reinen Materialkosten betragen ca. 500 Euro, sodass beim Selbstbau einer Tür bereits 1000 Euro Ersparnis möglich sind. Die Anschaffung einer Dübelfräse DOMINO XL würde sich also in diesem Fall besonders schnell auszahlen und die Herstellung wäre auch für einen fortgeschrittenen Holzwerker sicher kein Problem mehr.

1. Blendrahmen herstellen

Der Blendrahmen wird aus 52 mm starken Massivholzbohlen hergestellt und sollte später eine Dicke von 45 mm haben. Dazu sägen Sie zuerst die Bohlen mit 50 mm Maßzugabe auf Länge und mit etwa 5-6 mm Maßzugabe auf Breite zu. Danach werden die Rahmen auf der stationären Abricht-/Dickenhobelmaschine auf das endgültige Querschnittmaß von 100 x 45 mm ausgehobelt und anschließend genau auf das erforderliche Längenmaß zugeschnitten.

Mit einem großen Falz- bzw. Nutfräser werden zunächst nur die Stirnenden des Querrahmens gefälzt. Dann fräsen Sie mit der Dübelfräse DOMINO XL je zwei Dominolöcher in die Blendrahmentteile. Der klappbare Anschlag (Einstellung auf 20 mm) und die kleinen versenkbaren Anschlagstifte übernehmen dabei die exakte Positionierung der Maschine. Ein genaues Anzeichnen der Dübelpositionen ist nicht mehr nötig und die Präzision ist wirklich erstklassig. Erst jetzt fräsen Sie den Türfalz in die Blendrahmentteile. Wichtig: Wenn Sie den Falz vorher fräsen, greifen die Anschlagstifte der Dominofräse nicht mehr!

Anschließend sägen Sie die Nut für die Türdichtung und lassen das Winkelschließblech in den Rahmen ein. Besorgen Sie sich dazu am besten eines mit einem dahinter montierten Kunststoffgehäuse, das kann besonders einfach eingelassen werden.





1 Nach dem Aushobeln der Eschenbohlen werden zuerst alle Blendrahmenteile genau auf Länge zugeschnitten.



2 Danach wird der obere Querrahmenfries auf einem Frästisch an den Stirnenden 15 mm hoch und 12 mm tief ausgefäلت.



3 Als nächstes werden mit der DOMINO XL je zwei 70 mm tiefe Löcher für die 14 mm dicken Dominodübel in die Stirnenden gefräst.



4 Anschließend mit der gleichen Einstellung auch die passenden Gegenlöcher in die beiden aufrechten Blendrahmenteile fräsen.



5 Sind alle Dominolöcher gefräst, wird in mehreren „Fräsgängen“ ein 30 mm hoher und 12 mm tiefer Falz in die Rahmenteile gefräst.



6 Die Nut für die Tü rdichtung können Sie am einfachsten auf der Tischkreissäge mit einem ca. 3 mm dicken Sägeblatt herstellen.



Hohlkammerdichtungen für Zimmertüren gibt es in unterschiedlichen Formen und Farben. Die hier eingesetzte Profilform wird unter Fachleuten auch „Häuschendichtung“ genannt.



Das Winkelschließblech ist innen mit einem Kunststoffgehäuse aufgefüttert, daher müssen Sie nur mit der Oberfräse und einem 20-mm-Nutfräser einen eingesetzten Falz ausfräsen.



Erst wenn die Dichtungsnut gesägt und das Schließblech eingelassen wurde, sollten Sie den gesamten Blendrahmen mit den 140 mm langen und 14 mm dicken Dominodübeln verleimen.

2. Türrahmen herstellen

Der Türrahmen hat eine Holzstärke von 40 mm und muss in der Regel ebenfalls aus 52er Bohlen hergestellt werden, da nur wenige Holzhändler noch Zwischenmaße führen. Nach dem Aushobeln und genauen Längenzuschnitt der beiden aufrechten sowie Querrahmenfriese, fräsen Sie zunächst mit der Dübelfräse DOMINO XL die Löcher für die 14 mm dicken Dominodübel. Dabei stellen Sie die Maschine auf die halbe Rahmenstärke ein (20 mm) damit die Dübel genau mittig verlaufen. Als seitlichen Anschlag benutzen Sie jeweils links und rechts vom Fräser den mittleren Anschlagstift. Die anderen nicht benötigten Stifte werden einfach mit dem Finger ins Anschlaggehäuse eingeklickt. Zum Schluss stellen Sie noch die Fräs- bzw. Bohrtiefe auf den maximalen Wert



Spannen Sie die aufrechten Rahmenfriese zusammen, versehen Sie sie mit dem Schreinerdreieck und markieren Sie sich die Positionen der Querrahmenfriese.



von 70 mm ein. Dann den Anschlagstift dicht ans Rahmenteil anlegen und das erste Dübelloch fräsen. Anschließend den Stift seitlich ins Dübelloch anlegen und mit diesem Rasterband das zweite Loch fräsen.

Anschließend fräsen Sie mit der DOMINO XL je zwei 70 mm tiefe Löcher für 14 mm dicke Dominodübel. Als Anschlag nutzen Sie den zweiten Anschlagstift (die anderen bleiben ...



... versenkt). Anschließend den Anschlagstift einfach links gegen das zuvor gefräste Loch anschlagen und mit diesem festen Rasterabstand das zweite Loch fräsen.



Auf die gleiche Weise und Einstellung fräsen Sie dann auch in die aufrechten Rahmen je zwei Dominolöcher. Die Anschlaghöhe ist beide Male auf 20 mm (halbe Holzstärke) eingestellt.



Stellen Sie die Maschine auf die halbe Sprossenstärke ein und fräsen Sie mithilfe des Leistenanslags je einen Dominodübel in die Stirnkanten der Sprossen.

3. Sprossenrahmen mit Füllungen herstellen

Auch der Sprossenrahmen lässt sich im Handumdrehen und absolut präzise mit Dominodübeln verbinden. Dabei werden allerdings die kleineren 8 x 50 mm Dominos eingesetzt. Selbst diese kleinen Dominos lassen sich mit dem passenden 8-mm-Fräser auch mit der großen DOMINO XL Maschine einfräsen. Lediglich zum Einfräsen der 6, 5 und 4 mm dicken Dominos benötigen Sie noch die kleinere Dominofräse. Das Zubehör wie z. B. Leisten-, Quer- und Rundanschlag ist aber bei beiden Maschinen völlig identisch.

Wichtig beim Einfräsen der Dominos ist, dass sie sich immer genau in der Kantenmitte befinden. Denn auch die Nut für die Füllung verläuft genau in der Kantenmitte. So können alle Holzteile auch mal problemlos gedreht oder vertauscht werden, was

später auch weniger Stress beim Verleimen macht. Testen Sie daher jede Einstellung zuerst an einem Restholz, bevor Sie die Originale bearbeiten.

Sind alle Dominolöcher gefräst, werden im nächsten Schritt die Sprossenteile und alle Rahmenfrieße für die Füllungen genutet. Dabei immer daran denken, dass die Sprossen und die Füllungen nur 27 mm dick sind, während die Rahmenfrieße (Außentürrahmen) eine Holzstärke von 40 mm haben. Das bedeutet beim Nuten der dickeren Rahmenfrieße müssen Sie die Höhe des Scheibennutfräasers im Frästisch neu einstellen. Danach können Sie dann den Sprossenrahmen verleimen und bei der Gelegenheit auch schon mal die genauen Maße der Füllungen ausmessen. Damit die Füllungen genug Platz zum Schwinden und Quellen haben, erhalten Sie rundum etwa 2,5 mm Luft und müssen daher 5 mm kleiner zugeschnitten werden.

Nach dem Zuschnitt der Füllungen werden deren Kanten auf beiden Seiten so gefälzt, dass rundum eine 8 mm dicke und 10 mm tiefe Feder entsteht, die genau in die Nut von Rahmen und Sprossen passt. Damit die Füllungen durch ihr Gewicht später nicht in der Nut nach unten abrutschen können, legen Sie einfach 2,5 mm dicke Holzstreifen in die Nut des unteren Querrahmenfrieses (Pos. 5 in der Materialliste – siehe auch Pfeile auf Bild 15) und in die Nut der obersten Quersprosse. Da das Holz in Maserrichtung so gut wie gar nicht „arbeitet“, haben diese dünnen Streifen auch keinerlei Nachteile. Sie verhindern aber wirkungsvoll, dass die Füllung beim Zusammentrocknen möglicherweise auf dem unteren Rahmenfries aufliegt und nicht mehr die optisch erforderliche Luft aufweist.



Da der Dominodübel kein seitliches Spiel haben soll, müssen Sie darauf achten, dass der Leistenanschlag so eingestellt wurde, dass sich die Löcher genau in der Leistenmitte befinden.



Als nächstes zeichnen Sie sich sorgfältig mit einem spitzen Bleistift jeweils die Mitte der Quersprossen an. Spannen Sie dazu die beiden Sprossen mit Zwingen zusammen.



Richten Sie anschließend die Dübelfräse genau auf diese Striche aus und fräsen Sie nacheinander die passenden Gegenlöcher. Dabei sollten Sie den Bleistiftstrich immer ...



... genau senkrecht von oben (nicht seitlich!) durch das Klarsichtfenster der Dominofräse anvisieren. Nur so ist ein präzises Ergebnis gewährleistet.



Zum Einfräsen der Sprossen in die dickeren Querrahmenfrieze müssen Sie den Klappanschlag der Dominofräse wieder neu auf die halbe Rahmenstärke einstellen (20 mm!).



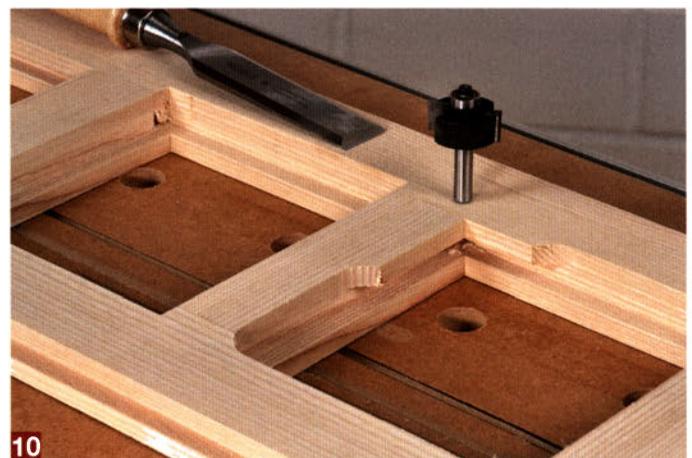
In die Sprossen und Türrahmenfrieze fräsen Sie mit einem Scheibennutfräser eine 9,5 mm tiefe und 8 mm hohe Nut ein.



Verleimen Sie anschließend die 6 Quersprossen mit Dominos an die beiden aufrechten Sprossen und spannen Sie das Ganze für mindestens zwei Stunden mit Zwingen zusammen.



Mit einem Falzfräser (Falztiefe 9,5 mm) mit Kugellager fräsen Sie die untere Nutwange aus den 5 quadratischen Feldern für die Glasfüllungen heraus. Dabei liegt das Kugellager an der oberen Nutwange an. Die noch runden Ecken werden anschließend von Hand mit einem scharfen Stechbeitel eckig ausgestochen, dabei nicht zuviel auf einmal wegstechen!





Die Füllungen werden aus zwei breiten Streifen verleimt. Dazu die Kanten, die zusammengeleimt werden, sauber abrichten (gerade hobeln), gleichmäßig mit Leim bestreichen und mit Zwingen fixieren. Nach dem Trocknen die gesamte Füllung auf genaue Dicke hobeln.



Nachdem Sie an die Füllungen passend zur Nut rundum eine Feder angefräst (gefälzt) haben, schieben Sie zuerst die beiden kurzen ...

... Füllungen ohne Leim in den Sprossenrahmen. Danach die beiden langen Füllungen einstecken. Wichtig: Keinen Leim benutzen!



Leim wird erst wieder eingesetzt, um die langen Sprossen mit je einem Domino an den Querrahmen zu befestigen. Dabei nicht zuviel Leim und diesen nur in die Dominolöcher geben, sonst könnte austretender Leim die Füllung festleimen. Die schmalen Füllungen benötigen rundum etwa 2,5 mm Luft (gesamt = 5 mm) zwischen Sprossen und Rahmen, damit sie ausreichend „arbeiten“ können.

Stellen Sie den Klappanschlag an der DOMINO XL auf die entsprechende Höhe ein und fräsen Sie mehrere Schlitz nebeneinander in die Falzkante, bis die nötige Länge erreicht ist.



Versetzen Sie den Anschlag in der Höhe um 2 mm und erweitern Sie die Schlitzbreite mit dem 14-mm-Fräser auf 16 mm. Die Frästiefe ist auf die maximale Tiefe von 70 mm eingestellt.



Den Rest entfernen Sie mit einem 16-mm-Bohrer auf einem Bohrständer, indem Sie mehrere Löcher nebeneinander bohren und alles mit einem langen Stechbeitel nacharbeiten.



4. Türschloss einfräsen

Bevor Sie die beiden aufrechten Rahmenfrieße an die Tür leimen, sollten Sie zuerst das Türschloss einfräsen. Dazu werden die beiden Rahmen zunächst auf dem Frästisch gefälzt (nicht durchfalten, sondern nur bis 120 mm zum Rahmenende). Der Türfalz ist notwendig, damit Sie das Türschloss samt Stulp auch richtig einlassen können. Für den Einsatz in Zimmertüren gibt es zwar genormte Einsteckschlösser (Dornmaß 55 mm), allerdings kann die Größe des Schlosskastens je nach Hersteller geringfügig variieren. Nach der Größe des Schlosskastens richtet sich die Aussparung, die Sie in den aufrechten Rahmenfries einfräsen müssen. Für unser Zimmertürschloss ist eine 16 mm breite, ca. 155 mm lange und ca. 82 mm tiefe Ausfräsung erforderlich. Einen großen Teil der Aussparung (bis ca. 58 mm Tiefe) können Sie wieder bequem mit der großen Dübelfräse DOMINO XL und dem



Den 20 mm breiten und etwa 3 mm dicken Stulp fräsen Sie am besten mit einem 20-mm-Nutfräser und doppeltem Parallelanschlag ein. Dabei wird der Rahmen quasi eingeklemmt.

14-mm-Fräser herstellen. Indem Sie den Klappanschlag beim zweiten Fräsgang um 2 mm verschieben, können Sie dann den Schlitz auf die erforderliche 16 mm Breite vergrößern. Für den Rest benutzen Sie einfach einen Bohrständler mit einem 16-mm-Bohrer und ein paar scharfe und lange

Stechbeitel. Zum Einlassen des Türstulps setzen Sie am besten die Oberfräse ein, mit zwei Parallelanschlägen und zusätzlichen 50 mm hohen Führungshölzern. Dadurch ist der Rahmen sicher zwischen den Anschlägen geführt und die Maschine kann nicht wegdriften.



Stecken Sie den Stulp in die Aussparung und überprüfen Sie, ob er auch komplett versenkt eingelassen wurde – sonst etwas nachfräsen. Das Loch für den Türdrücker bohren Sie mit einem 25-mm-Forstnerbohrer. Für das Schlüsselloch einen 20-mm-Bohrer einsetzen.

5. Tür verleimen und falzen

Nachdem Sie die beiden aufrechten Rahmenfriese mit der restlichen Tür verleimt haben, fräsen Sie den restlichen Teil der Türfalz nach. Benutzen Sie dazu am besten einen möglichst großen Nutfräser ab 20 mm Durchmesser (optimal = Φ 30 mm), denn je größer der Fräser umso geringer ist die Ausrissgefahr. Ein größerer Fräser hat zudem eine höhere Schnittgeschwindigkeit und dadurch auch ein sehr sauberes Fräsbild.



Leimen Sie die beiden aufrechten Rahmen mithilfe der 14 mm dicken Dominos an die restliche Tür. Damit sich dabei die Füllungen nicht verschieben, dünne Holzstreifen zwischenlegen.



Den restlichen Falz (25 mm hoch und 13 mm tief) fräsen Sie mit der handgeführten Oberfräse samt Parallelanschlag und einem großen Nutfräser in mehreren Etappen heraus.



Für die dreiteiligen Türeinbohrbänder gibt es auch die passende Bohrlehre samt Anleitung. Trotzdem sollten Sie an Resthölzern zunächst einen Probeanschlag der Bänder durchführen.

6. Türbänder einbohren

Ich habe mich auch aufgrund der Türgröße und des Gewichts für stabile dreiteilige Einbohrbänder entschieden, die bis maximal 60 kg belastbar sind. Diese Bänder besitzen zwei Einbohrteile für den Blendrahmen und eines für den Türflügel. Alle drei Teile werden später durch einen massiven Stahlstift sicher miteinander verbunden. Bei diesen Bändern lässt sich allerdings eine Tür nicht so schnell und einfach ein- und aushängen, um beispielsweise die Bänder mal kurz etwas nachzujustieren. Dafür bietet die dreiteilige Konstruktion aber eine bessere Kraftübertragung, als die normalen zweiteiligen Türbänder, vor allem bei schweren Zimmertüren mit dickem Sicherheitsglas. Außerdem ist die passende Bohrlehre für unsere Türbänder mit etwa 40 Euro ein echtes Schnäppchen.



Benutzen Sie in jedem Fall die zum Einbohrband passende Bohrlehre und versuchen Sie auf keinen Fall durch bloßes Anzeichnen die Löcher zu bohren. Das geht garantiert schief!

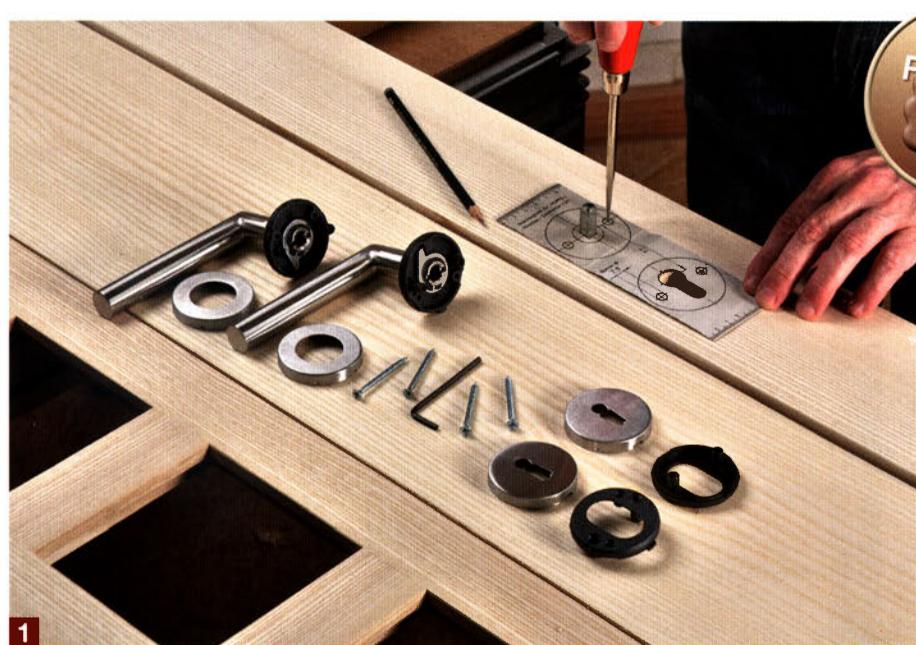


Im Set mit der Bohrlehre und dem passenden Stufenbohrer befindet sich auch ein Hakeneindreher, der genau zum Rollendurchmesser der Bänder passt. Damit lassen sich die einzelnen Einbohrteile im Handumdrehen bequem mit einem Akkuschrauber ins Holz eindrehen.

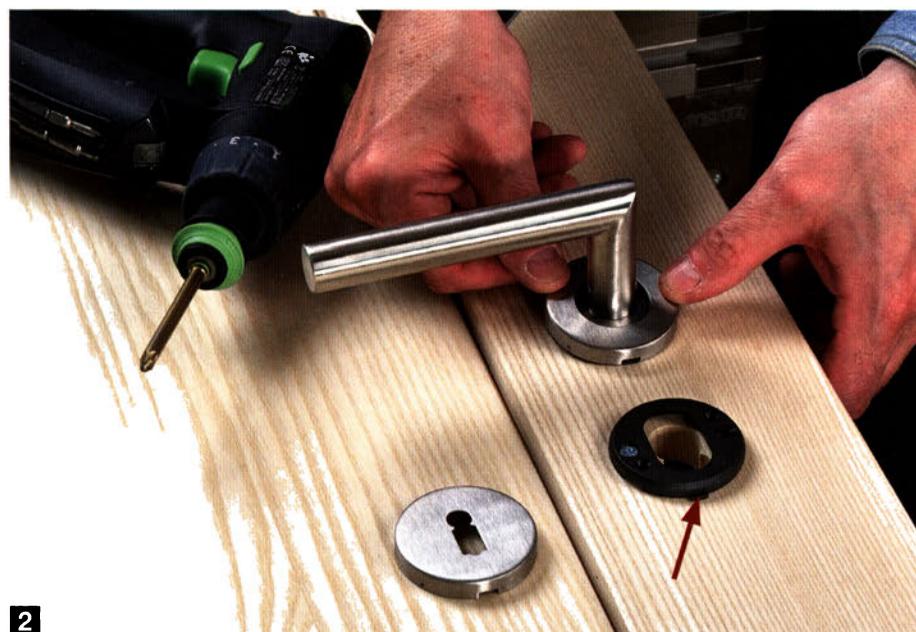
7. Drückergarnitur montieren

Besonders beliebt sind Drückergarnituren mit geteilten Rosetten. Die sind aber aufwändiger zu montieren als durchgehende Türschilder, weil Sie für die Rosettenbefestigung 7,5 mm große Löcher bohren müssen. Dazu befinden sich auch im

Schlosskasten bereits die passenden genormten Bohrungen. Vielen hochwertigen Drückergarnituren liegen Pappschablonen bei, mit denen Sie die Löcher ganz genau anzeichnen können – eine große Hilfe!

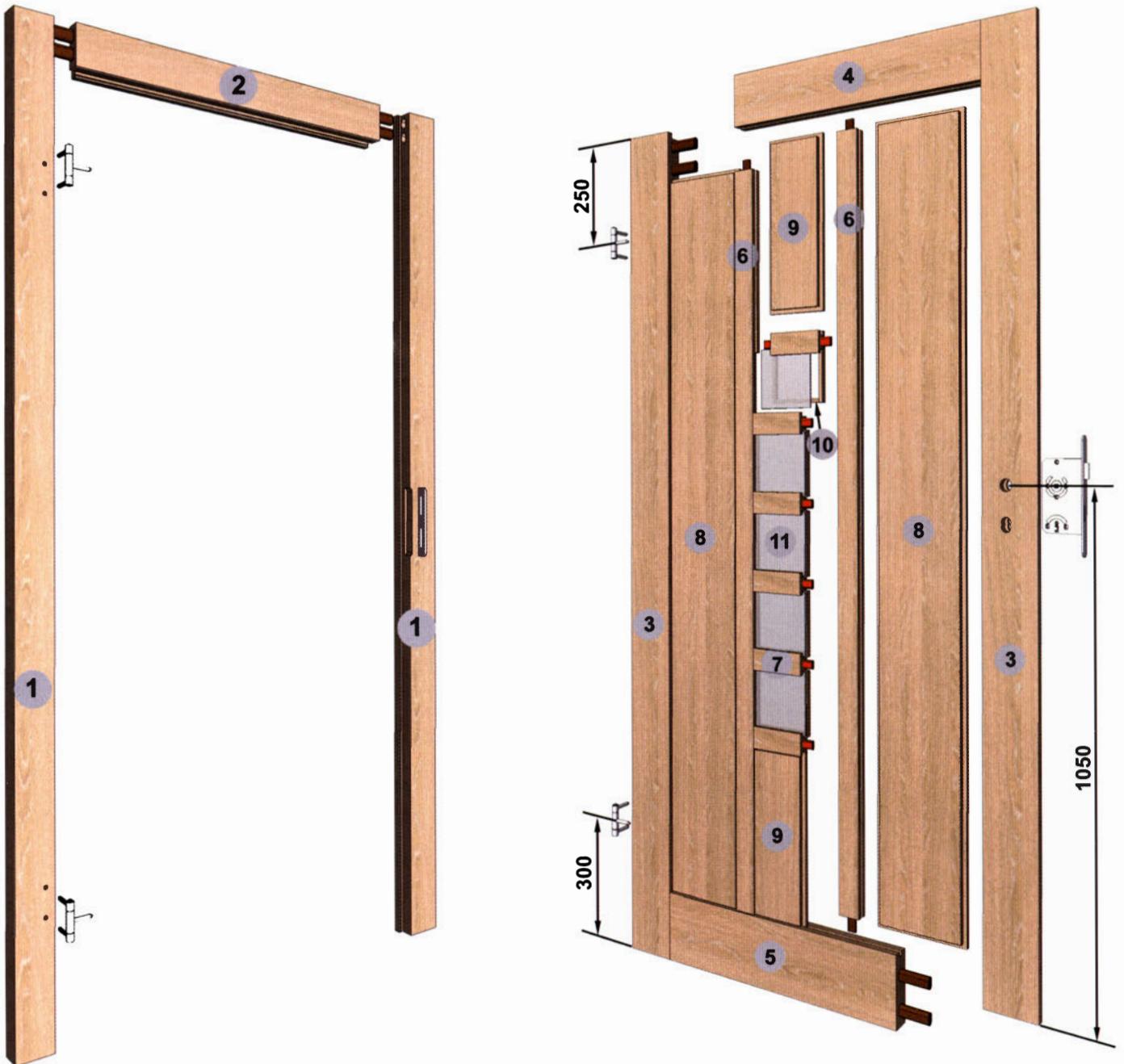


Stecken Sie den Drückerstift ins Schloss und legen Sie die Pappschablone auf den Stift. Richten Sie die Schablone parallel zur Türkante aus und markieren Sie sich die Bohrpunkte.



Befestigen Sie zuerst die Kunststoffrosetten mit den mitgelieferten Schrauben (Kunststoffnase muss dabei nach unten zeigen – s. Pfeil) und klicken Sie danach die Edelstahlrosetten auf.

Zeichnungen und Materialliste für ein 86er Norm-Türblatt mit Blendrahmen



Materialliste (für 860 mm Standardtürblatt)

Pos.	Anz.	Bezeichnung	Maße in mm	Material
1	2	Blendrahmen aufrecht	2067 x 100 x 45	Esche-Massivholz
2	1	Blendrahmen quer	840 x 100 x 45	
3	2	Türrahmen aufrecht	1985 x 120 x 40	
4	1	Türrahmen quer oben	620 x 120 x 40	
5	1	Türrahmen quer unten	620 x 160 x 40	
6	2	Sprossen aufrecht	1705 x 50 x 27	
7	6	Sprossen quer	130 x 50 x 27	
8	2	Füllung außen	1719 x 209 x 27	
9	2	Füllung mitte	391,5 x 144 x 27	
10	3 lfm	Glashalteleisten	13 x 9	
11	5	Glasfüllungen	144 x 144 x 4	Glas mattiert

Beschläge: 2 Zimmertürbänder Simonswerk BAKA C1-15 WF bis 60 kg
(ca. 4 €/Stk.) dazu passende Bohrlehre (ca. 40 €)

1 Zimmertür-Einsteckschloss KfV Nr. 104 1/2 Falle & Riegel aus
Kunststoff, Dornmaß 55 (ca. 10 €)

1 KfV Winkelschließblech Nr. 4FN mit Kunststoffhinterfütterung
(ca. 7 €)

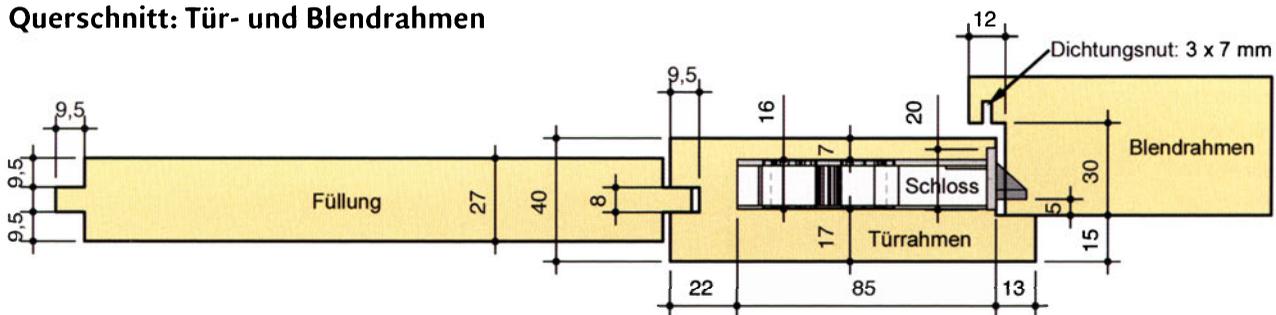
1 ZT-Drücker-Rosettengarnitur z. B. Hoppe AMSTERDAM Edelstahl F69
(ca. 24 €)

5 lfm. Zimmertürdichtung Goll V1004 Falzbreite 12 mm (ca. 5 €)

Alle Beschläge sind erhältlich im Internet bei:
<http://shop.layer-grosshandel.de>

Sonstiges: 4 Dominos XL 14 x 120 mm, 8 Dominos XL 14 x 140 mm
16 Dominos 8 x 50 mm, Holzleim, Schrauben

Querschnitt: Tür- und Blendrahmen



Die Handoberfräse



Es gibt Maschinen, die einen immer wieder aufs Neue begeistern und verblüffen können. Die Oberfräse ist eine solche Maschine und man ist selbst als „hartgesottener“ Holzwerker immer wieder überrascht, was für ein Potenzial in diesem Elektrowerkzeug steckt. Wenn man bedenkt, dass es sich bei der Oberfräse eigentlich nur um einen Motor handelt, den man über zwei Hubsäulen auf und ab bewegen kann, muss es neben dieser „Tauchfunktion“ noch weitere Komponenten geben, die zu den vielen Einsatzmöglichkeiten beitragen.

Zunächst sind hier natürlich die unzähligen, verschiedenen Fräser zu nennen, die man in die Werkzeugaufnahme unterhalb des Motors einsetzen kann. Um diese Fräser mitsamt der Oberfräse exakt am Werkstück vorbei führen zu können, wird aber noch ein geeignetes „Führungsmittel“ benötigt.

Denn erst das Zusammenspiel aus Oberfräse, eingespanntem Fräser und passendem Führungsmittel sorgt für unzählige Anwendungsmöglichkeiten.

Diese Vielseitigkeit, die der Profi an der Oberfräse so schätzt, ist aber auch der Grund, warum diese Maschine viele Einsteiger am Anfang überfordert. Nicht selten wandert die Oberfräse nach anfänglichen frustrierten Versuchen wieder zurück in den Karton. Das liegt aber vor allem auch daran, dass es neben der obligatorischen Bedienungsanleitung quasi keine vernünftige Einführung in den Umgang mit der Oberfräse gibt. Dabei gibt es eine ganz einfache und sehr sichere Methode, sich mit der Funktionsweise einer Oberfräse vertraut zu machen, die ich Ihnen später noch genauer vorstellen werde. Doch zunächst schauen wir uns die Maschine, ihre Bedienelemente und das wichtigste Zubehör etwas genauer an.



Wenn Sie tiefer einsteigen wollen: In diesem Buch behandelt der Autor die Handoberfräse ausführlich.

Das Profilieren von Holzkannten mit einem Fräser, der über ein Anlaufkugellager verfügt, sollte Ihre erste Anwendung mit einer Oberfräse sein. So bekommen Sie automatisch ein Gespür für die richtige Vorschubrichtung und optimale Vorschubgeschwindigkeit.



Die Funktionsweise einer Oberfräse

Reduziert man die Oberfräse auf das Wesentliche, dann bestehen alle auf dem Markt erhältlichen Maschinen mindestens aus folgenden Teilen:

- Motorgehäuse mit Spannange
- zwei Handgriffen
- zwei Hubsäulen
- Feststeller
- Grund- bzw. Fußplatte

Alle weiteren Bedienelemente sind eigentlich nicht zwingend notwendig, erleichtern aber den Umgang mit der Maschine ungemein. Damit Sie aber aufgrund der Fülle von Funktions- und Bedienelementen nicht den Überblick verlieren, beschränken wir uns bei der Erklärung der Funktionsweise, zunächst nur auf die wesentlichen Bestandteile einer Oberfräse.

Beginnen wir mit dem Herzstück einer jeden Oberfräse, dem Motor mit dem Motorgehäuse. An diesem Gehäuse befinden sich zwei Griffe. Der Ein/Aus-Schalter ist entweder an einem der Griffe oder direkt am Motorgehäuse untergebracht. Unterhalb des Motorgehäuses befinden sich zwei Säulen, die spielfrei in einer Präzisionsführung im Motorgehäuse laufen. Über diese Hubsäulen lässt sich der Motor mithilfe der Griffe nach unten schieben. In der größeren Hubsäule (bei einigen Modellen auch in beiden Hubsäulen) befindet sich eine Feder, die den Motor samt Gehäuse immer wieder in die Ausgangsstellung zurückdrückt.

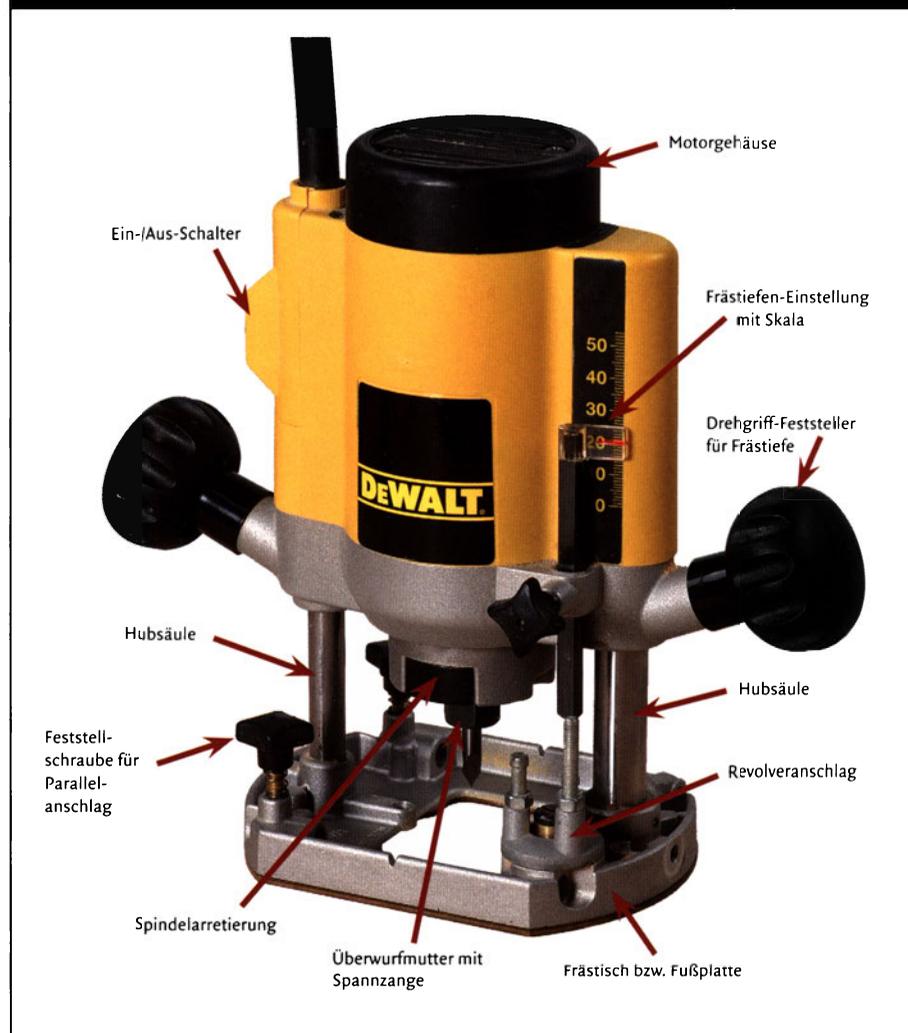
Damit man den Motor auf einer bestimmten Höhe der Säulen feststellen kann, gibt es bei jeder Oberfräse einen Feststeller, der auf eine der beiden Hubsäulen drückt und so das Motorgehäuse an einer bestimmten Stelle arretiert. Die Arretierung bzw. Klemmung kann entweder über einen der Griffe (Schraubgewin-

de) oder aber durch einen Drehhebel vor einer der Hubsäulen erfolgen. Indem man diesen Griff oder Hebel auf- bzw. zudreht, lässt sich der Motor stufenlos auf den Säulenführungen feststellen.

Am Ende der Hubsäulen ist die Grund- bzw. Fußplatte der Oberfräse befestigt. Diese Grundplatte besitzt in der Mitte ein Loch, durch das der Fräser hindurchgeschoben werden kann.

Der Fräser selbst befindet sich direkt auf der Motorwelle unterhalb des Motorgehäuses in einer sogenannten Spannange. Je nachdem wie tief das Motorgehäuse nach unten bewegt wird, ragt dieser Fräser dann mehr oder weniger stark aus der Fußplatte heraus.

Bedienelemente einer Oberfräse



Die wichtigsten Führungsmittel in der Praxis

Kugellager: Holzkanten abrunden, fassen oder profilieren ist mit einem Kantenfräser mit Kugellager ein Kinderspiel und gelingt auch dem Anfänger.



Parallelanschlag: Bei Nut- und Profilfräsern ohne Kugellager wird die Fräse mittels Parallelanschlag oder einer Führungsschiene „auf Kurs“ gehalten.



Führungsschiene: Im Gegensatz zum Parallelanschlag bietet sie eine freie Positionierung auf dem Werkstück und eine zwangsgeführte Oberfräse.



Am einfachsten lässt sich die Oberfräse führen, wenn der Fräser über ein Anlaufkugellager verfügt. Besitzt der Fräser hingegen kein eigenes Führungsmittel (Kugellager oder Anlaufzapfen) müssen entsprechende Hilfsmittel an die Oberfräse montiert werden. Eines dieser Hilfsmittel, das normalerweise jeder Oberfräse beiliegt, ist der Parallelanschlag. Wie der Name schon sagt, sind damit gerade Fräsungen parallel zur Werkstückkante möglich. Das heißt: Nuten (U-förmige Vertiefung in der Platte), Falze (L-förmige Aussparung an der Plattenkante) und je nach Fräserform jede Art von Profilen, soweit der Fräser stirnschneidende Kanten besitzt und ins Holz eintauchen kann.

Der Parallelanschlag wird von vielen Holzwerkern leider nur sehr selten eingesetzt. Dabei können Sie selbst mit einfachen Modellen aus Blech schon sehr präzise Ergebnisse erzielen, wenn Sie den Anschlag mit einer simplen Holzleiste verlängern. Wenn Sie dann noch auf die richtige Führungsrichtung achten (immer von links nach rechts an der Kante vorbei führen!), dann ist der Parallelanschlag die schnellste Art, eine gerade verlaufende Holzkante mal eben mit einem Falz zu versehen. Und wenn die Nut nicht allzu weit von der Kante entfernt verlaufen soll, ist der Parallelanschlag auch dafür bestens geeignet.

Bei Nuten oder Profilierungen, die weit von der Werkstückkante entfernt sind oder nicht parallel zur Kante verlaufen, können Sie den Parallelanschlag jedoch nicht mehr einsetzen. Bei solchen Anwendungen müssen Sie auf eine Führungsschiene zurückgreifen. Sie lässt sich unabhängig von der Form des Werkstücks (rund, dreieckig, geschweift etc.) völlig frei auf dem Werkstück positionieren und mit zwei passenden Spezialzwingen befestigen. Sie besitzt auf der Oberseite über die gesamte Länge eine schmale rechteckige Erhöhung (Kanal): Die sogenannte Führungsrippe. Einige Hersteller statten ihre Schienen auch mit einer zweiten Erhöhung aus, die aber in der Regel nicht mehr zur Führung dient, sondern als Aufnahme für bestimmte Zubehörteile.

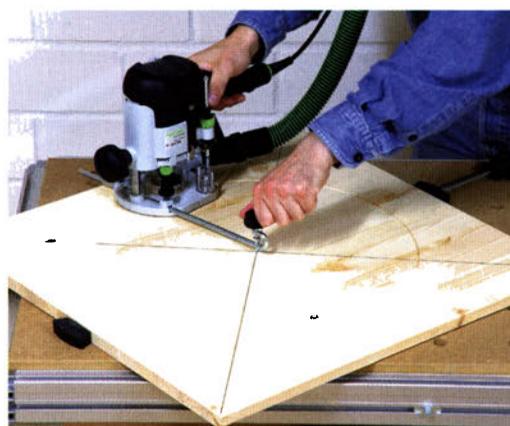
Die Oberfräse wird dann mithilfe eines Führungsanschlags, der mit seiner Nut genau in die Führungsrippe der Schiene passt, über das Werkstück geführt. Führungsanschlagn und Führungsrippe verhindern, dass die Fräse aus der „Spur“ der Schiene läuft. Aufgrund dieser „Zwangsführung“ sind Fehler beim Fräsen fast völlig ausgeschlossen. Ganz im Gegensatz zu einer einfachen Holzleiste, die als Führungskante benutzt wird. Hier ist die Gefahr extrem hoch, dass die Fräse aus der „Spur“ läuft und von der Holzkante „wegdriftet“. Das passiert vor allem dann, wenn Sie die Oberfräse in der falschen Richtung an der Leiste vorbei führen. Aus diesem Grund sind Holzleisten als Führung nicht zu empfehlen.

Überall dort, wo viele geschweifte Holzkanten das Werkstück bestimmen, lohnt es sich eine Schablone anzufertigen, die dann mit einer Kopierhülse (auch Kopierring genannt) oder einem Bündigfräser abgefahren wird. So lassen sich im Nu beliebig viele exakte Kopien herstellen, die in der Qualität genau der Schablone entsprechen. Das bedeutet aber auch, dass jede noch so kleine Delle in der Schablone, „gnadenlos“ auch auf das Werkstück übertragen wird. Bei der Herstellung der Schablone muss also mit größter Sorgfalt vorgegangen werden. Es gibt jedenfalls keine andere Maschine, die auch nur annähernd die Kopiermöglichkeiten bietet, wie die Oberfräse. Nutzen Sie das!

Ein auf den ersten Blick recht unscheinbares Zubehör ist die sogenannte Umleimerplatte. Sie dient dazu, überstehende Furnierkanten (Umleimer) und dünne Holzleisten (Anleimer) bündig zur Plattenoberfläche zu fräsen. Und diese Aufgabe erledigt sie so präzise und sicher, dass Sie dazu sicher keinen Handhobel mehr einsetzen werden. Leider bieten nur ganz wenige Hersteller dieses Zubehör für ihre Oberfräsenmodelle an, sodass Sie in diesem Fall an einem Selbstbau (s. Handbuch Oberfräse) wahrscheinlich nicht vorbei kommen.



Kopierhülse: Geschweifte Schablonen können mit einer Kopierhülse „abgefahren“ werden. Dadurch sind beliebig viele perfekte Kopien möglich.



Zirkeleinrichtung: Runde oder auch halbrunde Tischplatten sind mit einer Zirkeleinrichtung in wenigen Minuten hergestellt.

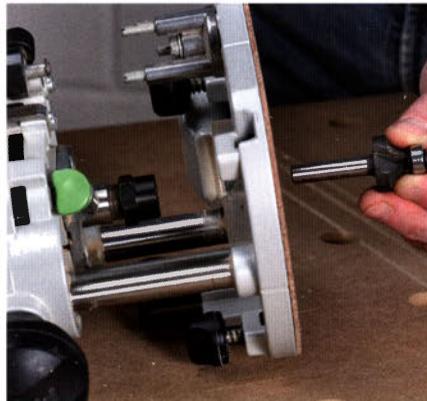


Anleimer bündig fräsen: Was sonst mit dem Handhobel vorsichtig bündig gehobelt werden muss, erledigt hier die Fräse sicher und absolut präzise.

Richtig Fräsen – Schritt für Schritt

Schritt 1: Fräser einspannen

Stecken Sie nun den Abrundfräser mit Kugellager (auch Viertelstabfräser genannt) so tief wie möglich in die Spann- zange (s. Sicherheitshinweis). Drücken Sie den grünen Knopf, um die Frässpindel zu arretieren. Unter Umständen müssen Sie dazu die Frässpindel ein wenig drehen, damit der Metallstift einrasten kann. In dem Sie die Überwurfmutter mittels Maulschlüssel nach rechts drehen, wird die mehrfach geschlitzte und konisch zulaufende Spann- zange in die Frässpindel gedrückt. Dadurch legt sie sich fest um den Frä- serschaft. Selbstverständlich soll die Überwurfmutter fest angezogen werden, aber denken Sie trotzdem an folgenden Satz: „Nach zu fest – kommt kaputt!“



Stellen Sie Ihre „nackte“ Maschine – also ohne jegliches Zubehör – einfach mal auf die Werk- bank. Lösen Sie den Drehgriff-Feststeller, um den Motor nach unten drücken zu können. Fassen Sie die Fräse an beiden Griffen an und bewegen Sie das Motorgehäuse auf und ab. Sie werden wahr- scheinlich lachen, wenn ich Ihnen jetzt sage, dass Sie gerade das gesamte Geheimnis einer Oberfrä- se entdeckt haben. Denn mehr können Sie mit einer – wohlgemerkt „nackten“ – Oberfräse nicht anstellen. Erst das Zusammenspiel von einge- spanntem Fräser und eingesetztem Führungsmi- tel, macht aus einer Oberfräse das vielseitigste Elektrowerkzeug, das es gibt.

Die Vielzahl dieser Zubehörteile und natürlich das hochtourige Geräusch einer laufenden Oberfräse flöst gerade dem Anfänger ein wenig Angst ein. Deswegen ist es ganz wichtig, zu Beginn die Oberfräse auch ohne jegliches mitgelieferte Zube- hör einzusetzen. Auch den Revolveranschlag und die Tiefenjustierung sollten Sie am Anfang ein- mal außer Acht lassen. Denn damit Sie das „Fräs- fieber“ auch wirklich packt, benötigen Sie nichts weiter als die „nackte“ Oberfräse und einen Frä- ser mit einem darunter laufenden Kugellager. Das Kugellager dient dabei als Führung und „tastet“ beim Fräsen die Holzkante ab. Es muss also kein weiteres kompliziertes Führungsmittel, wie z. B.

Schritt 2: Oberfräse einstellen

Zum Einstellen der Frästiefe, stellen Sie die Maschine am besten auf den Kopf. Lösen Sie dann den Drehgriff-Feststeller, um die Fuß- platte nach unten drücken zu können. Eine kurze Holzleiste, die über die Öffnung der Fußplatte gelegt wird, dient dazu die abge- rundete Schneide des Fräasers exakt auf das Niveau der Fußplatte einzustellen. Danach den Drehgriff wieder festziehen, um die Fräs- tiefe zu arretieren.



Parallelanschlag, Kopier- hülse oder Führungsschie- ne samt Adapter an die Oberfräse montiert werden. Deshalb eignen sich diese sogenannten Kantenfräser hervorragend für den Ein- steiger, der seine ersten Fräsversuche unternimmt.

In den ersten beiden Schritten geht es zunächst nur darum, den Fräser einzuspannen, die Frästiefe einzustellen und zum Schluss kurz die eingestellte Drehzahl zu überprüfen.

Egal was und womit Sie fräsen, diese Prozedur steht immer am Anfang Ihrer Fräsung.

Im nächsten Schritt müssen Sie dafür sorgen, dass Ihr Werkstück sicher festgespannt wird. Denn nur so können Sie die Oberfräse sicher mit beiden Händen am Werkstück entlang führen. Und wer beide Hände an der Maschine hat, kann sich unmöglich in die Finger fräsen! Gewöhnen Sie sich daher an, die Oberfräse immer mit beiden Händen zu führen und missbrauchen Sie ihre Hände niemals als Zwingenersatz. In jedem Fall gilt zu ihrer eigenen Sicherheit und um ein perfektes Fräsergebnis zu erhalten: Egal wie eilig Sie es haben, das Werkstück wird immer festgespannt!

Wenn Sie Ihr Werkstück also richtig festgespannt haben, nehmen Sie im letzten Schritt die Oberfräse in beide Hände und legen Sie sie auf die linke vordere Ecke des Werkstücks auf. Der Fräser darf die Holzkante aber noch nicht berühren. Achten Sie erst einmal noch nicht darauf, ob sich der Fräser auch wirklich am Anfang der Kante befindet. Viel wichtiger ist, dass Ihnen die Fräse nicht nach hinten oder vorne wegkippt. Dazu müssen Sie den Druck immer auf den Bereich der Maschine ausüben, der sich auf dem Werkstück befindet. Schneller und gleichmäßiger kann man eine Holzkante nicht „entscharfen“.

Wichtiger Sicherheitshinweis!

Wie tief der Fräser in die Spannzanze gesteckt werden muss, können Sie hier sehr deutlich sehen. Als Faustregel gilt: **so tief wie möglich**, aber mindestens so tief, dass der Schaft des Fräasers,



die gesamte Länge der Spannzanze ausfüllt (mindestens $\frac{3}{4}$ der Schaftlänge). Nur dann ist ein vibrationsfreier, exakter Rundlauf des Fräasers garantiert, ohne die Spannzanze zu beschädigen. Im schlimmsten Fall, kann sich sogar der Fräser lösen.

Schritt 3: Werkstück festspannen



Diese selbstgebauten Spannenteile bestehen aus einem 100 mm großen, quadratische Spannplättchen aus 15 bis 18 mm dickem Multiplexholz. Darunter wird ein Buchen-Rundstab (\varnothing 20 mm, Länge ca. 30 mm) außermittig geleimt und verschraubt. Der Rundstab greift später in eine gelochte Platte (Lochraster 96 x 96 mm, Lochdurchmesser 20 mm).

Schritt 4: Kante fräsen

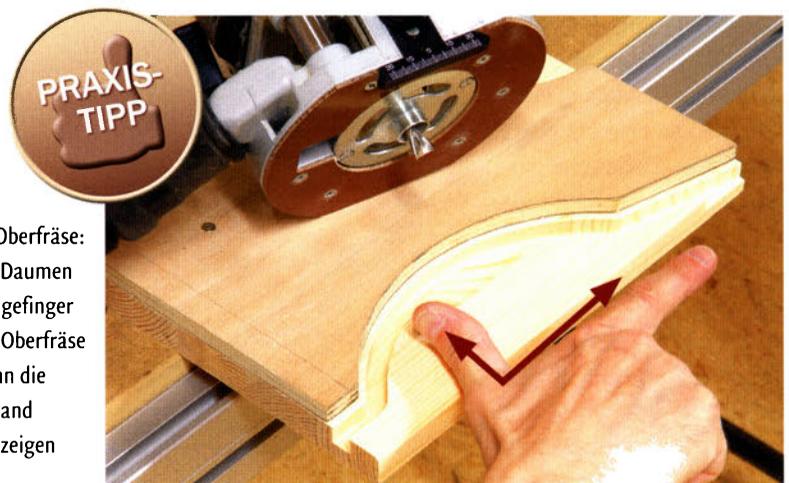
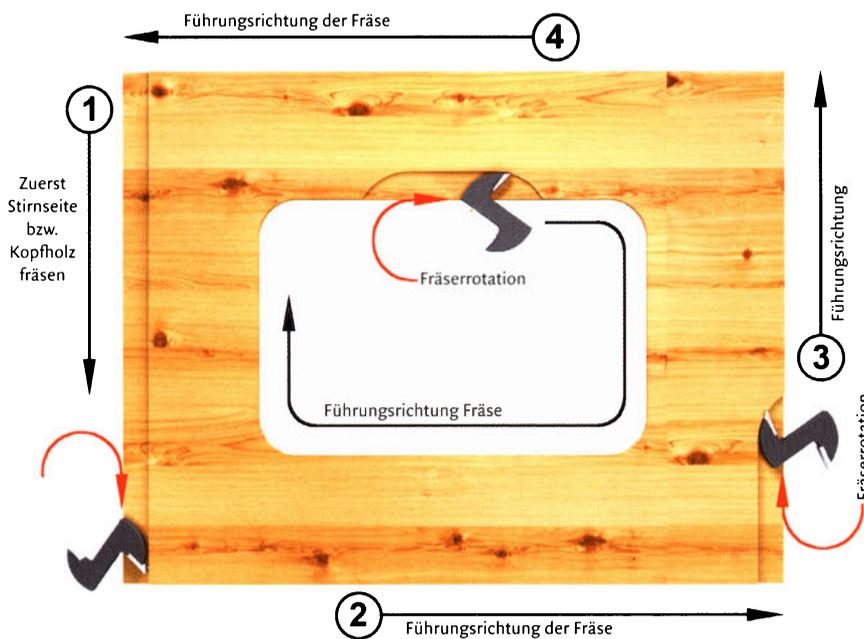


Schalten Sie die Fräse ein, drücken Sie mit der linken Hand die Maschine fest auf das Werkstück und schieben Sie sie vorsichtig gegen die Holzkante Ihres Werkstücks, bis sie merken, dass das Kugellager an der Kante anliegt. Die laufende Maschine bewegen Sie nun von links nach rechts, bis zum Ende der Holzkante. Die Grafik auf der nächsten Seite zeigt Ihnen, in welche Richtungen die Oberfräse geführt werden muss.

Das Wichtigste: Die Fräse richtig führen

Damit die Schneide des Fräsers feine lange Späne produziert, ist es sehr wichtig, das Werkstück immer gegen die Laufrichtung des Fräsers zu führen (Gegenlaufräsen). Ein weiterer sehr wichtiger Effekt dabei ist, dass die Fliehkraft des Fräsers, gleichzeitig die Fräse ohne zusätzlichen Kraftaufwand gegen die Werkstückkante

drückt. Fräsen Sie hingegen im Gleichlauf (mit der Laufrichtung des Fräsers), wird die Oberfräse von der Werkstückkante weggedrückt. Ein solcher Rückschlag kann mit steigender Fräsergröße, sehr gefährlich sein! Achten Sie daher vor dem Fräsen unbedingt auf die richtige Führungsrichtung der Oberfräse. Die Grafik zeigt Ihnen auf einen Blick, wie Sie eine Oberfräse richtig führen. Sie müssen dabei zwei Dinge unterscheiden: 1. Fräsen Sie außen um das Werkstück herum, müssen Sie immer gegen den Uhrzeigersinn fräsen und 2. Fräsen Sie innerhalb einer Aussparung des Werkstücks, wird die Oberfräse immer im Uhrzeigersinn geführt. Als kleine Eselsbrücke ist folgende Regel hilfreich: Innen = Im Uhrzeigersinn (beides beginnt mit dem Buchstaben „I“) und Außen = Anders herum, also gegen den Uhrzeigersinn. Diese Regel gilt auch, wenn Sie nach Schablonen fräsen. Falls Sie sich einmal nicht sicher sind, machen Sie zunächst eine Probefräsung an einem Restholz und prüfen Sie, ob die Fräse ans Werkstück herangezogen (richtig = Gegenlaufräsen) oder weggedrückt (falsch = Gleichlaufräsen) wird.



So einfach bestimmen Sie die Führungsrichtung der Oberfräse: Nehmen Sie die rechte Hand und zeigen Sie mit dem Daumen gegen die Führungskante (Schablonenkante). Der Zeigefinger zeigt jetzt automatisch in die Richtung, in die Sie die Oberfräse schieben müssen. Dieser Trick funktioniert auch, wenn die Fräse im Frästisch montiert ist. Dann muss nur die Hand gedreht werden und der Handrücken zur Tischfläche zeigen (Handrücken = Position der Oberfräse)

Der richtige Vorschub und die optimale Drehzahl

Neben einwandfreien und scharfen Qualitätsfräsern ist vor allen Dingen ein gleichmäßiger und stetiger Vorschub der Oberfräse besonders wichtig. Wird die Maschine beispielsweise zu langsam an der Holzkante vorbei geführt, können aufgrund der entstehenden Reibungshitze nicht nur häßliche Brandspuren am Werkstück entstehen, sondern auch die Fräuserschneiden überhitzen und stumpf werden. Bei diesen Fräsern lohnt dann auch das Nachschärfen nicht mehr und man kann sie getrost mit dem Alteisen entsorgen. Ein zu geringer Vorschub ist neben verschmutzten und mit Spänen verklebten Fräsern übrigens die häufigste Ursache für stumpfe Schneiden. Wer hier aufpasst, der kann die Lebensdauer seiner Fräser um einiges erhöhen.

Für ein perfektes Fräsergebnis ist aber auch die richtige Schnittgeschwindigkeit entscheidend. Bei einer zu geringen Schnittgeschwindigkeit kann es zu erheblichen Rückschlägen kommen und ist sie zu hoch, laufen die Schneiden heiß und stumpfen sehr schnell ab. Die Schnittgeschwindigkeit wird durch den Fräserdurchmesser und die eingestellte Drehzahl beeinflusst. Damit große Fräser keine zu hohe Schnittgeschwindigkeit entwickeln, dürfen Sie nicht mit der vollen Drehzahl betrieben werden (s. Tabelle). Da sehr viele zusätzliche Faktoren, wie beispielsweise Härte und Beschaffenheit des Materials (Holz, Plattenwerkstoffe, Kunststoff, Aluminium etc.), Anzahl der Schneiden eines Fräasers, Schärfe des Fräasers, eingestellte Frästiefe etc., die Frässiuation beeinflussen können, dienen diese Zahlen nur als Richtwerte. Auf keinen Fall darf die auf den Fräuserschaft gedruckte max. Drehzahl überschritten werden. Fräser mit mehr als 50 mm Durchmesser sollten generell nur auf einer stationär betriebenen Oberfräse (im Frästisch) eingesetzt werden.

In der Tabelle werden bewusst keine Werkstoffe berücksichtigt, weil die Materialhärten so unterschiedlich sein können, dass es praktisch unmöglich ist hier präzise Richtwerte zu ermitteln. Als



Wird die Fräse zu langsam geführt, entstehen vor allem im Stirnholzbereich dunkle Brandspuren, die nur sehr mühsam entfernt werden können (li.). Dabei leiden aber auch die Fräuserschneiden. Sie überhitzen und werden sehr schnell stumpf. Sind sie dabei auch noch dunkel angelaufen, lohnt auch ein Nachschärfen nicht mehr (re.).

Ø Fräser in mm	max. Drehzahl (n-max.)
30 oder weniger	24.000
30–50	24.000–18.000
50–63	18.000–16.000
63–73	16.000–12.000
mehr als 73	12.000–10.000

Ausgangswert für Ihre eigenen Probefräsungen können Sie aber folgende Drehzahlen verwenden:

Kunststoffe (z. B. Acrylglas):

10.000 bis 16.000 U/min

NE-Metalle (z. B. Aluminium)

8.000 bis 16.000 U/min

Bei wärmeempfindlichen und harten Werkstoffen, sollten Sie auf jeden Fall die Drehzahl reduzieren und eine Probefräsung vornehmen. Nur so lässt sich die, zum Werkstoff und Fräserdurchmesser passende Drehzahl zweifelsfrei ermitteln.

Der Fräser – das wichtigste Zubehör

Sie unterscheiden sich neben der Schaftgröße (s. Kasten unten) vor allen Dingen im Material (HS oder HW) und der Form der Schneide. Fräser aus Hochleistungsschnellstahl (HS) sind besonders bei der Bearbeitung von Weichhölzern zu empfehlen. Sobald Sie aber auch Harthölzer, Plattenwerkstoffe oder auch Kunststoffe bearbeiten möchten, sollten Sie unbedingt die wesentlich robusteren mit Hartmetall bestückten HW-Fräser einsetzen. Diese Fräser sind zwar doppelt so teuer wie HS-Fräser, dafür garantieren die aufgelöteten Hartmetallplättchen aus einer Wolfram-Carbid-Verbindung eine mindestens 20 mal so hohe Standzeit. Bei Qualitätsfräsern zeichnet sich das Hartmetall zusätzlich durch eine hohe Mikrokornqualität und – dichte aus, was zum einen die Standzeit nochmals erhöht und zum anderen die Möglichkeit bietet, die Schneiden noch feiner und schärfer herzustellen. Leider lässt sich die Hartmetallqua-

lität nicht mit bloßem Auge feststellen, sodass man hier zunächst dem Hersteller vertrauen muss. Erst wenn die Fräser eingesetzt werden, offenbart sich deren wahre Qualität.

Leichter fällt da die Beurteilung der äußeren Form des Fräfers. Neben dem bereits gezeigten Abrundfräser mit Kugellager gibt es unzählige weitere Profilvarianten, einige von ihnen sowohl mit, als auch ohne Kugellager. Die Fräser, die über ein Kugellager verfügen, können zwar ohne zusätzliche Führungsmittel benutzt werden, sind aber ausschließlich an der Holzkante einsetzbar. Soll aber mitten in der Holzfläche ein Profil oder eine Nut gefräst werden, müssen Sie zu einem stirnschneidenden Fräser greifen. Diese Fräser können ins Holz eintauchen und sind in der Regel nur mit einem zusätzlichen Führungsmittel, wie beispielsweise einem Parallelanschlag oder einer Führungsschiene einsetzbar.

Die Fräseraufnahme: Spannzange und Überwurfmutter



In Deutschland werden 6-, 8-, und 12-mm-Schaftfräser angeboten. Zu jeder dieser Schaftgrößen gibt es auch die passende mehrfach geschlitzte und konisch zulaufende Spannzange, in die der Fräser eingesteckt und mittels einer Überwurfmutter festgespannt wird. Bei einigen Systemen rastet die Spannzange hörbar in die Überwurfmutter ein. Darauf muss unbedingt geachtet werden, sonst wird die Spannzange beim Lösen der Überwurfmutter nicht mit herausgezogen und steckt in der Maschinenspindel fest. Dann hilft meist nur brachiale Gewalt, um den Fräser wieder zu lösen.

Die meisten Fräser werden mit 8-mm-Schaft für die Oberfräsen der mittleren Leistungsklasse angeboten. Stark motorisierte Fräsen (ab ca. 1200 Watt) können auch die längeren und dickeren 12-mm-Schaftfräser aufnehmen. Wer in den USA oder England Fräser kauft, benötigt zusätzlich noch eine 1/4 Zoll (6,35 mm) und eine 1/2 Zoll (12,7 mm) Spannzange.

Bei Qualitätsfräsern finden Sie alle wichtigen Daten zum Fräser dauerhaft auf den Schaft gedruckt bzw. gelasert. Besonders wichtig sind in diesem Zusammenhang die Angabe des Herstellers und die für den Fräser maximal zulässige Höchstdrehzahl, die Sie auf keinen Fall überschreiten dürfen. Eine große Orientierungshilfe beim Einsetzen des Fräfers in die Spannzange ist zudem die auf den Schaft gedruckte Markierung der Mindestspanntiefe des Fräferschaftes. Fräser bei denen diese Angaben und der Hinweis auf den Hersteller fehlen, sollten Sie aus Sicherheitsgründen nicht einsetzen.



(E) = Herstellerkürzel (hier Fa. ENT)
 n-max. 24.000 = höchstzulässige Drehzahl
 MAN = Manueller Vorschub bzw. Handvorschub
 Ø 20 x 50 = Fräserdurchmesser x Nutzlänge-Schneide
 S12 mm = Schaftdurchmesser /-aufnahme
 HW (Hartmetall) = Material
 e = 0,10 = max. Abweichung der Konzentrität (Rundlauf)

Pflege und Instandhaltung der Fräser

Ein mit Harz und Spänen verklebter Fräser wird zum Reinigen einfach in ein Petroleumbad gelegt. Nach einer kurzen Einwirkzeit kann der Schmutz mit einem Pinsel entfernt werden. Kugellager unbedingt vorher entfernen, da sich beim Kontakt mit dem Petroleum das Lagerfett auflöst. Eine andere Möglichkeit ist das Einsprühen des Fräfers mit dem „Tool & Bit Cleaner“ der Fa. Trend. Nach einer kurzen Einwirkzeit lässt sich damit selbst hartnäckiger Schmutz mühelos mit einem Lappen entfernen.

Stumpf gewordene Fräser können mit einem Diamantschärfstein, auf den man etwas Wasser gibt, leicht wieder „aufgefrischt“ werden. Es darf aber nur in der flachen „Zahnbrust“ geschliffen werden und keinesfalls auf der Schneidenschräge, da sonst u. U. der Schnittwinkel verändert wird. Dieses sogenannte „Abziehen“ der Hartmetallschneide ersetzt aber keinen guten und professionellen Schärfdienst. Den sollten Sie unbedingt in Anspruch nehmen, wenn der Fräser größere Kerben aufweist. Je nach Fräsergröße liegen die Schärfkosten zwischen 10 und 20 Euro. Qualitätsfräser sind danach aber wieder wie neu, sodass sich diese Investition auf jeden Fall lohnt.



vorher



nachher



Die richtige Grundausstattung – Qualität statt Quantität

Eine Oberfräse ist immer nur so leistungsfähig, wie die darin eingesetzten Fräser und selbst die teuerste und beste Oberfräse nützt gar nichts, wenn Sie darin einen billigen, minderwertigen Fräser einstecken. Hochwertige Fräser haben aber ihren Preis und können schnell die Anschaffungskosten der Oberfräse erheblich übersteigen. Deshalb ist auch die Verlockung so groß, wenn man im Baumarkt diese Fräserkästchen mit 12 Fräsern für unter 20 Euro sieht. Trotzdem sollten Sie um diese „Schnäppchen“ unbedingt einen weiten Bogen machen, denn mit den oft ungenau gefertigten Fräsern setzen Sie nicht nur die Lager

ihrer Oberfräse, sondern auch ihre Gesundheit aufs Spiel.

Häufig ist auch die Bestückung der Billig-Fräserkästchen nicht auf den tatsächlichen Bedarf des Holzwerkers abgestimmt und Sie erhalten neben der minderwertigen Qualität auch noch Fräser, die Sie niemals einsetzen werden. Deshalb zeige ich Ihnen auf den folgenden Seiten, die wichtigsten Fräser und wofür Sie eingesetzt werden. Kaufen Sie nur Marken-Fräser und prüfen Sie vor dem Kauf, ob der Inhalt einer Fräserbox auch wirklich auf Ihren Bedarf ausgerichtet ist. So können Sie am meisten Geld sparen.

Fräser zum Nuten, Falzen, Bohren, Holzverbinden und Schablonenfräsen

In die Grundausstattung gehören in jedem Fall ein 6-, 8- und 10-mm-Nutfräser, mit denen Sie dann auch die wichtigsten Dübelgrößen einbohren können.



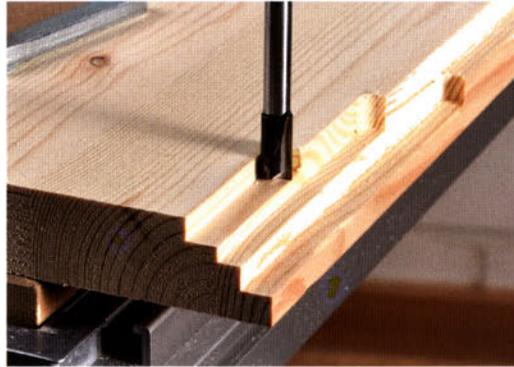
Nutfräser sind mit Abstand die wichtigsten und vielseitigsten Fräser. Mit ihnen können Sie nicht nur nuten und falzen, sondern auch ganz hervorragend bohren. Dazu müssen die Fräser aber mindestens über angeschliffene Bohrschneiden verfügen. Um aber wirklich dauerhaft saubere Löcher ins Holz zu bohren, sind Fräser mit eingelöteten Hartmetallschneiden in der Stirnfläche am besten geeignet. Denn damit können Sie selbst in Spanplatten oder MDF z. B. zahlreiche, saubere Dübellöcher bohren. Aber auch wenn Sie eine eingesetzte Nut fräsen möchten, z. B. mitten im Holzbrett, sind solche hochwertigen Fräser eindeutig im Vorteil. Eingelötete Schneiden werden aber in der Regel erst bei Fräsern ab 10 mm Durchmesser eingesetzt. Damit aber auch dünnere Nutfräser (z. B. 6 und 8 mm) von dieser Hartmetall-Bohrkraft profitieren, werden sie komplett aus Hartmetall gefertigt – also auch der Schaft und Grundkörper. Diese Fertigung ist zwar extrem teuer und aufwändig, dafür erhält man aber eine Fräs- und

Das Einnuten einer 8 mm dicken Rückwand ist mit dem Parallelanschlag und den Nutfräsern aus Vollhartmetall selbst in Spanplatten überhaupt kein Problem.



Bohrqualität, die kein herkömmlicher Nutfräser leisten kann.

Obwohl es auch sehr dünne Nutfräser mit nur 2 mm Durchmesser gibt, ist deren Einsatz aufgrund der viel zu geringen Schnittgeschwindigkeit praktisch nicht zu empfehlen. In diesen Fällen ist ein sogenannter Scheibennutfräser, mit auswechselbaren Scheiben aufgrund der bis zu 20fach höheren Schnittgeschwindigkeit besser geeignet. Zudem sind dafür Scheibendicken von 1,5 bis 6 mm erhältlich – in 0,5 mm Abstufungen!



Mit einem 10-mm-Nutfräser können Sie in mehreren Fräschritten auch extrem breite und tiefe Falze in die Holzseite fräsen (Fräsebreite und -tiefe: maximal 6 bis 8 mm pro Arbeitsgang). Auf Dauer sollten Sie sich dafür aber einen größeren Nutfräser ab 20 mm Durchmesser anschaffen.



Mit einem 6-, 8- und 10-mm-Nutfräser bohren Sie zukünftig 6er, 8er und 10er Dübel absolut senkrecht und ausrissfrei mit dem besten mobilen Bohrständler der Welt: der Oberfräse!



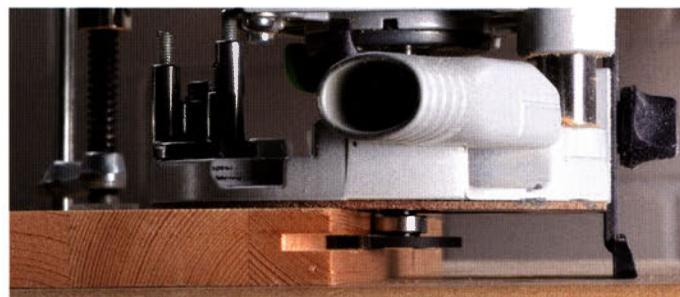
Ein 10-mm-Nutfräser mit eingelöteter Hartmetallspitze und extrem langem Schaft ist ideal zum Herausfräsen von Konturen nach einer Schablone mithilfe einer 17-mm-Kopierhülse.



Auch zur Herstellung der gängigsten Fingerzinkengrößen (6, 8 und 10 mm) sind hochwertige Hartmetall-Nutfräser genau das Richtige.



Scheibendicke 4 mm



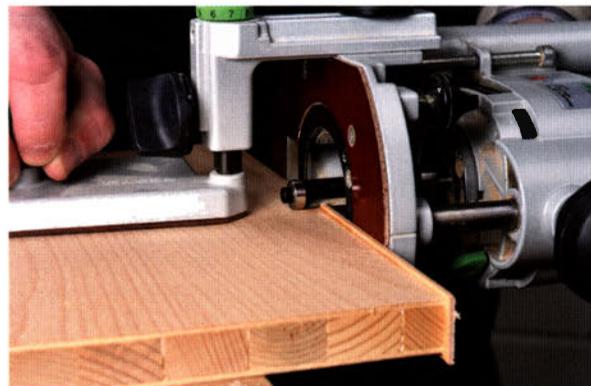
Zum Nuten von schmalen Holzseiten eignet sich am besten ein Scheibennutfräser samt Kugellager. Die Scheibe ist wechselbar und der Aufnahmedorn kann auch mit anderen Scheibendicken bestückt werden. Breitere Nuten können aber auch schnell durch Drehen des Werkstücks erzeugt werden. Dadurch befindet sich dann die Nut auch gleichzeitig immer genau in der Kantenmitte (Foto rechts).



Fräser zum Bündig- und Schablonenfräsen



In die Grundausrüstung gehören in jedem Fall auch zwei unterschiedliche Bündigfräser. Bei dem linken Fräser ist das Kugellager wie gewöhnlich am Fräserende (oben) angebracht und bei dem rechten Fräser ist es direkt am Schaft aufgesteckt. Nur mit dem linken Fräser können Sie überstehende Holzketten bündig zur Platte abfräsen. Mit jedem der beiden Fräser lassen sich aber exakte 1:1 Kopien mithilfe von Schablonen herstellen, in der Regel allerdings nur bis zu einer Holzstärke von maximal 25 mm. Werden jedoch beide Fräser nacheinander eingesetzt, verdoppelt sich der Wert auf maximal 50 mm Holzstärke!



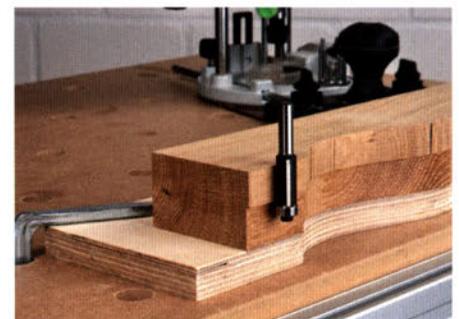
Mit einem Bündigfräser und der als Zubehör erhältlichen Umleimerplatte sind dicke Holzanleimer oder dünne Furnierumleimer im Handumdrehen sicher und exakt bündig zur Plattenoberfläche abgefräst (Spanflugschutz wurde zur besseren Sicht nur für das Foto entfernt!).



Durch den Einsatz beider Bündigfräser können Sie bis zu 50 mm dicke Hölzer mit einer Schablone kopieren. Wichtig: die Kontur zuerst grob mit der Stichsäge aussägen.



Danach schrauben Sie die Schablone auf das Holz und fräsen zuerst mit dem Bündigfräser (bei dem das Kugellager am Schaft läuft) die halbe Holzstärke ab. Dabei tastet das Kugellager genau den Verlauf der Schablone ab.



Dann drehen Sie Holz und Schablone um und fräsen mit dem anderen Bündigfräser den restlichen Teil der Kante ab. Dabei muss das Kugellager genau an der zuvor sauber gefrästen Kante anliegen.

Fräser zum Abrunden, Profilieren und Anfasen von Kanten

Fräser mit Kugellager – wie die vorhin gezeigten Bündigfräser – benötigen keine zusätzlichen Führungsmittel an der Oberfräse und können sowohl bei geraden, als auch bei geschweiften Kanten eingesetzt werden. Dadurch sind Sie vielseitig und extrem einfach nutzbar. Vor allem Abrund- und Fasefräser mit Kugellager werden bei der Bearbeitung von Holzkanten am häufigsten eingesetzt. Es gibt zwar daneben auch noch Hohlkehl- und Multiprofilfräser, aber nicht jeder mag die üppigen Profilformen und setzt lieber eine einfache schlichte Rundung oder Fase als Gestaltungselement bei seinen Möbeln ein, getreu dem Motto: Weniger ist mehr!

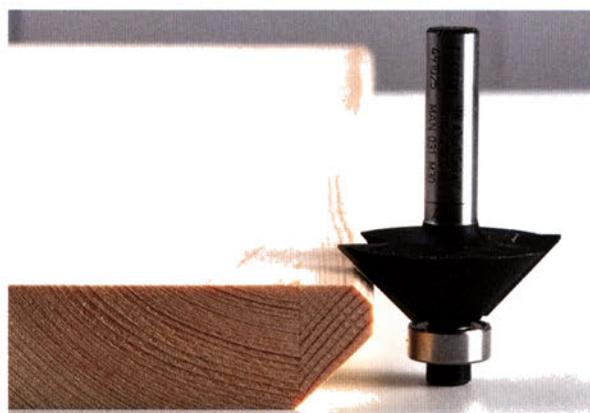
Denn nur Fräser, die Sie später auch häufig einsetzen werden, machen wirklich Sinn und rechtfertigen auch einen höheren Preis bei einer optimalen Qualität. Und genau diese Fräsqualität wird Sie bei jedem Einsatz aufs Neue begeistern. Vor allem aber bedeutet eine saubere und präzise Fräsung wesentlich weniger Schleif- und Nacharbeit und mal ehrlich, wer von uns Holzwerkern schleift schon gerne Kanten und Profile?



Abrundfräser

Fasefräser 45°

Ein Abrundfräser mit Kugellager in 5 und 10 mm Radius gehört in jede Fräsergrundausrüstung, denn zu scharfe Holzkanten sind nicht nur gefährlich (z. B. bei Kinderspielzeug), sondern auch sehr stoßanfällig und lassen dann ein Möbel schnell alt und verbraucht aussehen.



Zum „Brechen“ scharfer Holzkanten ist auch ein solcher Fasefräser mit 45° schrägen Schneidenden hervorragend geeignet. Vor allem bei moderneren Möbeln werden die Holzkanten eher angefast als abgerundet.

Ein Abrundfräser = vier verschiedene Profile



Mit einem Abrundfräser samt Kugellager können Sie neben einer einfachen Rundung (1) durch Verändern der Frästiefe auch eine Kante bzw. einen Absatz fräsen (2). Wenn Sie jedoch das Kugellager entfernen, können Sie zusätzlich zu den beiden linken Profilen noch einen Absatz in die Holzkante einfräsen (3) + (4).

PRAXIS-TIPP

Stationäres Fräsen mit der Handoberfräse

Ohne Übertreibung kann man die Oberfräse als das vielseitigste aller Elektrowerkzeuge bezeichnen. Mit ihr kann man auf einfachste Art und Weise fälzen, nuten, profilieren, bohren und nach Schablonen fräsen. Die volle Leistungsfähigkeit dieser phantastischen Maschine kann man aber nur erzielen, wenn man die Oberfräse auch stationär in einem Frästisch betreibt.

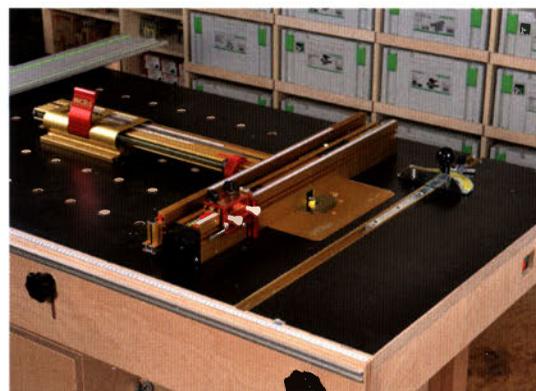
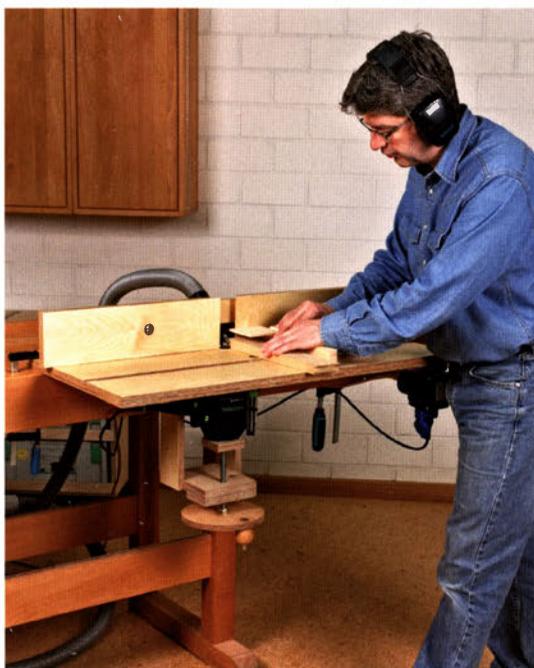
Dafür werden im Handel die unterschiedlichsten Frästische aus Metall (meist aus recht dünnem Blech) angeboten. Alle haben dabei eines gemeinsam: Die Tischfläche ist in der Regel zu klein und instabil. Das bedeutet konkret, dass man – wie so oft im Leben – besser selbst Hand anlegt und einen vernünftigen, stabilen Tisch selber baut.

Gerade der stationäre Einsatz der Oberfräse bietet nämlich ungeahnte Möglichkeiten, die man mit der freihand geführten Maschine in dieser Präzision nicht erreichen kann! Besonders wenn man schmale Leisten für Bilderrahmen oder als Abschluss für Fußboden oder Decke anfertigt

will, wird man mit einer frei geführten Oberfräse keine guten Ergebnisse erzielen. Hier ist es besser, das Werkstück an der Maschine (dem Frästisch) entlang zu führen und nicht umgekehrt. Hat man allerdings sehr große Werkstücke, die sich nicht mehr so einfach am Frästisch vorbei führen lassen, ist die handgeführte Oberfräse wieder im Vorteil. Man braucht daher beides!

Sie kommen also an dem Kauf oder besser noch an dem Bau eines Frästisches nicht vorbei. Mit dem Frästisch werden Sie in ganz neue Dimensionen der Holzbearbeitung vordringen. Denn vieles was mit der handgeführten Oberfräse nur schwer zu realisieren oder gar verboten ist, wird auf dem Frästisch zum Kinderspiel. Allerdings werden die meisten bei uns erhältlichen Frästische entweder den Qualitätsansprüchen nicht gerecht oder sind schlichtweg viel zu teuer für einen Hobbyanwender. Ab Seite 349 finden Sie daher einen ausführlichen Bauplan zum Bau einer Multifunktions-Werkbank mit integriertem Frästisch, der keine Wünsche mehr offen lässt.

Dieser Selbstbau-Frästisch ist ideal für kleine Werkstätten, da er schnell und einfach unter der Werkbank verstaut werden kann. Bis auf den Sicherheitsschalter benötigen Sie zum Selbstbau keine weiteren teuren Zubehörteile. Dadurch wird ein konkurrenzlos günstiger Materialpreis von etwa 50 Euro erreicht (ohne Schalter). Günstiger kommen Sie nicht mehr in den Genuss eines absolut professionellen Frästisches (Bauplan im Handbuch Oberfräse).



Sie können beim Selbstbau ihres Frästisches auch auf fertige Teile zurückgreifen, wie z. B. dieses Hightech-Anschlagsystem von der Fa. INCRA mit der passenden Alu-Befestigungsplatte. Selbst Winkel- bzw. Queransläge mit einer präzisen Gradrastereinteilung finden Sie bei INCRA.

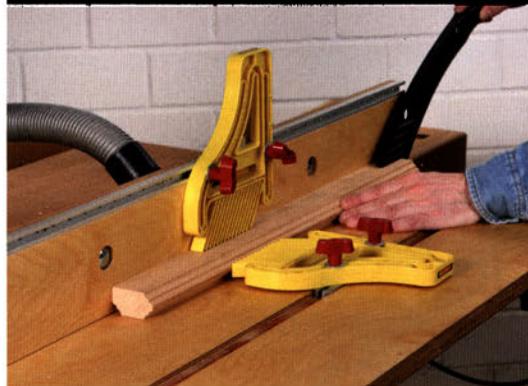
Die Grundlagen: Sicher Arbeiten auf dem Frästisch

Vielleicht haben Sie auch schon einmal versucht mit einer von Hand geführten Oberfräse Leisten für einen Bilderrahmen zu profilieren. Gerade in dieser Situation ist eine stationär betriebene Oberfräse in einem Frästisch Gold wert. Denn nicht nur die Profile werden viel gleichmäßiger und schöner, sondern es geht auch noch viel schneller und sicherer. Ja man könnte fast sagen: Profile am laufenden Band.

Es gibt natürlich auch Anwendungen, da ist ein Frästisch weniger gut geeignet. Vor allem dann, wenn die Werkstücke so groß sind, dass sie nicht mehr gut auf dem Frästisch bewegt werden können. In solchen Fällen ist die handgeführte Oberfräse die bessere Wahl. Aber mit einem Frästisch stehen Ihnen ja gleich beide Alternativen zur Verfügung. Wenn Sie nicht gleich über zwei Oberfräsen verfügen, setzt das eine einfache und schnelle Montage der Fräse unter dem Tisch voraus. Bei unserem selbstgebauten Frästischmodell dauert der Ein- und Ausbau der Maschine weniger als 3 Minuten und die Materialkosten sind mit 50 Euro (ohne Sicherheitsschalter) extrem günstig. Eine ausführliche Anleitung zum Bau des Frästisches finden Sie im *Handbuch Oberfräse*.

Das einzige was Sie jetzt noch wissen müssen ist: Wann und wie setze ich den Frästisch am besten ein? Und genau diese grundlegenden Arbeitstechniken im sicheren Umgang mit einem Frästisch erfahren Sie auf den folgenden Seiten.

Fräsen am Längsanschlag



Den Längsanschlag benutzen Sie zum Profilieren, Falzen und Nuten von geraden Werkstücken. Dabei wird das Werkstück immer von rechts nach links am Fräser vorbei geschoben. Denn nur so fräsen Sie gegen die Laufrichtung des Fräasers und riskieren keine gefährlichen Rückschläge.

Fräsen am Winkel- bzw. Queranschlag



Den Queranschlag setzen Sie zusätzlich zum Längsanschlag immer dann ein, wenn Sie die kurze Kante des Werkstücks bearbeiten möchten, wie z. B. beim Anfräsen eines Zapfens oder Konterprofils. Aber auch wenn Sie einfach nur eine schmale Kante abrunden möchten, erleichtert der Queranschlag die Führung des Werkstücks.

Fräsen am Bogenfräsanschlag



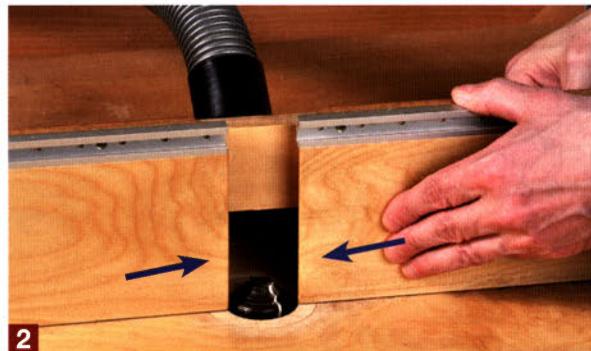
Der Bogenfräsanschlag wird anstelle des Längsanschlags eingesetzt, um geschweifte bzw. geschwungene Werkstücke zu bearbeiten. Dazu ist auch immer der Einsatz eines Fräasers mit Kugellager zwingend erforderlich. Das Kugellager fungiert dabei als Führungskante für Werkstück oder Schablone.

Fräsarbeiten mit dem Längsanschlag

Mit einer Holzleiste kann man sehr gut die Position des Anschlags zum Fräserprofil vorjustieren. Das ersetzt aber nicht die nötige Probefräsung mit einem Restholz!



Die Anschlagbacken werden anschließend, so nah wie möglich an den Fräser herangeführt. Sie dürfen den Fräser aber nicht berühren! Je enger die Fräserlücke im Anschlag ist, umso geringer ist das Risiko mit dem Werkstück in diese Öffnung zu gelangen.



Als nächstes stellen Sie die richtige Fräserhöhe ein. Dazu ist eine solche Höheneinstellung eine große Hilfe. Sie ist als Selbstbauvariante Bestandteil des Fästisch-Bauplans im *Handbuch Oberfräse*, kann aber mit kleinen Änderungen auch problemlos bei anderen Frästischen eingesetzt werden.



Zum Schluss stellen Sie die obere und seitliche Andruckfeder auf die Holzstärke und -breite ein. Damit ist auch der Fräser weitestgehend verdeckt.



Neben einer glatten, ebenen Tischfläche ist der Fräs- bzw. Längsanschlag das wichtigste Einstellelement beim Frästisch. Er lässt sich auf der Tischfläche verschieben und an der gewünschten Position mit zwei Schrauben fixieren. Je nach dem wie der Abstand zum Fräsermittelpunkt eingestellt wurde, kann man in die seitliche Kante des Werkstücks mehr oder weniger tief einfräsen. Indem Sie die Fräserhöhe verstellen, können Sie dann noch zusätzlich festlegen, wie tief Sie in die Unterkante des Werkstücks einfräsen möchten. Alle Fräsungen von geraden Werkstücken werden in der Regel über diese beiden Einstellkombination – Fräsanschlag und Fräserhöhe – festgelegt.

Ganz wichtig: Machen Sie zuerst immer eine Probefräsung an einem Restholz und kontrollieren Sie die Einstellungen. Nichts ist ärgerlicher, als wenn Sie aus Bequemlichkeit darauf verzichten und am Originalwerkstück plötzlich zuviel weggefräst haben. Was einmal abgefräst wurde ist unwiderruflich verloren und muss später wieder mühsam ausgeflickt werden – getreu dem Handwerker motto: Meister ich bin fertig mit der Arbeit, soll ich jetzt mit dem Ausflicken beginnen?

Um Korrekturen an den Einstellungen vorzunehmen, ist in erster Linie eine gut funktionierende Höheneinstellung des Fräasers unerlässlich. Und wenn Sie den Anschlag nur minimal korrigieren möchten, dann öffnen Sie nur eine Schraube am Anschlag und klopfen ganz leicht mit der Hand gegen die Anschlagbacke. Der Anschlag muss nicht (wie bei einer Kreissäge) genau parallel verschoben werden. Er könnte theoretisch sogar schräg auf der Tischfläche befestigt werden.

Falzen und Nuten

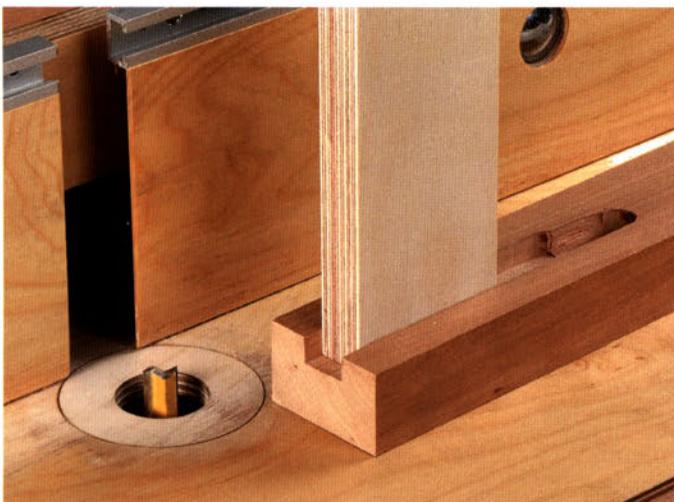
Auch das Falzen und Nuten von Leisten, Rahmenhölzern oder kleineren Brettern ist auf einem Frästisch wesentlich präziser und sicherer als mit der handgeführten Oberfräse. Dabei wird die Falztiefe durch den Überstand des Fräasers aus der Tischöffnung eingestellt und die Falzbreite mithilfe des Fräsanschlags. Falzbreiten von mehr als 6 mm sollten Sie unbedingt in mehreren Arbeitsgängen herausfräsen. Benutzen Sie zum Falzen möglichst große Nutfräser ab 20 mm Durchmesser (optimal 30 bis 35 mm). Falls Sie über eine Festool Oberfräse verfügen, liefert der spezielle 50 x 30 mm große Falzkopf mit der passenden Frässpindel für die OF 1010 oder die OF 1400 bzw. OF 2000 die besten Ergebnisse beim Falzen. Besonders nützlich sind die eingesetzten Wechselschneiden, die einfach mit zwei Schrauben am Fräskopf befestigt werden. Wenn Sie besonders schmale Nuten fräsen möchten, empfehle ich Ihnen einen Scheibennutfräser mit Scheibendicken von 1,5 bis 6 mm (s. auch Fräser ab Seite 292).



Fräsen Sie einen großen Falz immer in mehreren Arbeitsgängen heraus. Das schont nicht nur den Fräser, sondern verringert auch den Holzaustriss!



Mit einem Nutfräser (li.) können Sie natürlich auch falzen. Der größere Falzkopf (re.) fräst aber mit einer höheren Schnittgeschwindigkeit und durchtrennt die Fasern in einem flacheren Winkel.



Selten passt der Nutfräser genau zur Brettstärke. Setzen Sie einen dünneren Fräser ein mit dem Sie in zwei Arbeitsgängen die Nutbreite herausfräsen.



Achten Sie aber unbedingt darauf, dass Sie die Nut vom Anschlag weg verbreitern (Pfeil), sonst fräsen Sie nicht mehr gegen die Laufrichtung des Fräasers (Gegenlaufräsen).



Profilieren von Holzleisten

Das Profilieren von Leisten und Rahmen ist wohl die häufigste Anwendung auf dem Frästisch. Dass Sie dazu keinen Fräuserschrank mit 30 verschiedenen Fräsern benötigen, um ansprechende Profilleisten zu fräsen, zeige ich Ihnen auf den folgenden Seiten. Denn drei Standardfräser in hochwertiger Qualität, die sowieso in jede gute Fräsersammlung gehören, reichen völlig aus, um mindestens 19 tolle Profilvarianten zu fräsen.

Auch wenn es große Multiprofilfräser gibt, die einige der hier gezeigten Profile gleich in einem Arbeitsgang heraus fräsen können, hat der Einsatz von mehreren Einzelfräsern folgende Vorteile:

1. Sie können auch auf kleineren Oberfräsen eingesetzt werden.
2. Die Profilform lässt sich besser der gewünschten Holzstärke anpassen.
3. Die Variationsmöglichkeiten von Rundungen, Hohlkehlen und Absatzkanten sind bei Einzelfräsern erheblich größer.

Daher kann man ganz klar sagen, dass Sie mit einem großen und oft auch sehr teuren Multiprofilfräser niemals die Vielseitigkeit erreichen wie mit diesen drei Einzelfräsern!

Obwohl alle hier gezeigten Profile auf einer Holzstärke von genau 20 mm basieren, sind Stärkenänderungen von +/- 1 bis 2 mm je nach Profilform überhaupt kein Problem. Ganz im Gegenteil! Denn bei größeren Holzstärken können Sie viele der hier gezeigten Profile um zahlreiche interessante Profilformen erweitern. Daher ist es in jedem Fall sinnvoll in der Planungsphase zunächst das gewünschte Profil mithilfe von Kreisschablone, Zirkel, Geodreieck oder Rundstäben zuerst im Maßstab 1:1 auf ein Blatt Papier zu zeichnen (s. Bild unten). So können Sie beispielsweise schon im Vorfeld feststellen, welcher Holzquerschnitt am besten zu Ihrem Profilmwunsch passt und die Leisten passend dazu anfertigen.

Mit einem Frästisch, drei Standardfräsern und etwas Kreativität können Sie mindestens diese 19 verschiedenen Profile herstellen. Da ist mit Sicherheit für jeden Geschmack etwas dabei.



Hohlkehlf- und Abrundfräser – der Schlüssel zur Profilvervielfalt



Ein Hohlkehlfräser R 6,35 mm, ein Abrundfräser R 6,35 mm und ein Abrundfräser R 12,7 mm bilden die Grundlage für alle auf der linken Seite gezeigten Profilvarianten. Vielen hochwertigen Abrundfräsern liegt auch ein zweites, kleineres Kugellager bei, mit dem Sie die Profilform leicht verändern können, indem ein zusätzlicher Absatz in die Holzkante gefräst wird. Sie können aber auch die Abrundfräser problemlos ohne Kugellager einsetzen, wenn Sie den Fräsanschlag als Werkstückführung nutzen. Damit erreichen Sie dann einen tieferen Absatz als mit dem kleineren Kugellager. Zum Entfernen des Kugellagers sollte sich der Fräser in der Spannzange der Maschine befinden und der Spindelstopp gedrückt werden. Dann lässt sich die Inbusschraube über dem Kugellager ganz einfach lösen. Wichtig! Auf keinen Fall dürfen Sie den Schaft des Fräasers in einen Schraubstock spannen, um das Kugellager zu lösen. Dabei könnte der Schaft derart verkratzt werden, dass ein fester Sitz in der Spannzange nicht mehr gewährleistet ist.

Unglaubliche Vielfalt mit nur vier Einstellmöglichkeiten

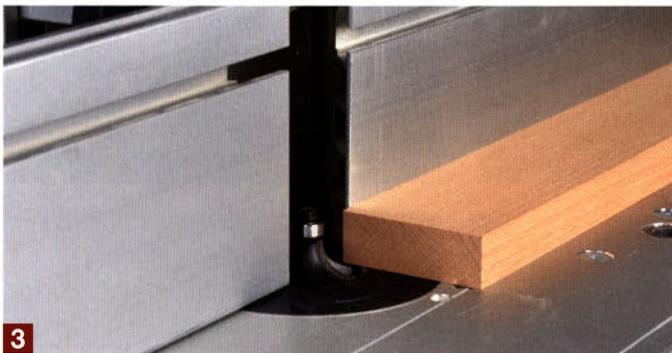


1

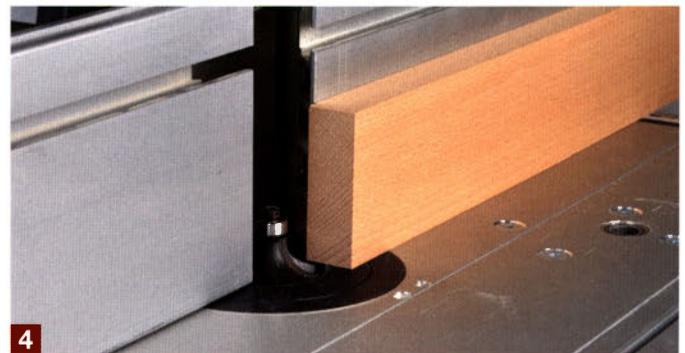


2

Wie tief und an welcher Stelle das Profil ins Holz gefräst wird, können Sie zum einen über die Fräserhöhe (Bild 1) und zum anderen über den Fräsanschlag (Bild 2) festlegen.



3

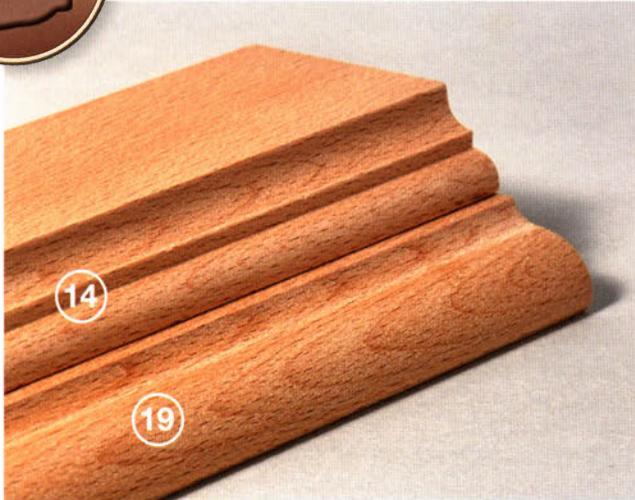


4

Weiterhin können Sie die Position des Profils beeinflussen, indem Sie die Lage der Leiste am Fräsanschlag verändern: flach auf der Tischfläche (Bild 3) oder hochkant am Fräsanschlag anliegend (Bild 4).

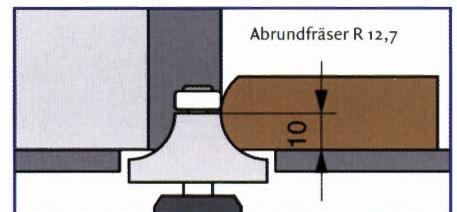
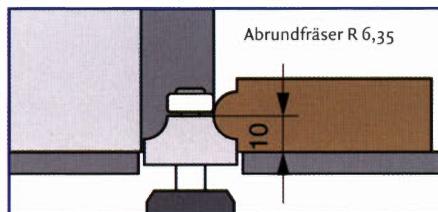
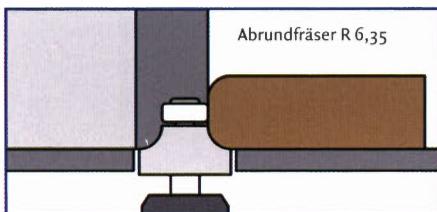
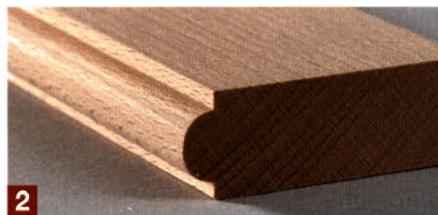


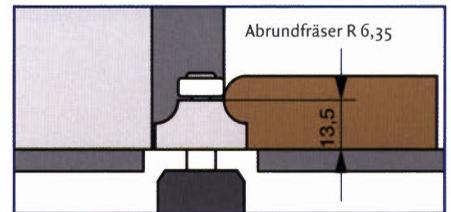
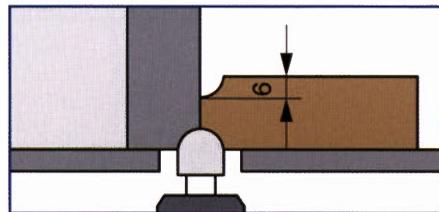
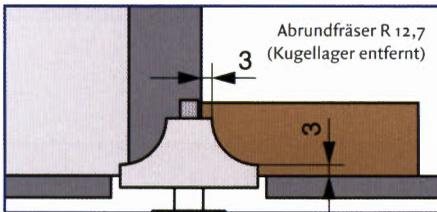
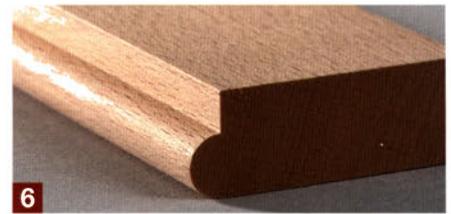
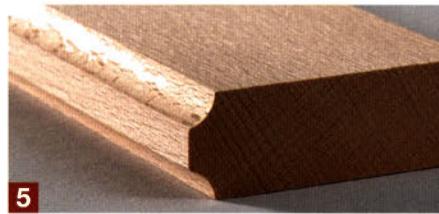
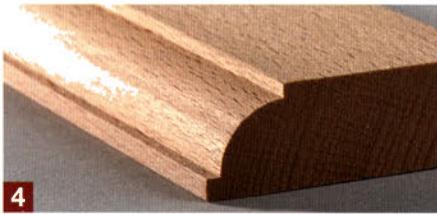
Stapeln Sie einfach mehrere Profilleisten übereinander



In dem Sie mehrere profilierte Bretter zusammenleimen oder notfalls auch schrauben, können Sie im Handumdrehen weit ausladende und groß dimensionierte Kranz- oder Sockelprofile herstellen. Das linke 40 mm hohe Profil wurde beispielsweise aus den beiden Profilen Nr. 14 und 19 zusammengesetzt. Das 60 mm hohe rechte Profil besteht aus drei 20 mm dicken profilierten Leisten.

Mögliche Profilvarianten (Nr. 1–6) bei Einsatz eines einzelnen Fräasers

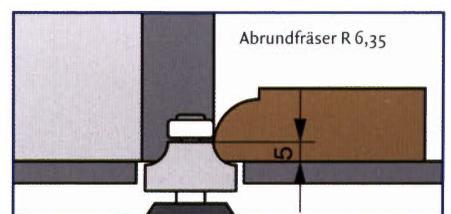
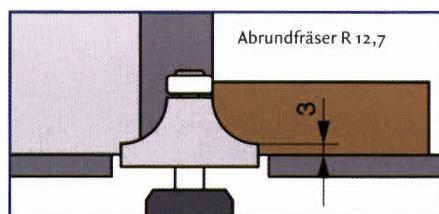
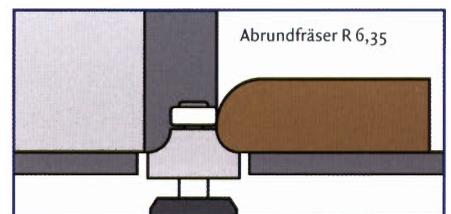
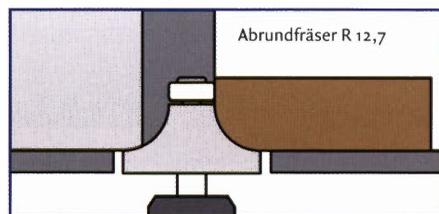
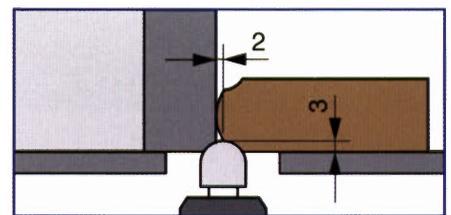
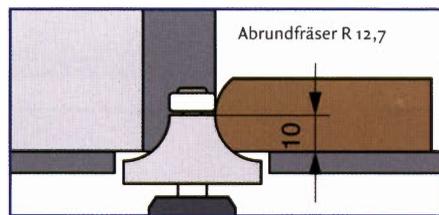


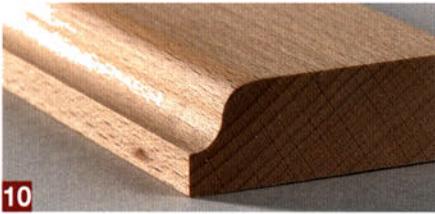


Mögliche Profilvarianten bei Einsatz von zwei (Nr. 7–18) bzw. drei Fräsern (Nr. 19)

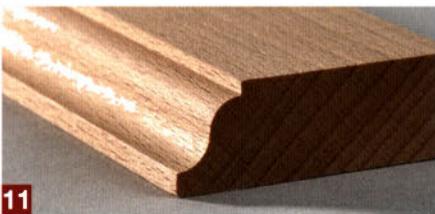
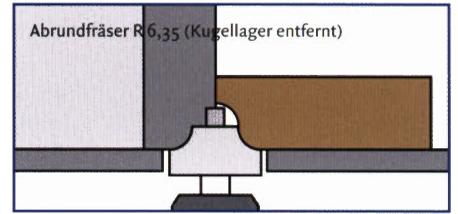
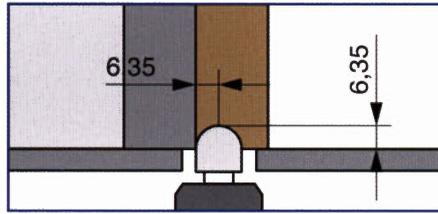
In der Regel werden die Werkstücke flach am Anschlag vorbei geführt. Lediglich bei den Profilnummern 10 und 11 wird das Werkstück zu Beginn hochkant am Fräsanschlag vorbei geschoben. Dieser Positi-

onswechsel kann in bestimmten Situationen günstiger sein, beispielsweise wenn der Fräaserschaft zu kurz ist, und die Schneiden dadurch nicht weit genug aus der Tischöffnung heraus stehen können.

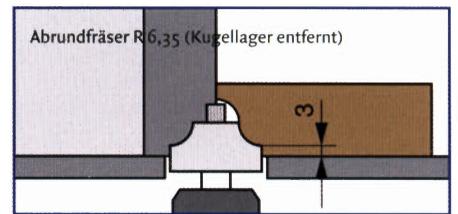
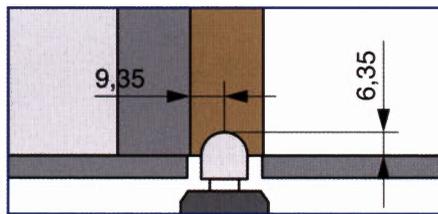




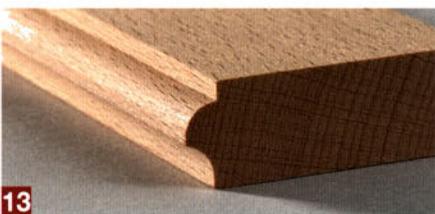
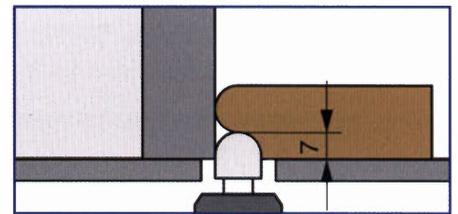
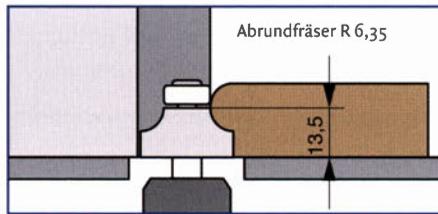
10



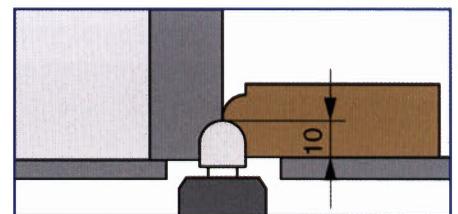
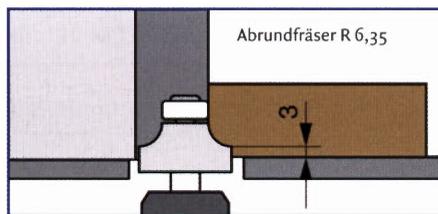
11



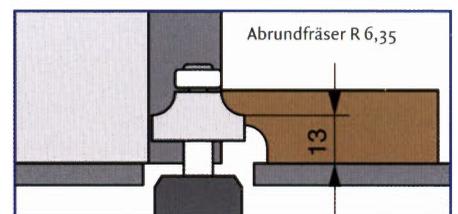
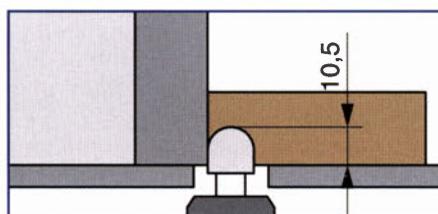
12

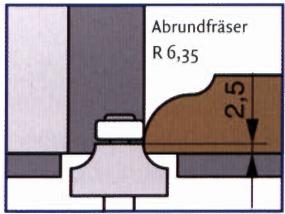
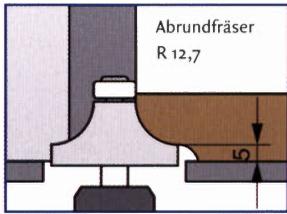
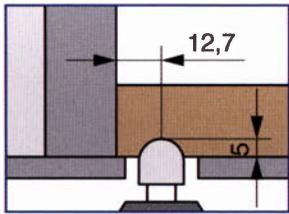
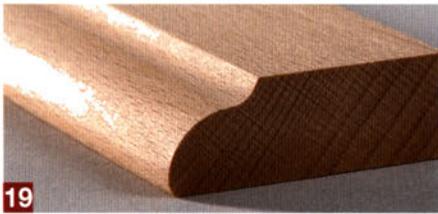
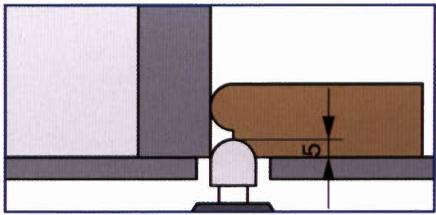
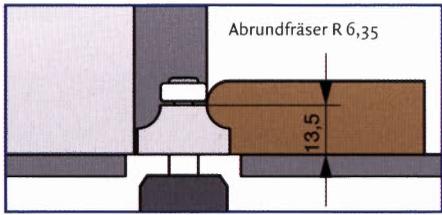
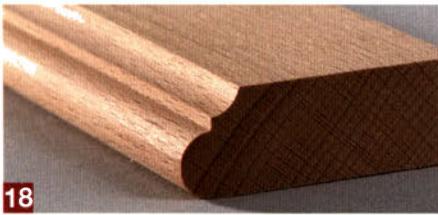
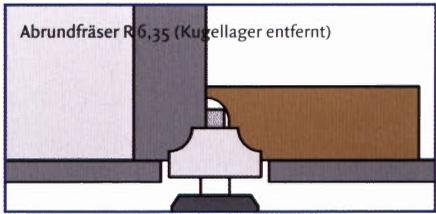
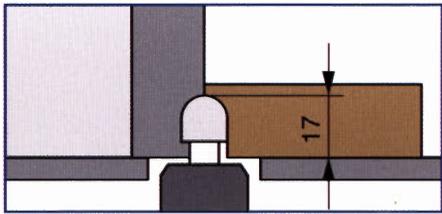
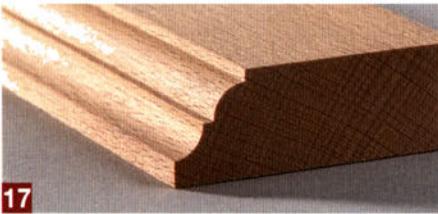
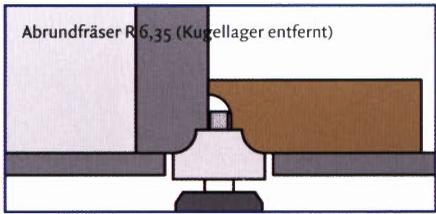
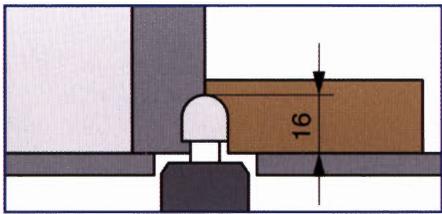
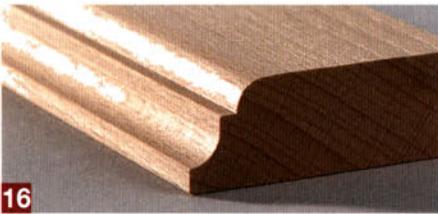
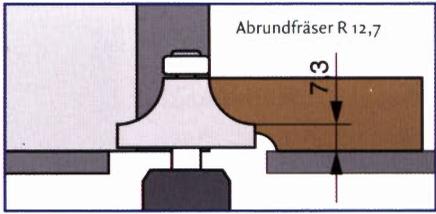
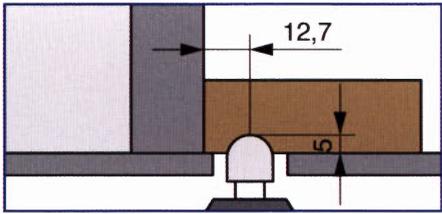
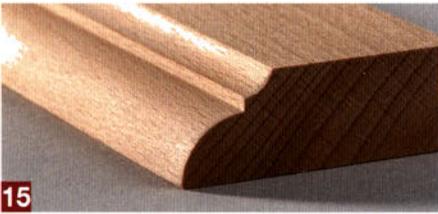


13



14





Arbeiten mit dem Winkel- bzw. Queranschlag

Zunächst einmal muss der Fräsanschlag absolut parallel zur Führungsnut in der Tischfläche eingestellt werden.



Bei rechtwinkligen Rahmen muss auch der Queranschlag genau rechtwinklig zum Fräsanschlag eingestellt werden.



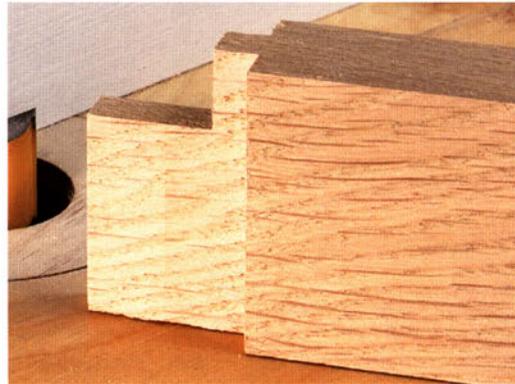
Fräsen Sie den Zapfen von beiden Seiten mit einem breiten Nutfräser an. Fräsen Sie in mehreren Durchgängen bis die Stirnkante am Anschlag anliegt.



Der selbstgebaute Queranschlag besitzt im unteren Bereich ein Flachprofil aus Aluminium, das in einer entsprechenden Nut in der Tischfläche absolut spielfrei hin und her läuft. Zudem kann der Anschlag auch stufenlos schräg gestellt werden, damit auch Leisten mit einem bestimmten Winkel an den Queranschlag gelegt werden können.

Am häufigsten wird der Queranschlag zum Fräsen von Zapfen oder Konterprofilen eingesetzt. Vor allem beim Bau von Rahmentüren ist er eine große Hilfe. Während Sie mit dem Queranschlag das Werkstück am Fräser vorbei schieben, liegt die Stirnkante am Fräsanschlag an. Das bedeutet aber auch, dass der Fräsanschlag und die Tischnut – in der der Queranschlag hin und her läuft – absolut parallel zueinander sein müssen. Und wenn Sie rechtwinklige Rahmen herstellen möchten, müssen der Queranschlag und der Fräsanschlag noch zusätzlich genau einen rechten Winkel bilden.

Beim Anfräsen eines Zapfens stellen Sie die Zapfenlänge über den Fräsanschlag ein. Möchten Sie beispielsweise einen kürzeren Zapfen, schieben Sie den Fräsanschlag näher an den Fräser heran, soll er länger sein vergrößern Sie den Abstand zum Fräser. Mit sogenannten Konterprofilfräsern ist die Rahmenherstellung noch einfacher. Mit zwei genau aufeinander abgestimmten Fräsern werden Profil und Gegenprofil gefräst. Beides passt haargenau zusammen und ergibt einen perfekten Rahmen.



Um aus dem Zapfen einen Nutzapfen zu machen, müssen Sie nur eine 8 mm dicke Platte vor den Anschlag spannen und den Fräser etwas mehr aus der Tischfläche heraus drehen.



Beim Konterprofil müssen Sie zuerst immer die Stirnkanten der Querrahmenhölzer fräsen. Bei diesem Profil sollte Die Holzstärke zwischen 19 und 21 mm betragen.

Danach wird der Fräser für das Längsprofil eingespannt, die Fräserhöhe mithilfe der Stirnfräsung eingestellt und alle Rahmeninnenkanten profiliert.



In den Rahmen kann man eine Massivholzfüllung einsetzen. Verleimt wird aber nur das Konterprofil und nicht die Füllung!



Aber auch mit einer einfachen glatten Sperrholzfüllung, die in die 5 mm Nut gesteckt wird, macht der Rahmen ein gute Figur.

Fräsen nach Schablonen

Wenn Sie mehrere gleich große geschwungene Werkstücke benötigen, lohnt es sich in jedem Fall, eine Schablone dafür herzustellen. Diese Schablone muss natürlich sehr sorgfältig angefertigt werden, da sich jede Unebenheit an der Kante gnadenlos auf das Originalwerkstück überträgt. Abgetastet wird die Schablone dann von einem Kugellager, das sich am Fräser befindet. Dieses Kugellager übernimmt somit dieselbe Funktion wie der Fräsanschlag. Deshalb wird er beim Schablonenfräsen auch nicht mehr benötigt und durch einen sogenannten Bogenfräsanschlag ersetzt. Auf den Fotos habe ich eine kommerzielle Bogenfräschaube der Fa. Festool eingesetzt, die eigentlich für das CMS-Fräsmodul entwickelt wurde. Sie kann als Ersatzteil auch einzeln gekauft werden und mit wenigen Hilfsmitteln auch auf

einem selbst gebauten Frästisch eingesetzt werden. Diese Haube hat den großen Vorteil, dass sie über eine Zuführleiste aus Kunststoff verfügt, die genau auslaufend auf das Kugellager eingestellt werden kann. Andere Lösungen basieren auf einem festen Stift in der Tischfläche, über den man das Werkstück in den Fräser einschwenken kann. Die Zuführleiste ist aber einfacher und sicherer in der Anwendung, weil man sich bereits in der Vorwärtsbewegung mit dem Werkstück befindet, wenn man auf den Fräser bzw. das Kugellager trifft. Dadurch sind gefährliche Rückschläge nahezu ausgeschlossen.

In der Regel werden Sie zunächst die gesamte Form mit einem Bündigfräser abfahren. Die Schablone wird dazu mit zwei kleinen Schrauben oder zwei kurzen doppelseitigen Klebestreifen am Werkstück befestigt. Achten Sie darauf, dass das Werkstück nie mehr als 3 mm über der Schablonenkante heraussteht, je weniger Überstand um so sauberer ist später die gefräste Kante. Zum Schluss können Sie die Kante dann noch mit einem Profilfräser mit Kugellager bearbeiten.

Noch zügiger und sicherer können Sie mit einer Schablone arbeiten, auf der Sie das Werkstück mit Schnellklemmen befestigen. Zum einen beschädigen Sie damit nicht die Werkstückoberfläche und zum anderen können Sie die Schnellklemmen gleichzeitig als Griff benutzen. Diese Klemmen sind in verschiedenen Größen und Bauweisen erhältlich (s.a. S. 60).

Bei einem Bündigfräser mit oben liegendem Kugellager (rechts) muss sich die Schablone auf dem Werkstück befinden. Ist das Kugellager am Schaft (Pfeil), liegt die Schablone unter dem Werkstück. Da Bündigfräser sehr häufig auf einem Frästisch eingesetzt werden, hat sich die Anschaffung der teureren Fräser mit Wechselschneiden schnell bezahlt gemacht.



Montieren Sie die Bogenfräschaube auf eine Multiplexplatte, die Sie wiederum auf dem Frästisch befestigen. Anschließend spannen Sie den Bündigfräser in die Maschine und stellen die Fräserhöhe ein. Die Zuführleiste aus Kunststoff stellen Sie jetzt so ein, dass deren Spitze genau auf dem Kugellager des Fräasers ausläuft (kleines Bild rechts).





Die Plexiglashaube kann in der Höhe genau auf die Werkstückdicke plus Schablone eingestellt werden. Das erhöht nicht nur die Absaugleistung, sondern schützt auch die Finger.



Benutzen Sie die Führungskante wie eine Rampe zum Fräser. Bewegen Sie dann das Werkstück gleichmäßig immer von rechts nach links am Fräser vorbei – niemals umgekehrt – sonst entstehen gefährliche Rückschläge!



Während das Kugellager die Schablonekante „abtastet“, fräsen die Schneiden den Überstand des Werkstücks bündig zur Schablone. Der Überstand sollte aber nie mehr als 3 mm betragen.



Um anschließend die Kanten noch abzurunden oder mit einem Profil zu versehen, wird keine Schablone mehr benötigt. Es muss sich lediglich ein Kugellager am Fräser befinden.



Besonders komfortabel sind Schablonen mit Schnellklemmen. Hier werden die Werkstücke einfach in die Schablone eingelegt und mit den beiden Klemmen fixiert. Ist die Schablone dann noch mit zwei einstellbaren Anschlagbrettchen ...



... ausgestattet, können auch unterschiedlich lange Werkstücke bearbeitet werden. Wenn Sie Schnellklemmen benutzen, bei denen die Griffe im geschlossenen Zustand nach oben zeigen, können Sie daran die Schablone ...



... absolut gefahrlos am Fräser vorbei führen. Bei dieser Anwendung muss sich die Schablone allerdings unter dem Werkstück befinden. Deshalb können nur Fräser eingesetzt werden, bei denen sich das Kugellager am Schaft befindet.

Teil 7

■ Der Bandschleifer	312
Schleifbandwechsel und Justierung des Bandlaufs	314
Gleichmäßig ebene Flächen schleifen	315
Der Bandschleifer als Kantenschleifmaschine	316
Selbst gebauter Auflagentisch zum Kantenschleifen	317
■ Der Schwingschleifer	318
■ Der Exzentrerschleifer	320
So schleifen Sie richtig!	321
Wechsel von Schleifteller und Tellerbremse	322
■ Der Getriebeexzentrerschleifer	323
Immer mit beiden Händen führen!	324
■ Der Dreieckschleifer	326
■ Richtig schleifen ist keine Hexerei und kann Spaß machen	327
Hochwertige Schleifmittel sind wichtiger als die Maschine!	328
Grundsätzliche Regeln und nützliche Tipps zum Schleifen	330
Schritt für Schritt zur perfekten Holzoberfläche	332

Schleifen

Es gibt leider keine Schleifmaschine, die alle Anwendungsgebiete gleichermaßen gut abdeckt.

Der **Bandschleifer** hat von allen Maschinen den höchsten Materialabtrag und eignet sich daher hervorragend zum Entfernen alter Lack- und Farbschichten. Aber auch zum Planschleifen und Vorschleif von Massivholz kann der Bandschleifer eingesetzt werden, wenn man ihn mit einem Schleifrahmen ausrüstet. Damit lässt sich nämlich die unbändige Schleifkraft des Bandschleifers genau dosieren.

Der **Getriebeexzentrerschleifer** ist besonders vielseitig einsetzbar, weil man über ein Getriebe, gleich zwei unterschiedliche Schleifbewegungen einstellen kann. Eine Exzenterbewegung kombiniert mit einem stark rotierenden Schleifteller mit einem hohen Materialabtrag für den Grobschliff und zum Polieren und eine reine Exzenterbewegung für den Feinschliff. Dafür ist er allerdings auch teurer als ein normaler Exzentrerschleifer und bauartbedingt etwas „schwanzlastig“.

Wer nicht so großen Wert auf Grobschliff und Polieren legt oder bereits einen Bandschleifer besitzt, der sollte lieber zu einem normalen **Exzentrerschleifer** greifen. Neben dem Vor- und Fein-

schliff von Holzflächen kann er, durch den Einsatz eines weichen Schleiftellers, auch sehr gut für leicht gewölbte Flächen eingesetzt werden. Neben den handlichen Modellen mit 125 mm großem Schleifteller, sind besonders die leistungsstarken Maschinen mit dem größeren 150 mm Schleifteller für die Holzwerkstatt zu empfehlen. Sie stellt im Grunde genommen die ideale Einstiegsmaschine zum Schleifen dar.

Der **Schwingschleifer** wird immer mehr von den Exzentrerschleifern verdrängt, obwohl er im Lackzwischen Schliff hervorragende Arbeit leistet. Auch die austauschbaren Schleifsohlen bieten zusätzliche Einsatzmöglichkeiten, die ein Exzentrerschleifer nicht leisten kann. Trotz allem können Sie auf diesen Maschinentyp am ehesten verzichten.

Unverzichtbar sind hingegen die **Delta- und Dreieckschleifer**, die eine ideale Ergänzung zum Exzentrerschleifer darstellen. Ecken – für den Exzentrerschleifer unerreichbar – sind für diese Geräte kein Problem. Im Gegensatz zu einem herkömmlichen Dreieckschleifer empfehle ich Ihnen jedoch den Kauf einer oszillierenden Säge (vgl. Kapitel Sägen), die mit verschiedenen Schleifplatten ausgerüstet, wesentlich vielseitiger einsetzbar ist.



Die drei wichtigsten Schleifmaschinen, mit denen Sie in der Regel alle in der Holzwerkstatt anfallenden Schleifarbeiten erledigen können (von links nach rechts): der kraftvolle Bandschleifer, der feinfühlige Exzentrerschleifer und die vielseitige, oszillierende Säge als Dreieckschleifer.



Der Bandschleifer

Der Bandschleifer hat von allen Schleifmaschinen den höchsten Materialabtrag und eignet sich daher hervorragend zum Entfernen alter Lack- und Farbschichten. Aber auch zum Planschleifen und Vorschleiff von sägerauhen Balken oder verleimten Massivholzplatten kann der Bandschleifer eingesetzt werden, wenn man ihn mit einem Schleifrahmen ausrüstet. Damit lässt sich nämlich die unbändige Schleifkraft des Band-

schleifers genau dosieren. Ein Bandschleifer eignet sich aber auch hervorragend zum Schleifen von geraden und sogar geschwungen Kanten oder schmalen Leisten. Allerdings muss er auch dafür mit entsprechendem Zubehör ausgestattet sein. Ich rate Ihnen deshalb dringend, vor dem Kauf eines Bandschleifers darauf zu achten, ob der Hersteller auch mindestens einen Schleifrahmen und einen Winkelanschlag als Zubehör anbietet. Denn ohne



So kennt man ihn: Kraftvoll, staubig und laut. Mit dem passenden Schleifpapier kriegt er jede Fläche glatt. Eben und gleichmäßig wird sie aber nur mit dem passenden Zubehör und etwas Know-how, beides zeige ich Ihnen auf den nächsten Seiten.



Ein passender Winkelanschlag ist ideal, wenn die Kanten größerer Werkstücke geschliffen werden sollen (oben). Auf die Seite gelegt und fixiert, wird aus dem Bandschleifer im Nu eine stationäre Kantenschleifmaschine (unten).

diese Teile können Sie einen Bandschleifer quasi nur als grobmotorischen und unkontrollierbaren Materialkiller einsetzen und dieses Image hält sich leider noch hartnäckig in den Köpfen vieler Anwender. Dabei ist der Bandschleifer eigentlich das mit Abstand am vielseitigsten einsetzbare Schleifgerät.

Falls Sie vorhaben neben Holz auch andere Materialien, wie z. B. Acrylglas oder Metall zu bearbeiten, dann sollten Sie beim Kauf auch auf eine Drehzahlregulierung achten, mit der Sie die Bandlaufgeschwindigkeit entsprechend reduzieren können.

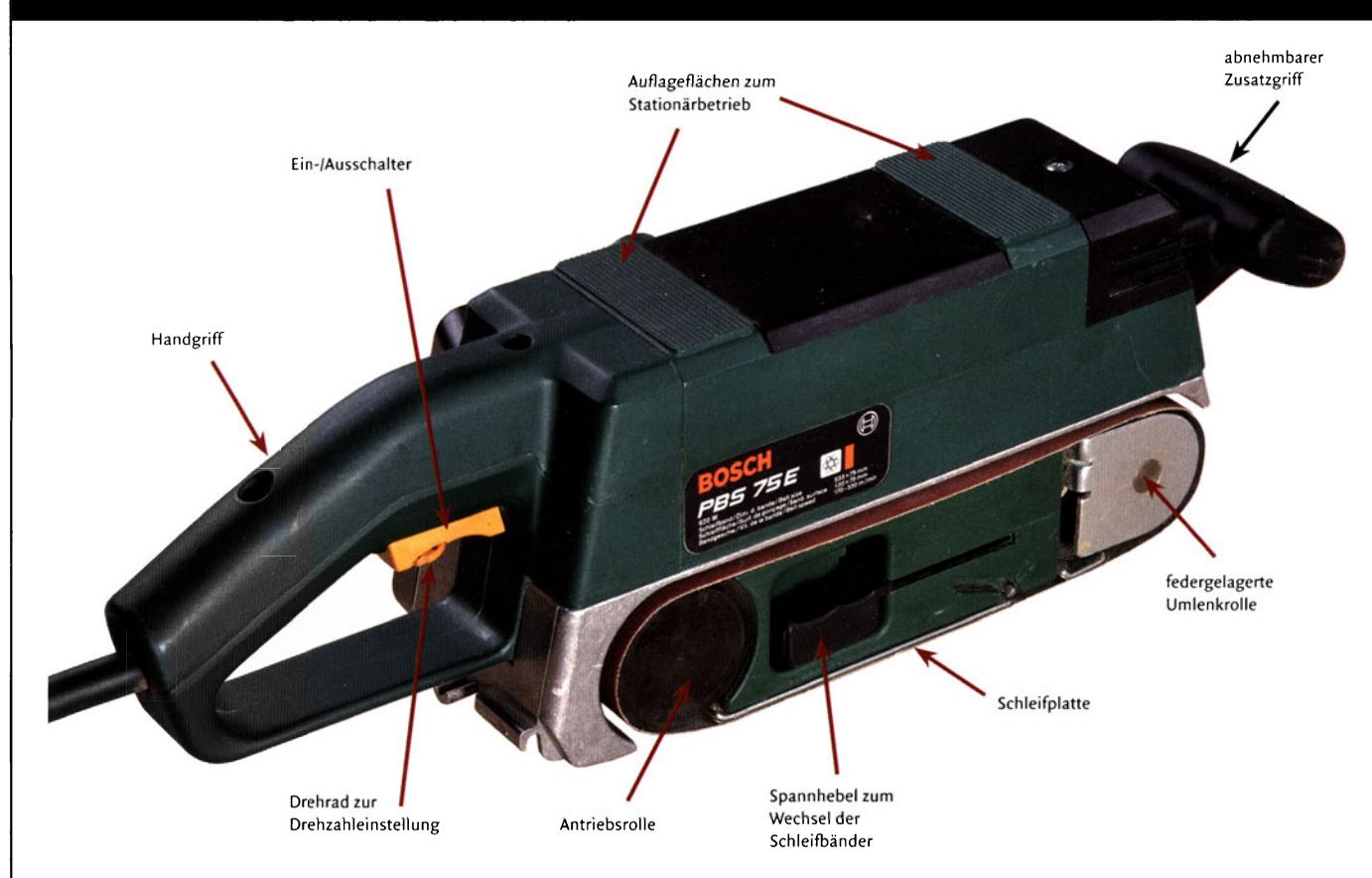
Im Handel finden Sie in der Regel Maschinen mit 65, 75 oder 100 mm Schleifbandbreite und einer Leistungsaufnahme von etwa 400 bis 1200 Watt. Für den normalen Gebrauch in der Holzwerkstatt reicht ein handliches Modell mit 75 mm und ca. 600–700 Watt völlig aus. Größere und leistungsfähigere Maschinen sind in der Regel nicht nur wesentlich teurer, sondern auch um einiges schwerer.

Zum Schluss sollten Sie sich auch vergewissern, ob sich die Schleifbänder auch schnell und problemlos wechseln lassen und eine optimale Justierung des Bandlaufs möglich ist. Denn nichts ist ärgerli-

cher als verlaufende Schleifbänder, die ständig nachjustiert werden müssen.

Gute Markenprodukte, die alle diese Kriterien erfüllen beginnen etwa bei 160 Euro, einen passenden Schleifrahmen gibt es ab 100 Euro und für einen Winkelschlag sollten Sie nochmals ca. 50 Euro einplanen. Damit ist das Zubehör zwar fast so teuer wie die Maschine selbst, dafür erhalten Sie aber viele Anwendungsvorteile, die nur mit einem „nackten“ Bandschleifer nicht möglich sind. Und was Sie alles mit einem gut ausgestatteten Bandschleifer bearbeiten können, erfahren Sie auf den nächsten Seiten.

Bedienelemente eines Bandschleifers



Schleifbandwechsel und Justierung des Bandlaufs

Legen Sie den Bandschleifer auf die Seite und ziehen Sie den Spannhebel vollständig bis zum Anschlag nach außen. Ziehen Sie anschließend das abgenutzte Schleifpapier von den Rollen ab.



Stecken Sie das neue Schleifband so über die beiden Rollen, dass der Pfeil auf dem Schleifband in dieselbe Richtung zeigt wie der auf der Maschine. Dann den Spannhebel wieder ganz in das Gehäuse einklappen.

Zum Schluss schalten Sie die Maschine zunächst nur kurz ein und überprüfen, ob das neue Schleifband auch genau mittig über die Rollen läuft. Falls nicht, können Sie über den Drehknopf den Bandlauf problemlos nachjustieren.



Beim Bandschleifer läuft ein Endlos-schleifband mit einer relativ hohen Geschwindigkeit über zwei Rollen. Die hintere am Schalter befindliche starre Rolle sorgt für den Antrieb des Bands, während die vordere, federgelagerte Rolle für die Bandspannung und den mittigen Bandlauf zuständig ist.

Zum Wechsel des Schleifbands befindet sich zwischen den Rollen ein Spannhebel, der die vordere Rolle „entspannt“ und zurückzieht.

Packen Sie neue Schleifbänder vorsichtig aus und überprüfen Sie, ob die Bandkanten noch einwandfrei sind. Eingerissene Bänder dürfen nicht verwendet werden, da Sie unkontrolliert reißen und so zu Verletzungen führen können. Beachten Sie auch die Laufrichtung des Schleifbands (Bild 2). Ein falsch aufgelegtes Schleifband kann an der Klebestelle schon nach kurzer Zeit aufreißen. Denken Sie immer daran: Der Bandschleifer ist ein Kraftpaket, da müssen alle Komponenten einwandfrei funktionieren.

Diese kräftige, lineare Schleifbewegung eines Bandschleifers erzeugt aber nicht nur einen hohen Abtrag, sondern hinterlässt bei einem quer zur Holzfaser geführten Bandschleifer mehr oder weniger starke Querriefen. Um tiefe Schleifriefen zu verhindern, sollten Sie deshalb die Maschine anfangs nur leicht diagonal und zum Abschluss immer längs zur Holzmaserung über das Werkstück bewegen. Und bei soviel Kraft versteht es sich natürlich von selbst, dass man einen Bandschleifer immer mit beiden Händen benutzt.

Gleichmäßig ebene Flächen schleifen

Wenn Sie sich schon immer über Schleifriefen und Dellen auf der Werkstückoberfläche geärgert haben, dann empfehle ich Ihnen den Einsatz eines sogenannten Schleifrahmens. Damit sind Sie nicht nur in der Lage den Materialabtrag genau zu dosieren, sondern auch die Maschine präzise über die Fläche zu führen. Ein Bürstenkranz unter dem Metallrahmen verhindert zudem wirkungsvoll Kratzer auf empfindlichen, furnierten Oberflächen. Besonders zum „Egalisieren“ selbst verleimter Massivholzplatten (s. Foto rechts), ist der Schleifrahmen eine unverzichtbare Hilfe.



1

Stecken Sie den Bandschleifer mit eingespanntem Schleifband zuerst in den seitlichen Stift des Schleifrahmens ein und lassen Sie ihn danach im hinteren Bereich einrasten.



2

Die seitlichen Stifte sind höhenverstellbar, damit richten Sie die Schleiffläche anschließend links und rechts genau auf eine Ebene mit dem Schleifrahmen aus.



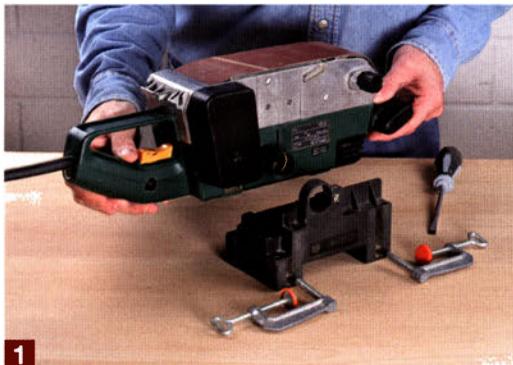
3



Mit dem hinteren Drehknopf können Sie die Maschine samt Schleiffläche mehr oder weniger weit aus dem Schleifrahmen vorstehen lassen. Damit lässt sich die Abtragsleistung des Bandschleifers sehr präzise einstellen.

Der Bandschleifer als Kantenschleifmaschine

Wenn Sie den Bandschleifer öfters stationär betreiben, lohnt sich der Kauf eines solchen Untergestells (ab 35 Euro) und mit den mitgelieferten Spezialzwingen ist das Gestell samt Bandschleifer im Nu auf dem Werk-tisch befestigt.

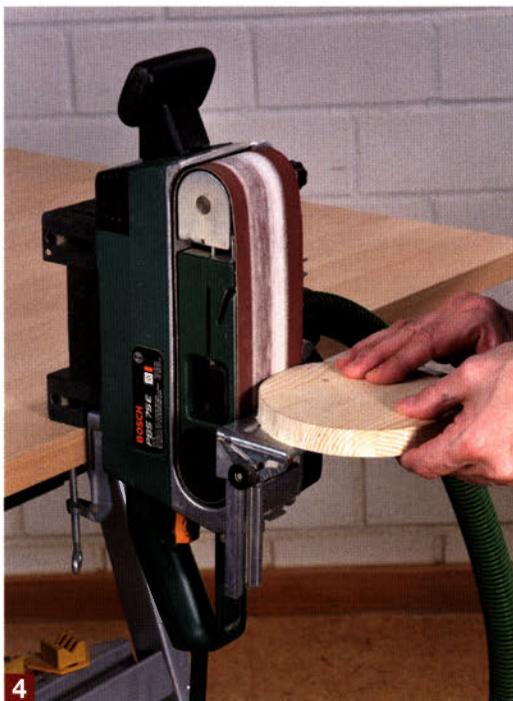


Ein Bandschleifer eignet sich besonders gut für das stationäre Schleifen von Holzkanten und schmalen Leisten. Dazu benötigen Sie in jedem Fall einen Winkelanschlag, der das Werkstück im gewünschten Winkel über dem Schleifband positioniert. Und damit Sie nicht das empfindliche Maschinengehäuse in die Werkbank einspannen müssen, sollten Sie sich auch noch ein spezielles Untergestell passend zum Bandschleifer anschaffen oder etwas ähnliches selbst bauen.

Der Winkelanschlag wird mit einer Schraube direkt über dem Schleifband seitlich am Gehäuse befestigt (2). Er lässt sich nicht nur bis 45° schwenken, sondern auch parallel zum Schleifband verschieben. So können auch problemlos schräge Leisten über die gesamte Bandbreite geschliffen werden (3).



Der Anschlag lässt sich durch umstecken aber auch quer über dem Schleifband befestigen. Durch die Drehbewegung des Schleifbands wird das Werkstück dann automatisch auf die Anschlagfläche gedrückt. Das ist vor allem bei kleinen und runden Werkstücken ein großer Vorteil. Denn ein solches Rad wäre bei dem in Bild 3 montierten Anschlag nicht mehr festzuhalten und würde (angetrieben durch das Schleifband) wie ein Geschoss durch die Werkstatt fliegen!



^ Ein Bandschleifer ausgestattet mit einem Winkelanschlag lässt sich auch ganz hervorragend als mobiles Kantenschleifgerät bei sehr großen Werkstücken einsetzen, die man nicht mehr stationär bearbeiten kann. Damit wird das Einsatzspektrum eines Bandschleifers enorm erweitert.



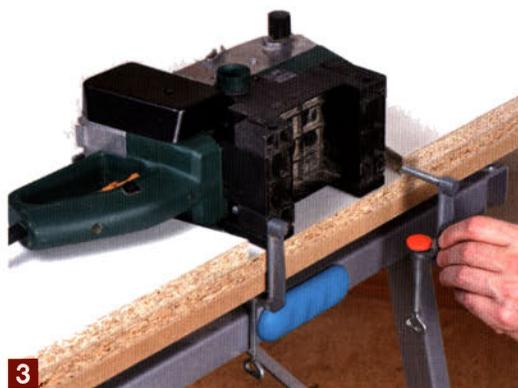
Selbst gebauter Auflagentisch zum Kantenschleifen

Für größere Werkstücke ist die Auflagefläche des Winkelanschlags zu klein. Abhilfe schaffen Sie indem Sie den Bandschleifer stationär auf der Seite liegend mit dem Untergestell auf einer Tischfläche betreiben. Es reicht dann in Regel aus, wenn Sie einfach eine Spanplatte vor dem Schleifband befestigen. Eleganter ist es jedoch, wenn Sie zwei 19 mm dicke Spanplatten aufeinander benutzen (s. Bildfolge 1–3).

Auf diese Weise können Sie dann nicht nur kleine, sondern auch sehr große Werkstücke präzise und kippstabil am Schleifband vorbei führen. Gerade und nach außen geschwungene Bauteile schleifen Sie am besten auf der geraden Schleiffläche, dadurch entstehen weniger Dellen in der Kante (gr. Foto rechts). Zum Schleifen von Innenradien können Sie sehr gut die vordere Umlenkrolle benutzen (kl. Foto rechts oben).



Sägen Sie in die Längskante einer 19 mm dicken Spanplatte die Außenkontur Ihres Bandschleifers (zzgl. etwa 3–5 mm Luft). Schrauben Sie dann eine weitere 19 mm dicke Spanplatte darauf (1). Entfernen Sie vom Bandschleifer den Zusatzgriff und legen Sie ihn zusammen mit dem Untergestell in die Aussparung (2) ...



... und befestigen Sie ihn dort mit den Zwingen des Untergestells an der Spanplatte (3).

Um das Schleifband bei dünnen Brettern gleichmäßig abzu-
nutzen, spannen Sie einfach wei-
tere Spanplatten vor den
Bandschleifer.

Der Schwingschleifer



Aufgrund der ruhigen Schwingbewegung lässt sich ein Schwingschleifer schön plan auf der Holzfläche führen. Er neigt nicht so sehr zum Abschleifen der Werkstückenden wie es beispielsweise bei einem rotierenden Exzentrerschleifer oft der Fall ist.

Unter dem Schwingschleifer (auch Rutscher genannt) befindet sich ein rechteckiger Schleifschuh, der vom Motor über einen Exzenter in hin und her schwingende Bewegungen versetzt wird. Der Schleifhub (Schwingkreis) ist mit etwa 2 bis maximal 3 mm relativ gering, dadurch erreicht der Schwingschleifer nur eine mittelmäßige Abtragsleistung. Der geringere Abtrag ist jedoch ideal für den Feinschliff von Holz und empfindlichen, furnierten Plattenwerkstoffen, sowie das Anschleifen und den Zwischenschliff von Farb- und Lackschichten.

Mit dem rechteckigen Schleifschuh kann der Schwingschleifer auch in Ecken und Randbereichen eingesetzt werden. Einige Hersteller bieten zudem noch weitere austauschbare Schleifsohlen an, wodurch der Einsatzbereich nochmals stark erweitert wird. Da Sie auf einem Schwingschleifer neben Papier mit Kletthaftung auch normales Papier von der Rolle einsetzen können, ist er von allen Schleifmaschinen die mit den geringsten Folgekosten. Und angeschlossen an einen leistungsfähigen Werkstattsauger ist eine nahezu 100% ige Staubabsaugung möglich.

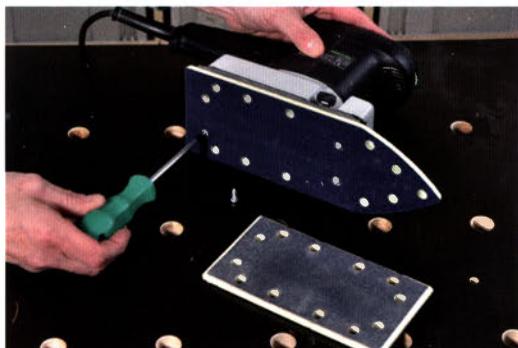


^ Ein leichter und handlicher Schwingschleifer ist besonders dann zu empfehlen, wenn häufig an schmalen Teilen, senkrechten Flächen oder über Kopf geschliffen werden muss.

Beim Schleifen von Rahmenkanten (oben) sollten Sie mit der Maschine auf keinen Fall die scharfen Kanten brechen (unten), denn das hinterlässt tiefe Riefen im Schleifschuh.



Beim Schleifen von Rahmenkanten (oben) sollten Sie mit der Maschine auf keinen Fall die scharfen Kanten brechen (unten), denn das hinterlässt tiefe Riefen im Schleifschuh.



Durch Lösen von vier Schrauben lässt sich der rechteckige Schleifschuh gegen einen optionalen Spezialschleifschuh mit dreieckiger Spitze tauschen. Damit können Sie dann auch in Ecken und schwer zugänglichen Stellen schleifen.



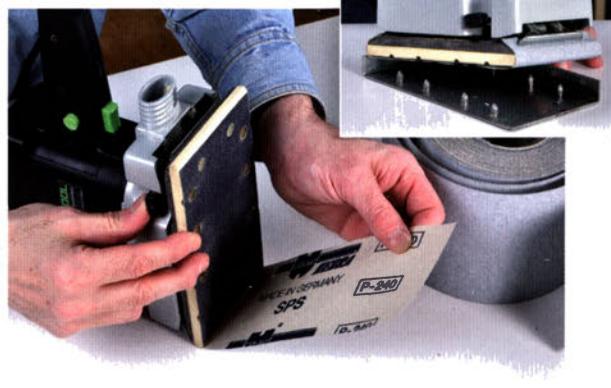
Drei Schleifpapierausführungen sind einsetzbar



Schnell, unkompliziert und sicher haftet Schleifpapier mit rückseitigem Velourbelag direkt auf der Klettfläche des Schleifschuhs.



Günstiger sind fertig gelochte Schleifbögen ohne Velourbelag, deren Enden unter den beiden Klemmleisten fixiert werden. Allerdings ist der Wechsel deutlich umständlicher.

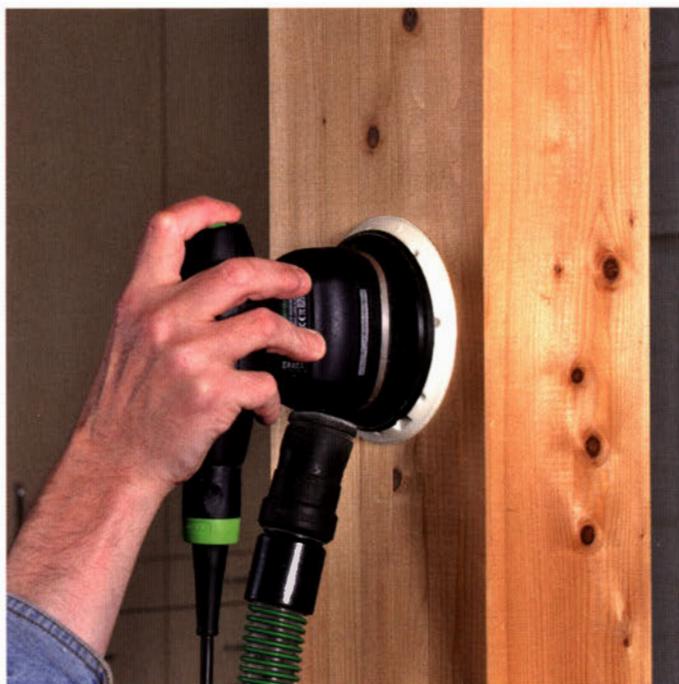


Am günstigsten schleifen Sie mit Rollenschleifpapier in der passenden Breite des Schleifschuhs. Gegenüber Schleifpapier mit Kletthaftung können Sie bis zu 70% sparen. Die fehlenden Absauglöcher können mit einer Lochplatte nachgestanzt werden.

Der Exzentrerschleifer



Der Exzentrerschleifer mit 150er Schleifteller und 3 mm Schleifhub ist der ideale Einstiegs- und Allroundschleifer. Er ist hervorragend einsetzbar für Vor-, Zwischen- oder Endschliff von Holz, Plattenwerkstoffen sowie lackierten oder geölten Oberflächen.



Das kleinere und handlichere Modell mit 125er Schleifteller ist mit 2 mm Schleifhub nicht ganz so leistungsfähig wie die größeren Modelle mit 3 bzw. 5 mm. Dafür lässt es sich mit nur einer Hand auch an schwierigen Stellen einsetzen.



Der Exzentrerschleifer besitzt einen runden Schleifteller, der sich wie beim Schwingschleifer exzentrisch hin und her bewegt aber zusätzlich noch rotiert. Diese exzentrische Drehbewegung erzeugt ein sehr komplexes Schleifmuster, das auf der Oberfläche praktisch keinerlei Schleifspuren bzw. Kringel hinterlässt, wie es beispielsweise beim Schwingschleifer häufig der Fall ist. Dadurch können Sie mit einem Exzentrerschleifer eine extrem hohe Oberflächengüte erzielen, die so mit keiner anderen Handschleifmaschine möglich ist. Durch die Rotation des Schleiftellers ist außerdem der Materialabtrag wesentlich höher als bei einem Schwingschleifer. Dafür ist die runde Schleiftellerform

allerdings völlig ungeeignet, wenn es darum geht Ecken und Randbereiche zu schleifen. Sie kommen daher nicht umhin, sich zusätzlich zum Exzentrerschleifer auf jeden Fall noch einen Dreieckschleifer anzuschaffen (s. dazu ab Seite 328).

Vielleicht ist Ihnen beim Einsatz eines Exzentrerschleifers schon mal aufgefallen, dass die Rotation des Schleiftellers bei zunehmenden Druck auf die Maschine immer weiter abnimmt und sogar zum Stillstand gebracht werden kann. Gleichzeitig verringert sich dabei auch drastisch der Materialabtrag und der Laie wundert sich, warum so wenig abgeschliffen wird. Herkömmliche Exzentrerschleifer arbeiten nach dem Freilaufrotationsprinzip. Dabei wird die Drehbewegung nur über die Fliehkraft des exzentrisch wirkenden Schwingkreises erzeugt. Je mehr Druck Sie ausüben umso geringer wirkt sich diese Fliehkraft auf die Drehbewegung aus. Je weniger Andruck, umso schneller dreht sich der Teller und umso höher ist der Materialabtrag. Hört sich zwar alles einleuchtend an und trotzdem ertappt man sich immer wieder dabei, dass man bei stumpf werdendem Schleifpapier automatisch mehr Druck auf die Maschine ausübt, anstatt ein neues Schleifpapier aufzulegen.

Da sich der Schleifteller im Freilauf besonders schnell dreht, wird die Leerlaufdrehzahl bei hochwertigen Maschinen mit einer Tellerbremse begrenzt. Diese Bremse verhindert, dass beim Aufsetzen der Maschine Schleifriefen auf der Werkstückfläche ent-

stehen. Sie besteht aus einer Gummimanschette, die bei Abnutzung einfach ersetzt werden kann.

Exzentrerschleifer, die über eine Tellerbremse verfügen, werden zuerst eingeschaltet und erst danach auf das Werkstück gesetzt. Nach Beendigung des Schleifvorgangs wird die noch laufende Maschine vom Werkstück abgehoben und erst dann ausgeschaltet. Halten Sie außerdem immer ausreichend Abstand zu Seitenflächen (z. B. beim Schleifen innerhalb eines Schanks), damit der schnell rotierende Schleifteller nichts beschädigt oder selbst Schaden nimmt.

Viele Markenhersteller bieten ein 30-tägiges Rückgaberecht für ihre Maschinen an. Nutzen Sie das und testen Sie vor allem die Laufruhe der Maschine, denn durchgerüttelte Arme und Hände machen sicher keinen Spaß bei der Arbeit.



So schleifen Sie richtig!



Führen Sie die Maschine nur mit mäßigem Druck und möglichst vollflächig aufliegend über das Werkstück. Achten Sie auch darauf, dass der Schleifteller nicht zu weit über die Werkstückkante hinaus bewegt wird. Dann liegt er nicht mehr voll auf und die Maschine kippt zur Seite weg. Dabei werden dann die Werkstückenden schräg geschliffen.



Beim Schleifen eines Rahmens mit zurückliegender Füllung stößt der rotierende Schleifteller sehr schnell gegen das Rahmenprofil und beschädigt dabei sich (Pfeil) und das Werkstück. Achten Sie deshalb bei der Türkonstruktion darauf, dass die Außenflächen von Rahmen und Füllung möglichst immer auf einer Ebene liegen.



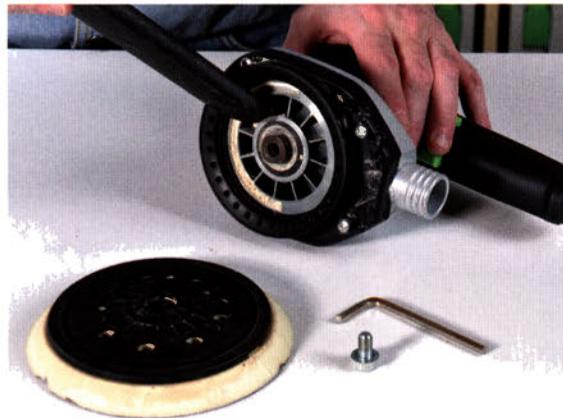
Auch wenn fast alle Geräte mit einem passenden Staubsack geliefert werden, sollten Sie möglichst immer mit einer aktiven Staubabsaugung in Form eines leistungsfähigen Werkstattsaugers arbeiten (s. dazu auch S. 338).



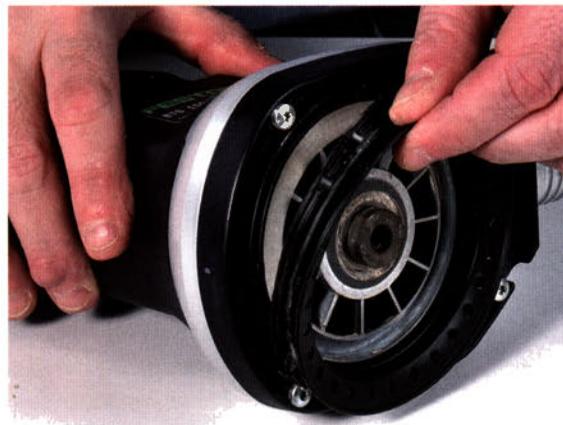
Achten Sie beim Kauf von Sauger oder Maschine auch auf den passgenauen Sitz des Saugschlauches. Der Stutzen sollte so flexibel sein, dass er schön fest auf der Maschine sitzt und nicht gleich beim ersten Gebrauch abfällt.

Wechsel von Schleifteller und Tellerbremse

Ist der Schleifteller beschädigt oder abgenutzt lässt er sich leicht ersetzen. Bei der Gelegenheit sollten Sie auch den im Innern befindlichen Staub absaugen. Benutzen Sie keine Druckluft mit der Sie den Staub nur noch tiefer ins Gehäuse pushten.



Die Tellerbremse in Form einer Gummimanschette können Sie bei Verschleiß problemlos selbst wechseln. Sie steckt in einer Nut im Gehäuseboden und lässt sich einfach abziehen. Anschließend die neue Manschette wieder bis zum Anschlag ringsum in die Nut eindrücken.



Bei intensivem Gebrauch nutzt sich auch zwangsläufig der Schleifteller ab und muss dann durch einen neuen ersetzt werden. Bei Markengeräten ist der Teller oft in verschiedenen Härtegraden erhältlich. Den harten Teller nutzen Sie am besten für den Grobschliff auf Flächen und das Schleifen von Kanten. Der weiche Teller ist universeller einsetzbar und befindet sich in der Regel beim Kauf auf der Maschine. Er eignet sich sowohl für Grob- und Feinschliff als auch für ebene und gewölbte Flächen. Die superweiche Ausführung ist ausschließlich für den Feinschliff an Formteilen, Wölbungen und Radien geeignet.

Bei Maschinen mit Tellerbremse befindet sich über dem Schleifteller eine Gummimanschette, die den Schleifteller beim Hochdrehen der Maschine abbremst. Falls die Bremswirkung mit der Zeit merklich nachlässt, sollten Sie diese Manschette durch eine neue ersetzen. In der Bedienungsanleitung zu ihrer Maschine finden Sie dazu auch die passende Bestellnummer. Wenn Sie sich den Wechsel nicht selbst zutrauen, fragen Sie am besten Ihren Fachhändler danach.



Mit einem flexiblen, dicken Schaumstoff-Pad (Interface-Pad) können Sie auch stark gewölbte Bauteile schleifen. Es besitzt auf der einen Seite einen Velourbelag, der auf dem Schleifteller haftet und auf der anderen Seite einen Klettbelag für das Schleifpapier.

Der Getriebeexzentrerschleifer

Bei diesem Exzentrerschleifer können Sie zusätzlich zur vorhin beschriebenen Freilaufrotation mittels Fliehkraft eine Zwangsrotation des Drehtellers auswählen. Dazu befindet sich ein Schalter am Gerät mit dem Sie ein Zahnradgetriebe zwischen Motor und Schleifteller zuschalten können. Dadurch wird immer eine konstante Drehzahl des Schleiftellers erreicht, egal wie stark Sie auf die Maschine drücken. Ein hoher Anpressdruck bedeutet in diesem Fall auch mehr Abtragsleistung und ist beispielsweise beim Grobschliff, Abschleifen von alten Farb- und Lackschichten oder beim Polieren besonders vorteilhaft.

Drücken Sie aber nicht zu fest auf die Maschine, denn dann entsteht unter dem Schleifpapier eine große Reibungshitze gepaart mit Kornausbrüchen. Das wiederum reduziert drastisch die Standzeit bzw. Schärfe des Schleifpapiers. Haben Sie etwas Geduld beim Schleifen und lassen Sie das Gewicht der Maschine (mit etwas mäßigem Anpressdruck) die Arbeit für Sie erledigen. Wenn Ihnen der Abtrag nicht ausreicht, dann legen Sie besser ein größeres Schleif-



Mit einem Schalter können Sie die Maschine auf Grob- oder Feinschliff einstellen. Für den Grobschliff oder zum Polieren wird ein Getriebe zugeschaltet, mit dem sehr hohe Abtragsleistungen erreicht werden.



papier auf, anstatt den Anpressdruck zu erhöhen.

Für den Feinschliff können Sie das Getriebe des Schleifers auch wieder abschalten, dann verhält er sich ganz genau wie ein normaler Exzentrerschleifer mit Freilaufrotation. Dieser Doppelnutzen kostet Sie jedoch je nach Hersteller einen satten Aufpreis von 200 Euro gegenüber einem Exzentrerschleifer ohne Getriebe. Dafür gibt es bereits sehr gute Bandschleifer, die außerdem eine noch höhere Abtragsleistung erreichen und deshalb für den Grobschliff noch besser geeignet sind, als ein Getriebeexzentrerschleifer.

Lediglich beim Polieren ist die Maschine mit Getriebe deutlich im Vorteil und wenn Sie diese Funktion häufig nutzen, könnte sich der Kauf tatsächlich lohnen. Allerdings gibt es für hochwertige Polierarbeiten sogenannte Rotationspolierer, die nur für diese Aufgabe entwickelt wurden und jedem Getriebeexzentrerschleifer darin haushoch überlegen sind. Deshalb mein Rat: Wenn Sie die Polierfunktion nicht benötigen, ist die Anschaffung eines normalen Exzentrerschleifers mit Sicherheit sinnvoller und deutlich günstiger!

Immer mit beiden Händen führen!



Durch das nach hinten ragende Motorgehäuse liegt der Schwerpunkt nicht in der Mitte der Schleiftellerfläche – die Maschine neigt immer etwas zum rückseitigen Abkippen. Das satte Aufliegen des Tellers beim Schleifen mit nur einer Hand, wie es beim normalen Exzentrerschleifer der Fall ist, lässt sich mit diesem Schleifer nicht erreichen.



Den Getriebeexzentrerschleifer müssen Sie immer mit beiden Händen führen. Eine Hand umschließt das Motorgehäuse, während die andere den Schleifteller plan auf das Werkstück drückt. Beim Grobschliff oder Polieren können Sie – wenn nötig – noch einen Zusatzhandgriff links oder rechts am Tellergehäuse befestigen.



Damit der schnell rotierende Schleifteller keine benachbarten Randflächen und dabei auch sich selbst beschädigt, gibt es zu diesem Modell einen speziellen Kunststoffschutz (Protector), der einfach in eine Nut oberhalb des Schleiftellers gesteckt wird.



Ist der Kunststoffschutz montiert, bleibt immer genügend Abstand zwischen Schleifteller und angrenzende Flächen. Sie können völlig gefahrlos immer bis dicht an den Rand anderer Werkstücke heranschleifen.



Bei diesem Modell lässt sich der Schleifteller ganz ohne Werkzeug wechseln. Die Maschine muss dazu auf Grobschliff eingestellt sein, dann wird der grüne Knopf neben dem Absaugstutzen gedrückt (Spindelretrierung) und der Teller einfach abgedreht.



Auch ein Getriebeexzentrerschleifer verfügt über eine Tellerbremse in Form einer Gummimanschette, die bei Abnutzung als Ersatzteil problemlos nachbestellt und auch selbst gewechselt werden kann.



Polieren: Mit den entsprechenden Produkten, wie Schleifpolituren und Waffelscheiben, sind auch auf Hochglanz polierte Holzflächen möglich. Allerdings ist eine perfekte Hochglanzfläche mit hohem Aufwand und Kosten verbunden, sodass es sich für einen Hobbyholzwwerker in der Regel nicht lohnt. Wenn Sie das nur ab und zu benötigen, sollten Sie ihr Werkstück (z. B. eine Lautsprecherbox) besser von einem professionellen Autolackierer behandeln lassen.



Der Dreieckschleifer



Eine oszillierende Säge ausgestattet mit dem passenden dreieckigen Schleifschuh ist ein perfekter und leistungsfähiger Dreieckschleifer.

Der Dreieckschleifer kommt mit seinem spitzen Schleifschuh in nahezu jeden Eckbereich, ohne dabei die angrenzenden Randflächen zu beschädigen.



Auch einen Fensterfalz können Sie mit der dreieckigen Schleifplatte präzise bis zum Rand und ohne Beschädigungen nachschleifen (Bild r.).

Auch alle Fensterbeschläge können montiert bleiben, da sich die Schleiffläche problemlos bis dicht an die Beschläge heranführen lässt (Bild r. außen).



Der Dreieckschleifer ist die ideale Ergänzung zum Exzenterschleifer, der aufgrund seines runden Schleiftellers keine Ecken bearbeiten kann. Und genau hier ist der dreieckige Schleifteller dieser leichten und handlichen Maschine ganz in seinem Element. Ob Sie nun die Ecken eines Schubkastens, den Falz einer Tür oder mit dem passenden Zubehörschuh die Lamellen eines Fensterladens schleifen möchten, der Dreieckschleifer ist genau die richtige Maschine dafür.

Hier möchte ich besonders die oszillierenden Sägen (s. a. S. 168) hervorheben, die Sie mit vielen unterschiedlichen Schleifschuhen bestücken können. Dadurch erhalten Sie ein multifunktionales Schleifgerät, das jeden normalen Dreieckschleifer deutlich in die Schranken weist. Die Fa. Fein bietet beispielsweise für ihren Multimaster sogar ein Profil Schleifset an, mit dem Sie z. B. die Zwischenräume von Nut- und Federbrettern schleifen können.

Auch bezüglich der Abtragsleistung stehen sie einem hochwertigen Dreieckschleifer in nichts nach. Für ganz hartnäckige Schleiffälle können Sie einen hartmetallbestückten Raspelteller aufspannen, mit dem Sie selbst millimeterdicke Farbschichten und verwitterte Holzflächen zügig abschleifen können.



Richtig schleifen ist keine Hexerei

Schweißtreibend und staubig ist das Schleifen und natürlich überhaupt kein Vergleich zu den spektakuläreren Arbeiten wie Sägen, Hobeln oder Fräsen. Da fliegen die Späne und man sieht deutlich, wie sich das Werkstück dabei verändert und Form annimmt.

Das Schleifen ist zwar grundsätzlich auch eine spanabhebende Bearbeitung, aber da die Schneiden der einzelnen Schleifkörner sehr klein sind, werden die erzielten Späne in der Regel nur als Schleifstaub wahrgenommen. Im Gegensatz zu allen anderen Bearbeitungsprozessen ist das Schleifen daher das, mit der geringsten Abtragsleistung. Aber genau hier liegt auch der große Vorteil. Das Furnier auf vielen Holzwerkstoffen ist in der Regel gerade mal einen halben Millimeter dick, mit einem Hobel lassen sich diese Flächen nicht mehr bearbeiten.

Auch bei Massivhölzern mit extrem unterschiedlichem Masererlauf ist das Glätten der Flächen mit einer Schleifmaschine wesentlich einfacher als mit einem Hobel. Eine seidig schimmernde Holzoberfläche, die ausschließlich mit dem Handhobel erzielt wurde, hat natürlich ihren ganz besonderen Reiz. Aber auch mit den modernen, hochwertigen Schleifmitteln und Maschinen können Sie auf sehr einfache Weise ähnlich gute Ergebnisse erzielen. Und wer das erste Mal seine Hand über eine mit bis zu 320er Körnung geschliffene Holzoberfläche gleiten lässt, dem wird nicht nur die Notwendigkeit des Schleifens bewusst, sondern er wird mit dieser Oberflächenqualität auch für jede Schweißperle entschädigt. Mit dem notwendigen Wissen um das passende Schleifmittel und die Maschine, kann diese Arbeit sogar Spaß machen.

Die Körnung und das „P“

Auf der Rückseite des Schleifpapiers wird die Körnung mit einer Nummer angegeben. Sie gibt – einfach ausgedrückt – Auskunft über den Materialabtrag des Schleifpapiers. Je kleiner die Nummer ist, desto größer das Schleifkorn und desto größer ist das Papier, somit wird auch mehr Holz abgetragen. Damit aber die Körner in der Größe nicht zu sehr voneinander abweichen, hat die FEPA (ein Verband europäischer Schleifmittelhersteller) eine bestimmte mittlere Korngröße zu jeder Körnungsklasse festgelegt. Nur Schleifmittel, die diesen Größenstandard einhalten, dürfen ein „P“ (für Paper bzw. Papier) vor der Körnungsnummer tragen. Sie sollten beim Kauf unbedingt auf diesen Buchstaben achten, denn gleich große Schleifkörner senken beispielsweise das Risiko eine furnierte Fläche durchzuschleifen. Ganz abgesehen davon, erreichen Sie mit diesen standardisierten Schleifmitteln eine gleichmäßige Oberfläche ohne eventuelle Nacharbeiten.



Das Schleifen ist schon eine lästige Pflicht, aber kein anderer Bearbeitungsprozess entscheidet mehr über ein perfektes Endergebnis, als ein sorgfältig ausgeführter Holzschliff. Mit den passenden Schleifmitteln und Maschinen kann aber auch diese Arbeit so richtig Spaß machen.

Hochwertige Schleifmittel sind wichtiger als die Maschine!

Das wichtigste Kriterium für ein gutes Schleifmittel ist das Material, aus dem die Schleifkörner bestehen. Je härter und schärfer die Körnung, um so besser das Schleifergebnis. Deshalb findet man heutzutage fast ausschließlich synthetische, also künstlich hergestellte Schleifkörner aus Aluminiumoxid oder Siliziumkarbid. Sie sind härter, schärfer und haltbarer als ihre natürlichen Verwandten wie Quarzsand, Flint, Schmirgel oder Naturkorund.

Neben der Qualität der Körnung spielt aber die Standzeit bzw. das „Zusetzen“ eine noch größere Rolle beim Holzschliff. Dies wird vor allem durch die Anzahl und Streudichte der Schleifkörner auf dem Trägerpapier und der Schichtstärke der Klebebindung bestimmt. Eine sogenannte offene Streuung – bei der sich

mehr freier Platz zwischen den einzelnen Schleifkörnern befindet – neigt bei Weichhölzern wie Kiefer und Fichte nicht so schnell zu „verstopfen“, wie beispielsweise eine geschlossene Streudichte. Die wiederum erzielt aber bei Furnieren und Harthölzern einen besseren Oberflächenschliff.

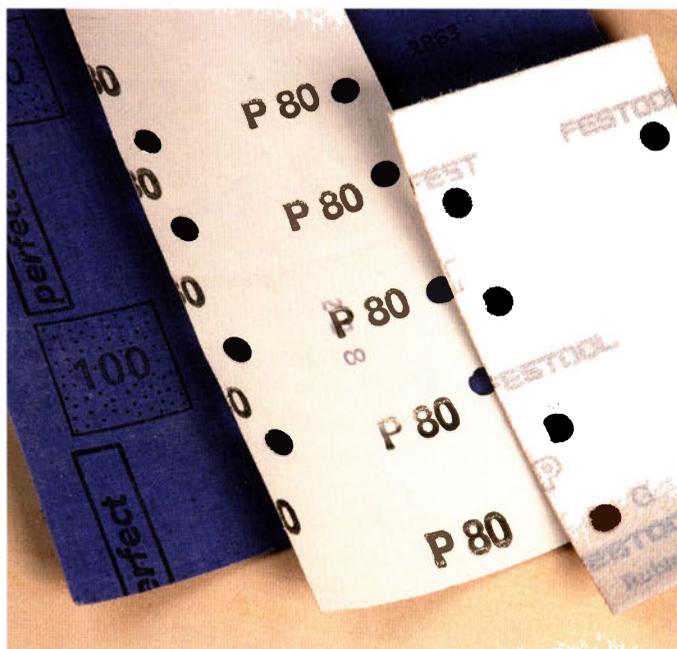
Damit die Schleifkörner die richtige Grundlage bekommen ist das Trägermaterial besonders wichtig. Beim Trockenschliff von Holz ist das in der Regel Papier in verschiedenen Stärken (90g bis 300g/qm). So benötigt ein grobes Schleifmittel dickere, strapazierfähige Papiere, während feine Schleifkörner auch sehr gut mit dünneren Papieren auskommen.



Synthetische Schleifmittel sind die Besten

Im Holzbereich sind die beiden wichtigsten künstlichen Schleifkörner entweder aus Aluminiumoxid für den Holzschliff (braunes und gelbes Papier) oder aus Siliziumkarbid für den Lackzwischen Schliff (graues Papier).

Eine wellenförmige Staubabführung (braunes Papier) soll ein vorzeitiges „Zusetzen“ verhindern.



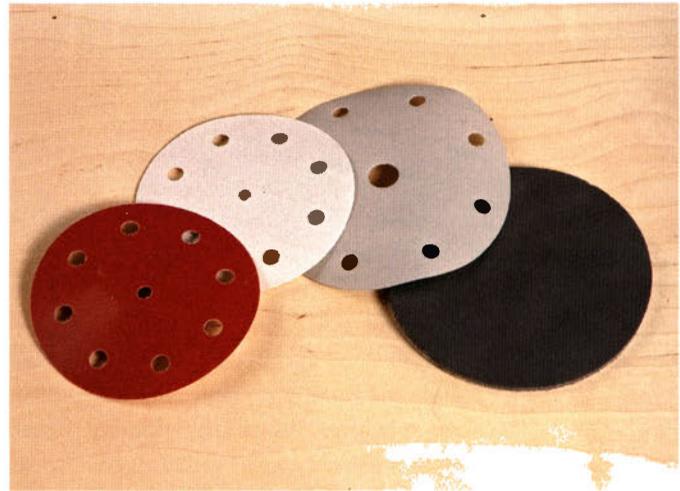
Die Rückseite ist auch entscheidend

Normale Papierrücken sind besonders für den Trockenschliff geeignet (mitte). Die gewebeverstärkten Rücken (links) werden hauptsächlich für den Nassschliff eingesetzt. Die Kombination aus verstärktem Papierrücken und hochwertigem Haftbelag ist für den Einsatz auf Schleifmaschinen vorgesehen.



Flexible Schleifmittel für Profile

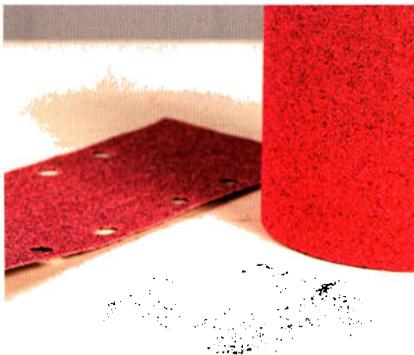
Glatte Flächen können Sie problemlos mit dem Exzentrerschleifer bearbeiten. Profilierte Leisten und Rahmen müssen jedoch von Hand geschliffen werden. Ein Schleifvlies ist dabei die beste Wahl, denn sowohl der flexible Schleifschwamm, als auch die beliebte Stahlwolle hinterlassen viele kleine Material- und Metallpartikel auf der Oberfläche und in den Profillecken, die später sorgfältig abgesaugt werden müssen.



Die vier wichtigsten Schleifmittel

(von links) Aluminiumoxid-Schleifpapier zum Schleifen von Holz und Holzwerkstoffen (erhältlich bis ca. 180), das hellgraue Siliziumkarbid-Schleifpapier eignet sich hervorragend für den Zwischenschliff von Farben und Lacken (erhältlich bis ca. P400), für den Lackzwischenschliff gibt es auch Hochleistungsschleifpapiere bis maximal P3000 und wer es noch feiner möchte, der greift zu schaumstoffartigen Schleifpads bis 4000er Körnung (z. B. Mirka ABRALON® oder Festool Platin 2®)

Es gibt enorme Qualitätsunterschiede – darauf sollten Sie beim Kauf unbedingt achten!



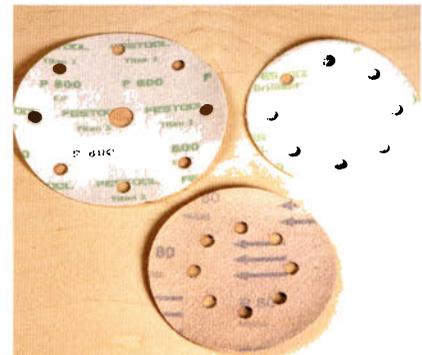
Albtraum: Schleifkornausbrüche

Bei einer minderwertigen Bindung brechen schon nach wenigen Sekunden zahlreiche Schleifkörner aus dem Papier heraus. Dabei können sie die Werkstückoberfläche erheblich verunreinigen und beschädigen. Eine mühsame Nacharbeit ist die Folge!



Grund- und Deckbindung der Schleifkörner

Hochwertige Schleifmittel (rechts) besitzen eine Grundbindung aus Hautleim und eine hitzebeständige, widerstandsfähige Deckbindung aus Kunstharz, die Kornausbrüche verhindert. Zum Schluss wird noch eine staubabweisende Beschichtung gegen „Zusetzen“ aufgetragen.



Haftbelag für die Maschinenarbeit

Hochwertige Haftbeläge bestehen aus griffigem, strapazierfähigem Polyamid-Velours und erlauben den häufigen und schnellen Wechsel der Schleifmittel. Der minderwertige Belag des unteren Papiers löst sich schon nach dem zweiten Wechsel ab.



Grundsätzliche Regeln und nützliche Tipps zum Schleifen

Beim Handschliff einer glatten Fläche sollten Sie das Schleifpapier immer mit einem Schleifkork oder einem Handschleifklotz benutzen. Diese Hilfsmittel erzeugen einen gleichmäßigen Schleifdruck über die gesamte Schleiffläche des Papiers. Auch wenn es auf den ersten Blick günstiger erscheint, benutzen Sie keinen harten Holzblock, um den Sie das Papier „wickeln“, als Schleifklotzersatz. Das Schleifpapier würde sich dabei schon nach wenigen Schleifbewegungen aufheizen, zusetzen und dann stumpf werden. Ganz abgesehen davon, dass einzelne Schleifkörner in die Holzfläche eingedrückt werden und unschöne Riefen hinterlassen. Selbst ein günstiger, einfacher Schleifkork gibt dem Druck der Handfläche auf Schleifpapier und Holzoberfläche etwas nach. Noch besser sind gute Handschleifklötze mit einer Filz- oder Gummiunterlage. Wer möchte, kann sich einen solchen Handschleifklotz auch einfach aus einem Holzblock mit einer darunter aufgeleimten Filzaufgabe ganz leicht selbst herstellen.

Auch eine Schleifmaschine besitzt immer eine mehr oder weniger flexible Schleifunterlage und dennoch ist es extrem wichtig, mit nur geringem Druck zu schleifen. Häufig reicht schon das

Eigengewicht der Maschine völlig aus. Denn bei zu hohem Druck werden nicht nur die abgeschnittenen Holzfasern wieder in die Oberfläche gedrückt, sondern die scharfen Spitzen der Schleifkörner brechen schneller, das Papier setzt sich dadurch frühzeitig mit Schleifstaub zu und es findet kein scharfes Schneiden, sondern nur noch ein einfaches Schaben der Oberfläche statt. Wenn Sie das Gefühl haben, dass Sie nur mit extremem Druck eine Abtragsleistung erreichen, sollten Sie das Schleifpapier wechseln, weil es garantiert stumpf geworden ist.

Hier liegt auch der größte Fehler, denn viele Holzwerker hängen förmlich an ihren alten Schleifpapieren. Es ist aber nun mal in der Praxis so, dass effektives Schleifen nur mit scharfem, hochwertigem Schleifpapier möglich ist. Und es ist später mehr als ärgerlich, wenn sich eine nicht sauber beigeschliffene Leimfuge nach dem Beiz- oder Lackauftrag gnadenlos ins Tageslicht rückt. In diesem Zusammenhang ist es besonders wichtig, die Körnungsklasse nur langsam zu steigern. Die feinen Schleifriefen, die ein rooer Papier hinterlässt, können Sie z. B. mit 180er Körnung (wenn überhaupt) nur mühsam entfernen.



Ein ordentlicher Handschleifklotz ist ideal zum Schleifen der Holzkanten. Aber auch der letzte feinste Endschliff gelingt am besten mit der Hand. Auf diesen Modellen können die gewohnten Schleifmittel für die Maschinen benutzt werden.



Immer in Richtung der Maserung schleifen, sonst werden Querriefen ins Holz geschliffen. Vor allem bei Türrahmen sollten Sie penibel darauf achten beim Schliff der aufrechten Rahmenteile nicht den Querries anzuschleifen.



Teile vor dem Zusammenbau schleifen wie z. B. Profile von Füllungen und Rahmen, die man nach dem Verleimen nur mühsam erreicht. Aber auch die Flächen sollten vorher geschliffen werden. Später reicht ein leichter Schliff von Hand aus.



Schmale Teile zusammenlegen – damit wird die Auflagefläche des Schleiftellers vergrößert und die Maschine kann nicht so leicht wegkippen. Achten Sie darauf, dass der Schleifteller immer vollflächig auf dem Werkstück aufliegt.



Immer mit aktiver Staubabsaugung schleifen anstelle des einfachen Staub-sacks. Denn der Sauger hält die Fläche frei von Staub und ausgebrochenen Schleifkörnern und erhöht somit die Standzeit des Schleifpapiers um ein Vielfaches.



Stumpfes Papier frühzeitig wechseln sonst werden durch „eingebrannte“ Holzfasern und Staub nur zusätzliche Riefen in die Oberfläche geschliffen. Wichtig: Mit geringem Druck, vollflächig und nicht mit den Kanten des Schleiftellers arbeiten!



Sorgfältigs Entstauben der Oberfläche vor jedem Schleifvorgang und natürlich vor der Oberflächenbehandlung ist für eine saubere, riefenfreie Oberfläche extrem wichtig!



Eine Styroporunterlage schützt z. B. das dünne Furnier von Tischlerplatten vor Dellen und Kratzern durch eingedrückte Späne, die auf der harten Oberfläche des Werkzeugs liegen können.

Schritt für Schritt zur perfekten Holzoberfläche

Den Holzschliff kann man zunächst einmal in zwei Stufen einteilen: den Vorschliff und den Feinschliff. Beim Vorschliff wird mit 80er bis maximal 120er Körnung die Holzfläche egalisiert und eben geschliffen. Dabei werden gleichzeitig alle Hobelschläge, Leimspuren, kleinere Dellen und sonstige Riefen entfernt. Größere Dellen können auch sehr gut mithilfe eines heißen Bügeleisens wieder „hochgedampft“ werden. Für diesen Vorschliff eignet sich neben einem Exzenter- oder Schwingschleifer auch ein Bandschleifer mit Bürstenkranz. Mit dem Bürstenkranz kann die starke Abtragsleistung eines Bandschleifers ziemlich genau dosiert werden. Trotzdem sollten Sie damit keine furnierten Holzplatten schleifen. Die Gefahr das dünne Furnier bis auf die Trägerplatte durchzuschleifen ist einfach zu hoch. Dafür ist der Bandschleifer aber hervorragend geeignet, um bei selbst gemachtem Leimholz den ausgetretenen Leim abzuscheifen und die gesamte Platte zu egalisieren.

Ist die Holzfläche dann schön eben und frei von Dellen und Riefen geht es an den Feinschliff. Dazu benutzen Sie zunächst ein Papier mit 150er Körnung und anschließend eines mit 180er Kör-

nung. Auch wenn die Versuchung groß ist, sollten Sie die Sprünge von einer Körnungsklasse zur nächsten nicht zu groß wählen, denn jede Körnung hinterlässt mehr oder weniger starke Riefen bzw. Schleifspuren, die mit der nächst höheren Körnung immer geringer ausfallen. Deshalb können Sie eher bei feinem Schleifpapier einen größeren Körnungsunterschied wählen, als bei grobem. Wenn Sie die Körnungsklassen nur langsam steigern, werden Sie auch feststellen, dass ihr Schleifpapier wesentlich länger hält und sich nicht so schnell „zusetzt“.

Vergessen Sie beim Flächenschliff mit der Maschine aber keinesfalls auch die Kanten und Profile des Werkstücks sorgfältig zu schleifen. Denn gerade dort befinden sich die meisten Bearbeitungsspuren (Hobelschläge, Sägeblattspuren, usw.). Oftmals ist an diesen Stellen auch der Einsatz einer Schleifmaschine nicht mehr problemlos möglich, sodass von Hand geschliffen werden muss. Die wenigsten Schweißtropfen entstehen, wenn Sie auch in diesen Fällen zunächst mit grobem 80er Papier beginnen und sich langsam bis auf 180er Körnung oder höher steigern.

1. Schritt:

Leimspuren entfernen

Der beste Zeitpunkt, um austretenden Leim zu entfernen ist etwa eine halbe Stunde nachdem er aufgetragen wurde. Dann hat er bereits eine dünne Haut gebildet und lässt sich in der Regel mit einem scharfen Stechbeitel ohne zu Schmierem ganz leicht abziehen. Frischer Leim, der beim Entfernen in die Holzporen geschmiert wurde, lässt sich später nur sehr mühsam wieder entfernen. Verbleiben hingegen Leimspuren auf der Holzfläche, markieren sich diese Stellen spätestens nach der Oberflächenbehandlung.





2. Schritt: Tiefe Dellen wieder „hochdampfen“

Sind die Holzfasern nur eingedrückt und nicht bereits durchtrennt, beträufeln Sie die Stelle zunächst mit etwas Wasser. Anschließend nehmen Sie ein feuchtes Baumwolltuch falten es zweimal und legen es flach auf die Dellen. Jetzt das voll aufgeheizte (Stufe 3) Bügeleisen für ca. 10 bis 15 Sekunden auf den Leinenlappen legen. Der dabei entstehende heiße Dampf wird in die Holzporen gedrückt und stellt dabei die Fasern wieder auf. Bei sehr tiefen Dellen den Vorgang mehrmals wiederholen.



3. Schritt: Löcher und Holzfehler ausbessern

Bohr- und Schraubenlöcher können sehr gut mit handelsüblichem Holzkitt verschlossen werden. Eigene Mischungen aus Leim und Holzstaub sollte man je nach Oberflächenbehandlung nicht verwenden, da sich der Leim beispielsweise beim Beizen sofort markieren würde. Im Gegensatz dazu verträgt sich ein hochwertiger Holzkitt aus der Dose mit nahezu jedem Anstrichmittel. Einige Hersteller bieten spezielle Lösungen an, mit denen man unter Zugabe von Schleifstaub farblich passenden Holzkitt anmischen kann.



4. Schritt: Vorschleiff (P 80 bis P 120)

In der Regel ist die 100er Körnung ideal für den Vorschleiff. Nur bei starken Unebenheiten oder Dellen sollten Sie mit 80er Körnung beginnen. Schleifen Sie immer das gesamte Objekt bevor Sie zur nächst höheren Körnung wechseln.

5. Schritt: Feinschliff (P 150 bis P 180)

Mit 150er Körnung lassen sich die vorherigen Schleifspuren des größeren Papiers leicht wegschleifen. Wenn Sie das Möbelstück lackieren, können Sie mit 180er Körnung aufhören, bei geölten Flächen bis max. 400er Körnung.



6. Schritt: Letzter Schliff von Hand

In jedem Fall sollten Sie zum Schluss die gesamte Fläche mit der gleichen Körnung noch einmal leicht von Hand in Maserrichtung schleifen. Dabei werden die letzten minimalen Schleifspuren der Maschine entfernt. Wenn Sie mit der Maschine ein Siliziumkarbidpapier benutzt haben, so sollte der Handschliff ebenfalls mit Siliziumkarbid erfolgen, sonst können später kleine Veränderungen im Lackglanz auftreten, weil Lack oder Beize je nach Schleifkorn unterschiedlich vom Holz aufgenommen werden.

Teil 8 Bügeln, Saugen und Sprühen

■ Das Bügeleisen	335
■ Das Absaugmobil (Werkstattsauger)	336
1. Die Saugleistung	337
2. Das Behältervolumen	337
3. Komfort-Ausstattungsmerkmale	338
4. Zubehörangebot	339
■ Farbspritzgeräte – Feinsprühsysteme	340

Das Bügeleisen ...

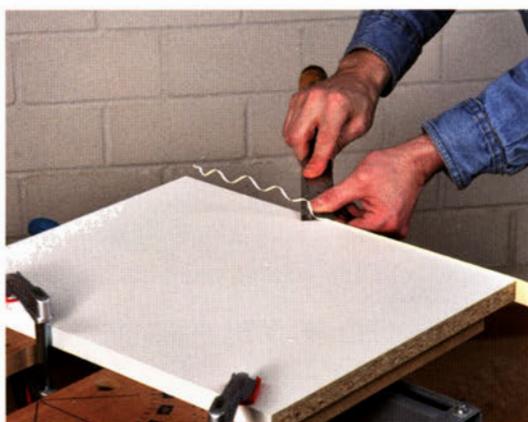
... oder wie man Umleimerkanten richtig aufbügelt.



Wer hätte gedacht, dass man als Holzwerker auch noch den richtigen Umgang mit einem Bügeleisen erlernen muss? Aber im Ernst, wenn der Umleimer nicht richtig an der Plattenkante hält, liegt es in 90% der Fälle am falschen Umgang mit dem Bügeleisen oder besser gesagt mit dem rückseitig aufgetragenen Schmelzkleber. Denn diese feste Kleberbeschichtung wird bei Wärmezufuhr (z. B. durch ein Bügeleisen) flüssig und verteilt sich so sehr gut auf der Brettkante. Wird die Wärmezufuhr dann unterbrochen, wird der Kleber schon nach wenigen Sekunden wieder fester, hat aber erst nach dem völligen Abkühlen der Kante eine ausreichende Festigkeit erreicht. Und genau hier liegt das Problem: Das heiße Bügeleisen kann lediglich den Schmelzkleber erwärmen und im heißen Zustand auf die Plattenkante drücken. Ständiges Hin- und Herfahren des Bügeleisens auf dem Umleimer lässt ihn aber nicht erkalten, sondern reaktiviert ihn immer wieder aufs Neue. Die Folge: Schon nach kurzer Zeit lässt die Klebekraft nach und der Umleimer haftet nicht mehr. Aus diesem Grund ist es wichtig, sofort nach dem Erwärmen des Umleimers mit einem „kalten“ Holzklötz die Kante nachzureiben. Bei langen Werkstücken sollte man das am besten zu Zweit machen: Einer geht langsam mit dem Bügeleisen voran über die Kante, während der andere mit dem Holzklötz sofort nachreißt. Den Überstand des Umleimers aber erst dann entfernen, wenn sich die Kante vollständig abgekühlt hat. Im letzten Schritt müssen Sie dann nur noch die Kante sorgfältig mit feinem 220er Schleifpapier etwas „brechen“. Denn auch das trägt maßgeblich zu einer „dauerhaftenden“ Kante bei.



Reiben Sie sofort nach dem Aufbügeln mit einem Hartholzklötz über die Kante, damit die Hitze etwas abgeleitet wird und die Kante unter Druck abkühlen kann. Dadurch verbindet sich auch der erwärmte Schmelzkleber noch besser mit dem Umleimer und der Plattenkante.



Bei Umleimern aus Kunststoff können Sie den Überstand hervorragend mit einem scharfen, breiten Stechbeitel entfernen. Den Stechbeitel dazu leicht schräg zur Kante hin mit beiden Händen führen.



Bei Echtholzumleimern setzen Sie dafür aber besser eine handelsübliche Flachfeile ein. Selbst bei schwierigem Maserungsverlauf ist das Abfeilen des Überstands die schnellste, sicherste und sauberste Methode.

Das Absaugmobil (Werkstattsauger)



Bei Tischkreissägen und Frästmischen sollten Staub und Späne sowohl ober- als auch unterhalb des Werkstücks abgesaugt werden. Dazu gibt es im Zubehör passende Y-förmige Verteilerstücke, die direkt in den Schlauchstutzen des Saugers gesteckt werden.



Zum staubfreien Reinigen des Werksattbodens sollten Sie sich in jedem Fall eine passende Bodendüse zulegen. Denn bei der Reinigung mit Besen, Handfeger und Kehrblech verteilen Sie Unmengen an Feinstaub in der Luft, den Sie dann einatmen.



Ein leistungsfähiger Werkstattsauger schützt nicht nur Ihre Gesundheit, sondern verlängert auch deutlich die Lebensdauer Ihrer Maschinen. Denn wenn Staub und Späne bereits zuverlässig am Elektrowerkzeug abgesaugt werden, können sie nicht mehr die Maschine verschmutzen und sich im Motor oder auf den Kontakten festsetzen.

Ein sauberer und staubfreier Arbeitsplatz wirkt sich aber auch positiv auf das Arbeitsergebnis aus und trägt maßgeblich zur Reduzierung der Unfallgefahr bei. Denn herumliegende Späne können aus einem Werkstattboden schnell eine Rutschbahn machen und jahrelange Ablagerungen feinsten Staubpartikel können im ungünstigen Fall sogar eine Staubexplosionen auslösen. Spätestens jetzt dürfte eigentlich jedem klar sein, wie wichtig eine vernünftige Staubabsaugung beim Holzwerken ist. Aber wie finde ich den für meine Zwecke passenden Werkstattsauger?

Wenn Sie nur gelegentlich Holzwerken kann ein einfacher aber leistungsfähiger Allzwecksauger schon völlig ausreichen. Manchmal finden Sie auch im Handel oder auf dem Gebrauchtmart günstige Vorgängermodelle, die aufgrund der niedrigen Staubklasse (s. Infokasten rechts) im gewerblichen Dauereinsatz nicht mehr zulässig sind. Hier gibt es bereits ab 300 Euro sehr leistungsfähige und gut ausgestattete Geräte.

Die günstigsten Absauggeräte der höheren Staubklasse M beginnen leider erst ab 500 Euro und mit etwas mehr Komfort kann der neue Sauger auch schnell weit über 700 Euro ausmachen. Ich weiß, dass viele Hobbyholzwwerker angesichts dieser Preise erst mal tief durchatmen müssen. Damit Sie das auch zukünftig beschwerdefrei tun können, sollten Sie beim Saugerkauf möglichst keine Kompromisse eingehen und auf folgende Leistungs- und Ausstattungsmerkmale achten:

1. Die Saugleistung

Sie wird durch zwei Werte bestimmt: Erstens durch den Luftdurchsatz bzw. Volumenstrom, der für die Strömungsgeschwindigkeit im Saugschlauch verantwortlich ist und zweitens durch den Unterdruck, der die maximal erreichbare Saugstärke angibt. Gute Werte für den Volumenstrom sind etwa 3500 l/min und für den Unterdruck etwa 240 mbar bzw. 24.000 Pa.

Viele Hersteller günstiger Sauger geben übrigens nur die Wattzahl an, die aber keine Auskunft über die Leistungsfähigkeit, sondern bestenfalls über den Stromverbrauch gibt. Bei leistungsfähigen Saugern können Sie außerdem die Saugleistung bzw. Saugkraft über einen Drehknopf justieren, damit sich z. B. eine Bodendüse oder eine angeschlossene Schleifmaschine nicht zu sehr am Material festsaugt. Bei Oberfräsen, Kreis- und Stichsägen hingegen muss in der Regel ein längerer Absaugweg überbrückt werden, so dass hier die höchste Saugkraftstufe auch zu einer deutlich besseren Sicht rund um das Einsatzwerkzeug beiträgt.



Um eine staubarme Entsorgung zu gewährleisten ist der Einsatz eines Einweg-Filtersacks nötig. Ist er voll wird er einfach aus dem Behälter genommen und je nach aufgesaugtem Inhalt entweder mit dem Haus- oder dem Sondermüll entsorgt.



Neben den obligatorischen Einweg-Papiersäcken bieten einige Hersteller auch wiederverwendbare Filtersäcke aus Polyester-Vlies an. Sie dürfen aber nur zum Aufsaugen nicht gesundheitsgefährdender Stoffe eingesetzt werden.

2. Das Behältervolumen

Wenn Sie den Sauger hauptsächlich in der Werkstatt einsetzen möchten und nur selten transportieren, dann sollten Sie sich in jedem Fall für einen möglichst großen Staubbehälter mit mindestens 25 l entscheiden. Denn je größer der Behälter, um so mehr Staub und Späne können Sie aufsaugen und um so seltener müssen Sie ihre Arbeit unterbrechen, um den Sauger zu entleeren. Auch die Verbrauchskosten in Form von Staub- und Filtersäcken können Sie mit einem großen Behältervolumen teils drastisch reduzieren. So kostet z. B. ein 26 Liter Filtersack ca. 8,50 Euro, der fast doppelt so große 48 Liter Filtersack ist mit ca. 10 Euro aber nur knapp 18% teurer. Ähnlich verhält es sich mit den Anschaffungskosten, denn das größere 48-Liter-Modell bietet diese knapp doppelte Kapazität für einen nur 25 % höheren Preis.

Staubklassen und Staubentsorgung

In der internationalen Norm IEC 60 335-2-69 sind die gesetzliche Rahmenbedingungen für Staubsauger bzw. Absauggeräte festgelegt. Dort wird der Staub nach der Gefährlichkeit in drei verschiedene Staubklassen unterteilt und seine Entsorgung geregelt.

Staubklasse L (Low) = leicht gefährliche Stäube:

Einfache und unbedenkliche Stäube wie Hausstaub und Materialien wie Erde.
Keine besondere Vorschrift für die Entsorgung.

Staubklasse M (Medium) = mittel gefährliche Stäube:

Alle Holzstäube (auch Buche und Eiche), sowie Stäube von Spachtel, Füller und Lack, Gips, Zement, Beton, Fliesenkleber und Farben wie Latex- und Ölfarben oder quarzhaltige Materialien wie beispielsweise Sand und Kiesel.
Die Entsorgung des Staubs muss staubarm erfolgen!

Staubklasse H (High) = hoch gefährliche Stäube:

Krebserregende Stäube, Stäube mit krebserregenden und krankheitserregenden Partikeln sowie Stäube mit Schimmelsporen, Asbest, Mineralfasern, Bitumen und künstliche Mineralfasern wie Glaswolle.

Die Entsorgung hochgefährlicher Stäube muss absolut staubfrei erfolgen!



Die meisten Sauger verfügen neben dem Einschaltrehknopf (1) noch zusätzlich über eine stufenlose Saugkraftregulierung (2). Bei sehr hochwertigen Modellen können Sie auch den Schlauchdurchmesser (3) einstellen, damit die Luftgeschwindigkeit korrekt gemessen wird. Eine zusätzliche Steckdose (4) mit Einschaltautomatik sollte keinesfalls fehlen, dann wird der Sauger automatisch über das dort angeschlossene Elektrowerkzeug ein- und wieder ausgeschaltet.

Für den Anschluss an die meisten Elektrowerkzeuge reicht ein kleiner Saugschlauch mit 27 mm Innendurchmesser und ein größerer mit 36 mm völlig aus. Mit zusätzlichen Düsen ausgestattet lässt sich der Sauger auch sehr gut zur Reinigung im Haus und ganz besonders im Auto einsetzen.



Der Faltenfilter ist bei den meisten Saugern leicht zugänglich, so dass er problemlos zum Reinigen ausgebaut werden kann. Wenn Sie den Filter etwas auffächern, können Sie den festen Staub zwischen den Falten ausklopfen und mit einem Handfeger entfernen. Benutzen Sie den Sauger niemals ohne Hauptfilter, da dies den Motor schädigen kann.



3. Komfortausstattung

Eine bessere Ausstattung bedeutet auch zwangsläufig einen höheren Kaufpreis. Für den Komfort einer **automatischen Filterabreinigung** müssen Sie beispielsweise je nach Hersteller mit bis zu 100 Euro Aufpreis rechnen. Diese Rüttelvorrichtung kann vollautomatisch während des Betriebs erfolgen oder halbautomatisch beim Stillstand des Saugers durch einen Knopf ausgelöst werden. Dabei wird der feine Staub, der sich zwischen den Filterfalten festsetzt, elektromechanisch losgerüttelt, wodurch sich die zur Verfügung stehende Filterfläche und damit auch die Saugleistung wieder drastisch erhöht. Wenn Sie sehr viel feinen Schleifstaub aufgesaugt haben und sich trotz Abrüttelung die Saugleistung nicht verbessert, bleibt Ihnen jedoch nichts anderes übrig, als den Faltenfilter auszubauen und von Hand zu reinigen. Tragen Sie dabei unbedingt eine Staubschutzmaske mit passendem Partikelfilter (mindestens der Klasse P2 s. a. S. 65). Das gleiche gilt übrigens für alle Sauger ohne Rüttelvorrichtung, hier sollten Sie regelmäßig den Faltenfilter von Hand reinigen. Wenn Sie jedoch immer einen Staubsaugbeutel verwenden, wird sich auch der Faltenfilter kaum zu setzen und muss nur selten gereinigt werden.

Einige Hersteller bieten zum Aufsaugen von Flüssigkeiten spezielle Nassfilter an, die anstelle des nicht feuchteresistenten Faltenfilters eingesetzt werden. Brennbar oder explosive Flüssigkeiten wie Lösemittel, Säuren und Laugen dürfen natürlich nicht aufgesaugt werden. Apropos brennbar:



Benutzen Sie den Sauger niemals bei Arbeiten mit Metall! Der dabei entstehende Funkenflug kann aufgesaugt im Staubsack landen und diesen auch noch nach Stunden in Brand setzen. Am besten führen Sie Metallschleifarbeiten immer ohne Absaugung im Freien aus.

Eine automatische Filterabreinigung wird sich für die meisten Privatanwender sicher nicht lohnen, auf den Komfort einer **Ferneinschaltautomatik** sollten Sie jedoch auf keinen Fall verzichten. Dazu befindet sich am Sauger eine Steckdose, an der das Elektrowerkzeug angeschlossen und mit Strom versorgt wird. Befindet sich der Einschaltknopf des Saugers auf „AUTO“ (=Einschaltautomatik), startet beim Einschalten des Elektrowerkzeugs auch automatisch der Sauger und selbstverständlich stoppt er auch wieder automatisch, wenn Sie die Maschine wieder ausschalten. Auf diesen Komfort werden Sie ganz sicher nie wieder verzichten wollen.

Viele Hersteller statten ihre Sauger zusätzlich noch mit einer **Nachlaufautomatik** aus, dabei läuft der Sauger nach Abschalten der Maschine noch einige Sekunden nach, um den Absaugschlauch auch komplett freizusaugen. Achten Sie beim Kauf auch auf den maximalen Anschlusswert der Gerätesteckdose. Dieser Wert ist oftmals erst in den technischen Daten der Bedienungsanleitung zu finden. Fragen Sie unbedingt vor dem Kauf danach, sonst ärgern Sie sich später, wenn die Schaltleistung für ihre Maschinen nicht ausreicht. Die meisten leistungsfähigen Markensauger sind mit einem Anschlusswert von 2400 Watt ausgestattet, das reicht dann auch für stark motorisierte Oberfräsen und mobile Tischkreissägen völlig aus.

4. Zubehörangebot

Achten Sie auch ein wenig auf das Zubehörangebot für Ihren Sauger, denn mit verschiedenen Bürsten, Düsen und Rohrverlängerungen können Sie den Einsatzbereich stark erweitern. Auch unterschiedliche Schlauchdurchmesser und Adapterstutzen sollten passend zum Sauger lieferbar sein. Und zu guter Letzt sollte der Hersteller eines teuren und hochwertigen Saugers auch die langjährige Versorgung mit Staubsäcken und Faltenfiltern gewährleisten.



Ohne Staubsack ist der Faltenfilter im Nu mit Staub verstopft und muss aufwändig von Hand gereinigt werden, weil die Saugleistung drastisch nachlässt. Ein neuer Filter kann je nach Qualität schnell 50 bis 100 Euro ausmachen. Bei regelmäßigem Einsatz eines Staubsacks hält ein Faltenfilter jedoch viele Jahre.



Im Zubehörangebot des Saugers finden Sie neben verschiedenen Reduzieradaptern aus Kunststoff auch flexible Übergangstücke aus Gummi. Zur Herstellung kürzerer Saugschläuche können Sie dort auch Schläuche ohne Stutzen zum Selbstablängen ordern.



Ein flexibler Adapter aus weichem Gummi ist oft die letzte Rettung, wenn der Saugschlauch nicht direkt auf den Absaugstutzen des Elektrowerkzeugs passt.

Farbspritzgeräte – Feinsprühsysteme



Mit einem Feinsprühsystem und den richtigen Schleifmitteln (hier bis P 4000er Schleifmittel) erzielen Sie samtig schimmernde und spiegelglatte Holzoberflächen.

Sicher haben Sie sich auch schon einmal dabei er-
tappt, wie Sie im Möbelhaus nach dem ersten prü-
fenden Blick fast reflexartig die Hand zum „Fühl-
test“ ausgestreckt haben, um die Beschaffenheit der
Oberfläche zu ertasten. Seit unserer Geburt sind Augen
und Hände unsere wichtigsten Sinnesorgane, wenn es
darum geht, Dinge zu erkunden und zu begreifen. Es ist
also nicht verwunderlich, dass auch eine Möbeloberflä-
che diese beiden Testkriterien durchlaufen muss. Das
geht sogar soweit, dass die Mehrzahl der Kunden in
einem Möbelhaus fast ausschließlich nach „Optik und
Gefühl“ entscheiden und weniger nach hochwertiger
Verarbeitung. Das weiß auch die Möbelindustrie und
wenn die Möbel auch bei der Verarbeitung schlecht ab-
schneiden, die Oberflächenbehandlung ist fast immer
perfekt.

Wenn auch Sie perfekte Lackoberflächen herstellen
möchten, dann sollten Sie sich das Feinsprühsystem der
Firma Wagner einmal genauer ansehen. Der Hersteller
verspricht nicht nur ein schnelleres Arbeiten, sondern
vor allen Dingen einen gleichmäßigeren Farbauftrag, als
bei der herkömmlichen Behandlung mit Pinsel, Rolle
oder Streichkissen. Eines möchte ich aber vorweg schon
einmal klarstellen: auch wenn es auf den ersten Blick



Die gleiche Tür „nur“ bis P 2000er Schleifpad behandelt mit einer
seidenmatten Oberfläche, die optisch an eine geölte Fläche erinnert
und weniger spiegelt.

kinderleicht aussieht, so braucht es doch ein wenig Übung, bis man eine gleichmäßig beschichtete Oberfläche erzielt. Hat man diese Hürde aber einmal genommen, wird man auf dieses 150 Euro teure Gerät nicht mehr verzichten wollen.

Niederdruck-Spritzen mit minimalem Sprühnebel

Bei der W 660 wird im Gegensatz zum Hochdruck-Spritzen keine Druckluft mittels Kompressor verwendet, sondern ein elektrisches Gebläse erzeugt einen Luftstrom, der durch einen Schlauch bis zur Pistole geleitet wird. Dort wird der Lack dann durch eine Düse gepresst und fein zerstäubt auf die Oberfläche geschleudert. Die Zerstäubung ist allerdings nicht so fein wie beim Hochdruck-Spritzen. Dafür ist aber der Spritzverlust und die Sprühnebelbildung wesentlich geringer, wodurch sich dieses System vor allen Dingen für den Hobby-Holzwerker ohne eigene Spritzkabine eignet. Trotzdem sollten Sie für eine gute Be- und Entlüftung im Raum sorgen, wobei Sie darauf achten müssen, dass keine Zugluft entsteht. Ebenso ist eine gleichbleibende Raumtemperatur von mindestens 20° C beim Lackieren unerlässlich. Spritzen lassen sich in der Regel alle Farben und Lacke außer Wandfarben, Laugen und säurehaltige Beschichtungsstoffe. Auch wenn Sie mit der Pistole lösemittelhaltige Lacke verarbeiten können, rate ich Ihnen dazu, nur wasserlösliche Oberflächenmittel einzusetzen. Nicht nur Ihrer Gesundheit zu Liebe, sondern weil das Reinigen der Pistole mit herkömmlichem Leitungswasser wesentlich einfacher und günstiger ist, da Sie keine zusätzlichen Lösungsmittel kaufen müssen. Es gibt heute für nahezu jede Beanspruchung den richtigen Lack auf Wasser-Basis, so dass es keinen Grund mehr gibt, auf Lösemittel-Lacke zurückzugreifen. Wenn Sie neben farblosen Lacken auch öfters farbige verarbeiten, sollten Sie sich speziell für die Farblacke noch eine zusätzliche Pistoleneinheit anschaffen. So haben Sie für die farblosen Lacke immer eine saubere Pistole ohne jegliche Farbrückstände zur Verfügung. Egal welchen Lack Sie einsetzen werden, zuerst müssen Sie die richtige Viskosität des Lacks feststellen und gegebenenfalls verdünnen. Aufgrund des geringen Arbeitsdrucks, ist es empfehlenswert den Lack eher etwas dünnflüssiger einzustellen und lieber mehrere dünne Lackschichten aufzuspritzen. Vor allem bei stehenden Holzteilen kann ein zu dick aufgetragener Lackfilm schnell an der Holzfläche herunterlaufen und die gefürchteten Lacknasen bilden.



Das brauchen Sie:

Spritzgerät: z. B. Wagner Feinsprühsystem W 660
 Schleifmittel für den Zwischenschliff: Schleifpapier P 400 (Siliciumcarbid Korn) und Schleifvlies (fein) für Profile und Kanten

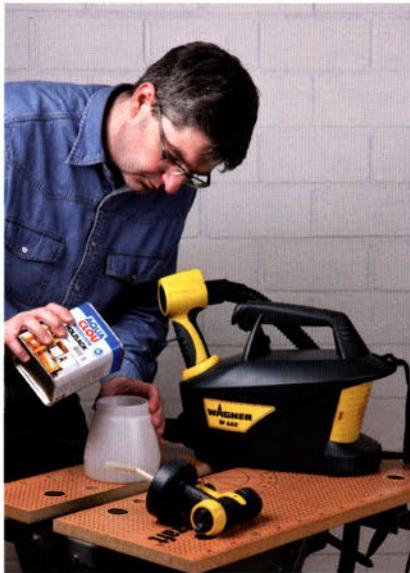
Für den Maschinenschliff nach dem Lackieren (von li. nach re.):

1. Festool Titan 2 P 800 Schleifpapier
2. Festool Titan 2 P 1500 Schleifpapier
3. Festool Platin 2 P 2000 Schleifpad
4. Festool Platin 2 P 4000 Schleifpad

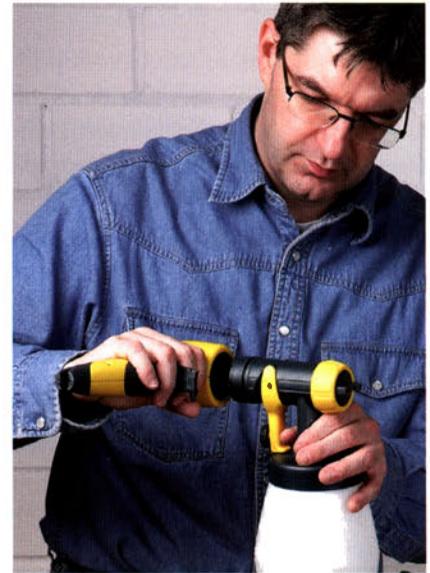
Arbeitsvorbereitungen



Die Viskosität (Fließgeschwindigkeit) des Lacks mit Messbecher kontrollieren. Dazu wird er bis über den Rand in die Farbe eingetaucht und anschließend wieder heraus gezogen. Dann wird die Zeit in Sekunden gemessen, bis der Flüssigkeitsfaden beim Auslaufen abreißt.



Füllen Sie immer ausreichend Lack in den Behälter und kontrollieren Sie beim Spritzen ab und zu den Füllstand. Je nachdem wie schräg die Pistole geführt wird, müssen Sie frühzeitig Lack nachfüllen.



Besonders praktisch ist, dass das farbführende Pistolenteil mit einem Handgriff vom Rest getrennt werden kann. Das erleichtert vor allen Dingen die Reinigung der Pistole und sorgt für einen schnellen und unkomplizierten Farbwechsel.



Bewegen Sie die Pistole immer im gleichen Abstand und parallel zur Holzoberfläche. Spritzen Sie nicht aus dem Handgelenk, sondern bewegen Sie stattdessen immer den ganzen Arm. Arbeiten Sie bei lösemittelhaltigen Lacken unbedingt mit Mundschutz (s. oben) und sorgen Sie für ausreichend Frischluft.

Übung macht den Meister

Bevor Sie jetzt ihre Spritzkünste direkt an dem neuesten Möbelstück ausprobieren, sollten Sie zuerst ein paar „Testbretter“ lackieren, damit Sie ein Gefühl dafür bekommen. Besonders wichtig ist ein gleichmäßiger Spritzauftrag, bei dem sich die Pistole im Abstand von ca. 10–15 cm zur Werkstückoberfläche befinden sollte. Ebenso wichtig ist, dass Sie immer vor dem Werkstück die Pistole bedienen und nicht etwa den Abzugshebel erst in der Mitte der Holzfläche ziehen. Sicher, es geht etwas Lack an der Seite vorbei, dafür ist aber kein Ansatz mitten auf der Fläche zu sehen. Sie können auch einen großen Karton als Übungsobjekt benutzen, um sich mit den einzelnen Einstellmöglichkeiten an der Pistole, wie Regulierung der Materialmenge oder Veränderung des Spritzstrahls, vertraut zu machen. Erst wenn Sie die Auswirkungen der einzelnen Funktionen richtig einschätzen können, werden ihnen auch perfekte, hochwertige Lackierungen gelingen. Und wenn Sie dazu noch eine Nachbehandlung mit hochwertigen Schleifmitteln einplanen, werden Sie mit einer Oberfläche belohnt, die jedem „Fühltest“ standhält.

Die Grundlage muss stimmen

Da Sie beim Schleifen etwas von der Lackoberfläche abtragen, muss sich natürlich ausreichend Lackmaterial darauf befinden. Das bedeutet, dass Sie mindestens drei (besser vier) Lackschichten aufspritzen müssen. Zwischen jedem Spritzauftrag muss die Fläche ca. 2 Stunden durchtrocknen, bevor Sie mit 400er Schleifpapier (Siliciumcarbid Korn!) zwischenschleifen können. Nach der dritten bzw. vierten Lackschicht sollte eine Trocknung der Oberfläche über Nacht eingeplant werden, damit die Lackfläche der maschinellen Reibung eines Exzentrerschleifers auch standhält. Beginnen Sie dann die Fläche mit geringem Druck auf den Exzentrerschleifer und 800er Schleifpapier zu bearbeiten. Dabei sollte die Maschine unbedingt an eine Staubabsaugung angeschlossen sein, damit sich unter dem Papier keine Lackpartikel festsetzen und dann auf der Fläche



Die mit drei bis vier Lackschichten versehene Oberfläche sieht schon ganz gut aus. Lediglich ein paar Unebenheiten müssen glatt geschliffen werden.



Dazu benutzen Sie den Exzentrerschleifer mit Titan 2 P 800er Schleifpapier. Die Maschine immer vollflächig aufliegen lassen und nicht an den Enden abkippen.



Der Festool Schleifteller mit Jetstream Prinzip saugt die Lackpartikel sehr gut ab und hinterlässt keine unschönen Kringel auf der Oberfläche.



Reiben Sie zwischen jedem Schleifvorgang den restlichen Schleifstaub sorgfältig mit einem Baumwollappen von der Oberfläche.

hässliche Rotationsspuren hinterlassen. Ein gleichmäßiger grauweißer Staub beim Schleifen ist ein Hinweis auf eine gut durchgetrocknete Lackoberfläche. Wenn Sie den Staub abgerieben haben, werden Sie schon überrascht sein, wie glatt und gleichmäßig die Oberfläche bereits geworden ist. Lediglich der stumpfmatte Charakter der Oberfläche entspricht noch nicht dem gewünsch-

ten Ergebnis. Das ändert sich aber schon nach dem Schliff mit 1500er Schleifpapier und nachdem die Fläche zum Schluss noch mit dem 4000er Schleifpad bearbeitet wurde, stellt sich ein Aha-Erlebnis der ganz besonderen Art ein. Diese spiegelglatte und samtig schimmernde Oberfläche entschädigt einen für so manchen Schweißstropfen.



Bearbeiten Sie anschließend die Oberfläche mit dem P 1500er Schleifpapier, bis die gesamte Fläche frei von Unebenheiten ist.



Selbst letzte minimale Unebenheiten werden von der flexiblen Oberfläche des 2000er Platin 2 Schleifpads erreicht.



Vor dem letzten Schliff mit dem 4000er Schleifpad wird die Fläche wieder sorgfältig und restlos entstaubt. Dabei ist schon ein leichter seidenmatter ...



... Glanzschimmer zu erkennen, der nach dem 4000er-Schliff noch deutlicher wird.

Roh und lackiert



Die Lackierung (rechts) ist nicht nur ein Schutz für die Holzoberfläche, sondern verleiht ihr auch einen intensiveren bzw. dunkleren Farbton. Dabei wird auch die Maserung etwas deutlicher hervor gehoben.

Profile richtig schleifen

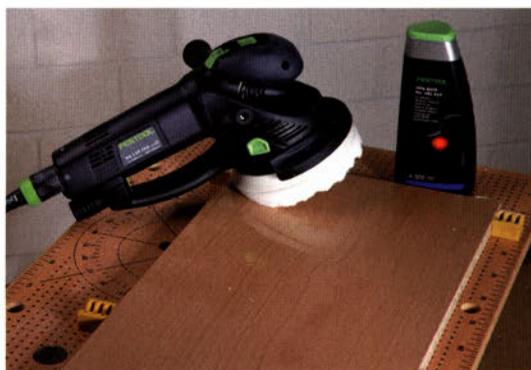
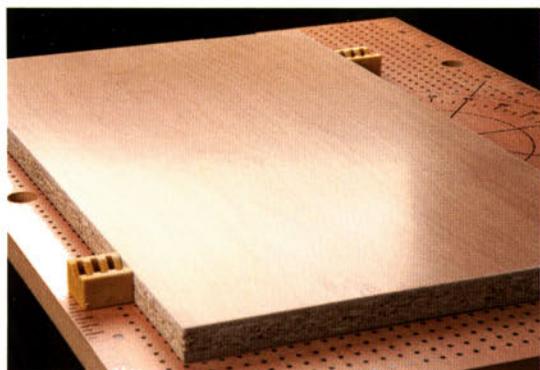


Die glatten Türflächen können mit dem Exzentrerschleifer problemlos bearbeitet werden. Die Profile der Rahmen und Füllungen müssen jedoch von Hand geschliffen werden.



Nehmen Sie dazu keine Stahlwolle, sondern lieber ein feines Schleifvlies. Die Stahlwolle hinterlässt zu viele feine Metallpartikel auf der Oberfläche und in den Profillecken.

Seidenmatt oder hochglänzend



Seidenmatt Oberflächen (links unten) sind nicht nur spiegelglatt, sondern auch pflegeleicht. Fingerabdrücke oder Fettflecken sind hier nahezu unsichtbar. Möchten Sie neben der spiegelglatten auch eine spiegelglänzende Oberfläche (rechts unten), können Sie mit einem Rotationspolierer samt Waffelscheiben und Schleifpolitur bei entsprechender Ausdauer auch das ohne weiteres erreichen. Hier ist eine ausreichende Lackschichtdicke aber ganz besonders wichtig, so dass Sie je nach Auftragsmenge mindestens 8 Spritzschichten aufbringen müssen. Nach diesem äußerst aufwändigen Verfahren spiegelt sich dann auch ihre Maschine in der Holzoberfläche.

Teil 9 • Multiwerkbanken

Multifunktions-Werkbank (der Alleskönner)

Auf knapp 2 qm Grundfläche bietet dieser Tausendsassa alles was das Holzwerkerherz begehrt: Einen Spanntisch mit großer Hinterzange, einen Sägetisch, Frästisch, Bohrtisch und Schleiftisch

und last but not least einen Schrankunterbau mit riesigem Platzangebot – so macht das Holzwerken erst richtig Spaß!



geführtes Sägen



geführtes Fräsen



Frästisch mit Winkelanschlag



Vorderzange mit Doppelspindel



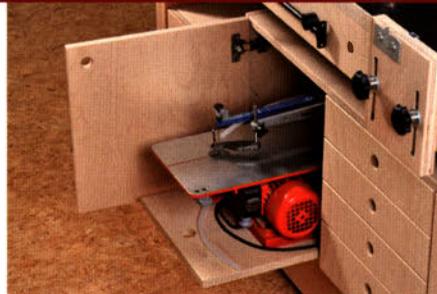
Spannen auf der Tischfläche



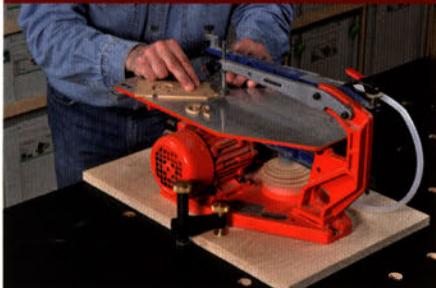
Spannen an der Tischzarge



Riesiges Platzangebot für Spannelemente, Werkzeuge, Maschinen, Fräser und Zubehör



Perfekte Grundlage für Feinschnittsäge, Bohrständler, Werkzeugschleifer, Schraubstock, etc. ...



Das Beste aus zwei Welten mit spannenden Details

Eine schwere, stabile Hobelbank ist nach wie vor die ideale Grundlage für das Arbeiten mit Holz. Vor allem beim Einsatz von Handwerkzeugen sind die vielfältigen Spannmöglichkeiten ein absolutes Muss. Aber auch der maschinenlastige Holzwerker kommt im Grunde an einer vernünftigen Hobelbank nicht vorbei. Leider hat sich das Design der klassischen Hobelbänke trotz zunehmender Maschinenarbeit in den letzten 50 Jahren kaum verändert. Der Maschinenliebhaber kann eigentlich nur wählen zwischen klapperigem Werk- und Maschinentisch oder einer für die Handarbeit optimierten Hobelbank.

Da aber in der modernen Holzverarbeitung die friedliche Koexistenz von Hand- und Maschinenarbeit längst Realität ist, spiegelt sich das auch im Design dieser speziellen Werkbank wieder: Vielfältige Spannmöglichkeiten gepaart mit den wichtigsten Maschinenanwendungen Sägen, Fräsen, Bohren und Schleifen.

Herzstück der Werkbank ist die Tischplatte mit ihrer großen Spannange der Fa. Veritas mit zwei über eine Kette synchron laufenden Spindeln. Dadurch spannt sie immer absolut parallel über die gesamte Stirnfläche der Platte, egal wie klein das Werkstück ist und egal an welcher Spindel gedreht wird. Erweitert werden die Spannmöglichkeiten durch 3/4 Zoll (19,05 mm) Löcher in der Tischplatte und der hinteren langen Seitenzarge. Für diese Lochgröße bietet ebenfalls die Fa. Veritas viele inte-

ressante Spannelemente an, die nahezu jeden Anwendungsfall abdecken und weit über die Möglichkeiten einer klassischen Hobelbank hinaus gehen.

Für die Arbeit mit Handkreissäge oder Oberfräse befinden sich an den langen Seitenzargen höhenverstellbare und somit auf Werkstückdicke einstellbare Halter für die Führungsschiene. Davon ist der vordere Halter mit einem Scharnier versehen, damit sich die Schiene einfach hochklappen lässt, um ein neues Werkstück zu bearbeiten. Verschiedene Anschläge, Anschlagreiter und selbstklebende Maßskalen komplettieren das Ganze und machen den präzisen, wiederholgenauen Zuschnitt von Werkstücken zum Kinderspiel. Und wem das Fräsen auf der Führungsschiene nicht ausreicht, der findet zusätzlich noch an der rechten Schmalseite einen vollwertigen Frästisch mit Längs- und Winkelanschlag.

Da es bei der Maschinenarbeit besonders auf eine ebene und glatte Tischfläche ankommt, habe ich bewusst kein Massivholz als Bankplatte eingesetzt, sondern die glatte Fläche einer 30 mm dicken Siebdruckplatte. Auch für die vielen Funktionsteile wie Anschläge und verschiebbare Zargen wurde stabiles Multiplex eingesetzt, damit die Teile auch noch nach Jahren einwandfrei funktionieren.

Falls der Platz in Ihrer Werkstatt für diese Werkbankgröße nicht ausreicht, können Sie auch problemlos die Tischgröße entsprechend verkleinern und die Maße im Bauplan danach ändern.

Die Multifunktions-Werkbank macht von allen Seiten ein gute Figur und bietet zahlreiche Funktionen, die allerdings nur zur Geltung kommen, wenn sie sich als zentraler Arbeitsplatz in der Mitte der Werkstatt befindet. Reicht der Platz Ihrer Werkstatt nicht aus, dann sollten Sie die Tischgröße entsprechend verkleinern.



Tischplatte und Zargen verbinden

Beginnen Sie zuerst damit, die Tischplatte und alle Zargenteile mit Flachdübeln zu verbinden. Dann stecken Sie alle Teile zunächst ohne Leim zusammen und überprüfen die Passgenauigkeit. Wenn alles passt, leimen Sie die Zargen in Etap-

pen nacheinander unter die Platte: Zuerst nur die beiden Mittelzargen (Pos. 3, Materialliste S. 367), anschließend die beiden seitlichen Zargen (Pos. 5) und ganz zum Schluss erst die restlichen langen Zargen.



Damit die 30er Siebdruckplatte nicht durchhängt werden zwei lange Querzargen mit Flachdübeln verbunden. Dazu die Zargen auf der rauhen Siebdruckfläche festspannen und die Maschine zuerst hochkant anlegen (1) und den Schlitz in die Platte und erst danach den passenden Gegenschlitz in die Zarge fräsen (2).



Um die Gegenschlitz für die Mittelzargen in die beiden seitlichen Zargen zu fräsen, spannen Sie die Zargen so aufeinander, dass die obere als Anschlag für die Maschine dient. Dann zuerst die Maschine wieder hochkant anlegen (3) und den Schlitz fräsen und erst danach die Maschine flach auflegen und in die Stirnkante einen Schlitz fräsen (4).



Wenn Sie alle Flachdübel gefräst haben, verleimen Sie zuerst nur die beiden mittleren Zargen auf die Siebdruckfläche. Achten Sie immer auf ...

... einen rechtwinkligen Sitz der Zargenteile. Anschließend leimen Sie auch die beiden kurzen seitlichen Zargen fest.



Während der Leim trocknet, können Sie eine lange Außenzarge mit der um 50 mm kürzeren Mittelzarge mit ein paar Spanplattenschrauben aufdoppeln und anschließend die 19 mm Löcher für die Rundbankhaken einbohren.



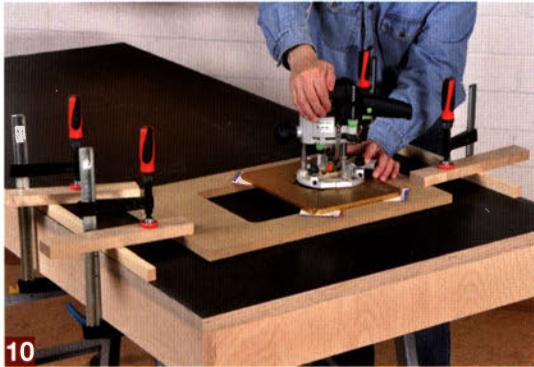
Zum Schluss leimen Sie dann auch nacheinander die beiden langen Außenzargen (die mit den Löchern ist auf 50 mm Dicke aufgedoppelt s. a. Bild 7) auf die Tischfläche.

Ausbau zum Frästisch

Als nächstes lassen Sie die Befestigungsplatte aus Alu in die Tischplatte ein. Darunter wird später die Oberfräse befestigt. Zu der von uns verwendeten Platte der Fa. Inkra liefert der Hersteller auch eine fertige MDF-Schablone. Mit einem Bündigfräser (s. Bild 9) und dieser Schablone lässt sich die Öffnung für die Alu-platte extrem einfach und präzise einfräsen. Doch Vorsicht: die Siebdruckplatte und die MDF-Fläche sind beide sehr glatt. Deshalb sollten Sie die Schablone sorgfältig festspannen, damit sie beim Fräsen nicht unbemerkt verrutschen kann. Für den Querschlag bietet der gleiche Hersteller eine perfekt aufeinander abgestimmte Kombination aus T-Nutschiene und Winkelanschlag an. Günstiger und nicht ganz so komfortabel ist die Selbstbaulösung des mobilen Frästisches aus meinem *Handbuch Oberfräse*.



Bei diesem Bündigfräser (\varnothing 12,7 x 19 mm Schneidenlänge) befindet sich das Kugellager am Schaft. Dadurch kann er problemlos ins Holz eintauchen.



10

Fixieren Sie die Schablone sorgfältig mit mindestens vier Zwingen auf der Tischfläche. Legen Sie unter die Ecken der Aluplatte noch je eine Visitenkarte, damit die Frästiefe ein klein wenig vergrößert wird. Die Platte darf später keinesfalls überstehen!



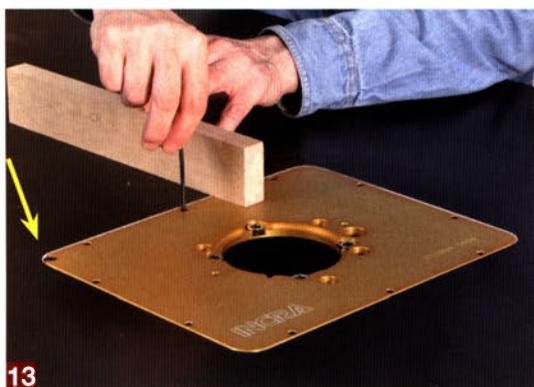
11

Damit die Fräse nicht wegkippen kann, schrauben Sie noch eine weitere MDF-Platte in die Mitte (Abstand zur Schablonenkante rundum ca. 20–25 mm). Fräsen Sie die nötige Gesamttiefe unbedingt in zwei Etappen von max. 5 mm Frästiefe.



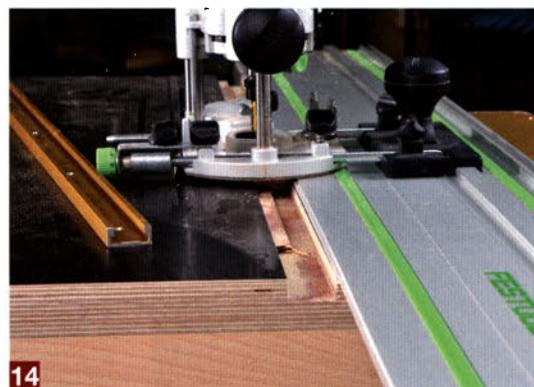
12

Den mittleren Teil sägen Sie zum Schluss einfach mit einer Stichsäge heraus. Die Öffnung muss so groß sein, dass die Grundplatte der Oberfräse gut hindurchpasst.



13

Die Aluplatte besitzt an einer Ecke (Pfeil) eine Exzenter-schraube, die die Platte fest in der Aussparung arretiert. Die restlichen Inbusschrauben dienen der Höhenjustierung.



14

Für den Quer- bzw. Winkelanschlag der Fa. Incra wird die dazu passende Alu-T-Nutschiene in die Tischfläche eingelassen. Setzen Sie dazu die Oberfräse zusammen mit einer Führungsschiene ein und fräsen Sie auch hier die Nut in mehreren Etappen heraus.

Anschlagbretter und Führungsschiene ankoppeln

Im nächsten Schritt werden die Schienenhalter und Anschlagbretter mit den Zargen verbunden. Damit sich diese spielfrei nach oben und unten verschieben lassen, werden Rechteckrohre aus Alu als Führungshilfen eingefräst. Dazu nutzen wir wieder die gleiche Technik aus Bündigfräser und Schablone wie schon beim Einlassen der Aluplatte. Um die Halter und Anschlagbretter später mithilfe von Schlossschrauben an den Zargen zu fixieren, befinden sich darin Langlöcher und in den Tischzargen die entsprechenden Gegenbohrungen.

Der vordere Schienenhalter erhält zusätzlich zu den Langlöchern noch zwei weitere Brettchen die mit einem Stangenscharnier (Klavierband) verbunden werden, damit Sie später die Füh-

rungsschiene auch nach oben wegklappen können. Damit ist die Schiene im vorderen Bereich fixiert. Hinten liegt sie auf dem Schienenaufleger und wird mit einem einfachen Metallstück, dass in die untere Nut der Schiene greift gesichert. Dieses Metallstück ist nur aufgeschraubt und kann bei Bedarf so justiert werden, dass Führungsschiene und Anschlagbrett (Materialliste Pos. 6) genau einen rechten Winkel bilden. Diese Justierung müssen Sie auch nur ein einziges Mal vornehmen, denn aufgrund der beiden spielfrei eingelassenen Rechteckrohre befinden sich die Schienenhalter und das Anschlagbrett auch nach einer Demontage wieder an der gleichen Stelle wie vorher.

Zum Einfräsen der Alu-Rechteckrohre bauen Sie sich zuerst eine Frässchablone aus 19 mm Plattenmaterial. Dazu wird das lange Anschlagbrett (Pos. 6) als Abstandhalter zwischen gelegt. Darauf schrauben Sie zwei 10 cm breite und 18 mm dicke Multiplexbretter. Für den genauen Abstand legen Sie einfach das Alurohr zwischen. Wie das gesamte Schablonengerüst aussieht, können Sie sehr gut auf Bild 18 erkennen.



Jetzt können Sie mit dem in Bild 9 gezeigten Bündigfräser – einmal links und rechts am Multiplex anliegend – eine präzise zum Alurohr passende Nut einfräsen.



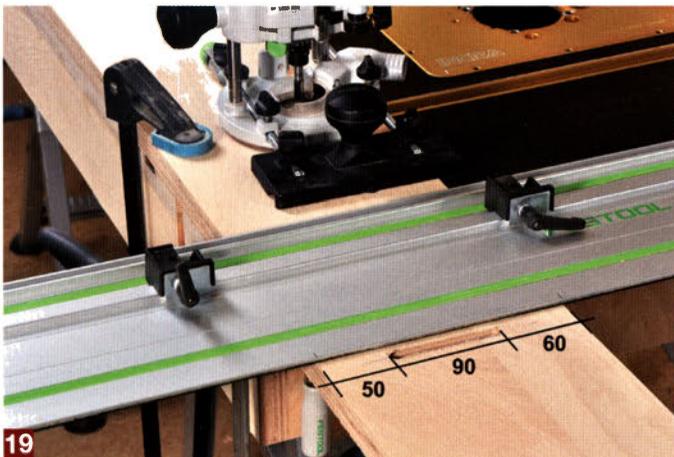
17

Mit dieser Schablone und dem speziellen Bündigfräser sitzt das Alu-Rechteckrohr absolut spielfrei in der Nut. Das ist vor allem bei dem Schienenhalter und dem hinteren Schienenaufleger extrem wichtig!



18

Um die passenden Gegennuten in die Tischzarge zu fräsen, befestigen Sie einfach die gleiche Schablone mit Zwingen und fahren wieder mit dem Kugellager des Bündigfräasers an den Kanten der Multiplexbretter entlang.



19

In die Anschlagbretter (Pos. 6 + 7) fräsen Sie mithilfe der Führungsschiene und einem 10-mm-Nutfräser einen 90 mm langen Schlitz für die M10-Schlossschraube.



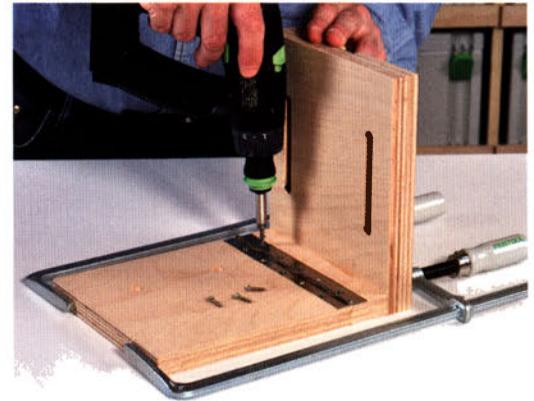
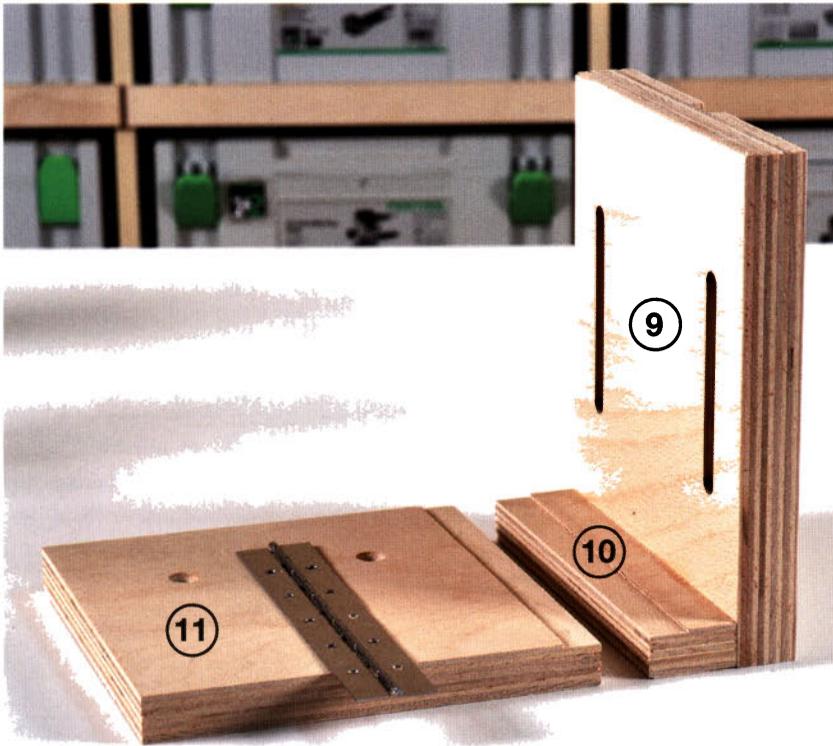
20

Die zu den Schlitz passenden 10 mm Gegenlöcher bohren Sie mit einem mobilen Bohrständer 70 mm von der Tischoberkante entfernt in die Frontzarge.



21

Zum Schluss schrauben Sie noch die auf 140 mm abgesägten Alurohre mit einer Schraube in der Nut fest. Dazu wird zuerst mittig ein 3 mm Loch gebohrt und eine Seite mit einem 7-mm-Bohrer aufgebohrt damit sich der Schraubenkopf im Rohr befindet und nicht vorsteht.

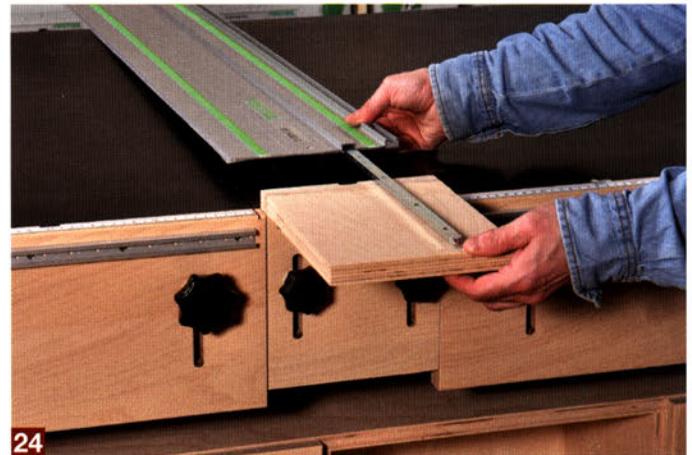


Für den Schienenhalter fräsen Sie zuerst in das 25 mm dicke Multiplexbrett (9) zwei Langlöcher für die Schlossschrauben. Anschließend fräsen Sie in die beiden 18 mm dicken Brettchen einen 2–3 mm tiefen Falz (15,5 mm breit) für das Klavierband. Die Pos. 9 und 10 verbinden Sie danach mit Flachdübeln und in die Pos. 11 bohren Sie die beiden zur Führungsschienenverlängerung passenden Schraubenlöcher.

22



23



24

Ein Metallstab (Verbindungsstück-FSV), mit dem man zwei Schienen verbinden kann, gibt es als passendes Zubehör zur Führungsschiene. Mit zwei Senkkopfschrauben wird er am Schienenhalter zunächst nur lose befestigt, damit sich die Führungsschiene noch leicht aufschieben lässt.



25



26



Damit die Schiene auch im hinteren Bereich fixiert ist, sägen und feilen Sie einen T-Flachverbinder so zurecht, dass eine sich verjüngende „Nase“ entsteht, die genau in die untere Nut der Führungsschiene passt.



27

Für einen optimalen Sitz der Schlossschrauben (M10 x 100) in den 19er Löchern der Zarge, sorgen zwei aufgebohrte Rundstäbe und eine 15 mm dicke Multiplexplatte (250 x 110 mm).



28

Zur rechtwinkligen Justierung der Führungsschiene legen Sie entweder einen großen Präzisionswinkel oder ein genau rechtwinklig zugeschnittenes Brett zwischen Anschlagbrett und Schiene.



29



30

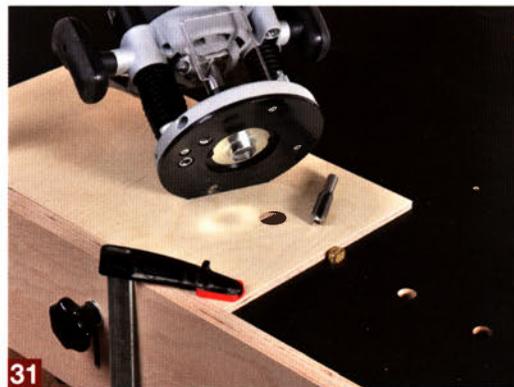
Dann legen Sie die „Nase“ des Metallverbinders bis dicht an die untere Nut der Schiene und markieren sich die beiden großen Löcher mit einem Bleistift. Danach den Verbinder mit zwei Schrauben und Unterlegscheibe am hinteren Schienenaufleger festschrauben. Zum Schluss noch mal wie auf Bild 25 zu sehen eine Feinjustierung des Metallverbinders vornehmen.

58 Löcher bieten Spannung in allen Lagen

Die Abstände der 19 mm Löcher in der Tischfläche sind so gewählt, dass beispielsweise der Fräsanschlag mit den Befestigungslöchern genau in die erste und letzte Lochreihe passt (Abstand = 580 mm). Wird dieser Wert nochmals durch vier geteilt ergibt sich der Abstand zu den nächsten Lochreihen (145 mm). Innerhalb der Lochreihe haben wir einen Abstand von 96 mm gewählt. Sie

können selbstverständlich die Abstände auch nach ihren Bedürfnissen abändern, sollten dabei aber immer die eingesetzten Spannelemente und Anschläge mit berücksichtigen. Es ist sicher eine Menge Arbeit diese Vielzahl an Löchern in die Platte zu bohren, aber mit dem passenden Fräser, Bohrer und einer Schablone sind absolut präzise Bohrabstände kein Problem mehr.

Mit einer Oberfräse samt 30 mm Kopierhülse und 19 mm Nutfräser (mit Grundschnaide) können Sie die Löcher ganz präzise und mit gleichmäßigen Abständen mit einer 12 mm dicken Multiplexschablone einbohren.



^ Da die Siebdruckplatte den Fräser sehr schnell stumpf werden lässt, sollten Sie damit nur die ersten 10 bis 15 mm Tiefe bohren, den Rest erledigen Sie dann am besten mit einem solchen 19 mm Forstnerbohrer.

< Mit den Veritas Spannelementen in Kombination mit einem runden Bankhaken können Sie mit der Schablone auch gleich die nächste Lochreihe im perfekten Rastermaß bohren. Wieviele Löcher Sie insgesamt bohren, hängt ganz allein von Ihnen ab. Die im Bauplan angegebenen Mengen und Abstände können beliebig geändert werden.

Synchrone Spannung mit Kettenantrieb

Eine Spannbreite über die gesamte Tischtiefe von immerhin 925 mm wäre mit einer normalen Vorderzange nicht möglich gewesen. Deshalb haben wir uns für die Spannzange der Fa. Veritas entschieden, die sich zudem auch noch relativ einfach einbauen lässt. Alles was Sie dazu benötigen ist ein passender Forstnerbohrer mit einem Durchmesser von 38 mm (1-1/2 Zoll). Mit diesem Bohrer werden zunächst die beiden Spindellöcher in die hintere Spannbacke gebohrt. Dann diese Spannbacke flächenbündig auf die vordere legen und mit dem Forstnerbohrer durch die Löcher

hindurch die Bohrpunkte auf der vorderen Spannbacke ankörnen. Die hintere Spannbacke können Sie dann bereits an die Tischzarge schrauben. Zum Schluss müssen Sie dann nur noch mit dem mobilen Bohrständler die beiden Löcher durch die Spannbacke hindurch auch in die Zarge bohren. Nachdem Sie die beiden Gegenlager angeschraubt und die Spindel- und Bankhakenlöcher in die vordere Spannbacke gebohrt haben, wird sie zusammen mit den beiden Spindeln montiert, die Kette aufgelegt und zum Schluss die Kettenabdeckungen festgeschraubt.



34



35

Falls Sie keine ausreichend dicken Massivholzbohlen finden, können Sie die Spannbacken auch aus zwei bzw. drei Lagen 35er Buchenbrettern zusammenleimen. Auch mehrere Lagen Multiplexplatten reichen als Spannbacken völlig aus.



36

Nachdem Sie auf einem Bohrständler in die hintere Spannbacke die beiden Spindellöcher gebohrt haben, legen Sie diese auf die vordere Spannbacke und können dann die beiden Bohrpunkte mithilfe des Bohrers ankörnen.



37

Am besten fräsen Sie in die Tischkante und in die hintere Spannbacke noch ein paar Flachdübelschlitz. Das erleichtert das Anschrauben, da beim Zusammenstecken Spannbacke und Tischfläche genau flächenbündig sind.



38 Die hintere Spannbacke wird einfach von unten mit der Tischzarge verschraubt. Ein paar Flachdübel an der Tisch- und der Backenoberkante erleichtern die Befestigung.



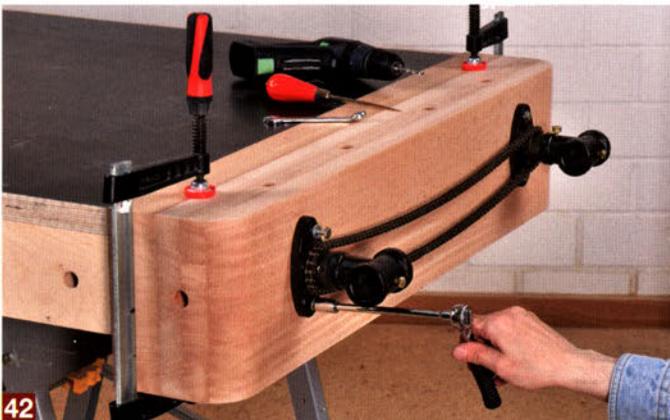
39 Die bei der Doppelzange mitgelieferten Gewindegegenlager werden mit Schrauben (unbedingt vorbohren!) an der Tischzarge festgeschraubt.



40 Ein Holzklötz, dicht unter die beiden Spindeln geschraubt, verhindert, dass die Spannzange aufgrund des hohen Gewichts später nach vorne abkippen kann.



41 Die Spannbackenenden werden zunächst von Hand mit einem Hobel gerundet und anschließend mit einem Exzenterschleifer nochmals fein geschliffen.



42 Anschließend wird die vordere Spannbacke zusammen mit den beiden Spindeln in die Lager eingedreht und mit zwei Zwingen auf gleicher Höhe zur hinteren Spannbacke gebracht. Danach die Spindeln an der Backe festschrauben.

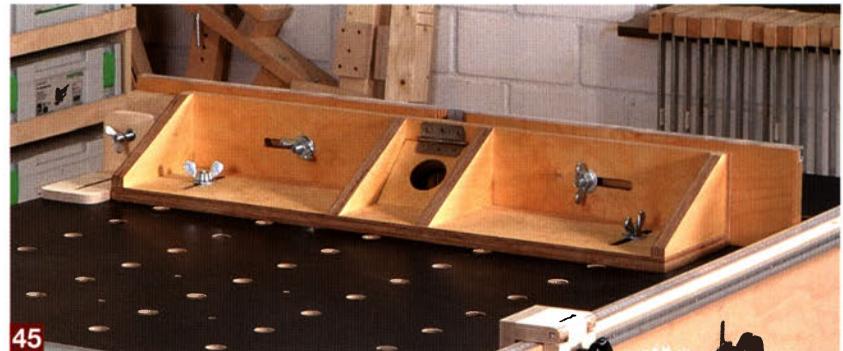


43 Dann die Kette auflegen und wenn nötig mit den Kunststoffhülsen das Durchhängen etwas abfangen. Kettenabdeckung und Zangenschlüssel erst montieren, wenn die gesamte Werkbank fertig auf dem Untergestell sitzt.

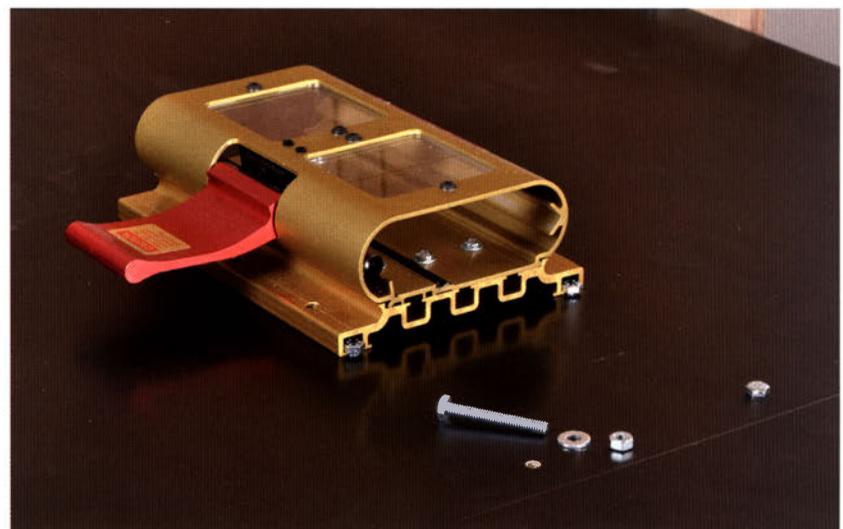
Solider Selbstbau- oder Hightech-Fräsanschlag

Für etwa 25 Euro Materialkosten können Sie die Werkbank mit einem selbst gebauten Fräsanschlag ausstatten, der einfach in den Lochreihen der Tischplatte befestigt wird (s. Bilder 44 + 45). Er wird komplett – bis auf die Anschlagbacken – aus 18 mm dickem Multiplex hergestellt und besteht eigentlich nur aus zwei langen Brettern, die genau rechtwinklig zu einem L verleimt werden. Für die Rechtwinkligkeit und die nötige Stabilität des Anschlags sorgen vier kleine Winkelbrettchen, die einfach in die Ecke der beiden Anschlagbretter geleimt werden. Die beiden inneren Brettchen, die sich an den Aussparungen befinden, werden dabei schon vor dem Verleimen,

die beiden äußeren Winkelbrettchen erst nach dem Verleimen schräg geschnitten, damit man dort die Zwingen besser ansetzen kann. Achten Sie bei der Auswahl der schmalen Multiplexbretter (Pos. 2 + 3) darauf, dass sie genau gerade und eben verlaufen, das ist für einen präzise funktionierenden Fräsanschlag besonders wichtig. Nachdem Sie die Aussparungen und Langlöcher mit einer Stichsäge hergestellt haben, können Sie die Holzteile mit Flachdübeln verbinden. Wenn Sie keine Flachdübelmaschine oder ähnliches zur Verfügung haben, können Sie zur Not die Holzteile auch einfach mit Schrauben und Leim verbinden.



Wenn Sie den Fräsanschlag der Fa. Inkra einsetzen möchten, benötigen Sie für die Befestigung auf der Tischfläche lediglich vier 6,5-mm-Bohrungen (Maße dazu finden Sie in der Zeichnung). Sie können das auch später bei Bedarf noch nachholen und zunächst den Selbstbau-Fräsanschlag nachbauen und einsetzen.





46

Zuerst sägen Sie mit der Stichsäge die beiden Aussparungen für die Fräser heraus.



47

Für die Schlitzbohrer bohren Sie zuerst zwei Löcher und verbinden diese mit der Stichsäge zu einem Langloch.

Leimen Sie zunächst nur die beiden langen Bretter mit den beiden äußeren Winkelstützen zusammen. Kontrollieren Sie dabei die Rechtwinkligkeit mit einem Präzisionswinkel. Erst wenn der Leim abgetrocknet hat, werden die beiden schrägen inneren Winkelstützen (Dreiecke) eingeleimt.



48



49

Materialliste: Fräsanschlag

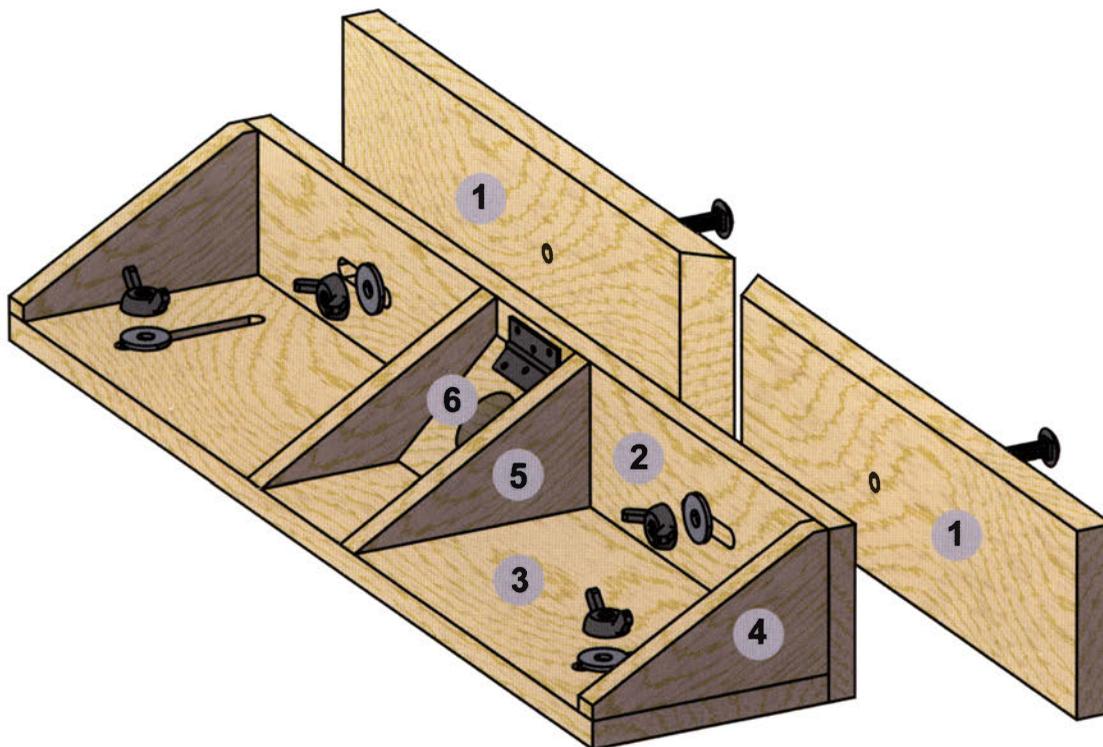
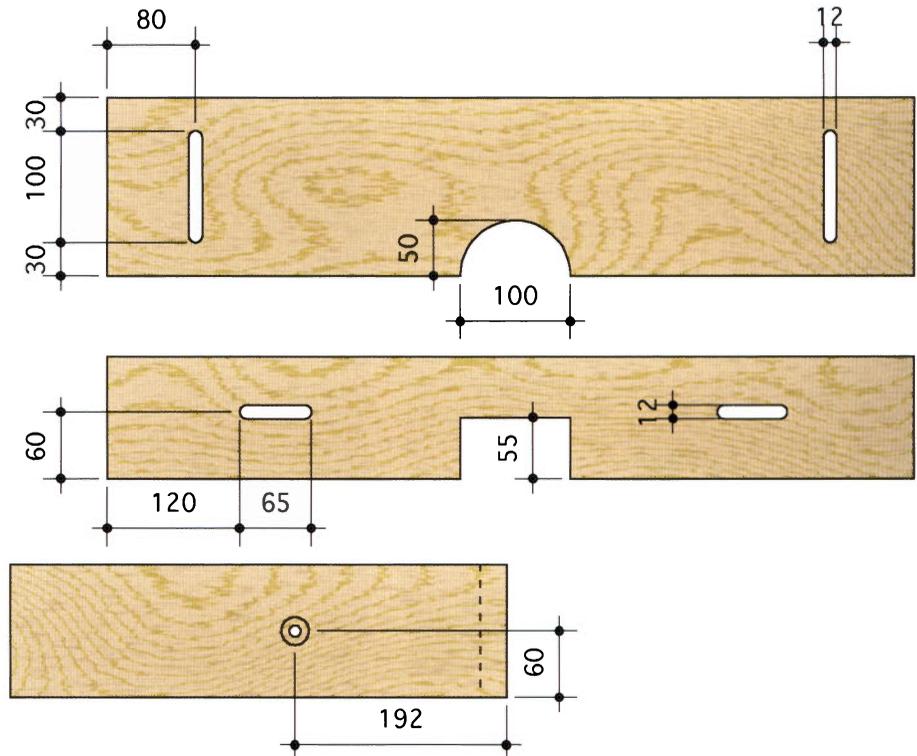
Pos.	Anz.	Bezeichnung	Maße in mm	Material
1	2	Anschlagbacken	450 x 120	24 mm Birke-Multiplex
2	1	Fräsanschlag	740 x 110	18 mm Birke-Multiplex
3	1	Fräsanschlag	740 x 160	18 mm Birke-Multiplex
4	2	Winkelstütze	160 x 92	18 mm Birke-Multiplex
5	2	Winkelstütze	160 x 92	18 mm Birke-Multiplex
6	1	Absaugabdeckung	99 x 95	18 mm Birke-Multiplex

Sonstiges: 4 Schlossschrauben M 10 x 60 mit Scheiben + Flügelmuttern
 1 Scharnier, 60 mm breit,
 Flachdübel Gr. 20, Holzleim

Nachdem Sie die Anschlagbacken zugeschnitten haben, versenken Sie zuerst mit einem 25-mm-Forstnerbohrer den Schlossschraubenkopf und bohren danach erst mit einem 10 mm Bohrer ein Durchgangsloch.

Maße und Zeichnungen des Fräsanschlags

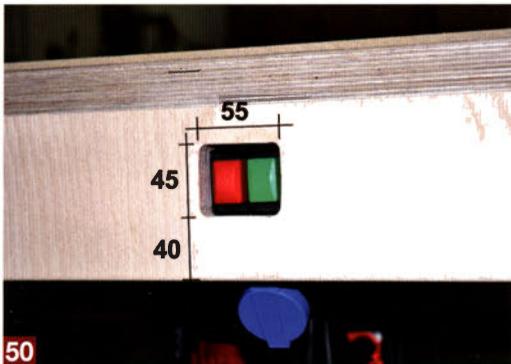
Der Frästanschlag bekommt zwei verschiebbare Anschlagbacken, damit man die Öffnung zwischen den Anschlagbacken genau auf den Fräserdurchmesser abstimmen kann. Dazu wird jeweils ein Ende des Anschlags um 45° abgeschrägt. Da Multiplexbretter sehr oft geringe Dickentoleranzen aufweisen, ist es hier besonders wichtig, dass Sie die beiden Anschlagbacken aus einem langen Brett heraus ablängen. Dabei muss die Schräge aus der Brettmitte gesägt werden. Nur dann ist eine mögliche Dickentoleranz zwischen den beiden Backen ausgeschlossen, wenn Sie später wieder zusammenstoßen.



Sicherheitsschalter, Winkelanschläge und Anschlagreiter

Zu jedem Frästisch gehört natürlich auch ein Sicherheitsschalter. Der sitzt gut erreichbar hinter der rechten Seitenzarge. Für winkelgenaue Zuschnitte mit der Führungsschiene, stellen Sie sich eine Anschlagleiste aus einer 12 und 18 mm dicken Multiplexleiste her. Wenn Sie öfter präzise Gehrungen für Tür- und Bilderrahmen herstellen müssen, können Sie auch eine Art Doppelgehungsanschlag in Form eines Viertelkreises herstellen. Und denken Sie daran: Das Schöne beim Selbstbau einer Werkbank

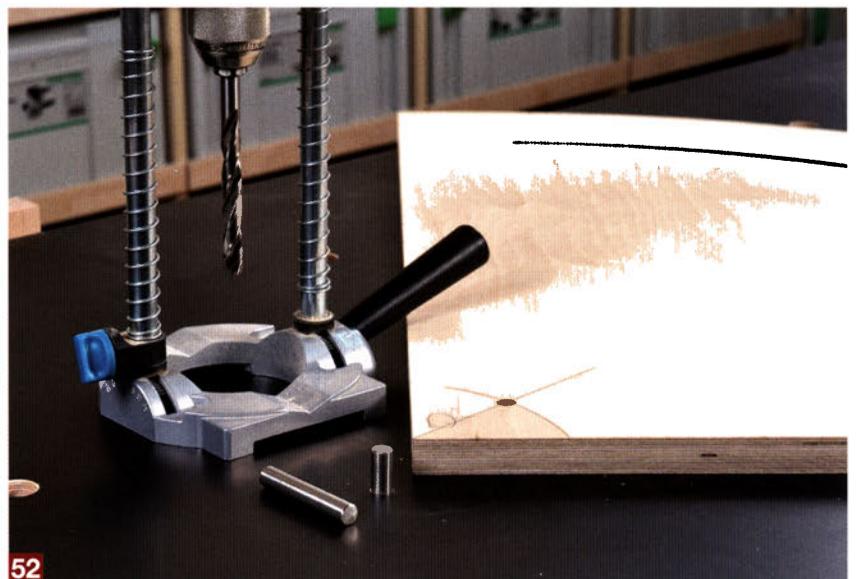
ist, dass Sie sie genau nach Ihren Bedürfnissen in Form, Funktion und Größe problemlos anpassen und jederzeit mit selbstgebauten Vorrichtungen erweitern können. Die wichtigsten Konstruktionsgrundlagen für eine maschinentaugliche Werkbank habe ich Ihnen hier vorgestellt. Mit einem soliden Gestell und geräumigen Unterschränken wird daraus ein wahres Schmuckstück für Ihre Werkstatt.

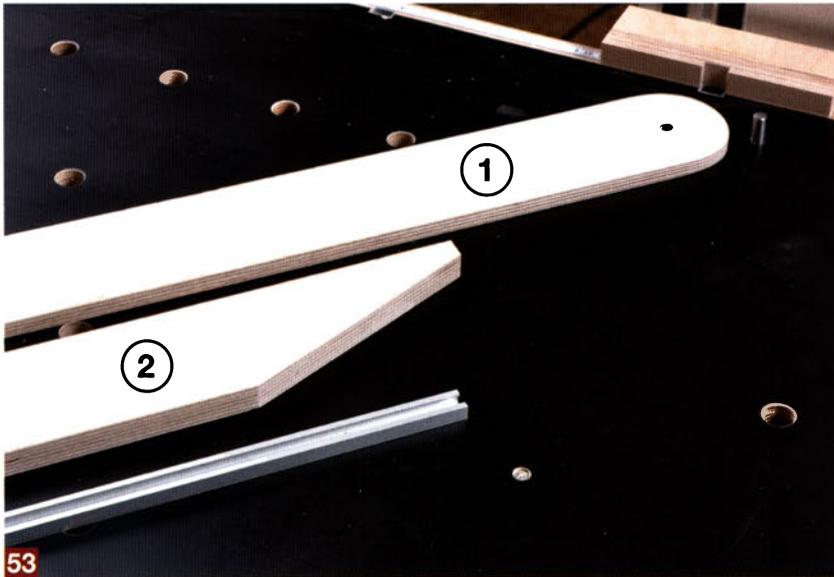


Für die Ein-/Austaster des Sicherheitsschalter sägen Sie mit der Stichsäge in die seitliche Tischzarge eine passende Ausklinkung. Dann stecken Sie den Schalter von hinten in die Ausklinkung und sichern ihn einfach mit einer Holzleiste (Querschnitt ca. 30 x 30 mm).



Für den Einsatz von drehbaren Anschlägen (hier ein Doppelgehungsanschlag) bohren Sie als Drehpunkt je einen 50 mm langen Edelstahlstab (Ø 10 mm) in die Tischfläche. Der sitzt stramm genug im Bohrloch, ohne dass er herausfällt und sich die Anschläge trotzdem noch gut und spielfrei drehen lassen.





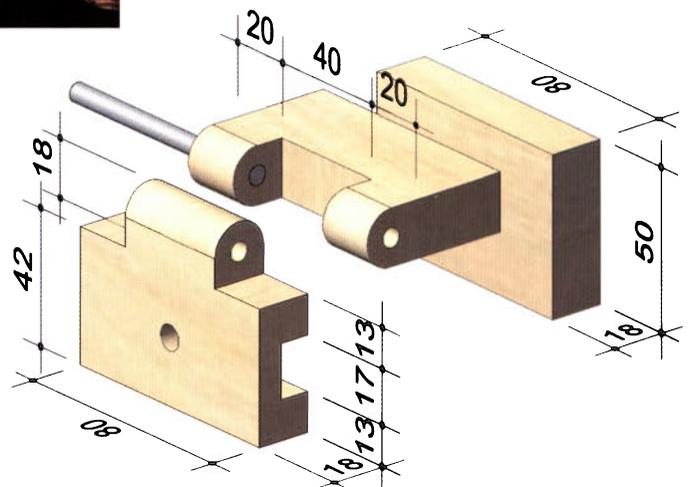
Der Winkelanschlag besteht aus einer 90 mm breiten und 12 mm dicken Multiplexleiste (1) und einer gleichbreiten 18 mm dicken Multiplexleiste, die einfach zusammengeschaubt werden. Zum Schluss wird eine T-Nut-Schiene für den Anschlagreiter aufgeschraubt.



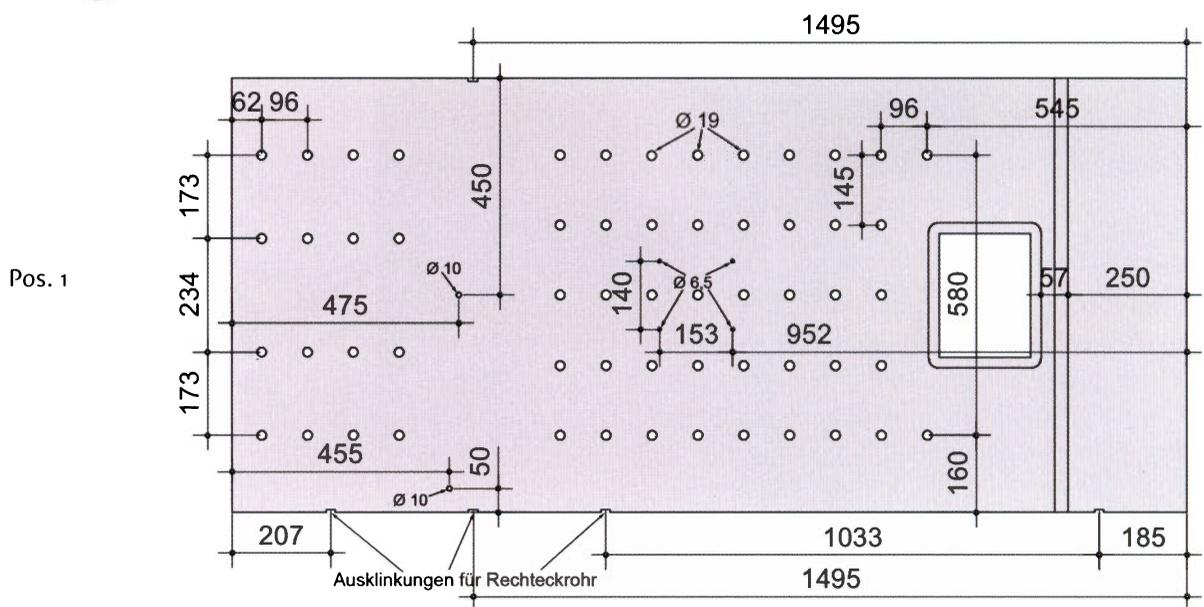
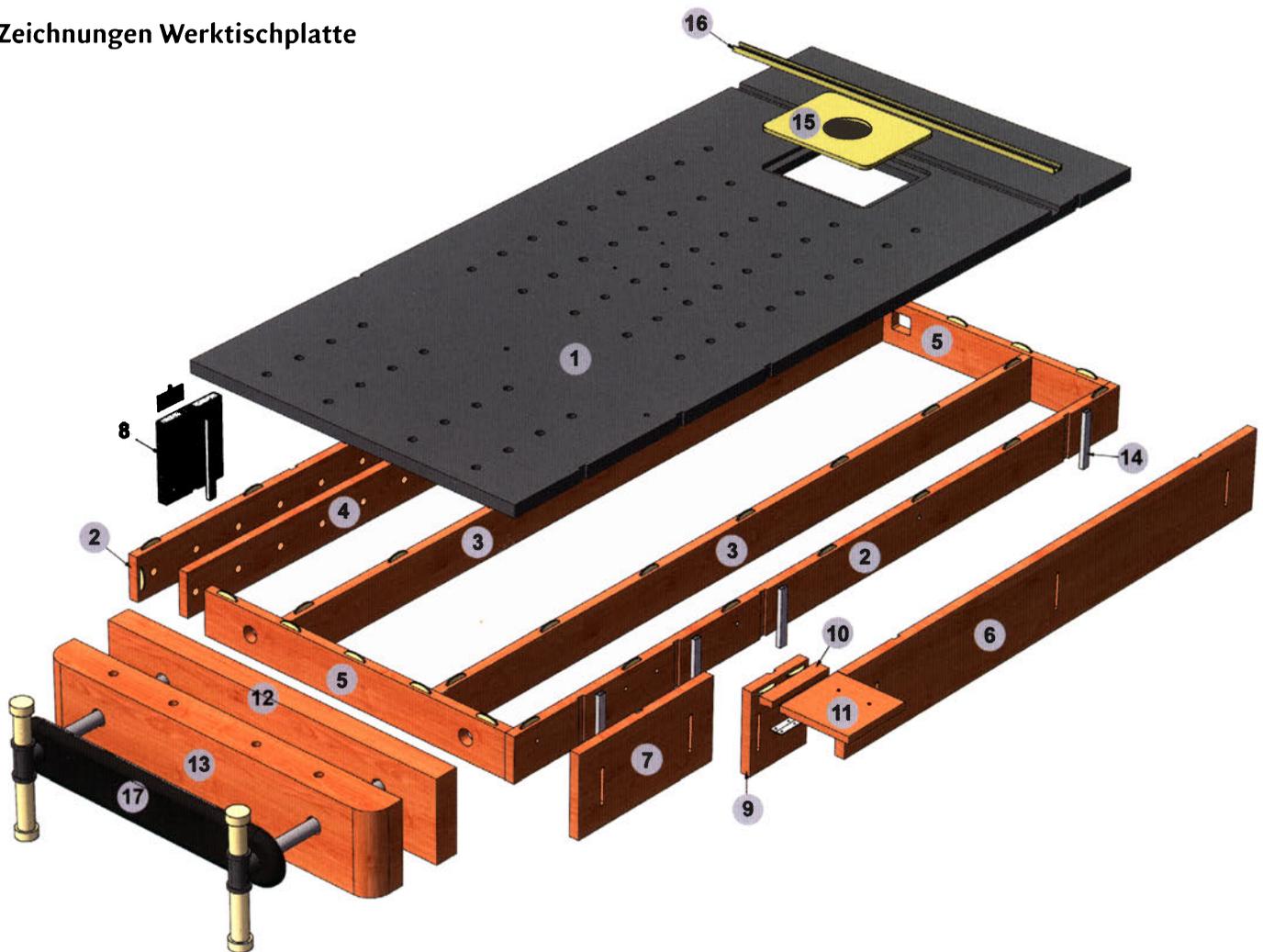
Klappbare Anschlagreiter lassen sich mit etwas Geschick auch leicht selbst herstellen. Auf einer selbstklebenden Skala können Sie dann später bequem die Werkstücklänge ablesen.

Maße Anschlagreiter

Der Anschlagreiter besteht aus drei kleinen 18 mm starken Multiplexbrettern und einem 6 mm Stahl- oder Alustift. Zuerst fräsen Sie in das vordere Brettchen eine 17 mm breite und 10 mm tiefe Nut für die T-Nuttschiene. Anschließend sägen Sie die Aussparungen damit sich das vordere und obere Brettchen zu einem Winkel zusammenstecken lassen. Bohren Sie danach durch beide Brettchen, ein senkrechtes Loch für den Stahlstab. Erst jetzt werden die Kanten gerundet, damit sich beide Brettchen auch klappen lassen.



Zeichnungen Werkstischplatte

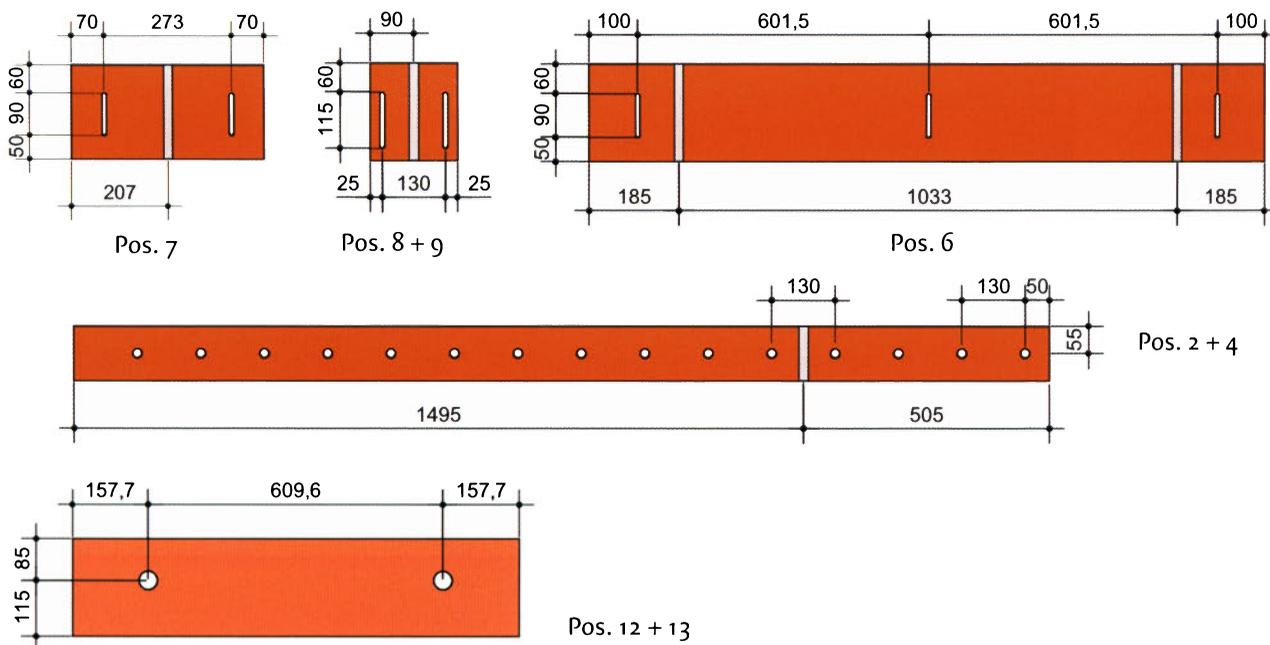


Materialliste: Werk Tischplatte

Pos.	Anz.	Bezeichnung	Maße in mm	Material
1	1	Werk Tischplatte	2000 x 900 x 30	Siebdruck/Multiplex
2	2	Tischzarge vorne/hinten	2000 x 110 x 25	Multiplex Buche/Birke
3	2	Tischzarge mitte	1950 x 110 x 25	Multiplex Buche/Birke
4	1	Tischzarge Aufdopplung	1950 x 110 x 25	Multiplex Buche/Birke
5	2	Tischzargen seitlich	850 x 110 x 25	Multiplex Buche/Birke
6	1	Anschlagbrett	1403 x 200 x 25	Multiplex Buche/Birke
7	1	Anschlagbrett	413 x 200 x 25	Multiplex Buche/Birke
8	1	Auflieger-Führungsschiene	180 x 200 x 25	Multiplex Buche/Birke
9	1	Schienenhalter	180 x 200 x 25	Multiplex Buche/Birke
10	1	Schienenhalter	180 x 35 x 18	Multiplex Buche/Birke
11	1	Schienenhalter	180 x 180 x 18	Multiplex Buche/Birke
12	1	Spannbacke hinten	925 x 200 x 60	Buche Massivholz
13	1	Spannbacke vorn	925 x 200 x 90	Buche Massivholz
14		Alu-Rechteckrohr 19,5 x 11,5 (Fa. Alfer) 4 Stck. 140 mm lang und 1 Stck. 200 lang		
15		Alu-Befestigungsplatte für Oberfräse z. B. INCRA MagnaLOCK Plate		
16		Alu-Führungsprofil für Queranschlag z. B. INCRA Miter Channel, Länge 48 inch in Kombination mit INCRA-Gehrungsanschlag V 120		
17		Veritas Twin-Screw Vise plus verlängerte Abdeckung (gleich mitbestellen)		

Sonstiges:

- Stangenscharnier (Klavierband) 180 mm lang;
- T-Flachverbinder
- T-Nut-Schienen 1 x 1400 und 1 x 410 mm lang
- Sicherheitsschalter
- Schlossschrauben 2 M10 x 100 und 7 M10 x 70
- U-Scheiben
- Flügelmuttern oder Sterngriffe
- 2 Edelstahlstifte Φ 10 x 50 mm
- selbstklebendes Maßband
- Veritas und Sjöbergs Spannelemente
- Flachdübel Gr. 20
- Holzleim
- Spanplattenschrauben



FüÙe und Bauch für die Werkbank

Das gesamte Untergestell besteht aus einem extrem stabilen Schwingengerüst, das auch problemlos vollgepackte Unterschränke trägt und zwei seitlichen groß dimensionierten Fußteilen, die mit langen 10er Gewindestangen sicher und fest mit den Schwingen verbunden werden (kleines Foto).



Ein 120 cm breites und 40 cm hohes dreitüriges Schrankelement und ein 42 cm breites, aber nur 25 cm hohes Schränkchen unterhalb des Frästisches, bieten jede Menge Stauraum für Spannelemente, Werkzeuge, Maschinen, Fräser und Zubehör.



Damit die Werkbank auch als vollwertige Hobelbank und Spanntisch eine gute Figur macht, benötigt sie als Erstes ein stabiles Gestell aus massivem Buchenholz. Dazu kaufen Sie sich beim Holzhändler einen kleinen Stamm – 35mm Buchen-Blockware – und leimen Füße und Fußbalken aus zwei Lagen zusammen. Für das Schwingengerüst dürften Sie bei einigermaßen geraden Brettern nach dem Aushobeln noch eine Holzstärke zwischen 28 und 30 mm behalten.

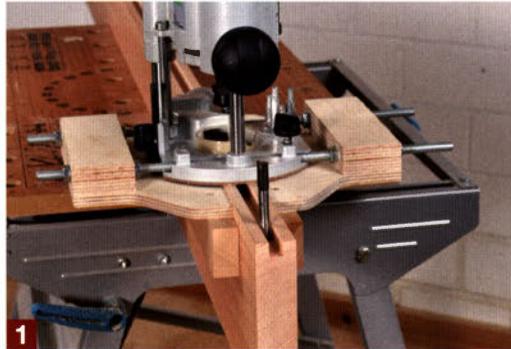
Runddübel und Gewindestangen sorgen für Stabilität

Nachdem Sie diese Bretter genau auf Länge zugeschnitten haben, beginnen Sie zuerst damit, in die Kanten der langen Schwingen eine passende Nut für die M10er Gewindestange zu fräsen. Achten Sie darauf, dass die Stange tief genug in der Nut liegt und nicht vorsteht. Das gesamte Schwingengerüst wird mit 10er Runddübeln verbunden. Die nötigen senkrechten Bohrungen in den Stirnenden der Schwingen gelingen am besten mit der Oberfräse und einer selbstgebauten Schablone. Lediglich für die passenden Positionen der Gegenbohrungen benutzen Sie sogenannte Dübelspitzen und bohren diese Löcher dann auf dem Bohrständler mit einem 10er Holzbohrer.

Massive Füße mit Schlitz- und Zapfenverbindung

Die beiden seitlichen Fußgestelle sind nach klassischem Hobelbankvorbild gefertigt und bestehen aus je zwei Füßen, die durch Schlitz und Zapfen mit einem langen Fußbalken verbunden sind. Damit die Bank später nicht wackelt, ist der Fußbalken an der Unterseite um etwa 5 mm ausgeklinkt, so dass nur die beiden 140 mm langen Enden des Balkens auf dem Boden aufliegen.

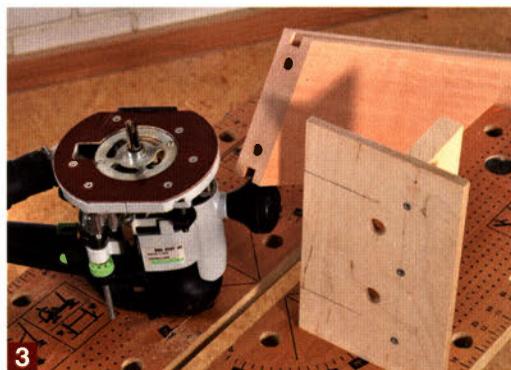
Stellen Sie am besten zuerst die beiden Zapfenlöcher (Schlitze) in den Fußbalken her, bevor Sie an die Fußenden den passenden Zapfen anfräsen. Denn der Zapfen lässt sich auf dem Frästisch wesentlich einfacher und präziser dem Schlitz anpassen als umgekehrt. Wichtig: Der Zapfen darf



Fräsen Sie mit einem 10mm Nutfräser eine 10 mm tiefe Nut in die beiden langen Schwingen. Dort sitzen später die 10er Gewindestangen. Mit einem zweiten Parallelanschlag wird die Maschine auf der schmalen Kante zwangsgeführt und kann nicht "wegdriften".



Für die stirnseitigen 10 mm Dübellöcher benutzen Sie am besten die Oberfräse zusammen mit einem langen 10er Nutfräser und einer Kopierhülse. Eine einfache selbst gebaute Schablone sorgt dann für genau senkrechte Dübellöcher.



Die Schablone besteht aus einer 9 mm Multiplexplatte, in die Sie passend zur Kopierhülse zwei Bohrungen im Abstand von 75 mm einbohren. Zum Schluss schrauben Sie dann noch ein Anschlagbrett unter die Multiplexplatte.



Die passenden Gegenlöcher in den Schwingen markieren Sie sich am besten mit Dübelmarkierern (Dübelfixe) und bohren diese Löcher auf dem Bohrständler. Zum Schluss das gesamte Schwingengerüst endgültig verleimen.

Für die beiden 50 mm tiefen Zapfenlöcher in den Fußbalken bohren Sie mit einem 20 mm Forstnerbohrer mehrere Löcher nebeneinander und stechen den Rest sauber mit einem scharfen Stechbeitel nach. Dabei ist es auch kein Problem wenn das Zapfenloch etwas breiter als 20 mm ausfällt, ...



... denn in den nächsten beiden Schritten können Sie die Zapfenstärke noch genau anpassen. Dazu spannen Sie zuerst alle vier FüÙe zusammen und sägen mithilfe der Führungsschiene die Zapfenbrüstungen an.



Nachdem Sie in die GestellfüÙe noch die Dübel- und Gewindelöcher gebohrt haben, werden sie mit den Fußbalken verleimt. Achten Sie hier unbedingt auf die Rechtwinkligkeit der FüÙe zum unteren Balken.

auf keinen Fall zu stramm sitzen, sonst platzt möglicherweise der Fußbalken auf. Sie sollten ihn problemlos von Hand (ohne Hammer!) in den Schlitz stecken können. Falls er etwas zu locker sitzt, nehmen Sie anstelle des Holzleims einen zweikomponentigen Klebharz wie z. B. Ponal Duo, der auch spaltüberbrückend klebt. Zusätzlich können Sie später auch noch von außen je zwei Dübel oder kontrastierende Holznägel durch jede Schlitz- und Zapfenverbindung bohren und einleimen.



Anschließend spannen Sie Ihren größten Nutfräser ein und fräsen auf dem Frästisch mithilfe des Queranschlags den Zapfen an. Dabei nach und nach nur 6 – 8 mm Material wegnehmen, bis der Zapfen am Fräsanschlag anliegt.





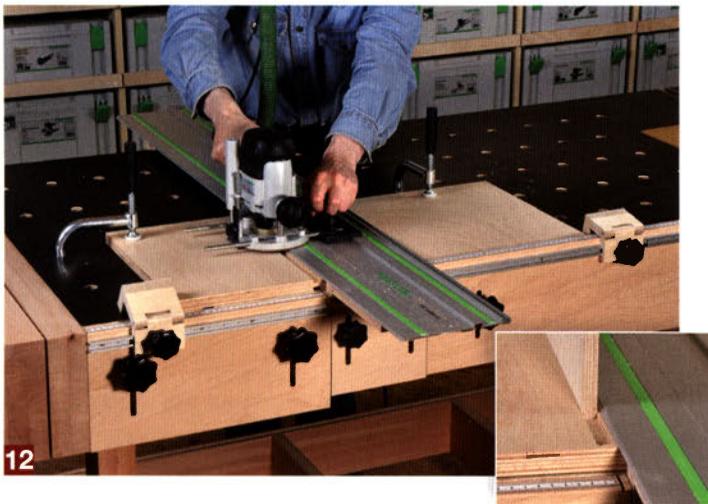
Legen Sie die Werk Tischplatte umgedreht auf den Boden, stecken Sie das komplett montierte Gestell zwischen die Zargen und verschrauben Sie es dort mit Eckleisten. Im Bereich der Spannzanze müssen Sie die Gegenlager der Hobelbankspindeln etwas in die Fußenden einlassen.

Schränke schaffen Ordnung und Standfestigkeit

Die beiden Schrankelemente benötigen bei einer Gesamttiefe von 780 mm in jedem Fall auf beiden Seiten Türen bzw. Schubkästen. Die 12 mm starke Rückwand wird dazu im breiten Schrankelement mit einem Abstand von 530 mm von der Schrankvorderkante eingenutet und im schmalen Schrankelement mit 409 mm. Am einfachsten lassen sich die Schränke mit Flachdübeln verbinden und hier können Sie auch schon die präzisen Spann- und Anlegemöglichkeiten ihrer neuen Werkbank sinnvoll ausnutzen. Beim Verleimen sollten Sie jedoch zur Schonung der Tischoberfläche eine 5 mm dicke kunststoffbeschichtete Hartfaserplatte auflegen. Es ist ratsam zuerst nur das breite Schrankelement zu verleimen und anschließend auf dem Schwingengestell zu befestigen. Dann

können Sie ganz bequem das genaue Breitenmaß des schmalen Schrankelements ausmessen. Planen Sie dabei lieber ein bis zwei Millimeter Luft ein, damit Sie den schmalen Schrank später auch problemlos einschieben können.

Nachdem Sie zum Schluss noch die Türen und Schubkästen montiert haben, können Sie alle Holzteile bis auf die Siebdruckplatte mit einem zweimaligen Holzöl-Auftrag (Zwischenschliff nicht vergessen) behandeln. Und danach kann es dann endlich mit dem Einräumen von Werkzeug, Maschinen und Zubehör losgehen und natürlich mit dem ersten Bauprojekt, dass auf diesem Schmuckstück entstehen wird.

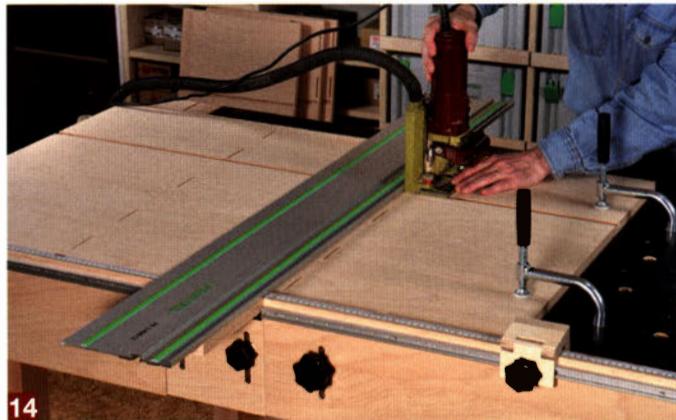


Als Erstes fräsen Sie mithilfe der Führungsschiene eine 12 mm breite und 6 mm tiefe Nut für die Rückwände in Seiten- und Mittelwände, sowie Deckel und Böden. Nutzen Sie dazu die Anschlagreiter, damit alle Nuten auch ohne langwieriges Messen und Anzeichnen den gleichen Abstand zur Plattenkante haben.



13

Um die Flachdübel in die Seitenwände zu fräsen spannen Sie ein Brett als Stützwinkel in die Spannzanze ein.



14

Die Flachdübelpositionen für die Mittelwände können Sie schnell und präzise in Deckel und Boden einfräsen, wenn Sie die Führungsschiene als Anschlag benutzen.



15

Leimen Sie zuerst nur Deckel, Boden und die beiden Mittelwände zusammen. Die Rückwände werde nicht eingeleimt, sondern nur lose in die Nuten geschoben.



16

Die Türen werden mit Topfscharnieren angeschlagen. Die dazu nötigen 35 mm Topflöcher bohren Sie am besten auf einem Bohrständler mit aufgespannter Anschlagleiste.



17

Die Schubkästen sind extrem einfach aufgebaut. Auf einen mit Flachdübeln verleimten Kasten aus Multiplex wird zuerst ein stabiler 12 mm dicker Boden geschraubt. Danach nur noch seitlich die Rollschubführungen anschrauben – fertig.



18

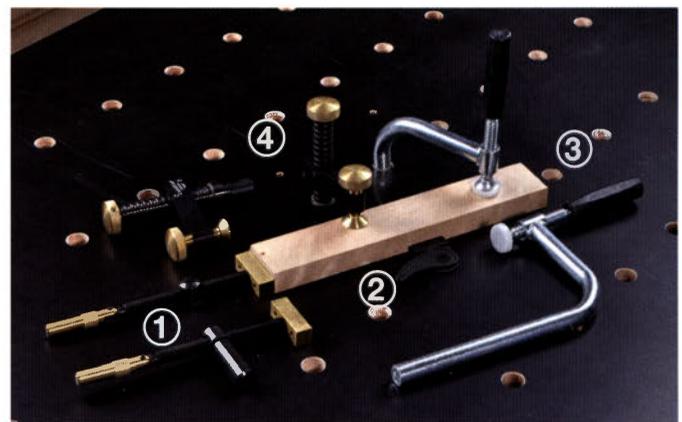


Rollschubführungen finden Sie im Handel als Einfachauszüge oder Vollauszüge. Beim Einfachauszug lässt sich der Schubkasten nicht komplett aus dem Schrank herausziehen. Der im Schrank verbleibende Teil variiert ein wenig je nach Modell und Länge und wird vom Hersteller als sogenannter Auszugsverlust angegeben. Er beträgt aber in der Regel weniger als 20% der Schienenlänge (z. B. bei 500 mm Schubkastenlänge beträgt der Auszugsverlust ca. 86 mm). Sogenannte Rollschubführungen mit Überauszug (auch Vollauszug genannt) haben aufgrund einer dritten Schiene keinen Auszugsverlust. Sie können den Schubkasten komplett herausziehen, so dass sich der gesamte Innenraum vor dem Schrankkorpus befindet. Rollschubvollauszüge sind jedoch deutlich teurer als Rollschubeinfachauszüge.

Spannwerkzeuge für 19-mm-Bohrungen

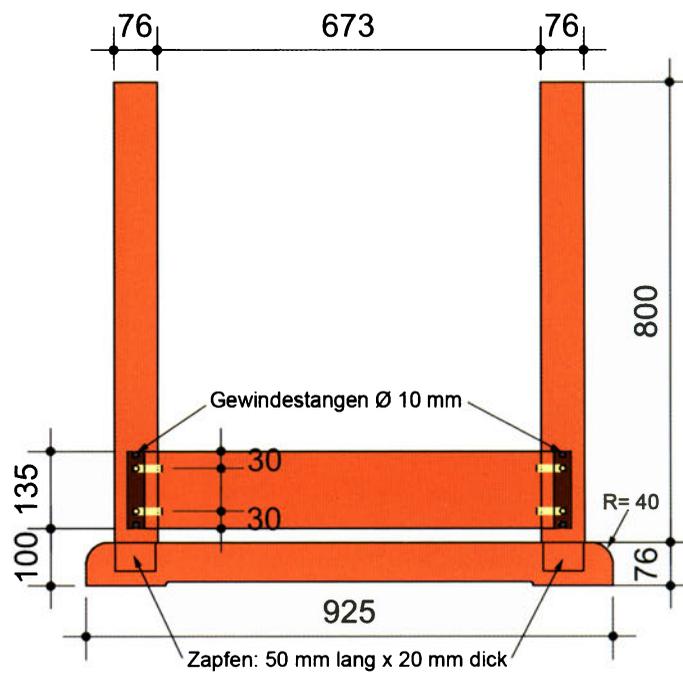
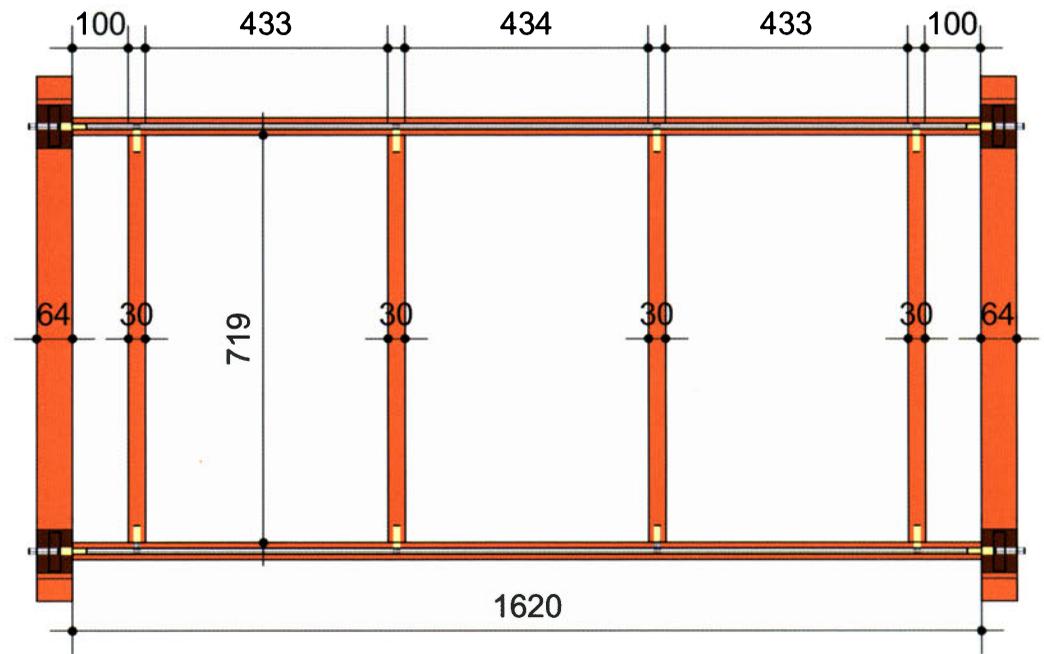


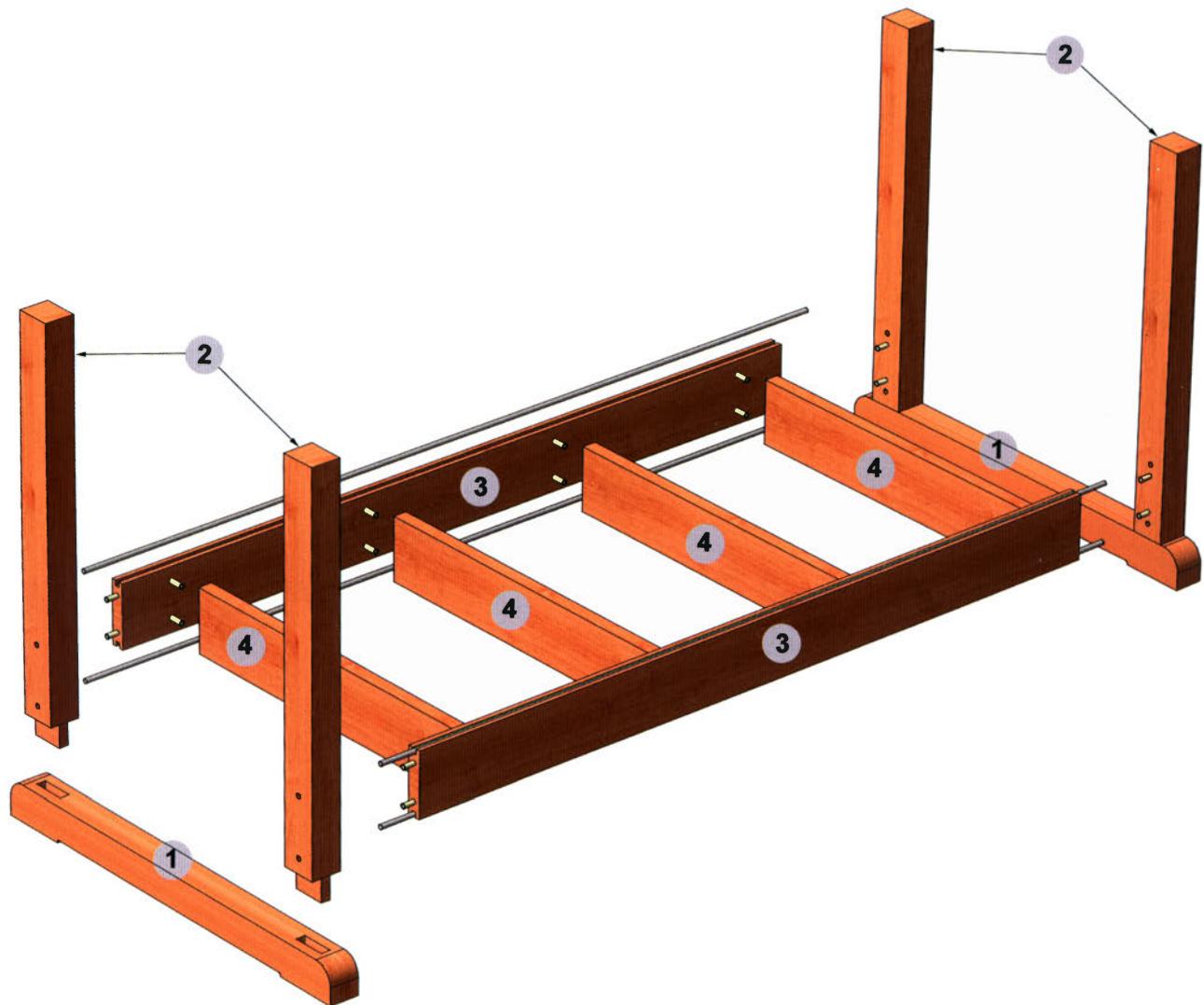
Sogenannte Bankhaken gibt es aus Messing, Stahl oder Kunststoff. Sie werden einfach in die Bohrung gesteckt und klemmen das Werkstück an den Kanten ein. Da die Bankhaken selbst keinen Spannmechanismus besitzen, erfolgt die Spannkraft in der Regel über die Spindel der Vorderzange. Dazu wird ein Haken in ein Loch der Vorderzange und ein weiterer in ein Loch der Tischfläche eingesteckt.



Ebenfalls an den Kanten werden die Werkstücke mit den Veritas Spannelementen (1) und den NiedrigProfil-Bankhaken (2) eingespannt. Um das Werkstück von oben auf die Tischplatte zu drücken bzw. festzuspannen gibt es die günstigen Spannzwingen ST03 der Fa. Sjöbergs (3) oder die deutlich teureren Surface Clamps (4) der Fa. Veritas (alles erhältlich bei www.feinwerkzeuge.de).

Zeichnungen Gestell



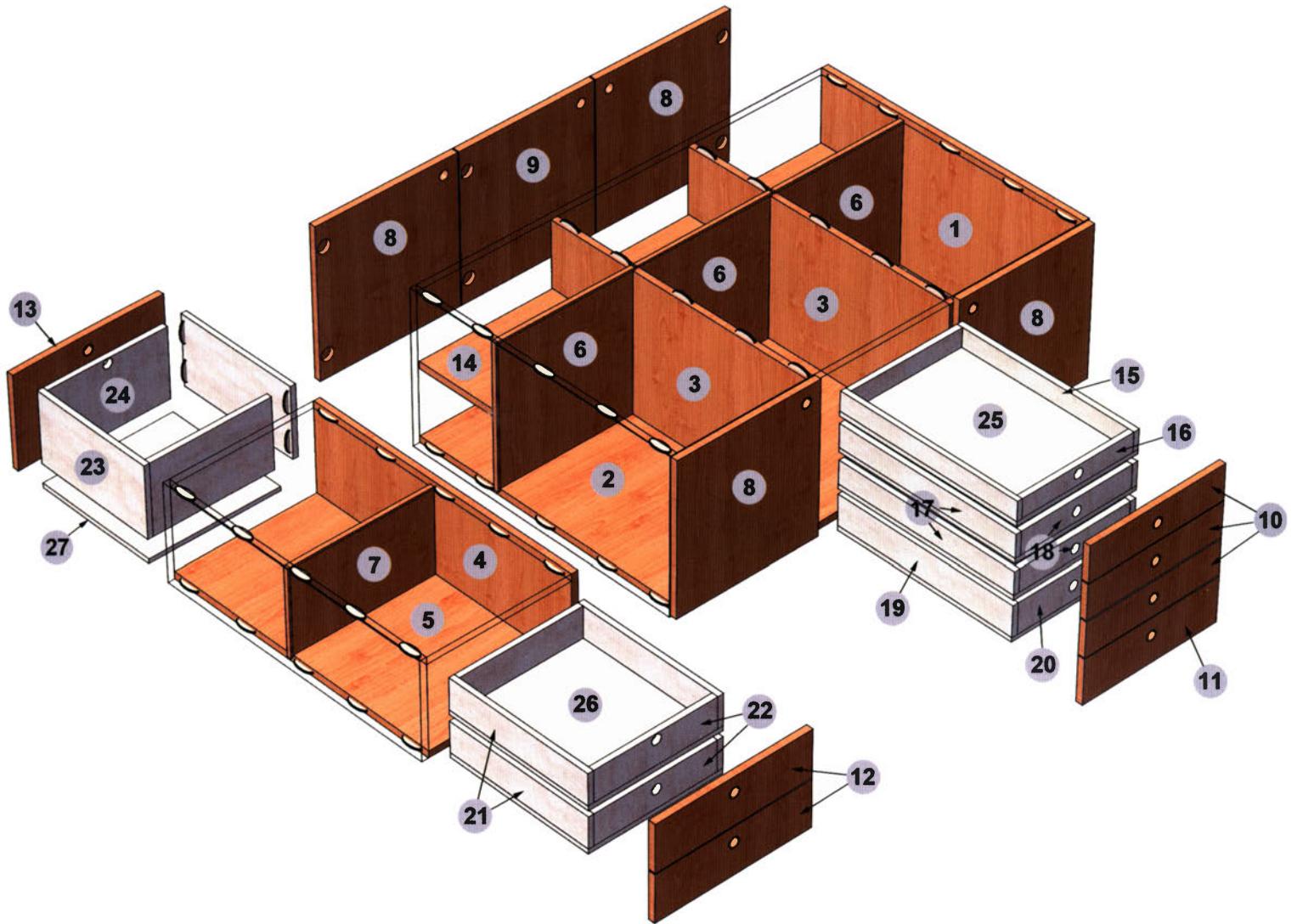


Materialliste: Gestell

Pos.	Anz.	Bezeichnung	Maße in mm	Material
1	2	Fußbalken	925 x 76 x 64	Buche Massivholz
2	4	Gestellfüße	850 x 76 x 64	Buche Massivholz
3	2	Schwingen	1620 x 135 x 30	Buche Massivholz
4	4	Querschwingen	719 x 135 x 30	Buche Massivholz

Sonstiges: 4 Stck. Gewindestangen M 10 x 1775 mm lang.
 4 Stck. U-Scheiben und Hutmuttern M 10;
 Runddübel 10 x 50 mm; Holzleim

Explosionszeichnung Unterschränke



Materialliste: Unterschranke

Pos.	Anz.	Bezeichnung	Maße in mm	Material
1	2	Seitenwände	400 x 780 x 18	Multiplex Buche/Birke
2	2	Deckel/Boden	1164 x 780 x 18	Multiplex Buche/Birke
3	2	Mittelwände	364 x 780 x 18	Multiplex Buche/Birke
4	2	Seitenwände	250 x 780 x 18	Multiplex Buche/Birke
5	2	Deckel/Boden	384 x 780 x 18	Multiplex Buche/Birke
6	3	Rückwände	376 x 388 x 12	Multiplex Buche/Birke
7	1	Rückwand	226 x 396 x 12	Multiplex Buche/Birke
8	4	Türen außen	394 x 399 x 18	Multiplex Buche/Birke
9	1	Tür mitte	394 x 391 x 18	Multiplex Buche/Birke
10	3	Schubkastenblende	90 x 391 x 18	Multiplex Buche/Birke
11	1	Schubkastenblende	115 x 391 x 18	Multiplex Buche/Birke
12	2	Schubkastenblende	120 x 417 x 18	Multiplex Buche/Birke
13	1	Schubkastenblende	244 x 417 x 18	Multiplex Buche/Birke
14	3	Einlegeböden	375 x 235 x 18	Multiplex Buche/Birke
15	2	Schubkastenseiten	500 x 50 x 15	Multiplex Buche/Birke
16	2	Schubkasten Vorder-Rück	320 x 50 x 15	Multiplex Buche/Birke
17	4	Schubkastenseiten	500 x 60 x 15	Multiplex Buche/Birke
18	4	Schubkasten Vorder-Rück	320 x 60 x 15	Multiplex Buche/Birke
19	2	Schubkastenseiten	500 x 80 x 15	Multiplex Buche/Birke
20	2	Schubkasten Vorder-Rück	320 x 80 x 15	Multiplex Buche/Birke
21	4	Schubkastenseiten	400 x 80 x 15	Multiplex Buche/Birke
22	4	Schubkasten Vorder-Rück	328 x 80 x 15	Multiplex Buche/Birke
23	2	Schubkastenseiten	350 x 185 x 15	Multiplex Buche/Birke
24	2	Schubkasten Vorder-Rück	328 x 185 x 15	Multiplex Buche/Birke
25	4	Schubkastenböden	350 x 500 x 12	Multiplex Buche/Birke
26	2	Schubkastenböden	358 x 400 x 12	Multiplex Buche/Birke
27	1	Schubkastenböden	358 x 350 x 12	Multiplex Buche/Birke

Beschläge:

- Topfscharniere: 8 Stk. für Eckanschlag und 2 Stk. für Mittelwandanschlag
- Rollschub-Einfachauszüge: 4 Stk. 500 mm lang
2 Stk. 400 mm lang
1 Stk. 350 mm lang

Sonstiges:

- Flachdübel Gr. 20 und 0
- Holzleim; Spanplatten-schrauben

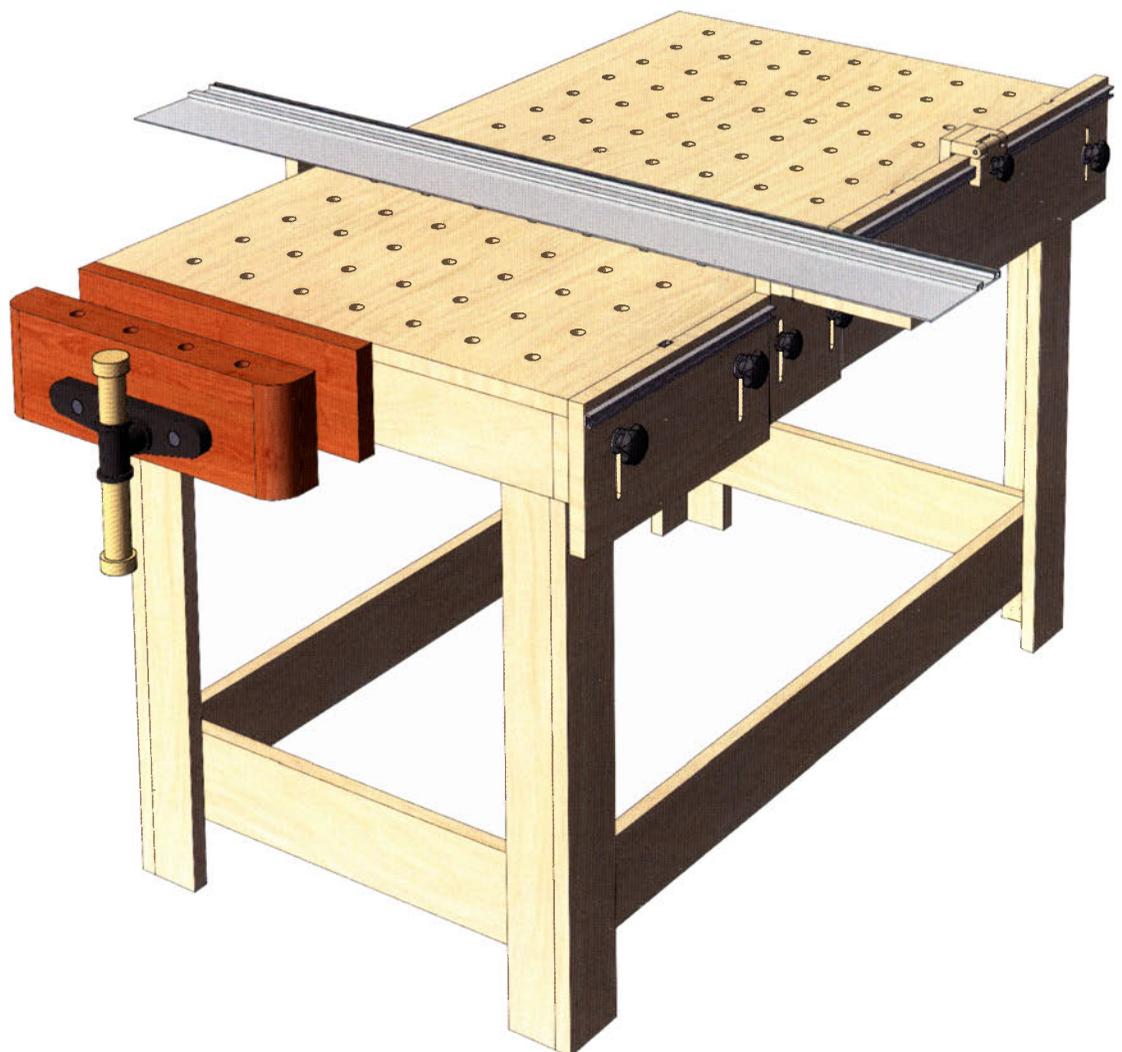
Kleine Multiwerkbank (Low-Cost-Variante)

Nicht jeder Holzwerker hat den Platz für die große und natürlich auch deutlich teurere Version der Multiwerkbank auf den vorherigen Seiten. Deshalb stelle ich Ihnen hier eine kleinere Variante vor, die an Vielfalt und Präzision der großen Version kaum nachsteht.

Sie ist modular aufgebaut und dürfte mit 1400 x 800 mm Grundfläche (ohne Frästischanbau) sicher in jeder Hobbywerkstatt Platz finden. Bei der Konstruktion habe ich besonders auf eine möglichst

einfache Herstellung geachtet. So besteht das Untergestell einfach aus vier zu einem Winkel verbundenen Brettern, die mit vier weiteren Brettern (Querzargen) zu einem Tischgestell verschraubt werden. Darauf sitzt die Tischplatte mit Zargengerüst, Anschlägen und einer kleinen Vorderzange.

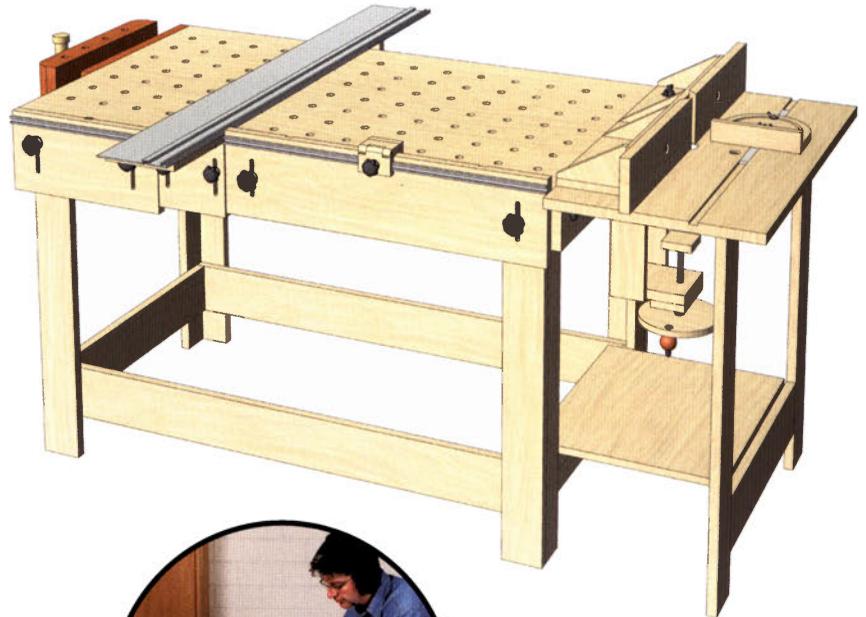
Die Arbeitsschritte zur Herstellung der Tischplatte sind nahezu identisch mit der großen Multiwerkbank. Auch der Anbau der Anschläge und der klappbaren Führungsschiene unterscheidet sich nicht von



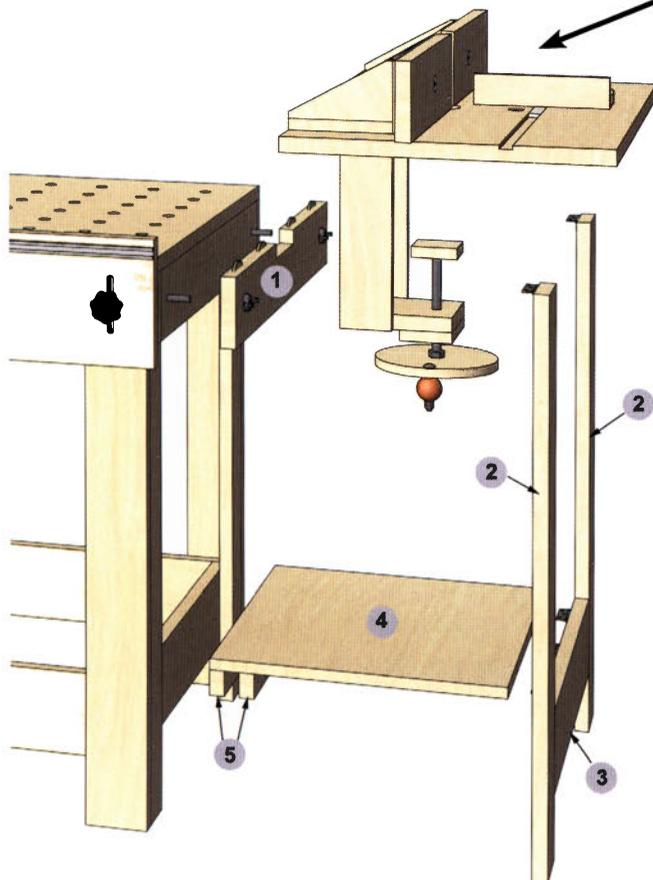
Auch die kleine multifunktionale Werkbank ist ein wahrer Tausendsassa: Sägen, bohren, fräsen, schleifen und dazu noch Werkstücke für die Handarbeit festspannen. Das Beste ist jedoch die einfache Konstruktion und die günstigen Herstellungskosten.

der großen Version. Sie müssen die Werkbank auch nicht sofort mit einer Vorderzange bestücken, sondern können das auch später noch bei Bedarf nachholen – genauso wie den Anbau eines Frästisches oder den Einbau von Unterschränken, die der Werkbank noch mehr Stabilität und Gewicht verleihen.

Neben der deutlich einfacheren und modularen Bauweise, begeistert diese Werkbank jedoch am meisten mit den geringeren Materialkosten. Aus einer 3 m x 1,5 m großen Multiplexplatte aus Birke können Sie bereits alle 24 mm starken Holzteile für die Werkbank (ohne Frästischanbau!) zuschneiden. Und wenn Sie eine ganze Platte mit diesem Maß im Holzfachhandel kaufen und den Zuschnitt selbst erledigen, liegen die gesamten Materialkosten bei etwa 250 Euro. Zu diesem Preis finden Sie im Handel jedenfalls keine vergleichbare multifunktionale Werkbank.



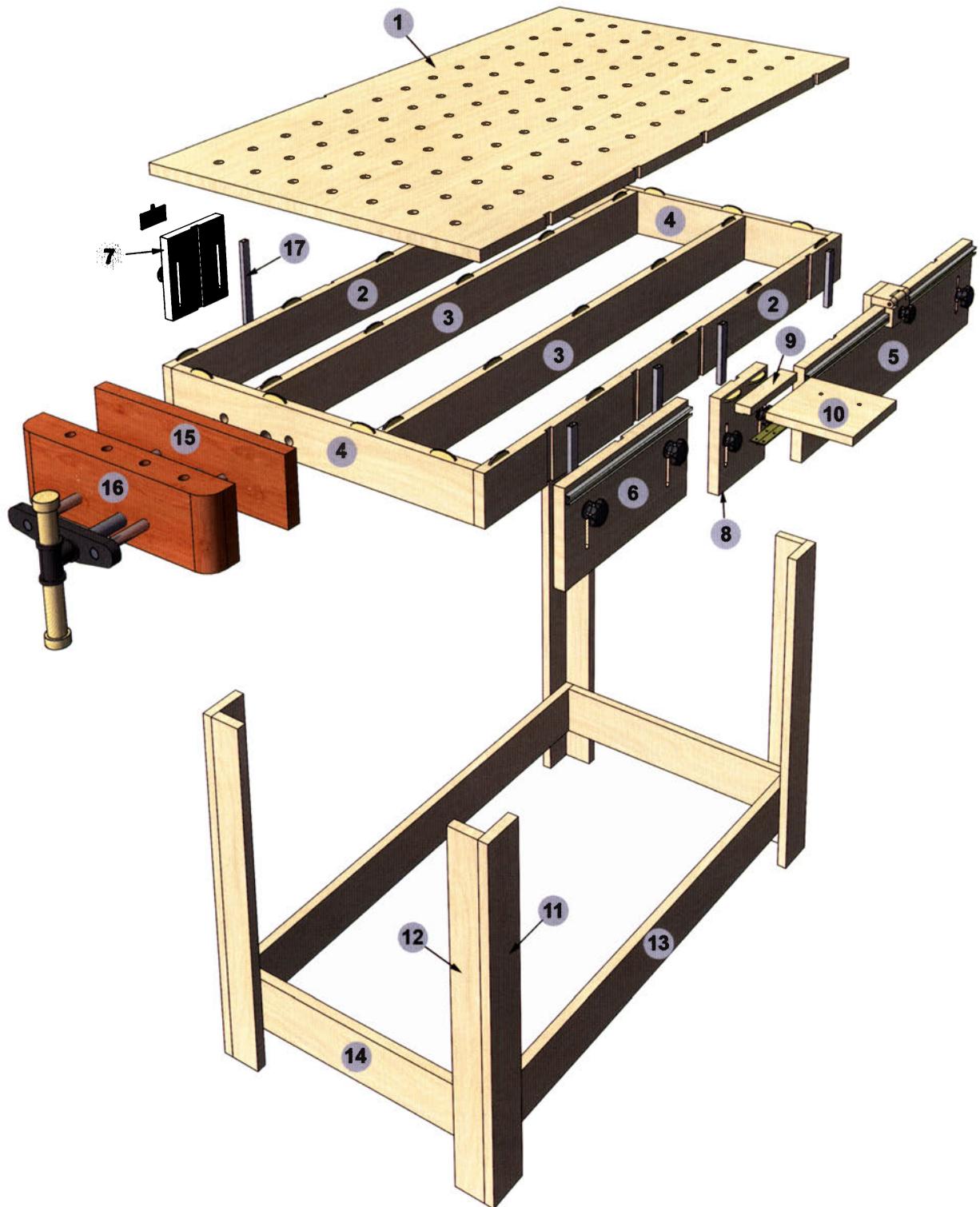
Mit ein paar Brettern und Scharnieren, können Sie bei Bedarf auch den mobilen Frästisch aus meinem "Handbuch Oberfräse" im Nu an der Tischzarge der Multiwerkbank befestigen. Wenn Sie den Fräsanschlag entfernen, nutzen Sie den Frästisch einfach als Werkstückverlängerung.



Materialliste: Frästischanbau

Pos.	Anz.	Bezeichnung	Maße in mm	Material
1	1	Anbaubrett	800 x 110 x 24	Multiplex Birke
2	2	Fußbrett	876 x 100 x 24	
3	1	Querstrebe	600 x 130 x 24	
4	1	Ablagebrett	550 x 472 x 18	
5	2	Leisten	550 x 40 x 24	

Sonstiges: 5 Stck. Scharniere 60 mm lang;
2 Stck. Schlossschrauben M 10 x 60 mit U-Scheiben und Flügelmuttern; Flachdübel Gr. 20; Holzleim; Spanplattenschrauben



Materialliste: Kleine Multiwerkbank (Low-Cost-Variante)

Pos.	Anz.	Bezeichnung	Maße in mm	Material
1	1	Werkischplatte	1400 x 800 x 24	Multiplex Birke
2	2	Tischzargen vorne/hinten	1400 x 110 x 24	Multiplex Birke
3	2	Tischzarge mitte	1352 x 110 x 24	Multiplex Birke
4	2	Tischzarge seitlich	752 x 110 x 24	Multiplex Birke
5	1	Anschlagbrett	802 x 200 x 24	Multiplex Birke
6	1	Anschlagbrett	413 x 200 x 24	Multiplex Birke
7	1	Auflieger-Führungsschiene	180 x 200 x 24	Multiplex Birke
8	1	Schienenhalter	180 x 200 x 24	Multiplex Birke
9	1	Schienenhalter	180 x 35 x 18	Multiplex Birke
10	1	Schienenhalter	180 x 180 x 18	Multiplex Birke
11	4	Fußbrett	876 x 100 x 24	Multiplex Birke
12	4	Fußbrett	876 x 76 x 24	Multiplex Birke
13	2	Längsschwingen	1304 x 130 x 24	Multiplex Birke
14	2	Querschwingen	656 x 130 x 24	Multiplex Birke
15	1	Spannbacke hinten	490 x 150 x 30	Buche Massivholz oder mehrere Lagen Multiplex
16	1	Spannbacke vorne	490 x 150 x 70	

17 Alu-Rechteckrohr 19,5 x 11,5 (Fa. Alfer) 4 Stck. 134 mm lang und 1 Stck. 200 lang

Spannzange: z. B. günstige große Vorderzange (erhältlich bei www.feinwerkzeuge.de, Best.-Nr. 307758)

Sonstiges: Stangenscharnier (Klavierband) 180 mm lang; T-Flachverbinder; T-Nut-Schienen 1 x 802 mm und 1 x 410 mm lang; 8 Schlossschrauben M10 x 70; U-Scheiben; Flügelmuttern oder Sterngriffe; 2 Edelstahlstifte \varnothing 10 x 50 mm; Flachdübel Gr. 20; Holzleim; Spanplattenschrauben.

Optionales sinnvolles Zubehör: selbstklebende Maßbänder und je nach Bedarf Veritas und Sjöbergs Spannelemente bzw. Bankhaken für 19 mm Bohrungen (alles erhältlich bei www.feinwerkzeuge.de)

Register

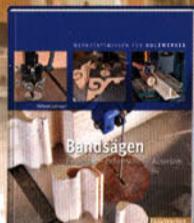
- A**
- Abrichten 219
 - Abrundfräser 264, 286, 295, 301
 - Absaugmobil s. Werkstattsauger
 - Akkus 71
 - Akkuschrauber s. Bohrschrauber
 - Andruckfeder 197, 298
 - Anreißen 32
 - Anreißmesser 33
 - Anschlag 352
 - Anschlagreiter 160f., 191, 195, 212, 363
 - Arbeitsschutz 64
 - Atenschutz (Mundschutz) 64, 65
 - Aufstecksenker 95
 - Augenschutz 64
 - Bauprojekte:
 - Dübel(säge)box 182
 - Fräsanschlag 359
 - Keilschneidlade 201
 - mobiler Kantenschleifer 83
 - Multiwerkbank 346
 - Multiwerkbank Low-Cost-Variante 376
 - stationärer Kantenschleifer 317
 - Parallelschnitthilfe 161
 - Schiebestock 193
 - Schleifbrett 119
 - Schleifstation 120
 - Schlitz- und Zapfen-Vorrichtung 198
 - Streichmaß 35
 - Truhenbank 109
 - Vorrichtung für konisch zulaufende Pfosten 202
 - Vorrichtung für Lamellenschlitze 258
 - Zimmertür 269
 - Zirkel 39
 - Zuschnittbrett 166 s. a. die Baupläne auf der DVD
- B**
- Bandmaß 25
 - Bandlauf einstellen (Bandschleifer) 314
 - Bandschleifer 312
 - Bandspanner (Spanngurt) 49, 54, 58
 - Beleuchtung 12
 - Besäumen 158f., 194
 - Biegewelle 85
 - Bit s. Schraubenklinge
 - Bogenfräsanschlag 297, 308f.
 - Bohrer 86
 - Bohrfutter 69, 72, 80, 111
 - Bohrhilfe für Schraubverbindungen 98
 - Bohrkronen 88
 - Bohrmaschine s. Schlagbohrmaschine
 - Bohrschrauber 68
 - Bohrsenker 95
 - Bohrständer 110, s. a. DVD
 - Bohrtiefe 115
 - Bügelform 132
 - Bügeleisen (Umleimer) 335
 - Bündigfräser 285, 294, 308, 350ff.
- D**
- Domino-System 248ff.
 - Domino Dübelfräse 248, 266
 - Domino-Dübel 249, 267
 - Doppelgehrung 165, 179
 - Drehzahl (Oberfräse) 289, 291
 - Drehzahlregulierung 70, 146, 169, 175, 313
 - Dreieckschleifer 326
 - Drehmomentregulierung 70, 103
 - Dübelhilfen 102
 - Dübelcutter 91
 - Dübelverbindung 106ff.
 - Dübelstäbe kürzen 182
- E**
- Einschaltautomatik (Fern-) 339
 - Ein-Schnitt-Methode 207
 - Elektrohandhobel 214
 - Eurohals (-aufnahme) 111
 - Exzenterschleifer 320
- F**
- Faltenfilter 338, 339
 - Falzen 197, 218, 293, 299
 - Falzkopf 299
 - Farbspritzgeräte (Feinsprühsysteme) 340
 - Fasefräser 295
 - Feilen 46
 - Feinsäge 45
 - Filtersack 337
 - Flachdübel 225ff.
 - Flachdübelfräse 224ff., s. a. DVD
 - Flachdübelfräser 226f.
 - Flachdübelscharnier 243
 - Flachdübel-Verbinder (selbstspannend) 244ff.
 - Flachdübelverbindung 232ff.
 - Flachfräsbohrer 87

- Fliesen sägen 134
 Formatschnitt 194
 Forstnerbohrer 89
 Fräsanschlag 297, 301, 306, 359
 Frässschablonen 308
 Fräser 290
 Fräserpflege 291
 Frästiefe 229, 286
 Frästisch 350, s. a. Werkbank
 Führung (Oberfräse) 288
 Führungshilfe 133, 149, 158, 192, 352
 Führungsmittel (Oberfräse) 284
 Führungsschiene 133, 149ff., 284
 Fünf-Schnitt-Methode 209
- G**
 Gehörschutz 64
 Gehrung verbinden bzw. verleimen 54, 101, 239, 240, 245f.
 Gehrungsschnitte (Schrägschnitte) 164, 176ff., 191, 211f.
 Getriebeexzentrerschleifer 323
 Gewindemuffe 96
- H**
 Handhobel 42
 Handoberfräse s. Oberfräse
 Handsägen 45
 Handkreissäge 144, s. a. DVD
 Hobelbank s. Werkbank
 Hobelmaschine stationär 215
 Hobelmesserwechsel 220
 Hochdampfen 333
 Hohlkehlfräser 301f.
 Holzkitt 333
 Holzspiralbohrer 86
- J**
 Japanische Werkzeuge 41, 44, 45
- K**
 Kantenschleifmaschine 83, 316, 317
 Kappsäge, Kappzugsäge 174
 Kapptiefenbegrenzung s. Nutenschnittfunktion
 Keile zuschneiden 201
 Kniehebelspanner s. Schnellspanner
 konisch sägen 202
 Kopierhülse (Kopierring) 285, 293, 356, 367
 Körnung (Schleifmittel) 327
 Kreissägeblatt s. Sägeblatt
- Kreisschneider 88, 133
 Krauskopf 94
 Kunstbohrer 89
- L**
 Lackierung 340
 Lamellos 224
 Lamellentür 256ff.
 Längsanschlag 192, 297ff.
 Licht s. Werkstatteinrichtung
 Lochsägen 88
 Kombinationswinkel 29
- M**
 Messgenauigkeit 24
 Messwerkzeuge 25
 Multiwerkzeug 168
- N**
 Neigungsmesser 118
 Nuten 197, 293, 299
 Nutfräser 226, 292, 299
 Nutenschnittfunktion 180
- O**
 Oberflächenbehandlung 332, 343
 Oberfräse 282, s. a. DVD
 oszillierende Säge s. Multiwerkzeug
- P**
 Parallelschnitthilfe 160
 Pendelhaubensäge 145, s. a. Handkreissäge
 Pendelstichsäge s. Stichsäge
 Pendelhub 130
 Profile fräsen 300
- Q**
 Queranschlag s. Winkelanschlag
 Querlochsinker 94
- R**
 Raspeln 46
 Rechtwinkligkeit überprüfen 27
 Rollschrank 21, s. a. DVD (Bauplan Werkstattschrankwand)
 Rustikal-Hobelmesser 221
 Rutscher s. Schwingschleifer

S	
Sägeblatt	138, 156
Sägeblatt justieren.....	154, 206
Sägeblattwechsel	131, 153, 189
Schälbohrer	95
Schärfen	47
Saugleistung	337
Scheibennutfräser	264, 274, 293
Scheibenschneider	91
Schiebetisch	194
Schiebestock	192f.
Schifterschnitt	s. Doppelgehrung
Schlangenbohrer	87
Schleifen	82, 172, 327, 330, s. a. DVD
Schleifbandjustierung	314
Schleifbandwechsel.....	314
Schleifklotz (Hand-).....	330
Schleifmittel	319, 328
Schleifpapier	s. Schleifmittel
Schleifrahmen (Bandschleifer).....	315
Schleifrollen (-zylinder, -hülsen)	122f.
Schleifschuh	319
Schleifteller	321, 322, 324
Schlitz und Zapfen	198, 306f.
Schmiege	28, 177
Schlagbohrmaschine.....	78
Schnellspanner	60, 62, 198
Schnellwechselsystem	74, 131, 170
Schränkelemente (Werkbank)	369
Schränk wand	19 s. a. Bauplan DVD
Schraubenklängen	74
Schraubenköpfe.....	74
Schubkastenauszüge (Einfach-, Vollauszug).....	371
Schwingschleifer	318
Senker	86
Sicherheit	65, 135, 137, 148, 2187, 213, 287, 362
Sicherheitsschalter	219, 362
Spaltkeil	148, 188
Spannwerkzeuge, Arbeiten mit	50
Spannwerkzeuge für 19-mm-Bohrung.....	371
Spannzange und -backen (Werkbank).....	357
Spiralnutfräser	250
Splitterschutz	131, 150, 152, 155
Stationäres Fräsen	124, 296
Stabform (Stichsäge).....	132
Staub (-klassen und -entsorgung)	337
Stechbeitel	40
Stichsäge	128, s. a. DVD
Stichsägeblatt	s. Sägeblatt
Stichsägeblatt Schaffform.....	139
Stichsägeblatt Zahnform.....	140
Stichsägetisch	142
Streichmaße	34
T	
Tauchsäge.....	146, s. a. Handkreissäge
Tauchschnitt	135/136, 152
Tellerbremse.....	321, 322, 325
Tellerschleifer.....	82
Tiefenstopp	104
Tischkreissäge	184, s. a. DVD
Tischzugsäge	s. Zugsäge
Topfscharnier (-löcher)	81
Türschloss einfräsen	276
Türbänder einbohren	278
Türdrücker montieren (Drückergarnitur)	279
U	
Umleimer	s. Bügeleisen; s. a. DVD
Umschlagmethode	27
Unterflurzugsäge.....	s. Zugsäge bzw. Tischzugsäge
V	
Vorschub.....	282, 289, 291
W	
Werkbank.....	16, 346, s. a. DVD
Werkbank – Low-Cost-Variante	376
Werkstatteinrichtung	11
Werkstattsauger.....	336
Werkstoffe (außer Holz)	194
Werkzeugaufnahme.....	72, 170
Werkzeugschränke	18, s. a. DVD (Bauplan)
Winkelanschlag	190, 297, 306
Winkelanschlag (Elektrohobel, Bandschleifer).....	218, 316
Winkelkontrolle	58
Winkelvorsatz.....	71
Winkelschmiege.....	178
Winkelschraubvorsatz	85
Z	
Zapfenschneider	91
Zentrierbohrer	77
Zimmertür kürzen	167
Zimmertür bauen.....	269
Zirkel.....	39
Zirkeleinrichtung	285
Zugsäge	174, 184,
Zuschnittbrett	162
Zwei-Schnitt-Methode.....	208
Zwingen	50
Zwingenwagen.....	52, s. a. DVD (Bauplan)

Noch mehr

WERKSTATTWISSEN
FÜR HOLZWERKER

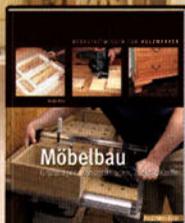


Bandsägen

Einrichten – Beherrschen – Ausreizen

Dieses Buch führt Sie gründlich und herstellerunabhängig in die vielseitigste Säge Ihrer Werkstatt ein. Dazu kommen praktische Arbeitsanleitungen für gerade Schnitte, einfache und komplexe Kurvenschnitte sowie fortgeschrittene Techniken – immer Schritt für Schritt mit vielen Fotos erklärt.

202 Seiten, 23,1 x 27,2 cm, durchgehend farbige Fotos, gebunden
Best.-Nr. 9159
ISBN 978-3-86630-961-6



Möbelbau

Grundlagen, Konstruktionen, Tricks & Kniffe

Der Autor hält sich nicht allzu lange bei Ausführungen über Material und Werkzeug auf, dafür ist der Rest dann umso ausführlicher. Von der grundlegenden Konstruktion bis zum fertigen Möbelstück geht es durch wirklich alle Bereiche des Möbelbaus.

326 Seiten, 23,1 x 27,2 cm, durchgehend farbige Fotos, gebunden
Best.-Nr. 9160
ISBN 978-3-86630-962-3



Schärfen

Grundlagen, Techniken, Ausrüstung

Der Autor stellt die Ausrüstung zum Schärfen so vor, dass Sie sich leicht Ihr eigenes Schärfsystem zusammenstellen können. Für jede Werkzeuggruppe folgt ein Kapitel: Hobel, Messer, Sägen, Bohrer, Äxte u. v. a. m. Alle Arbeitsschritte und Sachverhalte sind in Detailfotos erläutert, in Zeichnungen dargestellt.

216 Seiten, 23,1 x 27,2 cm, 866 farbige Fotos und Zeichnungen, gebunden
Best.-Nr. 9153
ISBN 978-3-86630-947-0



Holzverbindungen

Auswählen, konstruieren, bauen

Dieses Buch bietet die vollständigste Sammlung aller (westlichen) Holzverbindungen: Von der einfachsten Konstruktion „auf Stoß“ bis zu komplexen Schlitz- und Zapfen-Verbindungen. Dazu werden Variationen aufgezeigt, Gefahrenhinweise und Tipps gegeben. Tolles Nachschlagewerk und Quelle vieler Anregungen.

344 Seiten, 23,1 x 27,2 cm, 1448 farbige Fotos und Zeichnungen, gebunden
Best.-Nr. 9156
ISBN 978-3-86630-951-7

Mit DVD



Handbuch Oberfräse

Auswählen, bedienen, beherrschen

In diesem Buch erfährt der Leser alles, was es über die Oberfräse zu wissen gibt. Schritt für Schritt erklärt Guido Henn alles Wesentliche zu Modellen und Typen zu Oberfräse und Fräsern, zu Bedienung und Wartung. Es folgen fundierte Anleitungen zum praktischen Arbeiten mit vielen Beispielen. Auf der beiliegenden DVD zeigt Guido Henn anschaulich und detailliert die Arbeit mit den selbstgebaute Vorrichtungen und Schablonen.

3., korrigierte Auflage, 280 Seiten, inkl. DVD mit ca. 2 Std. Spielzeit, 23,1 x 27,2 cm, 1244 farbige Fotos, gebunden
Best.-Nr. 9155
ISBN 978-3-86630-949-4



Werkstatthilfen selber bauen

Sicher spannen, führen, halten

Welche Vorrichtungen werden benötigt, um Werkzeuge zu führen und Werkstücke zu halten, oder umgekehrt? Dieses Buch bietet Ihnen zahlreiche Anwendungsbeispiele, Lösungen und Anregungen. Und versetzt Sie so in die Lage, die grundlegenden Lösungsansätze auf individuelle Probleme zu übertragen.

266 Seiten, 23,1 x 27,2 cm, 1077 farbige Fotos und Zeichnungen, gebunden
Best.-Nr. 9154
ISBN 978-3-86630-948-7



Kästen & Schachteln

perfekt konstruieren und bauen

Kästen und Schachteln aus handwerklicher Fertigung haben einen sehr persönlichen Charakter und sind begehrte Objekte. Doug Stowe zeigt wie man es macht. Detaillierte Anleitungen und Antworten auf alle auftretenden Fragen werden begleitet von durchgängigen Schritt-für-Schritt-Fotostrecken.

160 Seiten, 23,1 x 27,2 cm, 572 farbige Fotos und Zeichnungen, gebunden
Best.-Nr. 9152
ISBN 978-3-86630-945-6

Vincenz Network GmbH & Co. KG
HolzWerken
Plathnerstr. 4c
30175 Hannover

Tel. +49 (0)511 9910-033
Fax +49 (0)511 9910-029
buecher@vincenz.net
www.holzwerken.net

HolzWerken
www.holzwerken.net

Weitere Titel finden Sie im Online-Shop: www.holzwerken.net/shop



Das „Handbuch Elektrowerkzeuge“ bietet einen konzentrierten Überblick über alle nicht-stationären Elektrowerkzeuge für das Arbeiten mit Holz. Guido Henn stellt die Maschinen vor, zeigt, welche Unterschiede es gibt und worauf man achten muss. Und vor allem, wie man damit arbeitet. Dabei wird auch die Frage beantwortet: Welches Zubehör gibt es, welches ist sinnvoll, welches nicht?

Zuerst werden die Funktionen der Geräte erklärt, anschließend beschreibt der Autor die Handhabung in praktischen Projekten.

Zusätzlich zum Buch zeigt Guido Henn die Anwendung der Werkzeugmaschinen in 9 Videos auf der beiliegenden DVD mit über 3 Stunden Spielzeit!



Über den Autor:

Guido Henn ist Tischlermeister und seit rund 20 Jahren im In- und Ausland als freiberuflicher Journalist zum Thema Holzwerken tätig. Aus seiner jahrelangen Erfahrung als Kursleiter weiß er, wo dem Anwender der Schuh drückt. Diese Erfahrung setzt er in Artikel und Bücher mit enorm hohem Praxisbezug um.