

A detailed photograph of a wooden workbench. In the upper left, a dovetail joint is visible, showing the intricate interlocking of wood pieces. The workbench surface is covered with various wood shavings and small pieces of wood, indicating active work. A chisel with a wooden handle and a metal head is positioned on the right side of the frame. The lighting is warm, highlighting the natural grain and textures of the wood.

Phil Davy & Ben Plewes

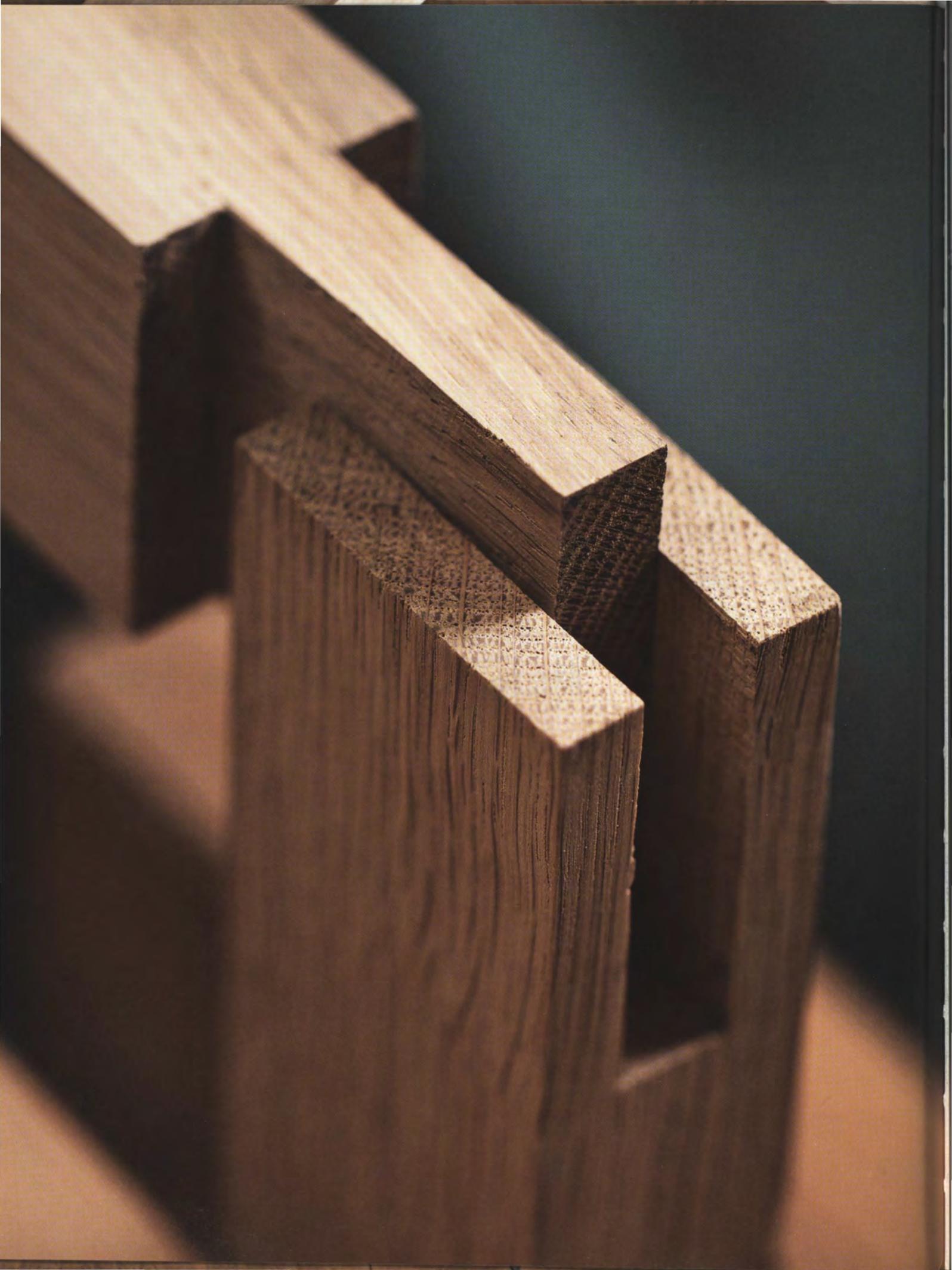
Handbuch Holzwerken

Alle wichtigen Techniken, Werkzeuge, Maschinen & Materialien

HolzWerken



Handbuch Holzwerken



Phil Davy und Ben Plewes

Handbuch Holzwerken

Alle wichtigen Techniken, Werkzeuge,
Maschinen und Materialien



www.HolzWerken.net



Die Originalausgabe »Ultimate Woodworking Bible« erschien 2011 bei Collins & Brown, einem Imprint von Anova Books Company Ltd., London
© 2011 by Anova Books

Deutsche Ausgabe: © 2011 HolzWerken im
Vincentz Network GmbH & Co. KG, Hannover
Published by arrangement with Anova Books Company Ltd.
Übersetzung: Michael Auwers, Friedland
Lektorat: Charlotte Böhnert, Neumünster

Printed in Singapore

ISBN 978-3-86630-959-3
Best-Nr. 9012

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

Alle genannten und ggf. durch Dritte geschützten Marken- und Warenzeichen unterliegen uneingeschränkt den Bestimmungen des jeweils gültigen Kennzeichenrechts und den Besitzrechten der jeweiligen eingetragenen Eigentümer. Allein aufgrund der bloßen Nennung ist nicht der Schluss zu ziehen, dass Markenzeichen nicht durch Rechte Dritter geschützt sind.

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. 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. Der Verlag weist ausdrücklich darauf hin, dass vor Inangriffnahme der Projekte diese sorgfältig zu prüfen sind. Ebenso muss sichergestellt werden, dass der Ausführende die Handhabung der jeweiligen Werkzeuge beherrscht.

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.

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	7
Das Wesentliche: Die Werkstatt	8
Handwerkzeuge	24
Elektrowerkzeuge	60
Holzbearbeitungsmaschinen	90
Holz und Holzwerkstoffe	120
Der Entwurf	146
Materialvorbereitung und grundlegende Arbeitsverfahren	160
Holzverbindungen	178
Klebstoffe und Montage	214
Formen und biegen	224
Oberflächenvorbereitung und -bearbeitung	240
Beschläge und Verbindungsmittel	266
Glossar	280
Bezugsquellen / Weiterführende Literatur	284
Register	285



Einleitung

Holz ist außergewöhnlich. Es gibt kaum Naturstoffe, die ihm gleichkommen. Welcher andere Rohstoff bietet Tieren Nahrung und Unterkunft und uns Menschen Baumaterial für Häuser und Heizstoff, kann aber ebenso gut benutzt werden, um schöne Möbel, Boote und Musikinstrumente herzustellen, im Notfall aber auch an einem Sommerabend im Lagerfeuer lodern?

Holz steckt auch voller Überraschungen. Das verstaubte Brett im Sägewerk, das kaum zu mehr als Brennholz zu taugen scheint, ist wie verwandelt, wenn man ein, zwei Hobelstöße über die Oberfläche führt. Plötzlich ist es voller Feuer und Leben – es gibt nicht viele Werkstoffe, die ein solches Erlebnis bescheren.

Es gibt keine zwei Stücke Holz, die sich vollkommen gleichen – auch wenn sie von der gleichen Bohle stammen. Das kann für den Holzwerker eine echte Herausforderung darstellen.

So können sich die Holzfasern an einem Ende eines Stückes Nadelholz ganz anders verhalten als jene am anderen Ende, was für einen Anfänger zu Frustrationen führen kann. Wenn man aber Übung im Umgang mit Hobel und Stechbeitel hat, können genau diese Unterschiede eine Vielzahl von Möglichkeiten eröffnen; alles Teil des Lernprozesses, wenn man erst beginnt, sich mit dem Handwerk zu beschäftigen. Und unabhängig davon, wie viele Jahre es her sein mag, dass Sie zuerst ein Holzwerkzeug in die Hand genommen haben, es gibt immer etwas Neues zu lernen, ob es nun um die Eigenarten eines traditionellen Handwerkzeuges geht oder darum, sich mit einer neuen Maschine in der Werkstatt auseinanderzusetzen.

Wenn man beginnt, sich mit Laubhölzern zu beschäftigen, stößt man die Tür zu einer neuen Welt auf. Jede Holzart hat ihre eigenen Merkmale und ästhetischen Qualitäten. Sehen Sie sich zum Beispiel eine Seite eines riftgeschnittenen Stückes Eichenholz an (s. S. 129), und die Maserung mag warm, aber etwas sehr gleichmäßig aussehen. Wenden Sie sich einer der benachbarten Seiten zu, und Sie entdecken wahrscheinlich auf der ganzen Fläche die schönsten Spiegelflecken, wo die Markstrahlen angeschnitten worden sind.

Dann gibt es natürlich auch noch diesen freundlich-erfreulichen Geruch, wenn Sie zuerst Ihre Werkstatt betreten. Sogar das einfache Stück Kiefernholz verströmt einen köstlichen Duft, wenn man ein paar frische Späne mit dem Hobel abnimmt. Wenn man

dem dann noch die betörenden Aromen der traditionellen Oberflächenmittel hinzufügt, findet die Atmosphäre in einer Holzwerkstatt kaum ihresgleichen.

Falls Sie sich das erste Mal mit Holzarbeiten beschäftigen: Herzlich willkommen in der Familie! Dieses Buch soll Sie bei der Wahl der Werkzeuge und der Einrichtung eines Arbeitsplatzes begleiten – die als bewegliche Werkbank in der Küche beginnen mag und sich vielleicht zu der voll nach Ihren Vorstellungen ausgestatteten Werkstatt entwickelt. Dennoch lässt sich praktisches Lernen nicht übertreffen. Falls Sie also wirklich noch ein Anfänger sind, sollten Sie sich nach Kursen an Ihrer örtlichen Volkshochschule oder bei Kurswerkstätten umsehen, die sich auf Holzarbeiten spezialisiert haben. In unserem digitalen Zeitalter gibt es jedoch auch viele andere Möglichkeiten, falls man weniger Zeit hat – DVDs etwa, oder die Foren der Online-Gemeinschaften. Holzwerker sind in der Regel ein freundliches Völkchen, Sie können sich also darauf verlassen, dass irgendjemand da draußen gerne mit Ratschlägen aushilft. Eine Warnung zum Schluss: Das Arbeiten mit Holz macht süchtig! Wenn Sie einmal damit angefangen haben, wollen Sie vielleicht nie wieder aufhören...



Phil Davy



Ben Plewes



Das Wesentliche: Die Werkstatt

Vielen Holzwerkern bietet die Werkstatt eine Möglichkeit, den Belastungen des Alltagslebens zu entfliehen. Wenn sie jedoch auch ein effektiver Arbeitsplatz sein soll, muss sie sorgfältig geplant werden, vor allem wenn das Budget und der Platz eher beschränkt sind. Wenn man mit einem leeren Raum anfängt, ist es sinnvoll, von Anfang an die Raumaufteilung richtig vorzunehmen. Etwas schwieriger ist es, eine vorhandene Werkstatt sicherer und effizienter zu machen, aber es lohnt sich auf jeden Fall, ob man die Arbeit mit Holz als Hobby betreiben oder vielleicht damit Geld verdienen möchte.

Der Raum und die Planung

Die meisten von uns verfügen nicht über die Mittel, um sich eine Traumwerkstatt einzurichten. Aber eine Garage, ein Gartenhaus, ein Keller oder sogar ein leer stehendes Zimmer sind durchaus geeignet, um sich zuhause eine Werkstatt einzurichten. Überlegen Sie sich, welche Art von Holzarbeiten Sie am Anfang machen möchten, dadurch wird nämlich auch die Größe der Werkstatt bestimmt. Modell- oder Instrumentenbauer – die meist mit Handwerkzeug arbeiten – brauchen vielleicht nur Platz für eine Werkbank und ein oder zwei kleineren Maschinen, so dass ein leer stehendes Zimmer oder ein Kellerraum vielleicht vollkommen ausreichen. Falls Sie jedoch aus Bohlen mit Baumkante Ihr eigenes Material aushobeln wollen, wird Ihr Platzbedarf für Maschinen, aber auch für die Holzlagerung wesentlich größer sein.

Baugenehmigungen

Bevor Sie Baumaterial bestellen oder in ein vorgefertigtes Gartenhaus investieren, sollten Sie sich unbedingt bei der Baubehörde Ihrer Gemeinde erkundigen, ob Sie für Ihr Vorhaben eine Genehmigung benötigen. Ein Holzschuppen kann unter Umständen genehmigungsfrei sein, wenn er bestimmte Vorschriften bezüglich der Höhe und des Rauminhalts einhält. Eine Werkstatt, die innerhalb eines Wohngebietes gewerblich genutzt werden soll, ist dagegen immer genehmigungspflichtig, man sollte sich daher von Anfang an über die Bedingungen erkundigen.

Gartenhaus aus Holz

Man kann ein einfaches Gartenhaus aus Holz leicht in eine gemütliche kleine Werkstatt verwandeln, vor allem wenn das Budget knapp ist. So ein schlichtes Gartenhaus ist eine relativ preiswerte Option, allerdings wird die Lebenserwartung geringer sein als die einer Garage oder eines Ziegelsteingebäudes. Auch die Instandhaltung wird etwas aufwändiger sein. Wenn ein geeignetes Fundament gelegt worden ist, kann das Gebäude selbst an einem Tag errichtet und wetterfest gemacht werden. Heften Sie eine Dampfbremse aus Kunststoff an der Innenwand fest, um den Durchgang von Feuchtigkeit zu verhindern, und bringen Sie dann Isolationsmaterial an. Wenn Sie die Wände noch mit MDF oder Sperrholz verkleiden, wird die Gesamtstabilität erhöht, und Sie erhalten Wandflächen, an denen Sie später auch Regale und Schränke befestigen können.

Wenn Sie Ihr Gartenhaus nicht vollständig selbst bauen, werden Sie feststellen, dass die vorgefertigten meist nicht allzu massiv gebaut sind. Sie werden oft aus Blockbohlen oder gespundeten Brettern hergestellt und sind deshalb recht leicht umzubauen oder zu reparieren. Der Nachteil ist, dass die Sicherheit darunter leiden kann, aber man kann Fenster und Türen ohne weiteres zu einem späteren Zeitpunkt gegen solidere Varianten austauschen. Wichtig ist, Kunststoffdachrinnen und -fallrohre anzubringen, um das Regenwasser vom Dach abzuleiten. In einem großen Garten mag es nahe liegen, die Werkstatt in einiger Entfernung vom Haus zu errichten. Diese Idee wirkt aber wesentlich weniger attraktiv, wenn das erste Mal schlechtes Wetter herrscht. Auch wegen des Anschlusses an die Versorgungsnetze und der Sicherheit sollte die Werkstatt

Verwandte Themen

- Grundriss und Arbeitsabläufe (siehe Seite 12)
- Sicherheit und Elektrizität (siehe Seite 14)
- Sicheres Arbeiten (siehe Seite 22)
- Stauraum in der Werkstatt (siehe Seite 18)

nicht allzu weit vom Haus entfernt sein. Andererseits sollte ein Holzgebäude nicht näher als 2 m an das Haus heranrücken.

Garage

Eine Garage oder ähnlicher Anbau kann eine vorzügliche Werkstatt abgeben, bei der Rohholz und anderes Material leicht abgeladen werden kann. Meist nahe am Haus gelegen und aus Ziegeln oder Beton errichtet, sind Garagen recht sicher, und ein Stromanschluss ist meistens bereits vorhanden. Eine Garage ist relativ leicht zu isolieren. Der Fußboden ist meist aus Beton, was für die Maschinen gut geeignet, für die eigenen Füße aber weniger schön ist, wenn man stundenlang an der Hobelbank steht. Bringen Sie unter den Maschinen feststellbare Rollen an, damit Sie sie für die verschiedenen Arbeitsgänge hin und her bewegen können. Denken Sie daran, auch die Tür zu isolieren, ob es sich nun um ein typisches Garagentor oder um eine konventionelle Tür mit Scharnieren handelt.

Falls in der Werkstatt auch ein PKW untergebracht werden soll, müssen Sie vielleicht eine Werkbank bauen, die sich nach der Arbeit wegräumen lässt, und die Planung des Stauraums wird sorgfältige Planung erfordern. Unter Umständen ist der Raum hoch genug, um Holz unter der Decke aufzubewahren, während man Werkzeuge an den Wänden anbringen oder in Schränken lagern kann.

Mangelnde Fenster machen die Werkstatt zwar sicherer, aber man ist dann auch auf elektrisches Licht angewiesen. Tageslicht kann man in diesem Fall Zutritt durch Oberlichter gewähren.

Werkstatt nach Maß

Ihre persönliche Traumwerkstatt zu bauen ist durchaus möglich, wenn der Platz und das Budget ausreichen. Es ist zwar zweifels-

ohne ein kostenträchtiges Unternehmen, aber es bedeutet auch, dass Sie einen Arbeitsplatz entwerfen können, der auch zukünftige Bedürfnisse schon berücksichtigt und über fast endlose Optionen für Fenster und Türen verfügt. Sie können Material und Holzverbindungen nach Ihrer Wahl einsetzen – wenn auch eine solide Holzkonstruktion vielleicht leichter selbst zu bauen ist und die örtliche Baubehörde vielleicht andererseits bestimmte Materialien ausschließt. Wenn man mit beschränkten Mitteln auskommen muss, ist es wichtig, Materialmengen und Kosten genau abzuschätzen, und bei einem komplizierteren Bauvorhaben lohnt es sich vielleicht, die Pläne von einem Architekten anfertigen zu lassen. Wenn Sie sich über die höchste mögliche Gesamtfläche klar geworden sind, können Sie beginnen, auf Papier oder am Computer erste Skizzen anzufertigen.

Eine Werkstatt mieten

Wenn sich Ihr jetziges Hobby zu einem Gewerbe entwickeln sollte, kann es notwendig werden, eine Werkstatt zu mieten. Es kann sein, dass Sie den zusätzlichen Raum einfach brauchen, aber wenn Sie

selbständig sind und Ihre Produkte verkaufen, wird eine normale Haushaltsversicherung eine gewerblich genutzte Werkstatt meist nicht abdecken. Um in der Anfangsphase die laufenden Kosten zu reduzieren, kann es sinnvoll sein, sich eine Werkstatt mit anderen Handwerkern zu teilen.

Das leer stehende Zimmer

Die preiswerteste Möglichkeit, eine Werkstatt einzurichten, ist es vermutlich, ein leer stehendes Zimmer im Haus umzufunktionieren. Hier ist die Sicherheitslage auch sehr viel besser als in jedem Gebäude im Garten. Manche Gebiete des Holzwerkens, der Modellbau etwa oder die Herstellung von Musikinstrumenten, benötigen kaum mehr als eine Werkbank und weniger Platz für Materiallager oder Maschinen. Die laufenden Kosten werden ebenfalls geringer ausfallen, da der Raum mit dem restlichen Haus zusammen geheizt wird. Durch das Fenster tritt Tageslicht ein, allerdings sollte man eventuell nachträglich eine Doppelverglasung anbringen, falls nicht vorhanden.



Grundriss und Arbeitsabläufe

Um die Werkstatt effizient nutzen zu können, ist es sinnvoll, die Arbeitsabläufe zu planen, vor allem wenn man Maschinen einsetzen wird. Sonst kann es zum Beispiel geschehen, dass die Hobelbank an der falschen Stelle steht und es nicht erlaubt, längere Holzstücke von der Tischkreissäge oder dem Dicktenhobel abzunehmen. Wenn Sie einiges an Zeit und Geld investiert haben, um die Werkstatt einzurichten, möchten Sie nicht später feststellen, dass Sie Maschinen umstellen müssen oder gar Ihre ganze Arbeitsweise neu überdenken müssen.

Verwandte Themen

- Der Raum und die Planung (siehe Seite 10)
- Stauraum in der Werkstatt (siehe Seite 18)
- Grundlegendes zur Hobelbank (siehe Seite 16)
- Sicheres Arbeiten (siehe Seite 22)

Grundrisszeichnungen mit dem Computer oder auf Papier

Mit einem einfachen Zeichenprogramm kann man am Computerbildschirm mit dem Grundriss für die Werkstatt experimentieren. Je nach dem verwendeten Programm können zu dem einfachen Grundriss auch komplexere dreidimensionale Ansichten hinzukommen. Wenn Sie sich mit den grundlegenden Funktionen des Programms vertraut gemacht haben, sollte es leicht sein, die Lage der Maschinen auf dem Grundriss zu verändern.

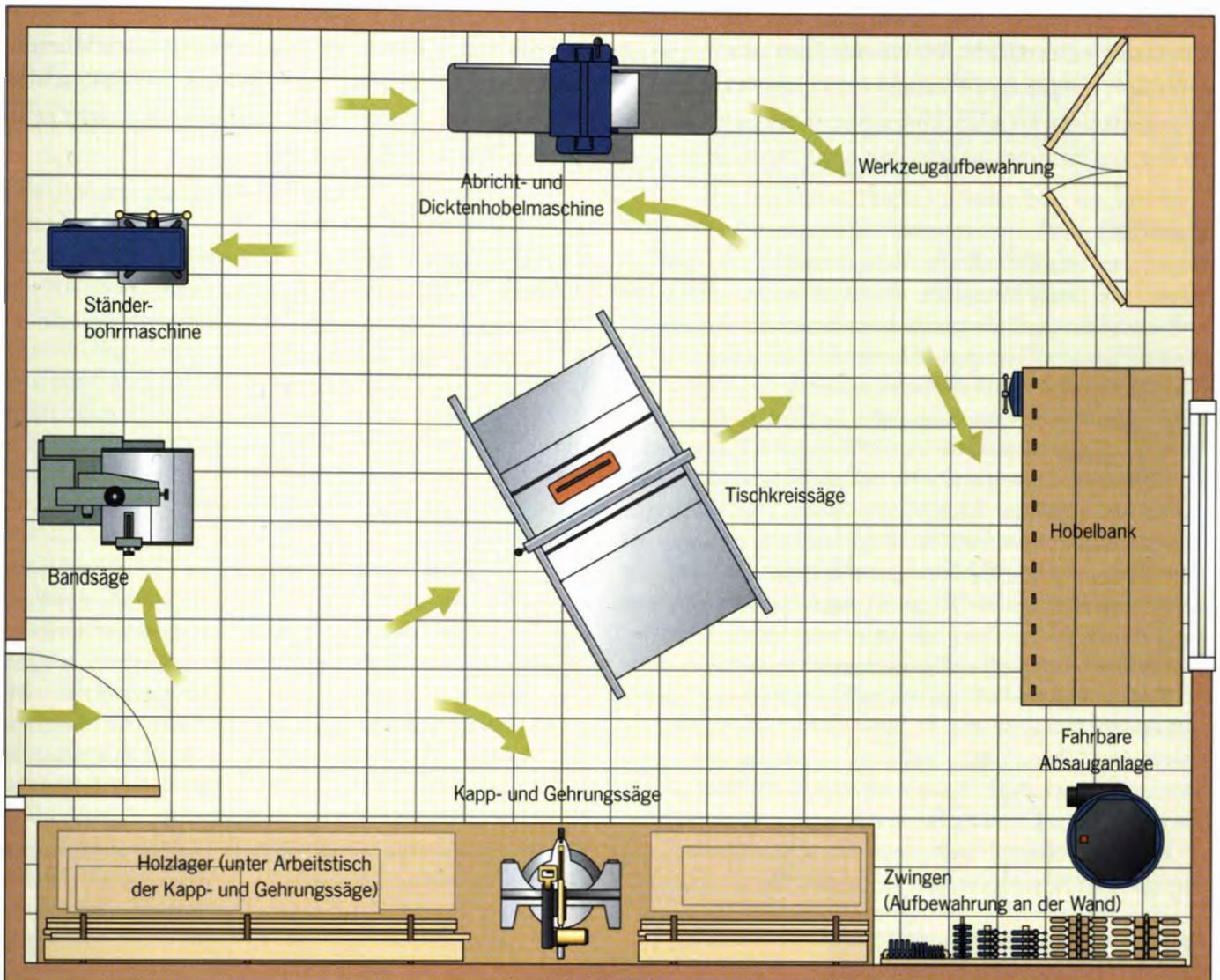
Falls Sie nicht über die nötige Software verfügen, können Sie die Planungen auch leicht mit Stift und Papier ausführen. Vermessen Sie den Raum, und fertigen Sie dann eine maßstäbliche Grundrisszeichnung an, in der auch die Lage der Fenster und Türen eingetragen ist. Bei einem Maßstab von 1 : 20 sollte eine durchschnittliche Werkstatt auf eine Seite im Format DIN A4 passen. Kariertes Papier macht das Zeichnen des Grundrisses leichter, man kann es auch in verschiedenen Einteilungen aus dem Internet herunterladen. Verwenden Sie einen Taschenrechner, um die entsprechenden Maße umzurechnen, zeichnen Sie die Hobelbank und Maschinen auf dem gleichen farbigen Papier maßstabsgerecht auf, und schneiden Sie sie aus. Diese farbigen Ausschnitte können Sie auf der Grundrisszeichnung verschieben, bis Sie zu der besten Anordnung gefunden haben.

Arbeitsabläufe

Falls der Raum groß genug ist, sollten Maschinen wie die Tischkreissäge oder die Hobelmaschine idealerweise in der Mitte stehen. Um bei diesen Maschinen Holz zuzuführen und abzunehmen, benötigt man vor und hinter ihnen gleichermaßen Platz. In einer kleinen Werkstatt kann die Hobelmaschine an einer Wand oder vor einer offenen Tür aufgestellt werden, wenn auch die zweite Lösung zu Lärmbelastigung außerhalb der Werkstatt führt. Eine Kapp- und Gehrungssäge sollte im Idealfall in der Mitte einer Wand stehen, wenn man mit ihr jedoch vor allem Bretter ablängt, sollte man darauf achten, auf der linken Seite mehr Platz zu haben. Um Plattenmaterial zu schneiden, benötigen Sie auf allen Seiten der Tischkreissäge Platz. Falls es in der Werkstatt beengt zugeht, müssen Sie Platten unter Umständen außerhalb der Werkstatt grob vorschneiden.

Ziehen Sie auch in Betracht, Maschinen diagonal im Raum aufzustellen, um den Platz bestmöglich zu nutzen. In einer kleinen Werkstatt wird man die Hobelbank an einer Wand aufstellen, vorzugsweise an einem Fenster. Falls man jedoch über ausreichend Platz verfügt, bietet eine Bank in der Raummitte die Möglichkeit, von allen Seiten an ihr zu arbeiten. Denken Sie genau darüber nach, was Sie herstellen werden: Ein paar zugeschnittene Bauteile nehmen vielleicht nicht so viel Raum in Anspruch, der aus ihnen zusammengeleimte Esstisch jedoch schon wesentlich mehr.

Ein weiterer Gesichtspunkt ist die Arbeitshöhe der Maschinen. Der Arbeitstisch einer Bandsäge ist höher als die anderer Maschinen. Wenn man also wenig Platz hat, kann man der Bandsäge das Material auch über die benachbarte Tischkreissäge oder Hobelmaschine zuführen. Wenn Rohholz in einer bestimmten Reihenfolge bearbeitet werden soll, achten Sie darauf, dass die unterschiedlichen Tischhöhen verschiedener Maschinen nicht zu Störungen im Arbeitsablauf führen. Heben Sie die niedrigeren Maschinen gegebenenfalls mit untergelegten Holzklötzen an, um eine einheitliche Arbeitshöhe zu erreichen. Allerdings reicht es oft schon, eine Maschine leicht anzukippen, um ein Problem im Arbeitsablauf zu beseitigen. Beim Auftrennen eines langen Brettes müssen Sie es eventuell durch ein günstig gelegenes Fenster legen. Befestigen Sie kleine Maschinen möglichst mit Schrauben an fahrbaren Untersätzen, so lassen sich auch die besonders langen Werkstücke noch bearbeiten.



Die ideale Werkstatt

Schaffen Sie in einer Ecke Platz für eine Schärfstation, wo Sie eine Schleifmaschine und Werkzeuge zum Schleifen mit der Hand nutzen können. Die Schärfecke sollte sich nicht direkt neben der Hobelbank befinden, damit Öl und Wasser nicht mit den laufenden Arbeiten in Berührung kommen. Decken Sie Schleifsteine ab, wenn sie nicht genutzt werden, damit sich Holzstaub nicht auf ihnen ansammelt. Der Arbeitstisch einer Tischkreissäge oder Kombinationsmaschine kann in einer kleinen Werkstatt mit einer Platte aus MDF oder Sperrholz abgedeckt werden, die man als zusätzliche Arbeitsfläche nutzt. Dazu muss man das Sägeblatt absenken und Schutzvorrichtungen bzw. Anschläge abnehmen, es ist wichtig, sie wieder richtig anzubringen, bevor man mit der Maschine arbeitet.

Bewahren Sie für den Fall eines Stromausfalles eine Taschenlampe in der Nähe der Tür auf.

Sicherheit und Elektrizität

Wenn die Werkstatt fertig gestellt ist, sollte Ihr Augenmerk als nächstes auf ihre Sicherheit gerichtet sein. Es gibt eine Reihe von Dingen, die Sie tun können, um Eindringlinge abzuschrecken und den Inhalt der Werkstatt zu schützen. Die Versorgung mit Elektrizität und die Anbringung von Beleuchtungseinrichtungen erfordert sorgfältige Planung und sollte nur von einem Fachmann vorgenommen werden. Bei steigenden Energiepreisen ist auch eine wirkungsvolle Heizung wichtig; eine kalte, feuchte Werkstatt ist nicht der richtige Ort, um bequem zu arbeiten oder Werkzeuge und Material sicher aufzubewahren.

Sicherheit

Es ist leicht, den Gedanken an Sicherheitsmaßnahmen zu verdrängen und davon auszugehen, dass es nie zu einem Einbruch kommen wird. Eine Werkstatt, in der viele teure Handwerkzeuge und Maschinen zu finden sind, ist immer ein potenzielles Ziel. Das Eindringen muss einem Dieb so schwer wie möglich gemacht werden. Um die Risiken zu erkennen, stellen Sie sich vor, wie Sie in die Werkstatt gelangen könnten, wenn Sie sich versehentlich ausschließen. Könnte ein Einbrecher die Tür aushebeln, durch ein Fenster klettern oder das billige Vorhängeschloss aufsägen? Eine Werkstatt, die vom Haus entfernt steht, kann größeren Risiken ausgesetzt sein, als eine, die näher ist; allerdings sind beide nicht vollkommen sicher. Einbrüche sind oft Gelegenheitsstaten, insofern lohnt sich jede Form der Abschreckung, vor allem, wenn sie mit Lärm verbunden ist, die den Eindringling verscheucht.

Alarmanlagen – Preiswert und leicht einzubauen sind Bewegungsmelder, Kontaktauslöser für Türen und Fenster und Infrarotmelder, die die Beleuchtung anstellen, wenn eine Bewegung registriert wird. Aufwändigere Anlagen nehmen kurze Videopassagen und Fotografien auf, wenn die Bewegungssensoren aktiviert werden.

Sichere Fenster – Man kann das Glas in den Fenstern durch Acrylglas oder Polycarbonatscheiben ersetzen. Das ist zwar recht

Verwandte Themen

- Der Raum und die Planung (siehe Seite 10)
- Grundriss und Arbeitsabläufe (siehe Seite 12)
- Stauraum in der Werkstatt (siehe Seite 18)
- Grundlegendes zur Hobelbank (siehe Seite 16)
- Sicheres Arbeiten (siehe Seite 22)
- Das Akklimatisieren des Holzes (siehe Seite 162)

teuer, aber diese Materialien können nicht zerbrochen werden. Als Alternative bieten sich Fensterläden aus Sperrholz oder MDF an, die innen vor den Fenstern angebracht werden, wenn man Feierabend macht. Auch Gitter oder Gitterstäbe aus Stahl sind möglich – bei mehreren Fenstern kann das jedoch recht teuer werden.

Werkzeuge markieren – Elektrowerkzeuge sind begehrtes Diebesgut, da sie leicht und schnell abgesetzt werden können. Sie erleichtern die Identifizierung, wenn Sie auf den Werkzeugen mit einem Multifunktionswerkzeug Ihre Postleitzahl eingravieren. Es gibt auch Markierungssysteme, mit denen man Ausstattungsgegenstände im Internet registrieren kann.



Kontaktalarm innen neben der Tür



Außenbeleuchtung mit passivem Infrarotschalter



Vorhängeschloss mit Bewegungsmelder

Versicherung

Viele Versicherungsgesellschaften decken mit einer normalen Hausratspolice auch ein Gartenhaus oder einen Schuppen ab. Allerdings ist die Deckungsgrenze schnell erreicht, wenn in der Werkstatt nur einige Maschinen stehen. Prüfen Sie den Wert der Ausstattung und erhöhen Sie gegebenenfalls die Deckungssumme. Wenn Sie anfangen, Geld mit der Arbeit mit Holz zu verdienen, werden Sie vermutlich Betriebsversicherungen abschließen müssen.

Beleuchtung und Elektrizität

Wenn Ihre Werkstatt nicht direkt mit dem Haus verbunden ist, werden Sie einen Elektrizitätsanschluss legen müssen. Das sicherste Verfahren ist ein geschütztes Erdkabel, setzen Sie sich jedoch auf jeden Fall mit der zuständigen Behörde in Verbindung, um die geltenden Vorschriften zu ermitteln. Eine einfachere Methode, um die Elektrizitätszufuhr über einen dazwischen liegenden Freiraum sicherzustellen, ist ein überirdisches Kabel, das an Masten aufgehängt wird. Dabei müssen gewisse Mindesthöhen eingehalten werden, und das Kabel muss korrekt geerdet werden. Ziehen Sie einen Elektriker bei allen Arbeiten hinzu, verwenden Sie bei Außenanschlüssen immer entsprechend wassergeschützte Verteiler und Stecker, und stellen Sie sicher, dass alle anzuwendenden Vorschriften eingehalten werden.

Die Beleuchtung in der Werkstatt sollte sich auf unterschiedliche Arbeitsbedingungen einstellen lassen. Energiesparleuchten sind meist als allgemeine Beleuchtung ausreichend, ziehen Sie jedoch auch in Betracht, an der Decke einige Leuchtstoffröhren zu installieren, um höheren Lichtbedarf abdecken zu können. Bei der Arbeit an der Hobelbank kann sich eine kleine Schreibtischlampe als nützlich erweisen, und mit Klemmleuchten kann man den Arbeitsbereich von Maschinen erhellen. LED-Leuchten bieten bei geringen Wattzahlen helles Licht und sind preiswert im Unterhalt. Um das meiste aus dem vorhandenen Tageslicht zu machen, sollten Sie die Hobelbank in der Nähe des Fensters aufstellen.

Sie werden wahrscheinlich mehr Steckdosen benötigen als Sie vermuten. Bringen Sie sie in regelmäßigen Abständen entlang der Wände an, damit die Kabel von Elektrowerkzeugen nicht auf dem Fußboden herumliegen und zur Gefahrenquelle werden.

Isolierung und Heizung

Wenn man einen Anbau oder eine Garage isoliert, sinkt nicht nur die Lärmbelästigung, sondern auch das Heizgeld – bei den heutigen Energiekosten ein nicht außer Acht zu lassender Faktor. Man sollte den Fußboden, die Wände und die Decke isolieren. Am preiswertesten ist das Rollenmaterial aus Recycling-Kunststoff oder -Fiberglas, das zur Isolierung von Dachausbauten angeboten wird. Meiden Sie jedoch Styropor und ähnliche Produkte, da sie sich nicht sonderlich zur Geräuschdämmung eignen.

Wenn Sie Ihre Werkstatt nicht nur während der warmen Monate nutzen wollen, werden Sie auch irgendeine Form von Heizung benötigen. Eine elektrische Heizung mit niedriger Leistung kann im Hintergrund laufen gelassen werden, mit einer Zeitschaltuhr kann man die laufenden Kosten reduzieren. Wenn Sie längere Zeiten am Stück in der Werkstatt arbeiten, sollten Sie einen Werkstattofen in Betracht ziehen, den Sie mit Holzresten befeuern können.

Vernünftige Arbeit mit Holz kann man nicht in einer feuchten Werkstatt leisten. Sie müssen deshalb eventuell eine Folie als Dampfbremse installieren, um das Kondensieren von Wasserdampf einzuschränken. Die Luftfeuchtigkeit sollte geregelt werden, um die Holzfeuchte zu stabilisieren und die Werkzeuge vor Korrosion zu schützen. Mit einem kleinen Luftentfeuchter kann man für trockene und warme Luft sorgen. Alle Heizgeräte, die Flüssigbrennstoffe verbrennen, geben Feuchtigkeit ab. Überlegen Sie also zweimal, bevor Sie sich für einen transportablen Gasbrenner entscheiden – er mag zwar praktisch sein, ist aber im Unterhalt auch teuer.



Licht optimieren

Man kann einen großen Teil des Tageslichtes durch Reflektion in die Werkstatt hineinlenken, wenn man alle Innenwände und die Decke weiß streicht.

Grundlegendes zur Hobelbank

Ob Sie sich selbst eine bauen oder eine kaufen: Eine gute Hobelbank sollte stabil genug sein, um auch den heftigsten Schlägen mit dem Klüpfel zu widerstehen und die schwersten Bohlen und Kanthölzer tragen zu können. Der Bau einer Hobelbank ist ein ideales Übungsstück für einen angehenden Holzwerker, bei dem er die Vorbereitung des Holzes, elementare Verbindungen und Montagetechniken kennenlernt. Eine zuverlässige Hobelbank muss kein kompliziertes Stück Technik sein, aber wenn man sie selbst anfertigt, bietet das Gelegenheit, sie genau auf die eigenen Bedürfnisse abzustimmen.

Die Grundlagen

Eine stabile Bank ist im Wesentlichen ein großer Arbeitsplatz, an dem Sie Holz vorbereiten oder an einem kleinen Werkstück ohne Vibrationen oder Bewegungen arbeiten können, ob es nun senkrecht, waagrecht oder schräg in der Bankzange gehalten wird. Die Bank wird mit belastbaren Rahmenverbindungen gebaut, und meist findet sich unter der Arbeitsfläche Stauraum für Holz oder Werkstücke, die noch in Arbeit sind. Man kann diesen Stauraum zu einem Schrank umwandeln und ihn mit Türen an der Vorderseite oder den Enden versehen, um Werkzeug darin aufzubewahren und gleichzeitig der Konstruktion mehr Gewicht und Stabilität zu verleihen. Eine Schublade unter der Arbeitsfläche ist der ideale Aufbewahrungsort für Anreiß- und Messwerkzeuge.

Jedes feinmaserige Laubholz eignet sich als Material für eine Hobelbank. Traditionell wird gerne Buche verwendet, die aber stärker arbeitet als zum Beispiel Ahorn. Falls Ihr Budget sehr eingeschränkt ist, können Sie aus Nadelholz ein Gestell bauen, dessen Beine einen Querschnitt von 100 x 100 mm haben sollten. Aus Gewichts- und Stabilitätsgründen sollte die Tischplatte mindestens 50 mm stark und idealerweise aus Laubholz sein. Die Oberfläche muss absolut eben sein, da man sie benutzt, um Holz gerade und eben auszuhobeln. Die Arbeitsfläche kann entweder durchgehend sein oder im hinteren Teil eine Werkzeuglade aufweisen. Darin kann man Werkzeuge zeitweilig ablegen, ohne dass sie bei der laufenden Arbeit im Weg liegen. Um leichten Zugriff zu schmalen Handwerkzeugen wie Stechbeiteln, Winkeln und Sägen zu haben, können Sie eine Halterung zu ihrer

hängenden Aufbewahrung an der Rückseite der Bank anbringen. Wenn es an Platz mangelt, kann man auch eine Werkbank konstruieren, die sich nach der Arbeit an die Wand klappen lässt – dies ist eine ideale Lösung für eine Garagen-Werkstatt, in der auch ein PKW untergebracht werden muss.

Ergonomie

Die Arbeitsfläche der Hobelbank muss nicht nur stabil und unnachgiebig sein, sondern sich auch in der richtigen Höhe befinden, damit Sie nicht Probleme mit Ihrem Rücken bekommen oder die Werkzeuge nicht richtig handhaben können. Legen Sie Holzklötze unter eine Bank, die zu niedrig ist, bzw. kürzen Sie die Beine, wenn sie zu hoch ist, um bequem arbeiten zu können. Falls möglich, sollten Sie vor-

Verwandte Themen

Der Raum und die Planung
(siehe Seite 10)

Grundriss und Arbeitsabläufe
(siehe Seite 12)

Stauraum in der Werkstatt
(siehe Seite 18)

Holzverbindungen
(siehe Seite 178–213)

her andere Bänke ausprobieren, um zu ermitteln, welche Höhe für Sie richtig ist; bei durchschnittlicher Körpergröße dürften es zwischen 860 mm und 915 mm sein.





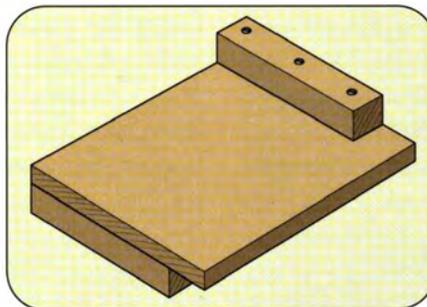
Bankzangen

Die Hobelbank sollte mindestens eine Bankzange besitzen, um Holz während des Hobelns einzuspannen. Falls Sie Ihre eigene Bank bauen, können Sie die Bankzange beliebig anbringen. Wenn Sie rechtshändig sind, wird sich die Vorderzange normalerweise auf der linken Seite der Bank befinden, für Linkshänder dagegen auf der rechten. Um größere Werkstücke einzuspannen, sind traditionelle Hobelbänke meist an der gegenüberliegenden Schmalseite mit einer Hinterzange ausgestattet. Die runden oder quadratischen Löcher auf der Arbeitsflä-

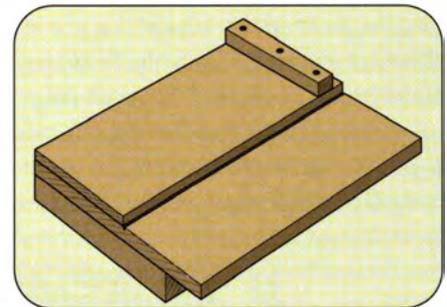
che nehmen Bankhaken auf, so dass man zwischen ihnen und den Bankzangen die Werkstücke einspannen kann. Diese Bankhaken sind aus Laubholz, Stahl oder Kunststoff und werden dort in eines der Löcher eingesteckt, wo es gerade günstig ist. Das Werkstück wird zwischen die beiden Bankhaken gelegt, und die Bankzange wird so angezogen, bis der in ihr steckende Bankhaken das Werkstück sicher hält, damit man es hobeln, fräsen oder schleifen kann. Auf die gleiche Weise kann man die Bankhaken anstatt von Zwingen verwenden, um Werkstücke beim Verleimen einzuspannen. Die

Haltevorrichtungen

Ein versenkbarer Anschlag an der Hobelbank ist nützlich, falls diese nicht über Löcher für Bankhaken verfügt; man kann ihn über die Oberfläche anheben, um Holz zum Hobeln daran anzulegen, und nach Gebrauch wieder absenken. Um ein Werkstück auf der Arbeitsfläche der Bank zu fixieren, ist ein Niederhalter gut geeignet, vor allem wenn man schnitzt. Sie werden oft mit einem Stahling geliefert, der als Aufnahme in die Bank eingelassen wird. Eine Sägelade ist leicht herzustellen, aber ungemein nützlich, weil sie Schäden an der Hobelbank verhindert, wenn man mit der Rückensäge arbeitet. Sie kann in einer Bankzange eingespannt oder an der Kante der Bank angelegt werden. Die Stoßlade funktioniert nach dem gleichen Prinzip. Man kann Sie kaufen oder aus Laubholz



1 Die Abbildung zeigt eine Sägelade für einen rechtshändigen Nutzer – für Linkshänder werden die Lücken an den Leisten einfach am anderen Ende gelassen. Die Lade sollte etwa 250 x 150 mm messen und 25 mm stark sein. An beiden Enden werden Leisten mit einem Querschnitt von 30 x 30 mm angebracht, eine auf der Ober-, die andere auf der Unterseite.



2 Eine Stoßlade besteht aus zwei Platten, die aufeinander befestigt werden. Die obere Platte ist schmaler als die untere, so dass man an ihr einen auf der Seite liegenden Hobel entlang führen kann. Eine Leiste aus Vollholz wird im rechten Winkel angebracht und hält das Werkstück bei der Bearbeitung. Ungefähre Maße für eine gute Stoßlade sind 610 x 230 mm, wobei 75 mm in der Breite die Auflage für den Hobel bilden.

Bankzangen bestehen entweder aus Guss-eisen und werden unter die Hobelbank geschraubt (so vor allem in Großbritannien gebräuchlich), oder sie sind aus Laubholz wie bei den kontinentaleuropäischen (also auch deutschen) Hobelbänken. Es lohnt sich, etwas mehr für eine Bankzange mit Schnellverstellmechanismus auszugeben, da sich die Zange so sehr viel schneller öffnen und schließen lässt als bei einem normalen Gewinde. Um Schäden an Werkzeug und Material zu verhindern, sollten Metallbacken von Bankzangen immer eine Zulage aus Holz an der Innenseite erhalten.

Klappbare Werkbänke

Viele Holzwerker arbeiten zuerst mit einer transportablen Klappbank. Solche Bänke sind auch später als provisorische Arbeitsfläche nützlich, wenn man einen Möbelkorpus zusammenbauen, eine kleine Maschine aufstellen oder im Freien arbeiten möchte. Sie sind so konstruiert, dass sie sich zusammenklappen und im Kofferraum transportieren lassen.

Deshalb werden sie auch weltweit von Handwerkern eingesetzt. Als Alternative kann man auch zwei Böcke verwenden, die preiswert herzustellen und stabil sind und sich zudem stapeln lassen.

Stauraum in der Werkstatt

Eine ordentliche, aufgeräumte Werkstatt bedeutet, dass man effizienter arbeitet. Stauraum für Werkzeuge und Materialien ist wichtig, damit man seine Zeit nicht damit verschwendet, nach verlegten Gegenständen zu suchen – denken Sie daran: was Sie nicht finden können, werden Sie auch nicht benutzen! Auch wenn Sie von Natur aus eher unordentlich sind, sollten Sie sich angewöhnen, regelmäßig aufzuräumen. Wenn Sie täglich die Hobelbank abfegen müssen, bevor Sie mit der Arbeit beginnen können, kann das bald demoralisierend wirken.

Materialien

Wenn Sie nicht über eine riesige Werkstatt verfügen, in der Sie Plattenmaterial liegend aufbewahren können, müssen Sie Holzwerkstoffplatten senkrecht auf einer Kante stehend im Ständer aufbewahren. So haben Sie leichten Zugriff und können die jeweils benötigte Platte herausziehen. Damit sich die Platten nicht verziehen, sollten Sie sie mit Holzklötzen zusammendrücken und verkeilen. Mit Stapelleisten zwischen einzelnen Brettern kann man für Luftzufuhr sorgen und so Lagerschäden wie Verstocken vermeiden. Nadelholz sollte am besten waagrecht gelagert werden, da sich die Bretter schnell verziehen, wenn man sie auf ein Ende stellt. Lange und schwere Bretter sollten flach auf dem Boden gelagert werden; wenn der Platz nicht ausreicht, kann man auch ein Schwerlastregal einsetzen. Außer im Fall von schweren Bohlen und Balken sollte die Fußbodenfläche möglichst von Hindernissen freigehalten werden.

Schwerlastregale aus Stahl können an einer Seite der Werkstatt aufgestellt werden – sie müssen nicht allzu tief sein. Mit verstellbaren Trägern kann man den Abstand je nach den Erfordernissen anpassen. Eine preiswertere Möglichkeit ist es, aus Nadelholz ein eigenes Regal herzustellen. Schneiden Sie aus MDF oder Bausperrholz die Regalbretter auf Breite zu, und befestigen Sie sie mit Schrauben sicher an den Ständern. Dies ist auch ein gutes Recycling, da die Regalbretter nicht aus neuem Material sein müssen – allerdings müssen Sie eben sein. In einem solchen Regal kann man auch kleinere Holzteile, Elektrowerkzeuge und Werkstücke lagern.

Gebrauchte Küchenschränke, die man an Wänden anbringt, können als Ständer für kleinere Maschinen wie Ständerbohrmaschinen oder Schleifmaschinen und gleichzeitig als Stauraum für Elektrowerkzeuge, Schleifmittel und Zubehör dienen. Wohnraumtüren mit inneren Hohlräumen lassen sich als ideale zusätzliche Arbeitsflächen einsetzen, sind allerdings nicht stabil genug, um als richtige Werkbank zu dienen – starke MDF-Platten sind eine belastbarere Alternative für Arbeitsflächen. Wohnraumtüren in Leichtbauweise

Verwandte Themen

Der Raum und die Planung (siehe Seite 10)

Sicheres Arbeiten (siehe Seite 22)

Holzlagerung (siehe Seite 133)

Lagerung von Leim (siehe Seite 220)

lassen sich auch längs auftrennen und als Regale nutzen, allerdings muss man die Sägekanten mit Holzleisten abdecken.

Die meisten Holzwerker sind Sammlernaturen, die auch kleine Holzreste für schlechte Zeiten aufheben, die vielleicht nie kommen! Wenn Sie mit teuren Holzarten arbeiten, werden Sie vermutlich alles bis auf die aller kleinsten Verschnittstücke behalten wollen. Lagern Sie sie nach Länge oder Holzart geordnet, und werfen Sie unbrauchbare Reste in die Restekiste. Achten Sie darauf, diese Restekiste regelmäßig zu leeren – falls Sie selbst nicht mit Holz heizen, gibt es sicher einen Nachbarn, der das tut.

Beschläge und Oberflächenmittel

Mittel zur Oberflächenbehandlung von Holz stellen eine Brandgefahr dar, Beizen, Öle und Lacke sollten möglichst in einem abschließbaren Schrank aufbewahrt werden. Installieren Sie in der Nähe der Werkstatttür einen Feuerlöscher. Lagern Sie Schrauben, Nägel und andere Kleinbeschläge ordentlich in Kästen oder Kunstschubladensystemen, die an der Wand angebracht werden. Alternativ kann man auch Gläser mit Schraubdeckel nehmen, die nach Typ und Größe des Inhalts beschriftet sind. Stellen Sie einen einfachen offenen Kasten her, um Nägel hin und her zu tragen.

Lagerung von Werkzeugen

Handwerkzeuge können in Schränken, Schubladen oder Werkzeugkästen aufbewahrt werden. Manche Holzwerker bauen sich sehr schöne Werkzeugschränke, um ihre gesamte Werkzeugsammlung aufzubewahren. Falls Sie einige schöne Handwerkzeuge besitzen, könnte ein solcher Schrank ein lohnendes Projekt sein, um sie sicher aufzubewahren.

Werkzeuge, die man häufig benutzt, sollten möglichst in der Nähe der Hobelbank aufbewahrt werden, Stechbeitel in einem Ständer auf der Bank, in einer Schublade oder an der Wand. Ein einfaches Brett mit Umrissen lässt genau erkennen, wo welches Werkzeug hingehört – und man sieht sofort, wenn eines fehlt. Um dem Rost Einhalt zu gebieten, legen Sie Päckchen mit Silikagel in die Schubladen, oder wickeln Sie besonders wertvolle Werkzeuge in Rostschutzpapier ein.

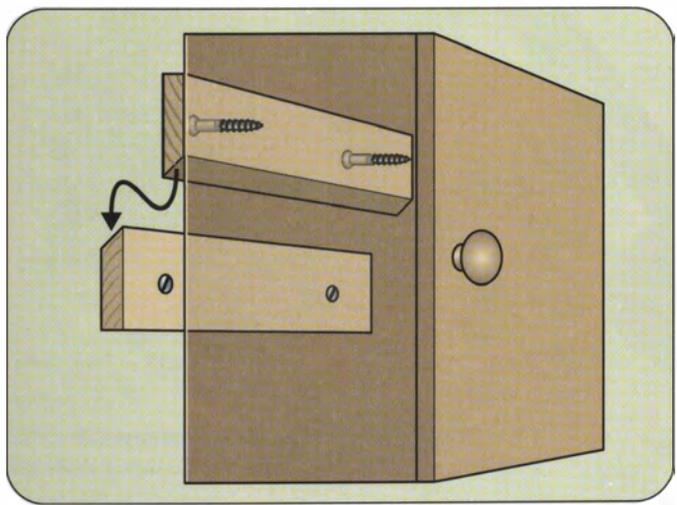
Professionelle Elektrowerkzeuge werden meist mit einem entsprechenden Werkzeugkoffer verkauft. Wenn sie selten benutzt werden, kann man sie unter der Hobelbank oder im Schrank lagern. Für häufiger verwendete Elektrowerkzeuge sollte man ein Regal oder einen ganzen Schrank reservieren. Mit einem geschlitzten Brett kann man auch Ordnung in die zugehörigen Kabel bringen.



Fräser für die Handoberfräse kann man in einem Holzblock aufbewahren, den man mit entsprechenden Bohrlöchern als Aufnahmen versieht. So findet man auf den ersten Blick den benötigten Fräser.

Keilleisten

Ein Schrank voller Werkzeuge ist sehr schwer, so dass er gut an der Wand der Werkstatt befestigt werden muss. Die beste Befestigungsmethode sind Keilleisten, ein raffiniertes, aber leicht herzustellendes System: Es besteht aus zwei Holzleisten, bei denen eine Seite jeweils im Winkel von 45° angefast ist. Die untere Keilleiste wird an der Wand festgeschraubt, die andere an der Rückseite des Schrankes. Dann wird der Schrank einfach an der Wandleiste aufgehängt.



Wenn Sie mehrere Schränke in der gleichen Größe herstellen, können Sie sie je nach Bedarf in der Werkstatt umhängen.

Zwingen

Es ist sinnvoll, Zwingen gemeinsam aufzubewahren, da Sie manchmal auf alle zugreifen müssen, wenn Sie ein größeres Werkstück verleimen. Wenn Sie über eine größere Anzahl von Zwingen verfügen, stellen Sie sich ein fahrbares Regal dafür her, damit Sie sie falls erforderlich an die Arbeit heranbringen können. In einer kleinen Werkstatt ist die Aufbewahrung an der Wand vielleicht die einzige Möglichkeit, die aber andererseits ideal für lange Schraubzwingen ist. Man kann sie ordentlich an Dübeln, Haken oder einer spezi-



ellen Halterung aufhängen, wie sie unten zu sehen ist. Zwingen sollten nach der Benutzung immer an ihren Aufbewahrungsort zurückgebracht werden.

Holzstaub

Man kann nicht mit Holz oder Holzwerkstoffen arbeiten, ohne Abfälle zu produzieren, ob es sich nun um Verschnittstücke, Späne oder Holzstaub handelt. Diese Abfälle sollte man in jeder Werkstatt unter Kontrolle behalten – Holzstaub ist nicht nur eine Gesundheitsgefahr, sondern stellt auch eine Brandgefahr dar, wenn er nicht schon bei der Entstehung entsprechend entsorgt wird.

Staubkontrolle

Ob Sie nun hauptsächlich mit Handwerkzeugen oder mit Maschinen arbeiten, die effiziente Beseitigung von Holzstaub ist gleichermaßen wichtig. Manuelles Schleifen mag zwar nicht so viel Staub produzieren wie das Schleifen mit einer Maschine, aber man sollte dennoch Vorsorge treffen. Tragen Sie bei der Arbeit mit MDF und bestimmten Laubhölzern eine Atemschutzmaske. Kehren Sie nach der Arbeit den Holzstaub zusammen und sammeln Sie ihn in Kunststoffsäcken, um ihn zu entsorgen.

Elektrowerkzeuge und -maschinen sind berüchtigt für die Mengen an Dreck, die sie erzeugen. Das gilt vor allem für Handoberfräsen, Abricht- und Dicktenhobel und Schleifmaschinen. Manche dieser Werkzeuge sind mit Staubfangbeuteln ausgestattet, aber Handoberfräsen erzeugen ungeheure Mengen an Holzstaub und sollten im Idealfall mit einem flexiblen Schlauch ausgestattet sein, um sie an eine Staubabsaugung anzuschließen. Maschinen wie kombinierte Abricht- und Dicktenhobel stoßen große Mengen an Spänen aus, ohne eine Absauganlage verstopfen sie schnell, was zu geringen Vorschubgeschwindigkeiten, übermäßiger Belastung der Motoren und schlechter Oberflächengüte führen kann.

Verwandte Themen

- Der Raum und die Planung (siehe Seite 10)
- Grundriss und Arbeitsabläufe (siehe Seite 12)
- Sicheres Arbeiten (siehe Seite 22)
- Elektrowerkzeuge (siehe Seite 60–89)
- Holzbearbeitungsmaschinen (siehe Seite 90–119)

Staubsauger

Ein kleiner fahrbarer Staubsauger ist nützlich, um nach einer Sitzung den Arbeitsplatz zu säubern und auch sonst die Werkstatt staubfrei zu halten. Ein Werkstattdsauger sollte über einen flexiblen Schlauch verfügen, mit dem man die Elektrowerkzeuge anschließen kann. Da die Anschlüsse unterschiedliche Durchmesser aufweisen, gibt es entsprechende Adapter. Der Staubsauger sollte auch über eine Steckdose mit Steuerfunktion verfügen: Wenn man das Kabel eines Elektrowerkzeugs einsteckt, wird der Staubsauger automatisch eingeschaltet und bleibt einige Sekunden, nachdem die Maschine abgestellt wurde, noch in Betrieb.



Der Schlauch des Werkstattdsaugers wird an ein Elektrowerkzeug angeschlossen.

Absaugsysteme

In kleinen bis mittelgroßen Werkstätten kann eine fahrbare Staubabsauganlage große Mengen Späne und Holzstaub bei Hobelmaschinen und Tischkreissägen absaugen. Um das zu bewältigen, ist die Anlage mit einem Schlauch versehen, dessen Durchmesser deutlich größer ist als der eines Staubsaugers, und die Holzreste werden in einem oberen Stoffsack herausgefiltert, um dann in einem unteren, leicht entnehmbaren Kunststoffsack gesammelt und entsorgt zu werden. Achten Sie darauf, die richtige Anlage für Ihre Bedürfnisse zu kaufen: Manche Anlagen sind nur auf Späne ausgerichtet, während andere besondere Filter für feinen oder groben Holzstaub verwenden.

Um Staub von mehreren Maschinen abzusaugen, ist es besser, an der Decke oder den Wänden der Werkstatt Rohre aus verzinktem Stahl oder aus Kunststoff fest zu installieren. Die einzelnen Abschnitte werden zusammengesteckt und mit den nötigen Bogenstücken versehen, so dass sie eine durchgehende Strecke bilden. Daran werden dann die einzelnen Maschinen angeschlossen, deren Abfälle direkt zu einer Absauganlage abtransportiert werden. Bei Rohren aus PVC kann es zur statischen Aufladung kommen, stellen Sie deshalb sicher, dass die Rohre fachgerecht geerdet sind, damit sich der Holzstaub nicht entzünden kann.

Luftfilter

Eine gewisse Menge Feinstaub hält sich immer in der Luft, nachdem Maschinen und Elektrowerkzeuge abgeschaltet worden sind. Diese Teilchen schweben in der Luft und sind zu klein, um von einer normalen Absauganlage eingefangen zu werden. Mit einem einfachen Luftfilter kann man sie jedoch entfernen. Er wird entweder an der Decke aufgehängt oder in einem Regal aufgestellt. Der Filter läuft je nach Bedarf und schaltet sich automatisch ab, wenn man die Werkstatt verlassen hat.



Ein Luftfilter entfernt Feinstaub aus der Luft.



Eine fahrbare Staubabsauganlage kann in der Werkstatt an verschiedenen Stellen eingesetzt werden.

Atemschutzmasken

Einweg-Atemschutzmasken sind relativ preiswert und verhindern Atemwegsreizungen durch Holzstaub. Die Masken werden nach der Größe der Partikel, die sie zurückhalten, in Klassen eingeteilt. In Europa ist eine Maske der Klasse FFP-2 am besten für Arbeiten mit Holz geeignet. Falls eine Maske nicht mit der Schutzklasse ausgezeichnet ist, sollten Sie vom Kauf absehen, da sie unter Umständen nicht den Sicherheitsvorschriften entspricht. Höheren Schutz gewähren aufwändigere Masken mit einem auswechselbaren Filter, während man beim Sprühen von Lack und ähnlichen Oberflächennitteln eine Maske mit Doppelkartusche benutzen sollte.



Eine batteriebetriebene Atemschutzmaske

Sicheres Arbeiten

Eine Werkstatt mag zwar wie ein Ort aussehen, an dem man einige entspannte Stunden verbringen kann, aber sie birgt auch ihre Gefahren – scharfe Handwerkzeuge und Maschinen zu benutzen setzt volle Konzentration voraus. Lassen Sie sich nicht dazu verleiten, die Sicherheitseinrichtungen an einer Tischkreissäge oder Hobelmaschine zu entfernen, um bei einer Arbeit einige Minuten zu sparen; suchen Sie eine andere, sicherere Methode, um die fragliche Nut zu schneiden oder das Profil herzustellen. Hinzu kommt noch das Brandrisiko, das mit der Arbeit mit Holz und Oberflächenmitteln einhergeht. Von dem Feinstaub, der in der Luft hängt, wollen wir hier nicht auch noch sprechen. Lernen Sie, wie man diese Risiken minimieren kann, damit die Verletzungsgefahr für Sie und Ihre Besucher möglichst gering ist. Seien Sie noch sicherheitsbewusster, wenn sich Kinder in der Werkstatt aufhalten.

Werkzeuge und Maschinen

Trennen Sie Elektrowerkzeuge von der Stromzufuhr, bevor Sie ein Sägeblatt oder einen Fräser auswechseln. Tragen Sie Arbeitshandschuhe, wenn Sie an einer Tischkreissäge oder Bandsäge das Blatt auswechseln. Die Hobelmesser von Abrichthobelmaschinen sind außerordentlich scharf. Bei ihrem Wechsel sind Arbeitshandschuhe unabdingbar.

Gewöhnen Sie sich an, Elektrowerkzeuge in einen Fehlerstromschutzschalter einzustecken. Falls Sie versehentlich das Kabel anschneiden, wird die Stromzufuhr in Mikrosekunden abgestellt, so dass ein Stromschlag verhindert wird.

Gut geschärfte Hobeisen und Stechbeitel können unangenehme Schnitte verursachen. Aber stumpfe Werkzeuge gleiten bei der Arbeit sehr viel schneller ab. Die richtige Verwendung dieser Werkzeuge hilft dabei, die Risiken zu verringern.

Stechbeitel, die man nicht verwendet, sollten in einer Werkzeugrolle oder einem -ständer aufbewahrt werden, oder man schützt die Schneiden mit Hüllen. Bei der Verwendung von Stechbeiteln sollten sich stets beide Hände hinter der Schneide befinden.

Augen, Ohren und Füße

Fräsen, Hobelmaschinen und Tischkreissägen werfen ab dem Moment Späne aus, in dem sie mit Holz in Berührung kommen. Tragen Sie deshalb immer eine Schutzbrille, damit Ihnen die Holzteile nicht in die Augen geraten.

Falls Sie bei strahlender Sonne im Freien arbeiten, können Sie auch Sonnenbrillen mit gehärteten Sicherheitsgläsern tragen.

Für den Drechsler ist eine batteriebetriebene Schutzmaske eine bessere Lösung. Die Maske deckt das Gesicht vollkommen ab und beschlägt nicht, da gefilterte Luft von einem batteriebetriebenen Ventilator durch das Innere geblasen wird. So eine Maske kann man mehrere Stunden tragen, bevor die Batterie ausgewechselt werden muss. Sie sind auch eine gute Schutzmaßnahme bei der Arbeit mit der Handoberfräse.

Obwohl der Verlust des Hörvermögens ein schleichender Vorgang ist und anfänglich vielleicht nicht wie ein Problem anmutet, ist es doch sehr wichtig, auch die Ohren zu schützen – vor allem, wenn man Elektrowerkzeuge oder Maschinen für länger als ein



Verwandte Themen

Grundriss und Arbeitsabläufe (siehe Seite 12)

Holzstaub (siehe Seite 20)

Sicherheit (siehe Seite 92)

paar Minuten benutzt. Tragen Sie Einwegohrstöpsel, die man in größeren Mengen erwerben kann, um die Kosten in Grenzen zu halten. Als Alternative können Sie auch einen Kapselgehörschutz kaufen. Den sollten Sie dann in der Nähe der Tischkreissäge oder Hobelmaschine aufhängen, damit Sie daran erinnert werden, ihn auch zu tragen.

Es mag Ihnen so erscheinen, als ob Ihre Füße nicht so gefährdet sind wie Ihre Hände oder Ihr Gesicht. Wenn Sie aber eine Bohle auf Ihre ungeschützten Zehen fallen lassen, ändern Sie Ihre Meinung vermutlich schnell. Falls Sie sich nicht zu Sicherheitsschuhen oder -stiefeln mit Stahlkappen entschließen können, sollten Sie wenigstens auf stabile Lederschuhe zurückgreifen. Es mag verlockend sein, im Sommer in luftigen Sandalen in der Werkstatt zu arbeiten, aber ein Stechbeitel, der von der Hobelbank fällt, kann dann sehr viel Schaden anrichten.

Feuer und Chemikalien

Die Holzwerkstatt birgt viele potenzielle Brandrisiken. Es gilt also, diese zu begrenzen. Bringen Sie in der Nähe der Tür einen Feuerlöscher an, und stellen Sie sicher, dass er regelmäßig gewartet wird. Falls Sie sich über den Typ des Löschers (Pulver, Schaum oder Wasser) unsicher sein sollten, lassen Sie sich von einem Experten beraten. Wenn man in einem Notfall die falsche Art von Füllung verwendet, kann das Feuer dadurch sogar noch verschlimmert werden. Falls die Werkstatt im Haus oder in der Garage untergebracht ist, sollten Sie sich vergewissern, ob die Feuerversicherung dennoch gültig ist, falls es zu einem Brand kommt. Bringen Sie einen Rauchmelder an der Decke an, und sorgen Sie dafür, dass in der Werkstatt nicht geraucht wird.

Ein Brand kann nicht nur durch Sägespäne oder Holz ausgelöst werden, sondern auch durch Chemikalien wie Lacke, Polituren und Lösemittel. Solche Mittel sollten in einem Stahlschrank aufbewahrt werden. Tücher, die man zum Auftragen verwendet hat, lässt man ausgebreitet außerhalb der Werkstatt trocknen, bevor man sie entsorgt. Falls man sie zusammenknüllt und wegwirft, kann es zur Selbstentzündung kommen. Tragen Sie bei der Arbeit mit Ölen und Beizen dünne Latexhandschuhe, die Sie nach Gebrauch fortwerfen können. Manche Oberflächenmittel sollten nur bei ausreichender Lüftung der Werkstatt verwendet werden. Falls es das Wetter zulässt, sollten Sie darüber nachdenken, die Oberflächenbehandlung im Freien auszuführen. Allerdings ist es dann schwieriger, die Arbeit kontrolliert auszuführen. Lesen Sie bei allen Oberflächenmitteln zuerst die Hinweise des Herstellers auf der Verpackung. Auch wenn die meisten Chemikalien heute im Gebrauch sicherer sind, kann vor allem von Abbeizmitteln, die man bei der Nutzung von wiederverwendetem Holz benötigen könnte, noch ein Risiko ausgehen. Tragen Sie einen Augenschutz und stabile Arbeitshandschuhe, damit Sie durch Spritzer nicht zu Schaden kommen können. Falls Sie doch durch ein Mittel Verbrennungen erleiden, spülen Sie die Haut mehrere Minuten unter kaltem Wasser ab, und decken Sie die Stelle mit einem sterilen Ver-

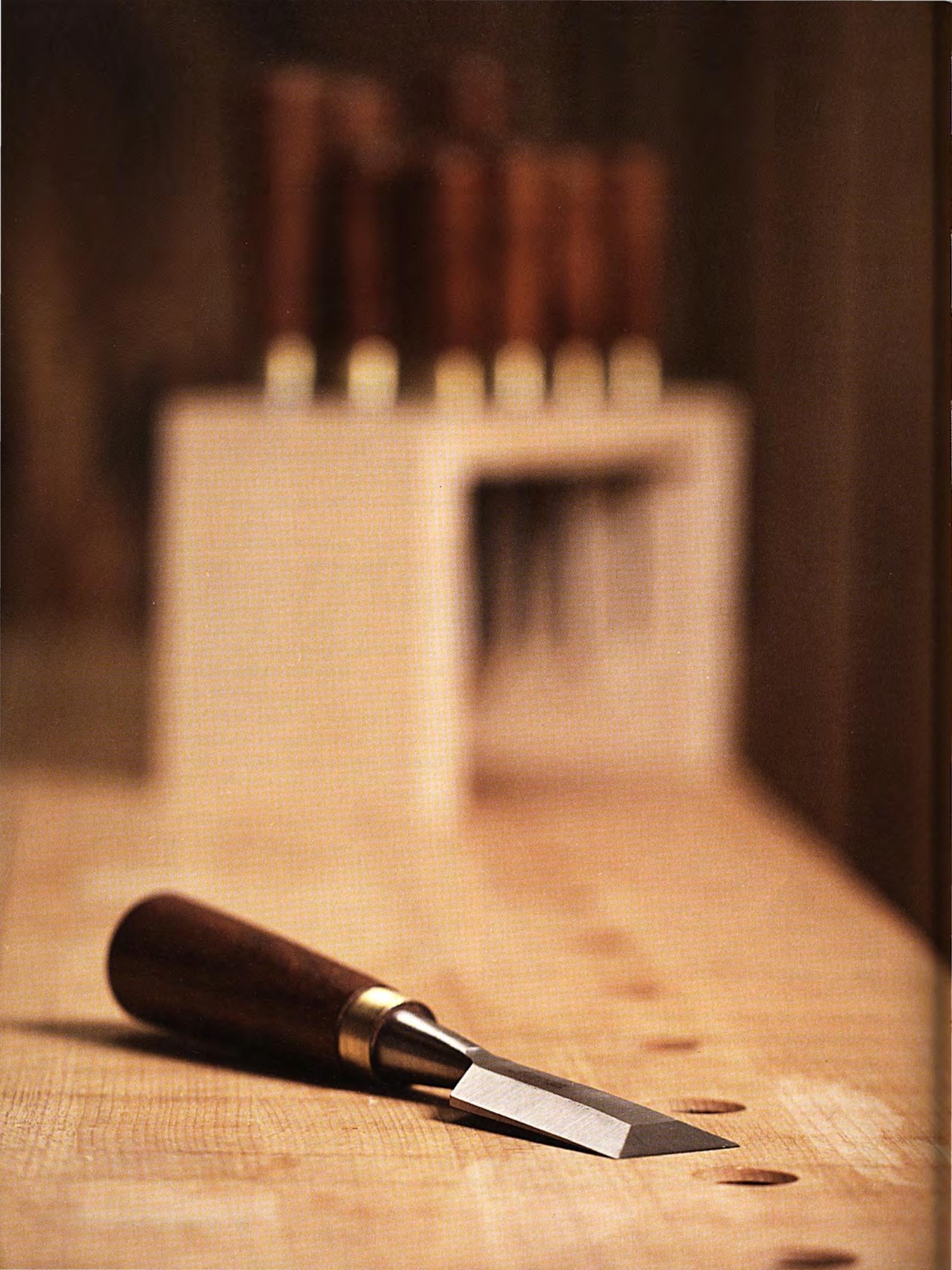


Erste Hilfe

Wie klein Ihre Werkstatt auch sein mag, Sie sollten auf jeden Fall einen Verbandkasten dort bereit halten, der auch für zufällige Besucher sofort zu sehen ist. Kontrollieren Sie den Inhalt regelmäßig, und ergänzen Sie fehlende oder überlagerte Teile. Der Kasten sollte mindestens das Folgende enthalten:

- Pinzette
- mit Alkohol getränkte Reinigungstücher
- Spüllösung für die Augen
- Wundschnellverbände
- Sicherheitsnadeln
- Heftpflaster

band ab. Falls die Verletzung so schlimm ist, dass sie einen Besuch im Krankenhaus notwendig macht, nehmen Sie Informationen zu der verursachenden Chemikalie mit.



Handwerkzeuge

Als Holzwerker muss man über einige grundlegende Fähigkeiten im Umgang mit Handwerkzeugen verfügen – etwa das Messen und Anreißen. Einige dieser Fähigkeiten erfordern mehr Übung als andere, ob Sie jedoch Schalen drechseln, Türen und Fenster herstellen oder edle Musikinstrumente bauen, die grundlegenden Techniken sind die gleichen. Sogar ein professioneller Handwerker, der sich auf Elektrowerkzeuge und Maschinen verlässt, muss gelegentlich auf Handwerkzeuge zurückgreifen. Kaufen Sie die höchste Qualität, die Sie sich leisten können, auch wenn das dazu führt, dass Sie das Werkzeug gebraucht kaufen müssen. Mit etwas Arbeit lässt sich der alte Hobel oder Stechbeitel so herrichten, dass er wie am ersten Tag seinen Dienst versieht.

Die Grundausrüstung

Manche Handwerkzeuge sind unerlässlich, auch wenn Sie vorhaben, vor allem mit Maschinen zu arbeiten. Geben Sie nicht der Versuchung nach, gleich am Anfang eine riesige Werkzeugausrüstung zu kaufen, auch wenn Sie es sich leisten können. Kaufen Sie nur die Werkzeuge, die Sie gerade benötigen, und legen Sie mehr Wert auf Qualität als auf Quantität. Viele professionelle Holzwerker bewältigen den Großteil ihrer Arbeit mit überraschend wenigen Werkzeugen. Denken Sie daran, dass eine stabile Hobelbank vielleicht das wichtigste Werkzeug in vielen Werkstätten ist.

Mess- und Anreißwerkzeuge



▲ **Bleistifte** Ein Bleistift des Härtegrades 2H gibt einen genauen Strich. Zimmermannsbleistifte sind für die meisten feineren Arbeiten nicht geeignet, da ihr Strich viel zu dick ist.



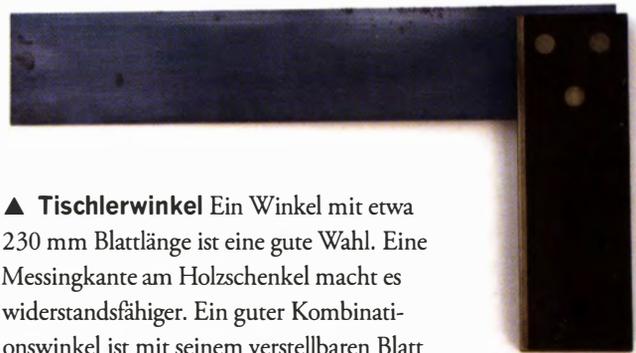
▲ **Bandmaß** Nützlich, wenn es in der Werkstatt um das Vermessen von Holzwerkstoffplatten oder im Sägewerk um Bohlen geht. Lange Bandmaße sind sperrig, die kürzeren haben meist schmale Bänder. Fünf Meter sind eine gute Länge.



▲ **Richtscheit** Ein Stahllineal ohne Skala, das beim Zeichnen, Zuschneiden von Furnierblättern und dem Überprüfen von Holz während des Hobelns eingesetzt wird. Ein Loch an einem Ende sorgt dafür, dass man es hängend an der Wand aufbewahren kann.



▲ **Stahllineal** Ein unabdingbares Werkzeug zum Messen und Anreißen. Wählen Sie ein hochwertiges Exemplar mit 300 mm Länge.



▲ **Tischlerwinkel** Ein Winkel mit etwa 230 mm Blattlänge ist eine gute Wahl. Eine Messingkante am Holzschenkel macht es widerstandsfähiger. Ein guter Kombinationswinkel ist mit seinem verstellbaren Blatt oft vielseitiger. Für feinere Holzarbeiten ist ein kleiner Winkel wie sie bei der Metallverarbeitung oft verwendet werden, ein perfektes Werkzeug.



► **Schmiege** Kann in jedem Winkel von 0° bis 180° arretiert werden.

Verwandte Themen

- Stauraum in der Werkstatt (siehe Seite 18)
- Der Raum und die Planung (siehe Seite 10)
- Elektrowerkzeuge (siehe Seite 60–89)
- Holzbearbeitungsmaschinen (siehe Seite 90–119)

Hobel



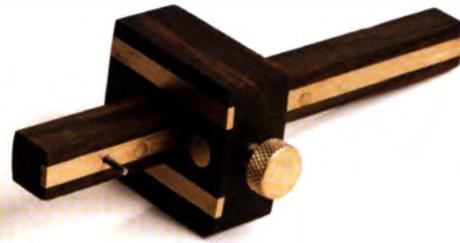
▲ **Kurzraubank** Mit diesem Hobel werden sägeraue Holzteile vorbereitet und die Kanten von Holzwerkstoffplatten gehobelt. Ein guter Allzweckhobel.



▲ **Hirnhobol** Der ideale Hobel zum Bestoßen von Hirnholz und zum Anfasen von Kanten.



▲ **Anreißmesser** Mit der Spitze werden Verbindungen angerissen, vor allem die Brüstungslinien. Es gibt einseitig und zwei-seitig angeschliffene Anreißmesser.



▲ **Streichmaß** Es lohnt sich, etwas mehr zu investieren und ein Streichmaß zu erwerben, das eine Messingeinlage im Laubholzkörper aufweist – preiswertere Exemplare ohne dieses Merkmal nutzen sich schneller ab.



▲ **Stechzirkel** Mit dem Stechzirkel lassen sich am Zeichenbrett Verhältnisteilungen geometrisch vornehmen. An der Hobelbank überträgt man mit ihm Maße. Sie werden beim Drechseln auch viel eingesetzt, um den Durchmesser des Werkstücks in der Drechselbank zu ermitteln.



▲ **Zirkel** Mit dem Zirkel zeichnet man Kreise und Kreisbögen. Er ist auch nützlich, um die hintere Kanten von Möbeln an unebene Wände anzupassen.



Hochwertige Handwerkzeuge

Halten Sie Ihre Werkzeuge in gutem Zustand, indem Sie sie nach der Verwendung säubern, die Schneiden mit Schneidenschützern abdecken und jedes Werkzeug richtig aufbewahren.

Stechbeitel



▲ **Stechbeitel** Schaffen Sie sich zuerst einen Satz mit vier Stechbeiteln in den Breiten 6, 12, 20 und 26 mm an. Die Griffe sollten gut in der Hand liegen, ob sie nun aus dem traditionellen Laubholz oder aus Kunststoff sind.

Sägen



▲ **Rückensäge** Gut geeignet zum Schneiden von Verbindungen. Wählen Sie eine Blattlänge von 250 mm.



▲ **Fuchsschwanz** Für das grobe Zusägen von Holz und Plattenmaterialien. Für die meisten Arbeiten sind Zähne am besten, die für das Ablängen zugerechnet sind.



▲ **Laubsäge** Das beste Werkzeug, um in den meisten Stoffen Kurven zu sägen.

Häufig genutzte Werkzeuge



▲ **Klüpfel** Wird verwendet, um Stechbeitel zu treiben und Verbindungen zusammenzustecken. Sie können sich selbst einen herstellen – ein einfaches Projekt für den Anfänger.



▲ **Hammer** Für feinere Arbeiten ist ein Ingenieurhammer (englischer Schlosserhammer) gut geeignet, für größere ein schwerer Klauenhammer.



▲ **Schleifsteine** Mit Öl-, Wasser- und Diamantschleifsteinen werden Hobeleisen und Stechbeitel geschärft und abgezogen.



◀ **Schleiflehre** – Mit der Schleiflehre wird der richtige Winkel bestimmt, um Werkzeugschneiden zu schleifen.



▲ **Raspeln** Mit der Raspel lässt sich Holz schnell formend abtragen. Der Schweifhobel ist eher etwas für Spezialisten und kann später folgen.



▲ **Metallsäge** Es kann gelegentlich nötig sein, auch Metall zu sägen. Dafür ist diese Säge ideal. Die Standardblattlänge beträgt 300 mm.



▲ **Zwingen** Mit Zwingen kann man Werkstücke an der Hobelbank befestigen. Sie werden auch bei der Montage und dem Verleimen benötigt. Schnellspannzwingen sind vielseitig und bieten ein gutes Preis-Leistungsverhältnis, während die traditionellen Schraubzwingen belastbarer sind.



▲ **Feilen** Zur Metallbearbeitung. Sind als Flach-, Rund- und Halbrundfeilen erhältlich.



▲ **Körner** Zum genauen Anreißen des Mittelpunktes von Löchern vor dem Bohren.



◀ **Stifthammer** Zum Eintreiben von Drahtstiften.



▲ **Nageltreiber** Um Nägel unter die Holzoberfläche zu treiben, bevor man das Loch mit Holzkitt füllt.



◀ **Schleifblock** Aus Kork, das Schleifpapier wird beim Schleifen mit der Hand um den Block gewickelt.



▲ **Schraubendreher** Schlitz- und Kreuzschlitzschraubendreher, beides jeweils in mindestens zwei Größen.



◀ **Ziehklingen** Eine Ziehklinge ist oft das beste Werkzeug, um Holz mit wilder Maserung zu glätten, ohne dass die Holzfasern ausreißen.

Elektrowerkzeuge



◀ **Akkuboherer** Dieses Werkzeug hat den Handbohrer fast überflüssig gemacht. Mit Akku nützlicher als schnurgebunden. Für Holz sind vor allem Bohrer mit Zentrierspitze zu empfehlen, für große Löcher, bei denen es nicht so sehr auf die Genauigkeit ankommt, sind aber auch Flachbohrer geeignet.



◀ **Stichsäge** Für den Zuschnitt von Plattenmaterial und Vollholz.



◀ **Handoberfräse** Bei der Herstellung von Verbindungen, dem Profilieren von Kanten und anderen Arbeiten ist eine kompakte Handoberfräse (für 8-mm-Fräserchäfte) fast unverzichtbar. Kaufen Sie sich mit der Handoberfräse auch gleich einen kleinen Satz Fräser.



◀ **Exzentrerschleifer** Wenn dieses Werkzeug mit den richtigen Schleifmitteln eingesetzt wird, kann es eine hervorragende Oberflächenqualität liefern und stundenlanges Schleifen mit der Hand ersparen.

Zusätzliche Werkzeuge

Wenn sich Ihre Fähigkeiten fortentwickeln, werden Sie feststellen, dass das Leben in der Werkstatt mit einigen zusätzlichen Werkzeugen sehr viel einfacher ist.



▲ **Schweifhobel** Mit konvexen und konkaven Sohlen für die Herstellung gebogener Werkstücke.



▲ **Zapfenstreichmaß** Während ein normales Streichmaß nur einen Anreißstift hat, weist diese Variante drei auf, was es vielseitiger einsetzbar macht.



▲ **Streichmaß** mit Messer. Anstelle eines Stiftes verwendet dieses Streichmaß ein kleines Messer zu Anreißern. Nützlich für das Anreißern von Schwalbenschwanzbrüstungen.



▲ **Gehrungsmaß** Wird wie ein Tischlerwinkel verwendet, allerdings für Winkel von 45°.



▲ **Feinsäge** Eine kleine Rückensäge mit feiner Zahnung.



◀ **Putzhobel** Kleiner als die Kurzraubank, wird für den letzten glättenden Arbeitsgang eingesetzt.

► **Spannelemente** Für die Breitenverbindung von Platten und Brettern. Sollten am besten paarweise gekauft werden.



Werkzeugkauf

Je nachdem, ob Sie für Ihre Werkstatt brandneue Werkzeuge kaufen möchten oder sich auch gerne mit gebrauchten zufrieden geben, gibt es viele verschiedene Möglichkeiten. Von der Haushaltsauflösung bis hin zum Hightech-Internetversandhandel haben sie alle ihre Vorteile. Man ist auch nicht mehr durch die Ladenschlussgesetze eingengt, da die meisten Versandhandelsfirmen einen Schnelllieferdienst bieten, der die Ware über Nacht bringt.

Alt oder neu?

Auf Hochglanz polierte neue Werkzeuge mögen sehr verlockend wirken, aber oft ist es besser, gebrauchte zu kaufen, die ein besseres Preis-Leistung-Verhältnis bieten. Sie sind meist preiswerter als neue Werkzeuge, auch die Qualität des verwendeten Stahls kann bei alten Werkzeugen besser sein – das gilt vor allem für Stechbeitel. Andererseits hat die Renaissance der Handwerkzeuge auch dazu geführt, dass es eine Reihe von neuen Werkzeugen auf dem Markt gibt, die von vorzüglicher Qualität sind und zu entsprechenden Preisen gehandelt werden. Manche dieser Werkzeuge werden nach traditionellen Mustern gefertigt, andere sind innovative Schöpfungen.

Man kann oft auf dem Flohmarkt, bei Haushaltsauflösungen oder in Trödeläden altes Werkzeug finden, das vollkommen in Ordnung ist. Machen Sie aber vorher Ihre Hausaufgaben – man kann auf diese Weise echte Schnäppchen machen, aber auch sein Geld für Werkzeuge zweifelhafter Qualität zum Fenster hinauswerfen. Elektrowerkzeuge sollte man bei solchen Gelegenheiten nicht kaufen. Sie mögen billig scheinen, es gibt aber keine Garantie auf ihre Funktionsfähigkeit, und sie können sogar gefährliche Mängel aufweisen. In den Sommermonaten gibt es Handwerksmärkte, bei denen man unter Umständen auch alte Handwerkzeuge angeboten bekommt. Kisten voller Sägen, Stechbeitel und Hobel stehen dann dort und warten auf einen neuen Besitzer. Manchmal gibt es auch das in der Umgebung frisch eingeschlagene Holz dazu zu kaufen.



Verwandte Themen

Die Grundausrüstung (siehe Seite 26)

Zusätzliche Werkzeuge (siehe Seite 30)



Werkzeug aus zweiter Hand bekommt man auch in Geschäften, die auf so etwas spezialisiert sind – oft in besserer Qualität als die modernen Gegenstücke. Vor allem alte Hobel mit Holzkörper sind zahlreich und preiswert zu bekommen.

Werkzeughandel und Baumärkte

Kleine, spezialisierte Werkzeuggeschäfte bieten dem Holzwerker viele Vorteile, auch wenn sie nicht immer mit den Preisen und der Auswahl großer Baumärkte mithalten können. Ihre Kenntnisse über Werkzeug sind jedoch meist unübertroffen, und der Kundendienst nach dem Kauf ist wichtiger als Preisvorteile. Hier hat man viel eher das Ersatzteil oder das Handwerkzeug am Lager, von dem Sie dachten, es sei nicht mehr zu bekommen. Und falls das Gewünschte nicht sofort verfügbar ist, kann man es meist problemlos bestellen.

Baumärkte führen oft eine große Auswahl an Hand- und Elektrowerkzeugen. Man kann sich einen guten Überblick über die neuesten Angebote des Werkzeugmarktes verschaffen. Die meisten Baumarktketten haben bei Elektrowerkzeugen ihre eigene Hausmarke, die für Gelegenheitsarbeiten ein gutes Preis-Leistungs-Verhältnis bietet. Baumärkte haben oft auch längere Öffnungszeiten als der Spezialhandel, so dass man in den Abendstunden einkaufen kann.

Internethandel

Wenn Sie Zugang zum Internet haben, können Sie die neuesten Elektrowerkzeuge oder das besondere Werkzeug, auf das Sie nicht mehr verzichten wollen, auf Internetseiten weltweit suchen und bestellen. In unserer globalisierten Weltwirtschaft kann ein Holzwerker in Europa sein Werkzeug in den USA kaufen und umgekehrt. Über das Internet bestellte Waren werden meist schnell geliefert, falls sie am Lager sind, und der Versand auch an entlegene Orte ist meist recht problemlos. Der Einzelhandel muss mit den Preisen im Internet konkurrieren können, so dass man meist auf beiden Vertriebswegen ein ähnliches Preisniveau sehen wird. Allerdings ist es leichter, die Preise zu vergleichen, wenn man genau weiß, was man haben möchte. Große Werkzeughändler haben meist ihre eigenen gedruckten Kataloge, deren Lektüre weniger ermüdend sein kann als das Durchforsten einer Internetseite. Wenn ein Werkzeug Mängel aufweist, ist es auch meist schneller, es in ein Einzelhandelsgeschäft zum Umtausch zu bringen, als es an einen Versand- oder Internethändler zurück zu schicken.

Handwerksmessen und -shows

Auf Handwerksmessen und -shows kann man Vorführungen mit Werkzeugen und Maschinen sehen und sich mit Spezialisten und Vorführenden über die Produkte unterhalten. Oft ist dies auch die einzige Gelegenheit, ein Werkzeug oder eine Maschine selbst auszuprobieren, bevor man es kauft. Die Handwerksshows zielen meist auf ein Publikum mit weit gefächertem Kenntnisstand. Hier kann man auch günstige Angebote erwarten. Die meisten Aussteller möchten gerne mit einem leeren Lastwagen nach Hause zurückkehren, wenn Sie Ihren Besuch also auf die richtige Zeit legen, kann es sein, dass Sie die Maschine, auf die Sie ein Auge geworfen haben, als Messestück zu einem guten Preis bekommen. Die Termine von wichtigen Veranstaltungen können Sie aus den einschlägigen Magazinen und dem Internet erfahren.

Zeitschriften für den Holzwerker

Der deutschen Markt bietet noch nicht so viele Zeitschriften für Holz- und Heimwerker wie der im englischsprachigen Raum. In den wenigen sind jedoch unter Kleinanzeigen günstige Angebote für Werkzeug und Maschinen zu entdecken. Oft zeichnen sich diese durch ihren guten Erhaltungszustand aus – allerdings sind hochwertige Werkzeuge zu guten Preisen meist schnell verkauft. Die meisten Holzwerker sind ehrliche Menschen, aber seien Sie beim Kauf vorsichtig: Lassen Sie sich eine Fotografie des Werkzeugs per E-Mail schicken, damit Sie eine Entscheidungsgrundlage haben, bevor Sie sich zum Kauf entscheiden.



Werkzeugkauf

1. Entscheiden Sie sich bei Handwerkzeug zuerst für neu oder gebraucht – beides hat Vorteile. Neue Werkzeuge haben in der Regel alle notwendigen Teile, während bei einem alten Werkzeug auch Bestandteile fehlen können.
2. Bei neuen Werkzeugen ist es leichter, genau das zu bekommen, was man haben möchte. Das Gespräch mit anderen Holzwerkern und die Recherche im Internet helfen Ihnen, zu einer wohlinformierten Entscheidung zu kommen. Bei neuen Werkzeugen ist es auch leichter, die Preise zu vergleichen, falls das eigene Budget eingeschränkt ist.
3. Erwarten Sie nicht, dass ein neues Werkzeug im Auslieferungszustand gleich perfekt funktioniert – oft muss man noch eine Feineinstellung vornehmen oder das Eisen schärfen. Das gilt besonders für Handhobel.
4. Kaufen Sie die besten Werkzeuge, die Sie sich leisten können. Das gilt vor allem für Handwerkzeuge. Ein billiges Werkzeug kann bei der Arbeit frustrieren und zu schlechten Ergebnissen führen. Ein teureres Werkzeug von höherer Qualität ist zuverlässiger und hält länger.
5. Kaufen Sie alte Handwerkzeuge, sehen Sie sich diese genau an. Kontrollieren Sie, ob die Körper und Griffe von Holzhobeln nicht gerissen oder wurmstichig sind.
6. Falls Sie für eine bestimmte Arbeit die Wahl zwischen einem Hand- und einem Elektrowerkzeug haben, ziehen Sie auch die Zeit in Betracht, die Ihnen zur Verfügung steht. Elektrowerkzeuge sind oft schneller und effizienter, andererseits aber auch lauter als Handwerkzeuge und schaffen mehr Dreck während der Arbeit. Falls Zeit kein wichtiges Kriterium ist, sind Handwerkzeuge die leisere und oft auch befriedigendere Alternative.

Messen und Anreißen

Bei der Arbeit mit Holz ist der wichtigste Arbeitsgang das Messen und Anreißen des Holzes. Dadurch wird die Grundlage für alle weiteren Arbeitsgänge geschaffen. Arbeiten Sie in diesem Stadium besonders sorgfältig, und kontrollieren Sie die Abmessungen mehrmals, bevor Sie schneiden – ein Fehler an dieser Stelle macht sich bei allen weiteren Schritten bemerkbar. Die Messwerkzeuge unterscheiden sich nicht, ob man mit Maschinen oder Handwerkzeugen arbeitet. In Europa wird das metrische Maßsystem verwendet, während in England und Nordamerika noch weitgehend in Zoll gemessen wird.

Das Anreißen

Das grundlegende Werkzeug für das Anreißen ist der Bleistift. Man erhält ihn in unterschiedlichen Härten von weich bis sehr hart. Um Verbindungen genau anreißen zu können, ist der Härtegrad 2H am besten geeignet. Die geläufigen HB-Bleistifte müssen sehr oft angespitzt werden, weil sie für die meisten Holzarbeiten zu weich sind. Einen Zimmermannsbleistift mit seiner starken Mine sollten Sie für feine Holzarbeiten nicht verwenden – für das Markieren von sägerauen Bohlen und Brettern ist er jedoch durchaus geeignet.

Viele Holzwerker ziehen es vor, mit einem Messer anzureißen, da die Risse feiner sind als die eines Bleistiftes. Achten Sie beim Kauf eines Anreißmessers auf die Qualität des Stahls. Die Klinge des Messers wird immer wieder am Blatt eines Tischlerwinkels entlang gezogen und muss das unbeschadet überstehen können. Geschärft wird das Messer auf gleiche Weise wie ein Stechbeitel. Um mit dem Anreißmesser zu arbeiten, wird es senkrecht zur Holzoberfläche fest an ein Lineal oder einen Tischlerwinkel angelegt, und man zieht mit der Spitze den Riss. Weil die Klinge an einer Seite angefast ist, lassen

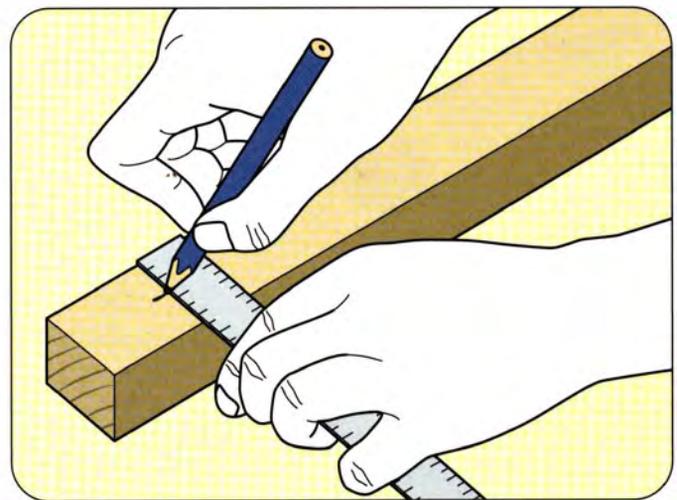
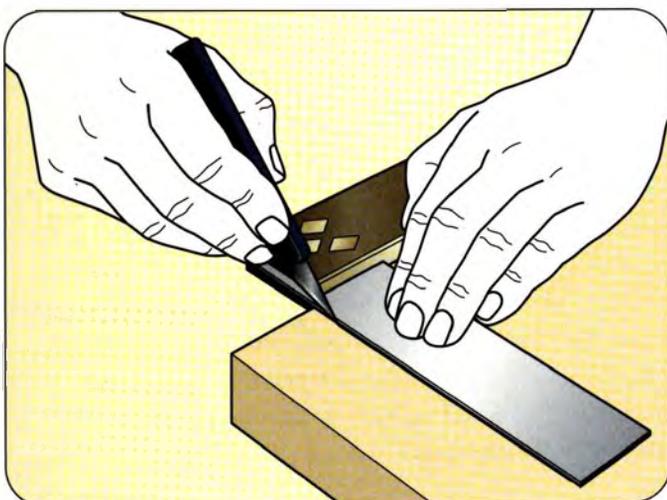
Verwandte Themen

- Holzzuschnitt (siehe Seite 164)
- Schnittlisten (siehe Seite 157)
- Abrichten (siehe Seite 166)
- Holzverbindungen (siehe Seite 178–213)

sich sehr genau Linien anreißen. Die Fase muss zum Verschnitt hin zeigen. Da die so geschnittenen Risse auch nach der Montage erhalten bleiben, sollte man vorausplanen und so anreißen, dass sich am fertigen Werkstück keine unerwünschten Linien zeigen.

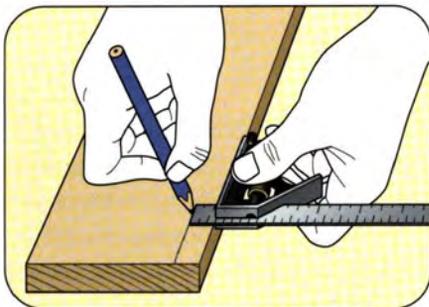
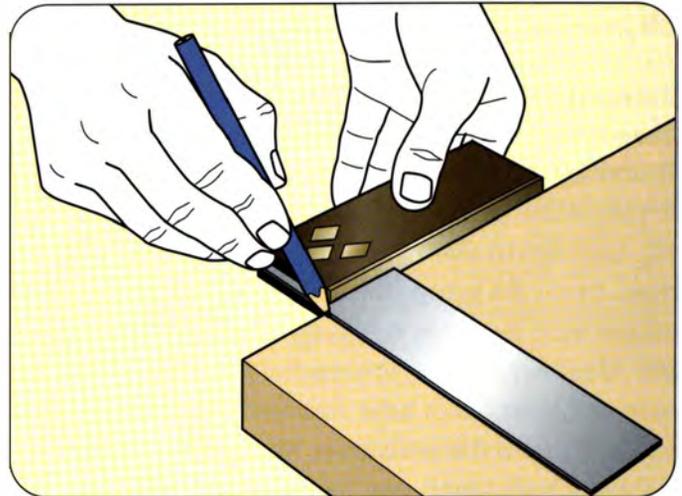
Das Messen

Um lange Bretter auszumessen oder Plattenmaterial aufzuteilen, benötigt man ein Bandmaß, auch wenn es über lange Entfernungen meist weniger genau ist als ein langes Stahllineal. Meistens wird ein 5 m langes Bandmaß ausreichen. Man kann es in ausgezogenem Zustand arretieren, und der lose Haken am Ende kompensiert sowohl Innen- als auch Außenmessungen. Das Stahllineal ist zweifelsohne ein genaueres Messinstrument. In der Werkstatt ist eines mit 300 mm Länge am nützlichsten, während ein kleineres mit 150 mm beim Zuschneiden und Aushobeln von Rohholz gut zu gebrauchen ist, bei der Anfertigung von Zeichnungen ist ein langes mit 600 mm unverzichtbar. Lineale sind meist mit einer Skaleneinteilung von 1 mm versehen, da 0,5 mm schlecht zu erkennen sind. In jeder Werkstatt sollte auch ein Richtscheit aus Stahl vorhanden sein – 1000 mm sind eine gute Länge. Mit diesem Werkzeug wird das Holz während des Hobelns auf Ebenheit kontrolliert. Man kann auch die Sohlen von Hobeln mit ihm überprüfen.

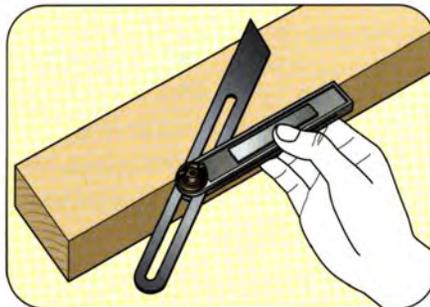


Tischlerwinkel und Schmiegen

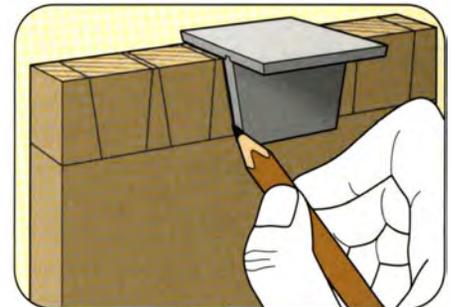
Der Tischlerwinkel ist in jeder Holzwerkstatt ein wichtiges Werkzeug. Mit ihm werden Linien im rechten Winkel zu einer Kante angerissen und die Genauigkeit von Ecken und Verbindungen überprüft. Obwohl man auch billige Kunststoffwinkel bekommen kann, sollte man für genaues Arbeiten einen Winkel aus Stahl bevorzugen. Die traditionellen Winkel aus Palisander, Messing und Stahl sind nicht nur funktional, sondern auch dekorativ. Winkel werden nach ihrer Länge klassifiziert, für die meisten Holzarbeiten ist eine Länge von 230 mm gut geeignet. Wenn Sie komplizierte Verbindungen anreißen, kann sich ein kleinerer Winkel, wie er von Metallbauern verwendet wird, als nützlich erweisen.



Ein Kombiwinkel ist vielseitiger als ein normaler Tischlerwinkel, allerdings ist er nicht in so vielen Größen erhältlich. Mit einer Seite kann man Gehrungen im 45°-Winkel anreißen, während man den rechtwinkligen Anschlag am Blatt verschieben kann, um die Tiefe von Nuten und Fälzen zu messen oder die Einstecktiefe eines Fräasers in der Handoberfräse einzustellen. Allerdings ist ein Gehrungsmaß dennoch nützlich, um 45°-Winkel anzureißen.



Um Winkel anzureißen oder zu überprüfen, die nicht genau 90° oder 45° betragen, benötigt man eine Schmiege. Die Schmiege ist leicht zu verwenden: Man stellt den gewünschten Winkel ein und arretiert das Blatt mit einem Hebel oder dem Schraubendreher.



Schwalbenschwanzzinkungen sollten in bestimmten Winkeln (1 : 6 bei Nadelholz, 1 : 8 bei Laubholz) angerissen werden, um belastbar zu sein. Obwohl man das mit der Schmiege tun kann, ist eine besondere Schablone schneller. Manche von diesen Schablonen bieten beide erforderlichen Winkel.

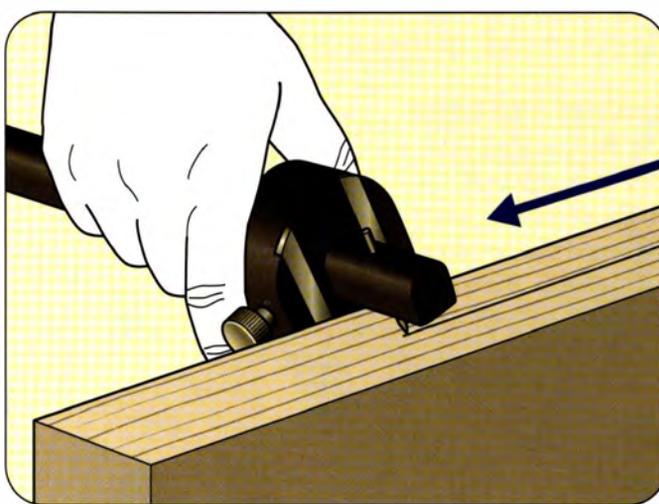
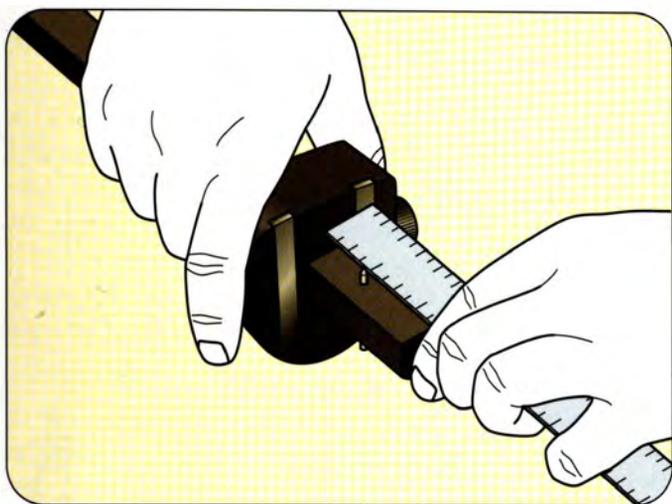
Einen Tischlerwinkel überprüfen

Wenn Ihr Tischlerwinkel nicht genau 90° aufweist, werden alle mit ihm vorgenommenen und die darauf beruhenden Arbeiten ungenau, vom anfänglichen Anreißen bis hin zur Endmontage von Korpusen. Es ist leicht, die Genauigkeit zu überprüfen. Man hält das Kopfstück gegen eine gerade Kante (entweder ein breites Brett oder eine Holzwerkstoffkante) und zieht mit Bleistift eine feine Linie an der Außenkante des Blattes. Dann wird der Winkel umgedreht und der Vorgang wiederholt. Wenn die Linien genau übereinander liegen, ist der Winkel genau rechtwinklig. Wenn Sie Ihren Winkel fallen lassen sollten, muss er unbedingt auf diese Weise überprüft werden. Um die Genauigkeit der Blattaußenkante wiederherzustellen, kann man diese nachfeilen, bei der Innenkante ist dies allerdings so gut wie unmöglich.

Streichmaße und Zapfenstreichmaße

Das Streichmaß ist ein einfaches Werkzeug, mit dem man eine Linie parallel zu einer Kante anreißt. Mit einem scharfen Stift versehen, kann das Streichmaß in Faserrichtung anreißen. Wenn es stattdessen mit einem kleinen Messer ausgestattet ist, schneidet es auch Risse quer zur Faser.

Schleifen Sie an diesem Messer eine einseitige Fase wie bei einem Anreißmesser an, die zur Verschnittseite des Risses hin weist. Sie können sich beide Streichmaßtypen anschaffen, aber ein einfaches Streichmaß kann auch so nachgearbeitet werden, dass es gleichermaßen gut mit der Faser wie quer zu ihr anreißt. Um einen feinen Riss zu erhalten, müssen Sie den Stift gelegentlich nachfeilen.



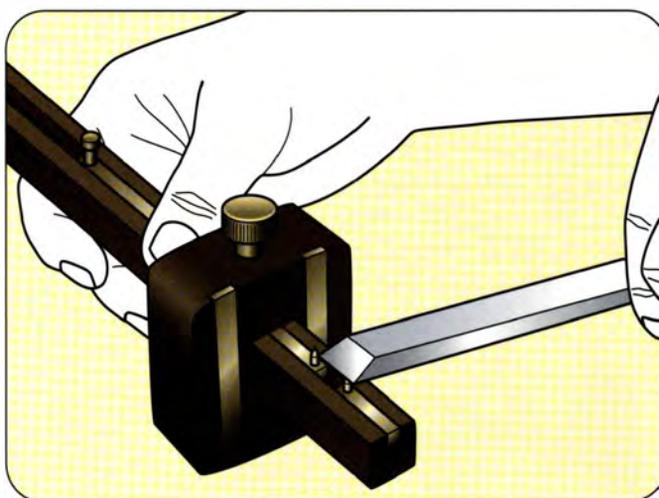
1 Stellen Sie mit dem Stahllineal das Streichmaß auf die gewünschte Entfernung ein, und ziehen Sie dann die Feststellschraube an. Kontrollieren Sie das Maß, falls es nachgestellt werden muss, lockern Sie die Schraube leicht, und klopfen Sie mit dem Schenkel des Streichmaßes auf die Hobelbank. Wenn das Maß richtig eingestellt ist, ziehen Sie die Feststellschraube wieder an. Ein Streichmaß mit Messer wird auf die gleiche Weise eingestellt.

2 Legen Sie das Streichmaß an die Werkstückkante an, und bewegen Sie es von sich fort, wobei Sie mit dem Anschlag gegen das Werkstück drücken, damit es eng am Holz anliegt.



Kauf eines Tischlerwinkels

Überprüfen Sie einen Tischlerwinkel beim Kauf immer auf Rechtwinkligkeit. Nehmen Sie ein breites Stück MDF oder Vollholz mit, das eine genau gerade Kante aufweist, und überprüfen Sie den Winkel wie auf Seite 34 beschrieben.



3 Ein Zapfenstreichmaß ist mit zwei Stiften ausgestattet, mit ihm reißt man die parallelen Linien an, die man bei der Herstellung einer Schlitz-und-Zapfen-Verbindung benötigt. Der eine Stift ist fest angebracht, der andere kann auf die Breite des Stechbeitels eingestellt werden, mit dem der Schlitz gestemmt wird. Wenn Sie vorhaben, viele Verbindungen damit anzureißen, wählen Sie ein Zapfenstreichmaß, bei dem der verstellbare Stift mit einer Stellschraube verschoben werden kann.

Spannwerkzeuge

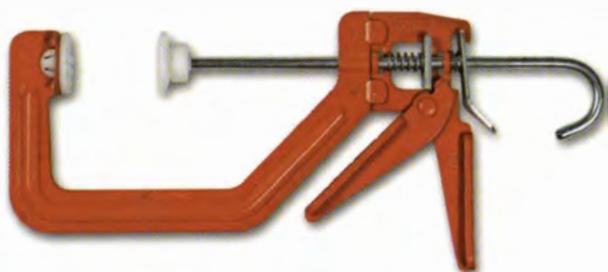
Zwingen sind ein wichtiger Bestandteil jeder Werkzeugausrüstung. Ob es nun darum geht, ein Brett an der Hobelbank zu fixieren, während man es fräst, oder ein Möbelstück zu verleimen, die Vielfalt der Zwingen kann es schwierig machen, die geeignetsten für die anstehende Arbeit auszuwählen. Die meisten Holzwerker haben mehrere verschiedene Typen für unterschiedliche Arbeiten. Kaufen Sie also die Zwingen, die Sie gerade benötigen, und bauen Sie sich mit der Zeit eine gute Auswahl auf. Beim Verleimen eines Werkstückes, das viele Zwingen erfordert, sollten Sie immer einen Trockenlauf machen, um zu sehen, ob Ihre Zwingen ausreichen; falls nicht, müssen Sie sich vielleicht eine andere Herangehensweise überlegen.

Schnellspannzwingen

Die beliebten Schnellspannzwingen sind leicht gebaut, können aber recht großen Druck ausüben. Dieser Typ besteht aus Kunststoffbacken, die an einer Stahlschiene befestigt sind und mit einem Handgriff zusammengeschieben werden. Bei manchen Exemplaren kann man die Backen umdrehen und so Bauteile auseinanderdrücken, wenn man einen Trockenlauf gemacht hat. Schnellspannzwingen sind meist für einhändige Nutzung ausgelegt.



Die Einhandzwinge funktioniert wie eine Kartuschenpresse, man kann sie also mit einer Hand ansetzen und anziehen. Die Zwinge besteht aus Stahl, an den Backen sind Kunststoffauflagen angebracht, um das Werkstück zu schützen. Einhandzwingen sind ideal, um Holz an einer Klappwerkbank festzuspannen.

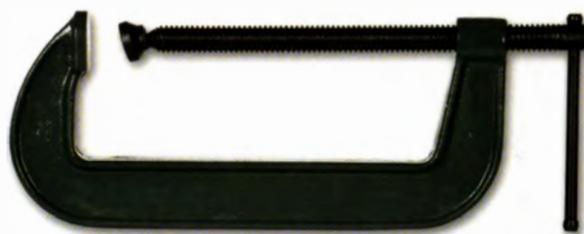


Verwandte Themen

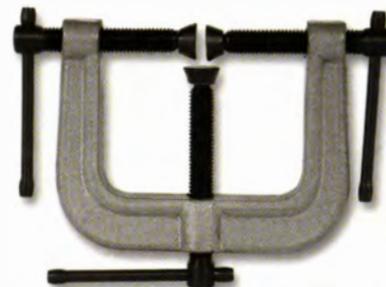
- Klebstoffe und Montage (siehe Seite 214–223)
- Holzverbindungen (siehe Seite 178–213)
- Stauraum in der Werkstatt (siehe Seite 18)

C-Zwingen

Die traditionelle C-Zwinge ist ein nützliches Allzweckwerkzeug, das außerordentlich hohen Druck ausüben kann, wenn es notwendig ist. Sie bestehen aus Gusseisen und sind fast unzerstörbar, können aber in manchen Situationen beim Anziehen Schwierigkeiten bereiten, da man beide Hände benötigt, um sie anzuziehen. Die Spannweite kann bei größeren Zwingen bis zu 250 mm betragen, es gibt jedoch auch wesentlich kleinere Exemplare. Um effektiv Druck an einer weit von der Kante entfernten Stelle auszuüben, kann man eine C-Zwinge mit großer Ausladung verwenden.

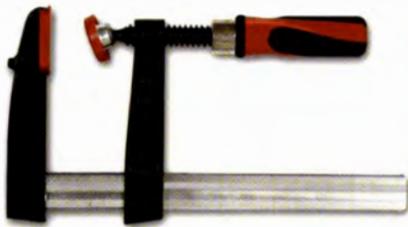


Eine geschickte Abwandlung stellt die Kantenzwinge dar, mit der man Umleimer aus Vollholz an Holzwerkstoffplatten anbringen kann. Drei Stellschrauben erhöhen die Vielseitigkeit dieser Spezialzwinge.



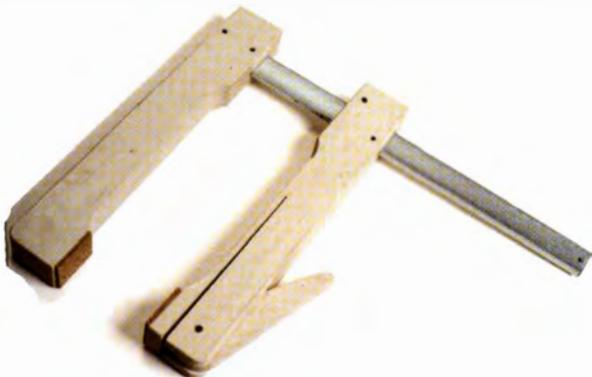
Schraubzwingen

Die klassische Zwinde des deutschen Tischlers lässt sich schnell auf die gewünschte Spannweite einstellen, was zu ihrer Popularität beiträgt, da es beim Verleimen oft um schnelles Arbeiten geht. Sie lassen sich leichter ansetzen als C-Zwingen, und die Backen bestehen meist aus verstärktem Kunststoff oder Gusseisen; man schiebt die Backen an der Stahlschiene entlang und zieht die Zwinde durch Drehen des Griffs an. Die hintere Kante der Schiene ist oft gezahnt, damit sich die Backen besser arretieren lassen. Es gibt diese Zwingen von leichten bis schweren Ausführungen, es sind sehr gute Allzweckwerkzeuge, deren Spannweite bei professionellen Modellen bis zu 1500 mm betragen kann.



Exzenterzwingen

Diese leichten Zwingen sind vor allem bei Musikinstrumentbauern beliebt, da man mit ihnen sanften Druck ausüben kann, ohne empfindliche Holzteile zu beschädigen. Die Backen sind meist aus Buche oder Hainbuche und mit Kork belegt, um Schäden am Werkstück zu verhindern. Sie werden an einer rechteckigen Stahlschiene verschoben. Man kann Exzenterzwingen relativ leicht selbst herstellen.



Leimzangen

Leim- oder Federzangen sind die einfachsten Spannvorrichtungen und besonders für das Verleimen kleiner Bauteile geeignet, bei denen es nicht auf hohen Druck ankommt – etwa im Modellbau. Sie werden aus Kunststoff, bei schwereren Ausführungen aber auch aus Stahl hergestellt. Die schwereren Exemplare können recht hohen Druck ausüben, z. B. um Frässhablonen oder Anlageleisten an Werkstücken zu befestigen. Aufwändigere Modelle haben eine Ratschenmechanik, mit der das Anspannen und Lösen schneller geht.



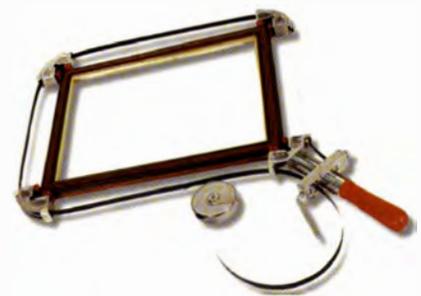
Gehrungszwingen

Das Verleimen von zwei auf Gehrung geschnittenen Holzstücken zu einem rechten Winkel kann seine Tücken haben, vor allem wenn die Verbindung mit Dübeln verstärkt werden soll. Mit einer Gehrungszwinde aus Gusseisen lassen sich Gehrungen, die auf 45° geschnitten sind, jedoch leicht verleimen. Manche Modelle haben einen Schlitz, mit dem man die Gehrung schneiden kann, bevor die Teile verleimt werden. Solche Exemplare werden vor allem für die Herstellung von Bilderrahmen verwendet.



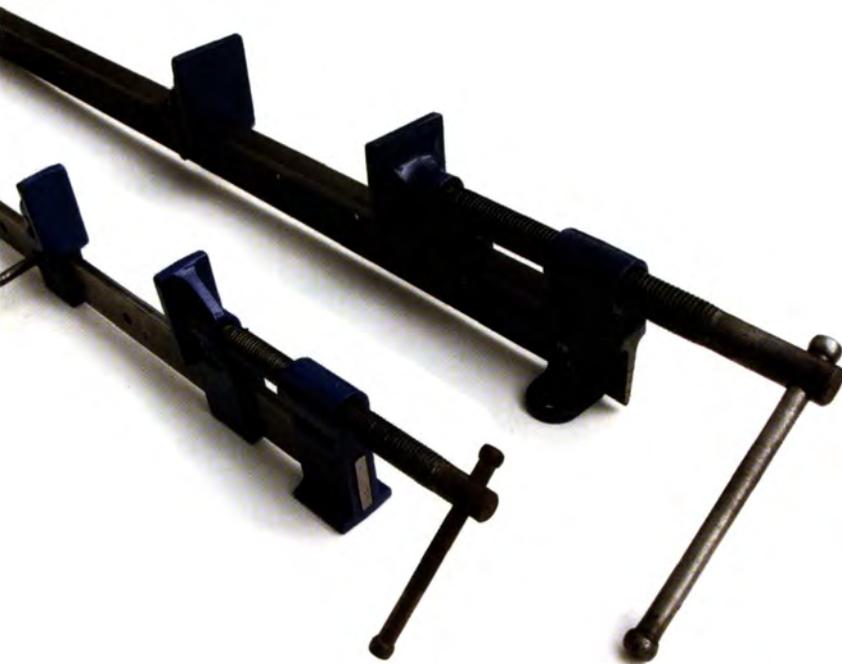
Bandspanner

Bilderrahmen mit ungewöhnlichen Formen, aber auch Stühle können ausgesprochen schwierig einzuspannen sein. Oft kann man keine Spannelemente verwenden. Der Bandspanner besteht aus vier Eckelementen aus Kunststoff oder Metall, die auf einem Band aus Nylon oder Stahl geführt werden, das durch eine Mechanik angezogen wird. Das Band wird um das Werkstück gelegt, und dann zieht man es durch Drehen am Griff an.



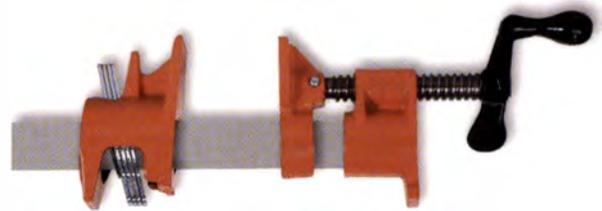
Fugzwingen

Mit ihren großen Spannweiten – bis zu etwa 1650 mm – sind Fugzwingen vor allem bei der Breitenverleimung von Brettern und bei der Montage in der Bautischlerei (Fenster und Türen) nützlich. Die Fugzwinde besteht aus einer gelochten Stahlschiene mit Spannköpfen an beiden Enden. Der eine Spannkopf wird an der Schiene verschoben und mit einem Metallstift in dem entsprechenden Loch gegen Verschieben gesichert. Der andere Spannkopf wird dann mit einem Hebel angezogen. Mit schweren Fugzwingen kann man ungeheuren Druck ausüben, aber leichtere Modelle haben oft Schienen aus stranggepresstem Aluminium, die nicht so belastbar sind. Man kann effektive Fugzwingen selbst herstellen, indem man sich Spannköpfe aus Stahl kauft und eine Laubholzleiste auf den erforderlichen Querschnitt zusägt. Die Spannweite ist dann nur von der Länge der Holzleisten abhängig. Denken Sie jedoch daran, die Löcher in gleichmäßigen Abständen zu bohren.



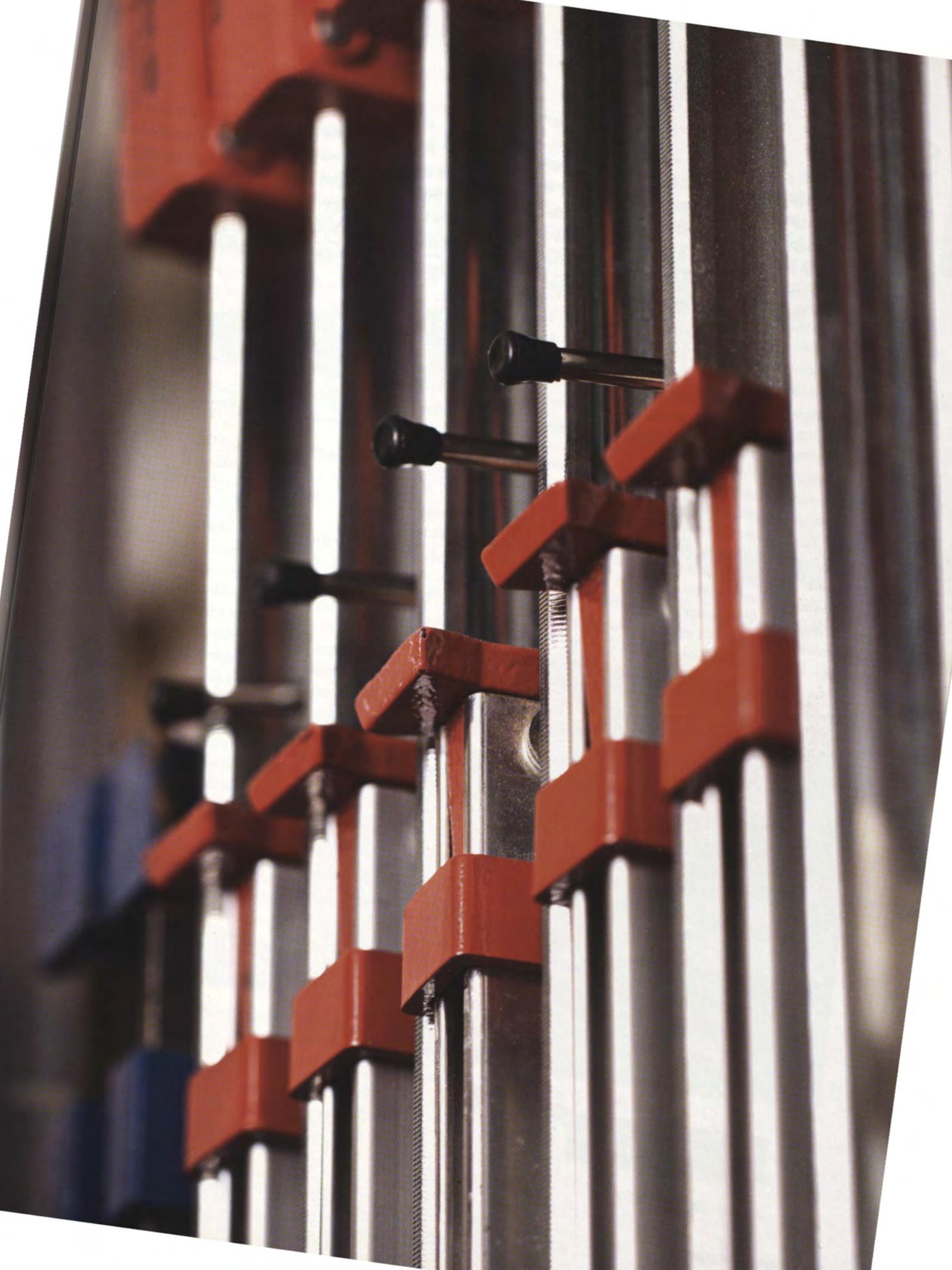
Spannelemente

Spannelemente ähneln den Fugzwingen – allerdings ohne die Metallstifte zum Sichern – und verwenden Wasserleitungsrohre aus Stahl als Schienen. Schneiden Sie Ihr eigenes Gewinde an das Rohr, oder kaufen Sie eines mit Gewinde, und schrauben Sie dann einen Spannkopf mit Drehgriff an. Schneiden Sie das Rohr auf die erforderliche Länge zu, und schieben Sie den zweiten Kopf auf das andere Ende. Anstelle eines Stahlstiftes wird dieser Kopf mit einer Lamellenkupplung arretiert. Da man die Rohre austauschen kann, muss man am Anfang nur zwei Spannelemente kaufen. Die Rohre können 1/2“ oder 3/4“ Durchmesser aufweisen und miteinander verbunden werden, um die Spannweite zu erhöhen.



Zwingenpflege

Wischen Sie überschüssigen Leim von den Zwingen möglichst ab, bevor er antrocknet – wenn dies allerdings nicht möglich sein sollte, kann man trockenen Leim meist auch abkratzen. Wenn Ihre Werkstatt nicht geheizt ist, sollten Sie Zwingen aus Stahl gelegentlich mit einem leichten Schmiermittel einsprühen, um Rosten zu verhindern, und alle Gewinde leicht einölen.



Sägen

Obwohl man mit jeder Säge Holz schneiden kann, kommt es auf die Art und die Größe der Zähne an, wenn es darum geht, sie für einen bestimmten Zweck einzusetzen. Es gibt unterschiedliche Sägen, um zierliche Schwalbenschwanzzinkungen zu schneiden, dicke Bohlen auf Breite zu sägen oder dünne Furnierblätter aufzuteilen. Man ist mit der Säge nicht darauf beschränkt, gerade Linien zu sägen, mit den unterschiedlichen Gestellsägen kann man auch Krümmungen schneiden. Sägen nach dem traditionellen westlichen Muster schneiden auf Stoß, während die immer populärer werdenden japanischen Sägen auf Zug arbeiten.

Rückensägen

Im Gegensatz zu den Fuchsschwänzen haben Rückensägen einen Streifen Messing oder Stahl, der um die Oberkante des Sägeblattes gefaltet wird, um dieses zu versteifen und ihm mehr Gewicht zu verleihen. Zinkensägen sind kürzer und haben kleinere Zähne, um feinere Schnitte auszuführen. Die normale Rückensäge ist für allgemeine Arbeiten und größere Verbindungen die beliebtere Wahl. Rückensägen in den gängigen Größen bekommt man auch mit gehärteten Zahnschneiden, die traditionelle Rückensäge hat jedoch Zähne, die sich nachschärfen lassen. Sie sind mit offenen oder geschlossenen Griffen aus Laubholz ausgestattet, die dekorativ aussehen können, aber vor allem gut in der Hand liegen sollten. Die Blattlänge einer Rückensäge liegt zwischen 250 und 350 mm, die Zahnteilung zwischen 12 und 16 tpi („teeth per inch“, Zahn pro Zoll). Das Blatt einer Zinkensäge ist 200 bis 250 mm lang, die Zahnteilung kann bis zu 20 tpi betragen. Möbelbauer arbeiten oft mit einer Zinkensäge mit 200 mm langem Blatt. Die englische Feinsäge wird als „gents saw“ bezeichnet und hat ein Blatt von 100 bis 250 mm Länge mit einer Zahnteilung um 20 tpi. Sie wird für Präzisionsschnitte eingesetzt.



Zinkensäge (Blattlänge 200 mm)



Rückensäge (Blattlänge 300 mm)



Feinsäge (Blattlänge 150 mm)

Verwandte Themen

- Sägen schärfen (siehe Seite 53)
- Akkubetriebene Elektrowerkzeuge (siehe Seite 62)
- Elektrosägen (siehe Seite 68)
- Holzbearbeitungsmaschinen (siehe Seite 90–119)

Fuchsschwänze

Der Fuchsschwanz ist der Ahnherr der Sägefamilie. Man verwendet ihn, um Vollholz mit oder quer zur Faser zu schneiden, aber auch um Holzwerkstoffplatten zu schneiden. Die Form und Größe der Zähne entscheidet über die Funktion: Eine Ablängsäge hat 7–8 tpi, die Aufteilsäge ist mit 4–5 tpi grober bezahnt. Am feinsten ist mit 10–12 tpi die Plattensäge, die ideal für das Schneiden von Platten und von Verbindungen ist. Fuchsschwänze werden in verschiedenen Größen von etwa 400 bis 660 mm hergestellt. Traditionelle Fuchsschwänze lassen sich schärfen, während solche mit gehärteten Zahnschneiden dies nicht zulassen. Teure Fuchsschwänze können ein konisch zugeschliffenes Blatt aufweisen, dessen Stärke variiert und so die Handhabung erleichtert. Bei großen Sägen hatten die traditionellen Modelle Zähne, die nicht in einer geraden Linie endeten, sondern in einer leicht konvexen Kurve, was den Schnitt effizienter machte. Allerdings sieht man dieses Merkmal nur noch selten bei neueren Sägen.



Aufteilsäge (Blattlänge 660 mm)

Der Griff einer Säge besteht meist aus lackiertem Laubholz und wird mit Nieten oder Schrauben am Blatt aus Stahl befestigt. Hochwertige Sägen können Griffe aus Kirsch-, Nussbaum- oder Ahornholz haben, üblich ist jedoch Buche. Bei Sägen mit gehärteten Zähnen sind die Griffe meist aus preiswerterem Kunststoff, da die Ergonomie einen nachgiebigen, texturierten Griff erfordert. Um Plattenmaterial zu schneiden, sollte man zu einer Säge mit gehärteten Zähnen greifen: Spanplatten und MDF können Säge-

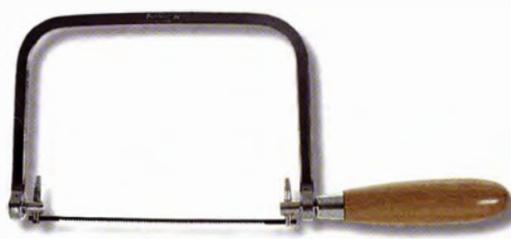


Säge mit gehärteten Zähnen und teflonbeschichtetem Blatt.

zähne sehr schnell abstumpfen, aber die hitzebehandelten gehärteten Zähne dieser Sägen bleiben sehr viel länger scharf als die traditionellen Modelle. Eine gute Größe für allgemeine Sägeaufgaben ist eine Blattlänge von 550 mm.

Kurven sägen

Um gekrümmte Linien zu sägen, werden Bügelsägen verwendet, deren schmales Blatt sich um 360° drehen lässt. Das Blatt wird in einem Stahlgestell gehalten und angezogen, indem man den Griff mit seinem Gewinde dreht oder das Gestell zusammendrückt und zwei Hebel umlegt. Die beliebteste Säge für gekrümmte Schnitte ist die Laubsäge, deren Blatt in zwei Stifte am Gestell eingehängt wird, die man abnehmen kann, indem man den Griff abschraubt. Die Standardlänge des Blattes ist 150 mm, die Zahnteilung etwa 14 tpi. Es gibt eine noch kleinere Version der Laubsäge mit einem feineren Blatt von 150 mm Länge, die im Modellbau, bei Intarsien und von Juwelieren verwendet wird, um weiche Metalle zu sägen.



Spezialsägen

Es gibt einige Sägen, die für besondere Aufgaben gedacht sind und deshalb nicht sehr häufig benötigt werden. Stich- und Lochsägen können mit ihren langen und schmalen Blättern enge Kurven sägen – bohren Sie ein Loch in das Material, um die Säge in dessen Mitte ansetzen zu können. Eine Furniersäge hat eine konvexe Zahnreihe, mit der gerade Schnitte ausgeführt werden. Sie wird an einem Stahllineal geführt und für sehr feine Schnitte verwendet. Das dünne, biegsame Blatt einer Bündigsäge wird verwendet, um Holzdübel bündig mit der umgebenden Holzoberfläche abzusägen. Die Zähne beschädigen dabei die Oberfläche nicht, weil sie nur zu einer Seite geschränkt sind.



Mit einer einseitig geschränkten Säge können Dübel bündig abgesägt werden.

Japanische Sägen

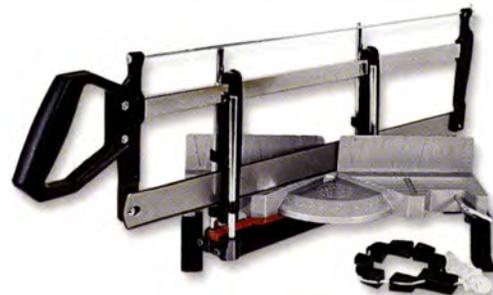
Japanische Sägen haben unglaublich scharfe Zähne, die eine sehr schmale Sägefuge erzeugen. Sie schneiden auf Zug, im Gegensatz zu westlichen Sägen, die auf Stoß arbeiten. Das Sägeblatt einer japanischen Säge steht deswegen unter Zugspannung und kann sehr viel dünner sein. Viele Holzwerker ziehen die Säge-technik vor, die man mit einer japanischen Säge verwendet, allerdings ist sie nicht für jeden geeignet. Man kann einer Bleistiftlinie leichter folgen, und die rasiermesserscharfen Zähne schneiden schnell und effizient. Die Ryoba- und Katabasägen (Längs- und Querschnitt) haben dünne

Blätter, die durch das Holz gehen können, während die Dozouki-sägen eine Blattversteifung aus Stahl am Rücken haben. Die Griffe sind bei traditionellen Modellen mit Bambus umwickelt, zeitgenössische Versionen haben jedoch Kunststoffgriffe. Mit besonderen Feilen lassen sich die Sägen schärfen, allerdings sorgt der härtere Stahl dafür, dass diese Sägen länger scharf bleiben als ihre westlichen Gegenstücke. Viele Modelle haben Wechselblätter, die nicht nachgeschärft werden.



Gehrungssägen

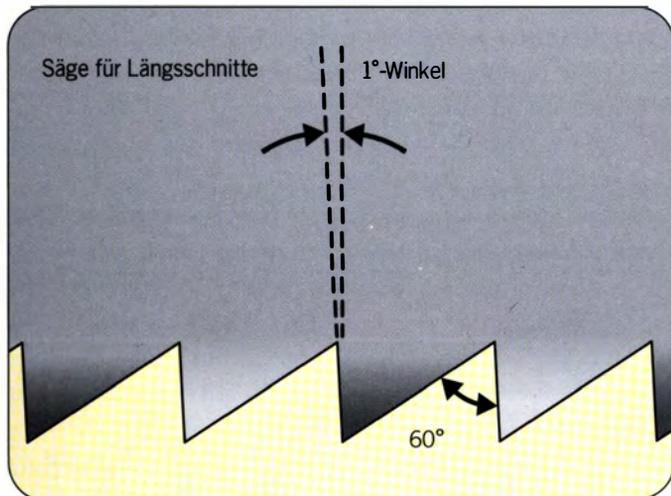
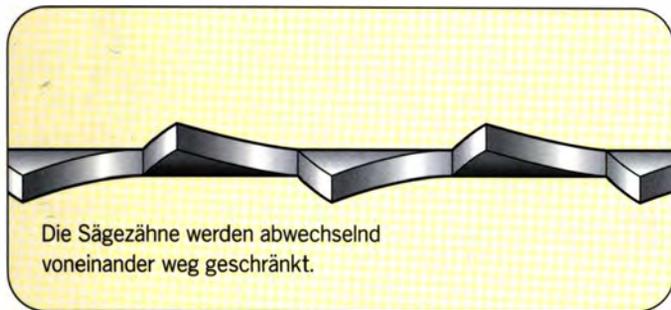
Die Gehrungssäge ist ein Lieblingswerkzeug des Bilderrahmers, mit dem man präzise Winkelschnitte in Holz ausführen kann. Man kann auch Holz in fast jedem beliebigen Winkel auf eine vorgegebene Länge sägen, etwa so, als ob man eine Bügelsäge in einem Gestell eingespannt hätte. Die Säge wird gedreht, um Winkel bis zu 45° nach rechts oder links zu schneiden. In diesen Positionen und bei 90° rastet die Säge ein, um das Einstellen zu erleichtern, andere Winkel werden mit einer Winkelskala eingestellt. Das Holz wird auf die Grundplatte gelegt und an einem hinteren Anschlag angelegt, der gelegentlich auch eine Einspannvorrichtung aufweist. Stellen Sie die Schnitttiefe mit Anschlägen am Sägeblatt ein.



Sägezähne

Man kann die Feinheit eines Sägeschnittes vorhersagen, indem man die Größe und Anzahl der Zähne des Sägeblattes betrachtet. Die Größe der Zähne wird entweder mit tpi („teeth per inch“, Zähne pro Zoll/25 mm) oder ppi („points per inch“, Spitzen pro Zoll) angegeben. Um die tpi festzustellen, zählen die die vollständigen Zähne, die am Zahngrund auf 25 mm kommen. Für ppi werden nur die Zahnspitzen auf dieser Entfernung gezählt. Das bedeutet, dass bei dem gleichen Blatt die ppi-Zahl um eins größer ist als die tpi-Zahl – eine Säge mit 10 ppi hat genauso große Zähne wie eine mit 9 tpi.

Die Zähne für ein Blatt zum Ablängen (quer zur Faser) sind etwas anders geformt als bei einem zum Auftrennen (mit der Faser). Bei einem Zahn für Schnitte mit der Faser steht die Vorderkante



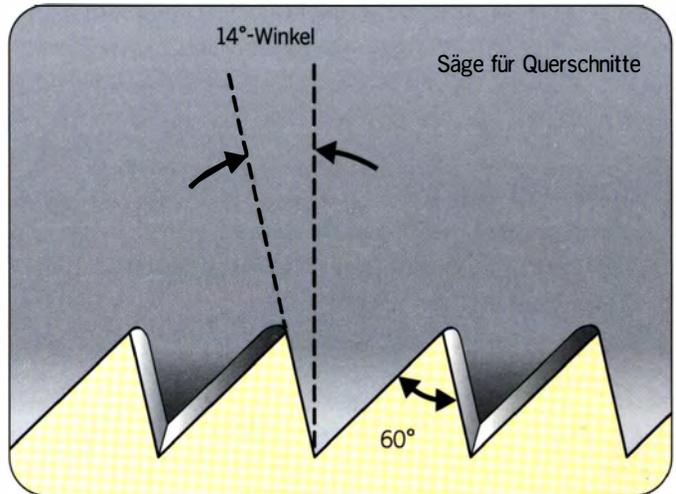


Alte Sägen wiederverwenden

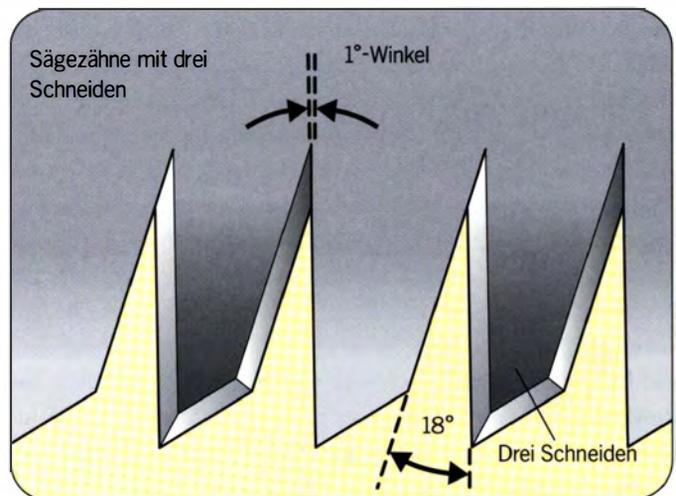
Wenn das Blatt einer gehärteten Säge zu stumpf für Holzarbeiten wird, kann man sie immer noch im Garten verwenden.

senkrecht, und der Zahn wird im rechten Winkel zu seiner Seite geschliffen – diese Zähne schneiden wie kleine Stechbeitel, während sie sich in Faserrichtung bewegen. Eine Säge mit solchen Zähnen ist meist besser für das Schneiden trockenen Laubholzes geeignet.

Der Sägezahn für Schnitte quer zur Faser fällt von der Senkrechten weg und wird im Winkel geschliffen – diese Zähne wirken



wie kleine Messer, die die Holzfasern durchtrennen. Eine Säge mit solchen Zähnen ist meist besser für das Schneiden von feuchten Nadelhölzern geeignet. Allerdings gibt es keine ehernen Gesetze, wenn es um das Sägen geht – manche Holzwerker versehen ihre Plattensägen (mit feinen Zähnen) mit einem Schliff für Längsschnitte.



Gehärtete Zähne haben entweder eine allgemeine Zahngeometrie oder sie werden mit drei Schneiden hergestellt. In dieser Form ähneln sie japanischen Sägen und schneiden sowohl auf Zug als auch auf Stoß. Da sie mit einem elektronischen Verfahren gehärtet werden, können diese Zähne nicht nachgeschärft werden.

Hobel

Eine der grundlegenden Fertigkeiten bei der Holzbearbeitung ist das Aushobeln von Holz auf das gewünschte Maß. Nachdem das Holz auf Länge gesägt worden ist, wird es normalerweise auf die genauen Maße gebracht, und die Oberflächen werden glatt und eben, die Kanten rechtwinklig gehobelt. Dabei muss wiederholt mit dem Tischlerwinkel und dem Richtscheit der Fortschritt überprüft werden. Die Arbeit mit einem fein eingestellten Hobel, der hauchdünne Späne produziert, ist eines der befriedigendsten Erlebnisse bei der Arbeit mit Holz.

Verwandte Themen

- Handwerkzeuge schärfen (siehe Seite 52)
- Akkubetriebene Elektrowerkzeuge (siehe Seite 62)
- Elektrohobel (siehe Seite 76))
- Hobelmaschinen (siehe Seite 108)
- Abrichten (siehe Seite 166)



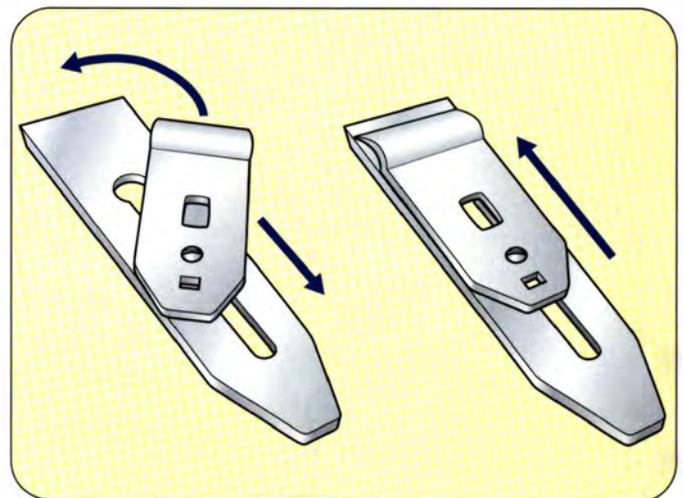
Handhobel

In seiner einfachsten Form wird der Handhobel verwendet, um ein Stück sägeraues Holz in ein ebenes, gerades und glattes Brett zu verwandeln. Egal wie groß der Hobel und wie er eingestellt ist, kann man eine Verbindung nacharbeiten, so dass die Passung stimmt, oder hauchdünne Späne von einer Oberfläche abnehmen, bevor man sie mit Öl, Wachs oder Lack behandelt. Die Oberflächenqualität, die mit einem scharfen, gut eingestellten Hobel behandelt worden ist, übertrifft in der Regel alles, was man mit Schleifen erreichen kann. Hochwertige Metallhobel haben gelegentlich einen Körper aus Bronze, aber die meisten werden aus Gusseisen hergestellt. Bei traditionellen englischen Metallhobeln besteht der vordere und hintere Griff aus lackiertem Buchen- oder Palisanderholz, Kirsche oder Bubinga. Bei preiswerteren Hobeln gibt es Kunststoffgriffe, die man normalerweise gegen solche aus Holz austauschen kann. Stahlhandhobel werden in mehreren verschiedenen Größen hergestellt, die für verschiedene Arbeiten optimiert sind (s. Kasten „Englische und amerikanische Metallhobel“, S. 46). Der kürzeste ist der Putzhobel, der feine Späne produziert, gefolgt von der Kurzraubank, die etwas länger und ein gutes Allzweckwerkzeug ist. Am längsten ist die Raubank, mit der Bretter abgerichtet werden.

Als es noch keine Abricht- und Dicktenhobelmaschinen gab, musste ein Holzhandwerker über einen vollen Satz Hobel verfügen: einen Schrupphobel, um das Holz schnell zu glätten und auf Maß zu bringen, eine Kurzraubank oder einen Schlichthobel, um es weiter vorzubereiten, eine Raubank, um die Kanten abzurichten und Flächen zu ebenen, und schließlich einen Putzhobel, um ein Fenster, eine Tür oder ein Möbelstück nach dem Verleimen zu verputzen. Heutzutage benutzen Holzhandwerker oft nur die Kurzraubank und den Putzhobel.

Die Einstellung des Hobels

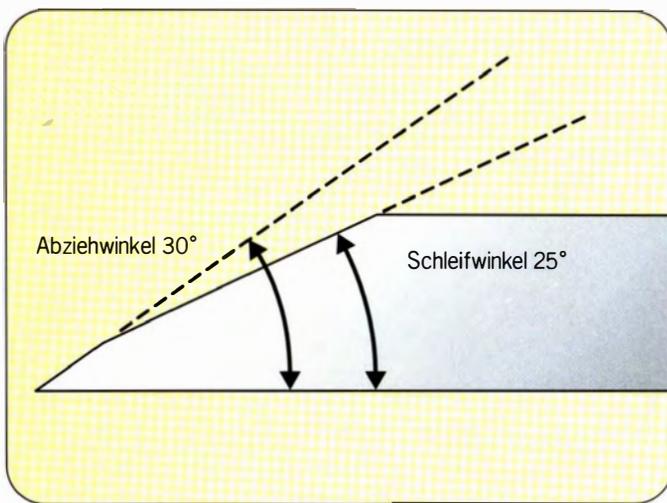
Eine Kurzraubank oder ein Schlichthobel sollten ein Eisen mit leicht balliger Schneide haben. Dann fällt es nicht sehr schwer, dünne Späne zu erzeugen, die aus der Mitte des Mauls austreten. Diese Späne messen etwa 0,25 mm in der Mitte und laufen zu den Seiten hin aus. Eine flachere Schneide erzeugt zwar einen breiteren Span, erfordert aber höheren Krafteinsatz und ist schwieriger zu kontrollieren. Ein Putzhobel sollte eine gerade Schneide haben, deren Ecken man jedoch abrundet, um Hobelspuren auf dem Holz zu verhindern.



Wenn man das Eisen geschärft hat, wird der Spanbrecher im rechten Winkel dazu eingelegt, und dann in das Eisen hineingeschwenkt, bevor man es nach vorne schiebt. Auf diese Weise kann man Beschädigungen der Schneide verhindern.

Hobeisen

Hobeisen werden normalerweise aus hochwertigem Kohlenstoff- oder Werkzeugstahl angefertigt. Es gibt sie in zwei Kategorien. In normalen Handhobeln wird das Eisen mit der Fasse nach unten eingesetzt. Es steht in einem Winkel von 45° im Hobel. Auf der Oberseite des Eisens wird der Spanbrecher festgeschraubt, der den Span durch das Maul führt und verhindert, dass er abreißt. Damit der Hobel gut funktioniert, muss der Spanbrecher dicht auf dem Hobeisen aufsitzen. Bei Hirnholz- und englischen Simshobeln wird das Eisen mit der Fasse nach oben eingesetzt, und das Eisen steht in einem kleineren Winkel im Hobelkörper. Das Eisen wird mit einer Deckplatte mit Exzenterhebel im Körper befestigt.



Hirnholzhobel

Der Hirnholzhobel ist eines der vielseitigsten Handwerkzeuge. Man kann mit ihm Hirnholz verputzen oder eine Fasse anschneiden. Einhändig benutzt, kann man auch mit der Faser hobeln, zudem ist er ideal, um schmale Kanten zu hobeln. Das Eisen steht mit der Fasse nach oben in einem geringen Winkel von $12\text{--}15^\circ$ im Hobelkörper, der Keilwinkel beträgt 30° , so dass wie bei den meisten Handhobeln der Schnittwinkel bei 45° liegt.

Anspruchsvollere Hobel haben ein verstellbares Maul, so dass die Größe der Öffnung vor dem Eisen verändert werden kann, damit man bei Holz mit unregelmäßigem Faserverlauf feinere Späne abnehmen kann.



Sonderhobel

Manchmal benötigt man für ein Werkstück besondere Hobel, vor allem wenn man eine Verbindung nacharbeitet. Allerdings sind diese Präzisionswerkzeuge oft schwieriger zu schärfen als normale Handhobel. Bei dem Simshobel ist das Eisen so breit wie der Hobelkörper, so dass man zum Beispiel einen Falz bis an seine Brüstung hobeln kann. Wenn man ihn auf die Seite legt, kann man mit ihm auch eine Zapfenbrüstung verputzen. Es gibt diese Hobel in mehreren Größen, wenn man über einen mit schmalen Körper verfügt, kann man damit die meisten anfallenden Verputzarbeiten ausführen.



Der Falzhobel hat einen verstellbaren Seitenanschlag, man kann mit ihm saubere, genaue Fälze aushobeln. Obwohl er weitgehend von der Handoberfräse verdrängt worden ist, ist es oft schneller – und auf jeden Fall sauberer – einen Simshobel für eine kleine Arbeit zu verwenden, als extra die elektrische Handoberfräse einzurichten.



Der Wandungshobel ist ein einzigartiges Werkzeug, mit dem die Wandung eines Falzes oder einer Nut bearbeitet werden kann, um Verbindungen etwa bei Rahmen- und Füllung-Konstruktionen nachzuarbeiten.

Asiatische Hobel

Viele Holzwerker arbeiten gerne mit den schlichten japanischen und chinesischen Hobeln, und mit etwas Übung können diese eleganten Werkzeuge sehr befriedigend zu benutzen sein. Die Verwendungsweise unterscheidet sich von der des westlichen Gegenstücks: Anstatt den Hobel vom Körper wegzustoßen, wird er zum Körper hin gezogen. Die Schnitttiefe wird eingestellt, indem man das dicke Eisen vorsichtig mit einem kleinen Hammer schlägt. Der Körper eines japanischen Hobels besteht meist aus Eichenholz, während chinesische aus Palisander oder Ebenholz gefertigt werden. Zum Modellprogramm gehören neben den Putzhobeln auch Sonderformen zum Fälzen und Profilieren.



Im Vergleich zu Metallhobeln sind Holzhobel einfacher einzustellen und wiegen weniger. Wenn Sie sich nicht sicher sind, ob Sie in solche Hobel investieren wollen, können Sie sie manchmal gebraucht erwerben – genauso wie die in Deutschland üblichen Holzhobel.



Dieser zeitgenössische Putzhobel hat einen Körper aus Cocoboloholz.

Englische und amerikanische Metallhobel

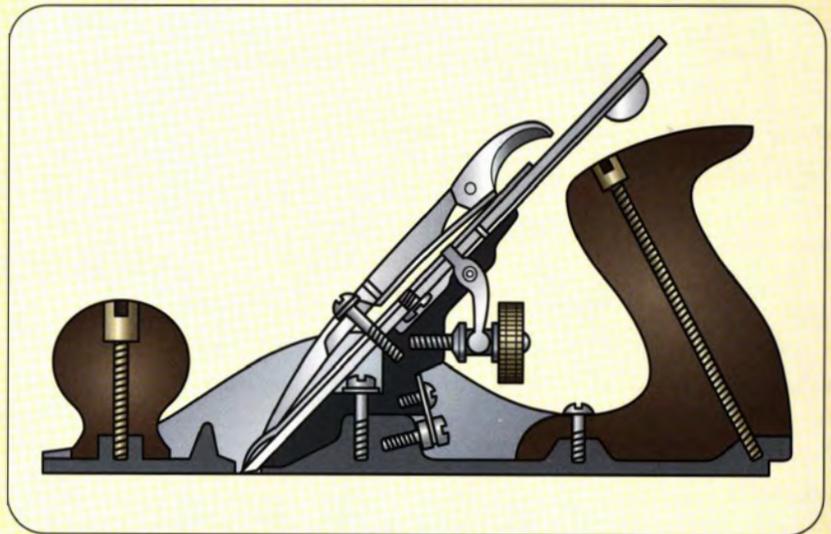
Im Gegensatz zu Deutschland, wo vor allem Hobel mit Holzkörper verwendet werden, haben Metallhobel in den englischsprachigen Ländern eine lange Tradition. Dazu gehört auch die Standardnummerierung, an der sich die Gesamtlänge und die Eisenbreite ablesen lassen.

Putzhobel beginnen mit dem sehr kleinen und seltenen No. 1 und werden bis zur Größe No. 4½ immer größer.

Kurzraubänke tragen die Nummern No. 5, No. 5½ und No. 6.

Raubänke gibt es als No. 7 und No. 8.

Die meisten Holzwerker haben mindestens einen No. 4 oder No. 5.



Die Bauteile eines Putzhobels aus Metall.



Die Wahl des richtigen Hobels

Mit einem langen Hobel kann man die höher liegenden Stellen einer welligen Oberfläche einebnen, bis man einen zusammenhängenden Span erhält. Verwenden Sie bei langen Werkstücken keinen kurzen Hobel, da er den Konturen des Holzes folgt und nicht zu einer ebenen Fläche führt.



1871

1871

1871

L.F. NIELSEN
USA

1881

1871

Stechbeitel

Ein Satz guter Stechbeitel kann sich zu den besten Freunden des Holzwerkers entwickeln. Stechbeitel werden in verschiedenen Formen und Größen angeboten. Meist werden sie mit dem Klüpfel getrieben und müssen deshalb stabil sein. Um effizient mit ihnen arbeiten zu können, müssen die Schneiden stets scharf sein, weil dann weniger Kraft notwendig ist, um mit ihnen zu schneiden – was wiederum auch die Sicherheit erhöht, da die Wahrscheinlichkeit geringer ist, dass man mit der Klinge abgleitet. Lernen Sie deshalb von Anfang an, wie man einen Stechbeitel richtig schärft, gegebenenfalls auch mit einer Schärfllehre.

Stechbeitelformen

Obwohl man Stechbeitel auch einzeln kaufen kann, ist ein Satz von vier oder fünf Beiteln guter Qualität doch eine gute Investition. Die gebräuchlichsten Größen eines Satzes sind 6, 12, 20 und 26 mm. Falls Ihre Arbeit nicht nach mehr Breiten verlangt, dann kommen Sie vielleicht mit ein oder zwei zusätzlichen Stechbeiteln aus – für schwere Stemmarbeiten bekommt man Beitel in Breiten bis zu 40 mm und darüber. Um gut damit arbeiten zu können, sollte sich ein Stechbeitel gut anfühlen, wenn man ihn hochhebt; der Griff muss perfekt auf das Gewicht der Klinge abgestimmt sein. Ein großer Griff passt zu einer breiten Klinge, während ein schmaler Stechbeitel sich leichter mit einem kleinen Griff führen lässt. Wie ein Stechbeitelgriff in der Hand liegt, ist genauso wichtig wie die Qualität des Stahls, der für die Klinge verwendet wurde. Hochwertige Stechbeitel sind oft mit Griffen aus Buchsbaum, Palisander oder Hainbuche ausgestattet, während man bei preiswerteren Modellen eher Esche oder Buche findet. Viele moderne Stechbeitel haben Griffe aus Kunststoffen wie Polypropylen, die erstaunlich bequem sein können.



Für allgemeine Arbeiten sind Stechbeitel mit abgeschrägten Kanten am besten geeignet. Die beiden Längskanten der Klinge haben eine schräge Kante, so dass diese Werkzeuge sich besonders für das Schneiden von Verbindungen, vor allem von Schwalbenschwanzzinkungen, eignen. Allerdings sollte man mit ihnen nicht Schlitzte stemmen. Da ihre Klingen aus weniger Stahl bestehen, sind sie nicht so stabil wie andere Beiteltypen und könnten brechen.



Verwandte Themen

- Handwerkzeuge schärfen (siehe Seite 52)
- Stemmmaschinen (siehe Seite 110)
- Holzverbindungen (siehe Seite 178–213)
- Drechselwerkzeuge (siehe Seite 116)

Für Zimmermannsarbeiten – im Gegensatz zu den feineren Arbeiten beim Möbelbau – sind schwerere Beitel mit rechteckigem Querschnitt besser geeignet. Sie sind stabiler als solche mit abgeschrägten Kanten und haben sehr viel massivere Klingen. Allerdings kann man mit ihnen nicht auf die gleiche Weise hinterschneiden.



Um Schlitzte zu stemmen, verwendet man einen Lochbeitel, dessen dicke Klinge besonders dafür geeignet ist, den Verschnitt aus dem Schlitz herauszuhebeln. Um die Erschütterungen des Schlages abzufedern, haben Stechbeitel eine Lederscheibe und einen Stahlring zwischen Griff und Klinge.



Japanische Stechbeitel

Japanische Stechbeitel werden in Europa und Nordamerika zunehmend beliebter. Ihre Klingen bestehen aus zwei verschiedenen Stahlarten: Die Schneide besteht aus einer dünnen Lage harten Stahl, der mit einer dickeren Lage weicheren Metalls verschweißt ist. Westliche Stechbeitel werden aus einer einzigen Stahlart geschmiedet. Der härtere Stahl der japanischen Beitel erhöht bei richtiger Verwendung die Standzeit der Schneide. Die beiden Stechbeitelarten werden auf die gleiche Weise geschärft, allerdings haben japanische Beitel meist nur eine Schneidenfase, nicht zwei. Die Spiegelseite japanischer Beitel ist hohlgeschliffen, so dass der Reibungswiderstand im Holz geringer ist, nach mehrmaligem Schärfen wird diese Höhlung jedoch an der Schneide sichtbar. Obwohl europäische Stechbeitel meist leichter sind als japanische und sich auch schneller schärfen lassen, gibt es jedoch auch sehr zierliche japanische Exemplare, deren Klingen nicht breiter als 1,5 mm sind.

Die Griffe japanischer Stechbeitel sind meist aus fein polierter Eiche und weisen am Ende einen Stahlreifen auf, der es erlaubt, sie mit einem Eisenhammer zu treiben anstatt des üblichen Klüpfels.



Arbeiten mit dem Stechbeitel

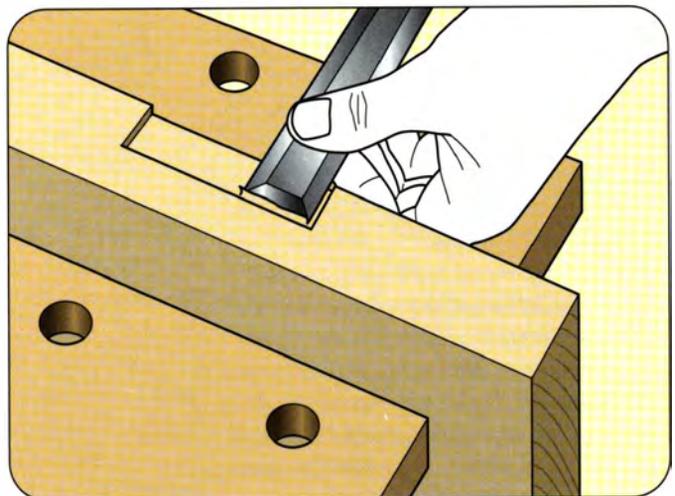
Spannen Sie das Werkstück immer an der Hobelbank fest oder in der Bankzange ein, bevor Sie es mit dem Stechbeitel bearbeiten. Bei der Verwendung von Stechbeiteln sollten sich stets beide Hände hinter der Schneide befinden, ob Sie nun verputzen oder einen Schlitz stemmen. Halten Sie niemals das Werkstück in der einen Hand, während Sie mit der anderen Hand den Stechbeitel führen. Wenn Sie beim Verputzen zunehmend mehr Kraft aufwenden müssen, ist es Zeit, die Schneide abzuziehen. Es ist durchaus nicht ungewöhnlich, bei intensiver Arbeit mit dem Beitel die Schneide etwa jede halbe Stunde zu schärfen.

Besondere Beitel

Für bestimmte Arbeiten benötigen Sie vielleicht etwas ungewöhnlichere Werkzeuge. Es gibt überlange Beitel mit schrägen Kanten an den Klingen, die leichter ausfallen als die normalen, sie werden zum Verputzen verwendet und sollten mit der Hand getrieben werden, nicht mit dem Klüpfel. Es gibt sie in Breiten von 6 mm bis 32 mm. Besonders nützlich für das Verputzen bereits verleimter Möbelstücke und breiter Verbindungen ist ein gekröpfter Stechbeitel. Hier liegt der Griff nicht in einer Ebene mit der Klinge, sondern höher, dadurch kann die Klinge flach auf der Holzoberfläche aufgelegt werden.



Um sehr schwer zu erreichende Ecken zu säubern, müssen Sie vielleicht auf ein Schrägeisen zurückgreifen. Sie werden meist paarweise verkauft (rechts/links), man kann aber auch Geld sparen, indem man zwei alte Beitel im Winkel von jeweils 45° neu anschleift. Diese Werkzeuge sind ideal, um die Holzfasern in einer halbverdeckten Schwalbenschwanzzinkung zu entfernen, wie sie oft in Schubladen verwendet werden.



Ziehklingen und Schweifhobel

Die Ziehklinge ist vielleicht das einfachste Werkzeug in der Werkstatt, wenn sie aber richtig geschärft und eingesetzt wird, kann man mit ihr eine perfekte Holzoberfläche erzielen. Mit dem Schweifhobel werden konvexe oder konkave Flächen hergestellt. Im Gegensatz zum normalen Hobel ist das Arbeiten mit dem Schweifhobel anfänglich schwierig, man sollte also an Reststücken üben, bevor man dem teureren Holz zu Leibe rückt. Konvexe und konkave Krümmungen werden mit unterschiedlichen Schweifhobeln geschnitten, es kann also notwendig sein, für Ihre Arbeit ein Paar zu erwerben.

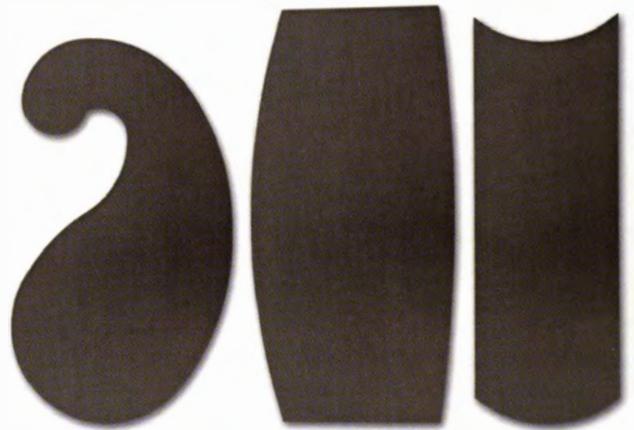
Verwandte Themen

Schärfen von Handwerkzeugen (siehe Seite 52)

Feilen und Raspeln (siehe Seite 54)

Ziehklingen

Die meisten Ziehklingen sind rechteckig und haben zwei gerade Schneiden, es gibt jedoch auch Exemplare mit konvexen oder konkaven Kanten. Sie werden aus dünnem, gehärtetem Stahl hergestellt; wenn sie richtig geschärft sind, kann man mit ihnen sehr feine Späne abheben. Falls stattdessen Holzstaub anfällt, muss die Ziehklinge nachgeschärft werden.

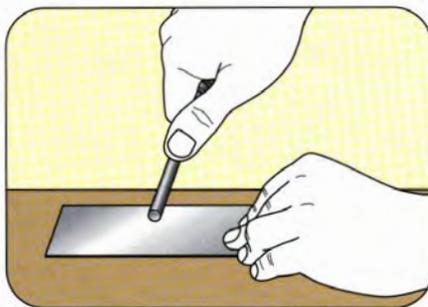


Ziehklingen mit geraden und gebogenen Schneiden

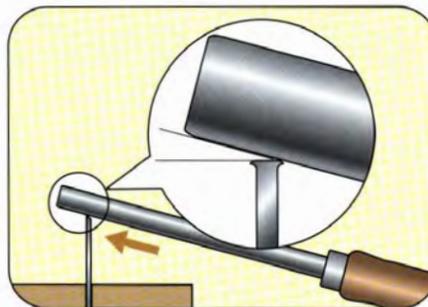


Ziehklingenstahl

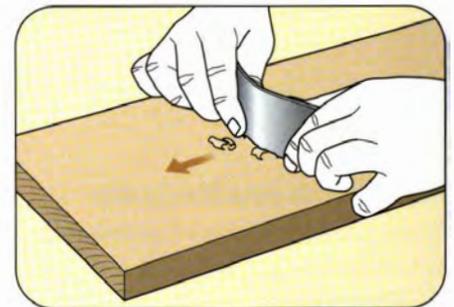
Arbeiten mit der Ziehklinge



1 Spannen Sie die Ziehklinge senkrecht in der Bankzange ein, und feilen Sie die obere Kante rechtwinklig zu. Legen Sie dann die Ziehklinge flach auf einen Schleifstein und schieben Sie sie hin und her, um den Grat zu entfernen. Drehen Sie die Ziehklinge um, und wiederholen Sie den Vorgang auf der anderen Seite. Legen Sie dann die Ziehklinge flach auf die Hobelbank, und ziehen Sie einen Ziehklingenstahl flach über die Kante.



2 Ziehen Sie den Ziehklingenstahl in einem leichten Winkel über die Schneiden, um hier jeweils einen Grat zu bilden. Zwei oder drei feste Züge sind vollkommen ausreichend. Wiederholen Sie den Vorgang an der gegenüberliegenden Kante, so dass Sie schließlich insgesamt vier Grate an den zwei Längskanten der Ziehklinge angezogen haben.



3 Halten Sie die Ziehklinge so, dass Ihre beiden Daumen in ihrer Mitte liegen. Neigen Sie die Klinge von sich weg, und schieben Sie sie über das Holz, um einen Schnitt auszuführen. Ermitteln Sie den richtigen Winkel und Druck durch Versuch und Irrtum.

Ziehklingenhobel

Wenn man längere Zeit mit einer Ziehklinge arbeitet, können einem die Daumen recht heiß werden, da sich die Klinge auf Grund der Reibung erhitzt. Der Ziehklingenhobel wirkt diesem Problem entgegen und ist ein nützliches Werkzeug, wenn es darum geht, breitere Bretter und Platten zu verputzen. Er sieht aus wie ein normaler Hobel, aber das Eisen wird genauso geschärft wie eine Ziehklinge. Die Sohle des Hobels ist eben, und die Schnitttiefe wird mit einer Rändelschraube eingestellt, die Druck auf das Eisen ausübt.



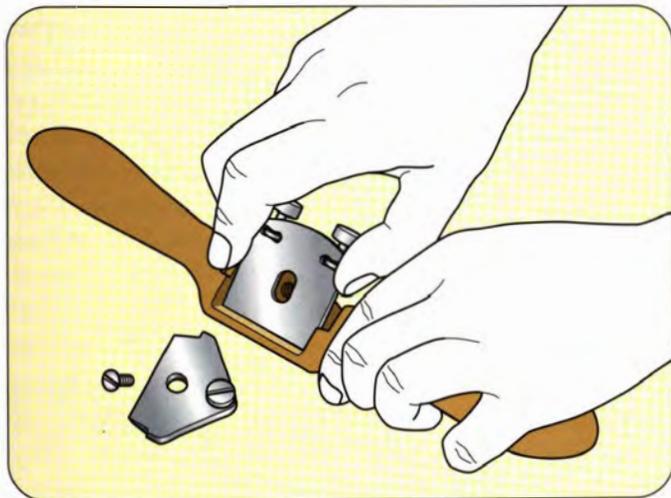
Schweifhobel

Hochwertige Schweifhobel haben meist Griffe aus Laubholz und einen Körper aus Gusseisen oder Bronze. Preiswertere Modelle bestehen meist aus einem einzigen Stück Grauguss. Anhand der Form der Sohle kann man die Krümmung erkennen, die mit dem betreffenden Schweifhobel bearbeitet werden kann: Für konvexe Krümmungen benötigt man einen Schweifhobel mit ebener Sohle, während man für konkave Werkstücke eine gekrümmte Sohle benötigt. Bis auf die Sohlen sind die Werkzeuge gleich; die Eisen werden so geschärft wie das eines Hirnholzhebels. Für den Stuhlbau gibt es Sonderformen des Schweifhebels, mit dem die Beine, Zargen und Sitze geformt werden.

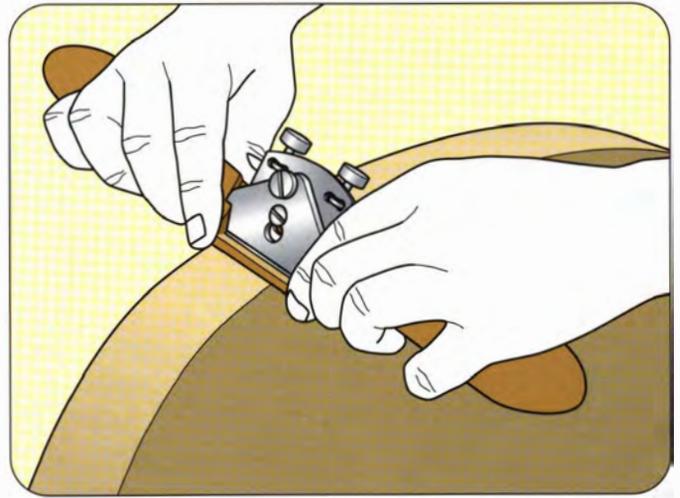
Bei einfacheren Schweifhebeln gibt es weder Hebel noch Schraube zum Einstellen; um die Schnitttiefe zu verändern, wird die Halteschraube der Abdeckplatte gelockert und das Eisen manuell verstellt. Bei komplexeren Schweifhebeln kann man das Eisen genau ausrichten, indem man es mit Stellschrauben an den Seiten anhebt oder absenkt.



Arbeiten mit dem Schweifhobel



1 Wenn das Eisen geschärft worden ist, wird es mit der Faser nach unten in den Hobel eingelegt. Wenn es keine Einstellschrauben gibt, lässt man das Eisen etwas aus dem Maul herausragen und zieht die Halteschraube an. Stellen Sie sicher, dass das Werkstück fest in der Bankzange eingespannt ist. Halten Sie den Schweifhobel mit beiden Händen so, dass das Eisen von Ihnen fort weist und Ihre Daumen auf der Rückseite der Griffe liegen.



2 Legen Sie das Werkzeug auf das Holz, und schieben Sie es mit mehreren kurzen Schnitten von sich fort. Wenn der Hobel richtig eingestellt ist, sollte er dünne Späne abheben. Falls die Späne zu grob sind oder die Schneide überhaupt nicht ins Holz greift, stellen Sie sie neu ein. Schneiden Sie mit der Faser, und ändern Sie die Schnitttrichtung, falls es zu Faserausrissen kommt.

Schärfen von Handwerkzeugen

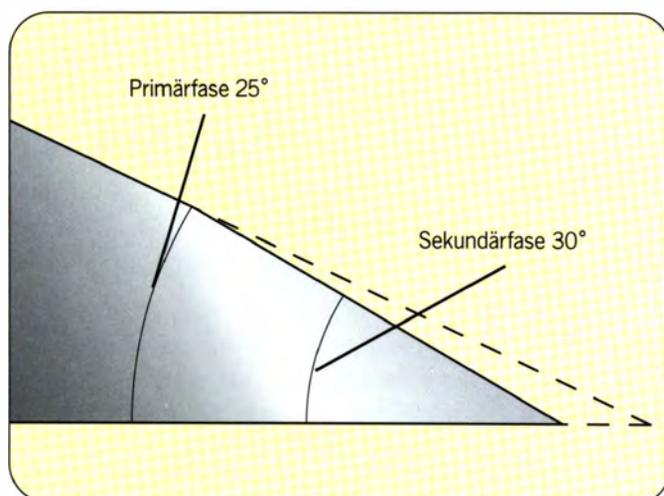
Werkzeuge mit scharfen Schneiden sind nicht nur effizienter bei der Bearbeitung von Holz als solche mit stumpfen Schneiden, sie sind auch sicherer, weil man sie besser kontrollieren kann. Es ist viel anstrengender, einen Hobel über ein Brett zu führen, wenn sein Eisen stumpf ist, und mit einem stumpfen Stechbeitel läuft man viel eher Gefahr, abzurutschen und sich zu verletzen, als mit einem, der rasiermesserscharf ist. Wenn der Widerstand beim Schneiden oder Hobeln von Holz wächst, ist es Zeit zum Schärfen. Gewöhnen Sie sich an, vor jeder Sitzung in der Werkstatt die Hobel und Stechbeitel zu schärfen, die Sie vermutlich verwenden werden.

Verwandte Themen

- Hobel (siehe Seite 44)
- Stechbeitel (siehe Seite 48)
- Ziehklingen und Schweifhobel (siehe Seite 50)
- Sägen (siehe Seite 40)
- Einen Hohlbeitel schärfen (siehe Seite 111)

Das Schärfen

Stechbeitel und Hobeisen werden fast immer mit einer Schneidenfase von 25° (Primärfase) ausgeliefert. Um Holz sauber und effizient zu schneiden, muss der Stahl weiter geschärft oder abgezogen werden, bis man eine feine Fase von 30° erreicht (Sekundärfase). Um dies zu erreichen, wird die Klinge auf einem Schleifstein hin und her bewegt, wobei man den Winkel um etwa 5° erhöht. Man kann auch manche Handsägen nachschärfen, wenn ihr Blatt nicht gehärtet worden ist. Allerdings benötigt man zum Schärfen einer Säge Geschick und Geduld, es ist also meist besser, diese Arbeit einem Spezialisten zu überlassen.



Schleifsteine

Es gibt verschiedene Typen von Schleifsteinen zum Schärfen von Werkzeugen, sowohl natürliche als auch synthetische. Die meisten Steine werden mit einem Schmiermittel verwendet, das die Stahlteile abtransportiert, die beim Schärfen entstehen. Ohne dieses Schmiermittel würde der Stein verstopfen, wenn man die Klinge über seine Oberfläche bewegt. Zum Schleifen kann man auch Schleifpapier verwenden, das man auf eine ebene Fläche geklebt hat – Siliziumcarbidpapier ist geeignet, als Schmiermittel dient dann Wasser.

Japanische Schleifsteine sind weich und nutzen sich schnell ab, sie müssen daher häufig abgerichtet werden. Man kann natürliche oder synthetische Wassersteine kaufen, die in Körnungen von groben 800 bis hin zu äußerst feinen 8000 zu bekommen sind. Wenn Sie nur einen Stein kaufen wollen, sollten Sie eine mittlere Körnung von etwa 1000 wählen. Feinere Steine werden zum Polieren von Klingen und zum Anziehen von sehr feinen Fasen verwendet. Bevor man einen japanischen Schleifstein verwendet, wird er mindestens 20 Minuten in Wasser durchtränkt. Vor dem eigentlichen Schärfen arbeitet man auf der Oberfläche mit einem kleinen, an Kreide erinnernden Nagura-Stein eine Schleifpaste aus. Gehen Sie mit diesen Steinen vorsichtig um, wenn man sie fallen lässt, zerbrechen sie.

Diamantschleifsteine, deren Schleifpartikel mit einem Körper aus Kunststoff oder Metall verbunden sind, sind deutlich teurer. Sie tragen schnell Material ab und nutzen sich nur langsam ab. Besondere Schleifflüssigkeiten machen sie sehr effizient, man kann aber auch mit Wasser schmieren. Um Fräser mit Hartmetallschneiden zu schärfen ist ein dünner Formstein mit Diamanten sehr nützlich.

Natürliche und synthetische Ölsteine nutzen sich langsam ab, sind aber nur in wenigen Körnungen zu bekommen. Natürliche Arkansas-Schleifsteine sind recht teuer. Traditionelle synthetische Ölsteine bestehen teils aus Siliziumcarbid oder Aluminiumoxid und werden mit dünnem Öl geschmiert. Kombinierte Steine haben auf jeder Seite eine andere Körnung.

Um Schnitzeisen und Hohlisen zu schärfen, verwendet man spezielle Formsteine. Dazu gehören konische und keilförmige Formsteine zum Schleifen der Innenschneiden.





Werkzeugpflege

Wischen Sie das Eisen immer gründlich ab, nachdem Sie es mit einem Ölstein geschärft haben. Das Öl hinterlässt sonst Flecken auf dem Holz.

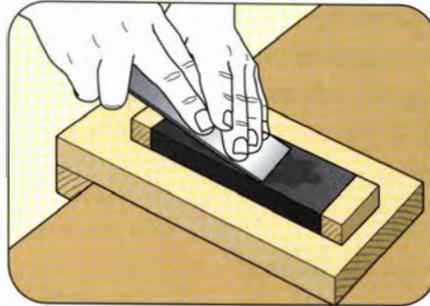
Falls Sie Stechbeitel in einem Werkzeugkasten aufbewahren, stecken Sie Schneidenschützer aus Kunststoff auf die Klingen. Das ist sicherer, und die Schneiden bleiben auch länger scharf, wenn sie nicht an das Metall anderer Werkzeuge anstoßen.

Eine Schneide neu anschleifen

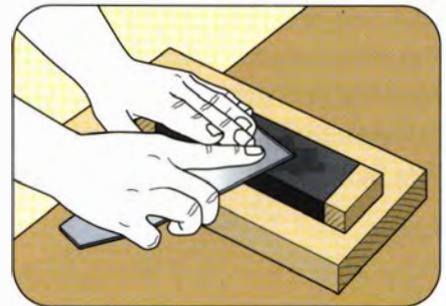
Je öfter man ein Werkzeug abzieht, desto breiter wird die Sekundärfase, bis man schließlich die Schneide neu anschleifen muss. Dazu verwendet man am besten eine Schleifmaschine, deren Schleifstein in einem Wasserbad läuft, damit das Werkzeug kontinuierlich gekühlt wird. Der Schleifstein läuft mit sehr geringen Drehzahlen, um Überhitzung zu vermeiden, und kann senkrecht oder waagrecht gelagert sein. Hohe Drehzahlen der Schleifmaschine können zu einer Überhitzung des Stahls führen, was die Härte und Schnitthaltigkeit der Schneide beeinträchtigt.



Ein Eisen schärfen



1 Geben Sie das passende Schmiermittel an den Schleifstein. Falls Sie freihändig schärfen, halten Sie das (Hobel- oder Stech-) Eisen in einer Hand, und legen Sie die Fase auf den Stein. Üben Sie mit zwei Fingern der anderen Hand zusätzlichen Druck auf die Spiegelseite aus. Heben Sie das Eisen um einige Grad an, und bewegen Sie es in Form einer Acht nach vorne. Sie müssen lediglich den ersten Millimeter der Schneide abziehen.



2 Durch diesen Vorgang wird ein Grat an der Schneide angeschliffen, den man entfernt, indem man das Eisen flach mit der Spiegelseite auf den Stein legt. Halten Sie es mit zwei Fingern genau waagrecht auf dem Stein, und bewegen Sie es ein- oder zweimal seitlich hin und her. Wiederholen Sie das Schärfen mit der Fase nach unten und dem nachfolgenden Abziehen des Grats von der Spiegelseite her.

Schärflehren

Beim Schärfen ist es unabdingbar, das Hobeisen oder den Stechbeitel in einem gleichbleibenden Winkel zu halten. Bis Sie genug Übung darin haben, das Werkzeug genau in diesem Winkel zu halten, ist eine Schärflehre ein wichtiges Hilfsmittel. Man legt das Eisen ein und zieht die Schraube an, um die Schneide dann im richtigen Winkel an den Schleifstein zu halten, während eine Rolle es ermöglicht, das Werkzeug über den Stein zu bewegen.

Das Schärfen von Sägen

Sie können Ihre Handsägen selbst schärfen, allerdings verlangt es Übung und Geschick, um diese Arbeit gut auszuführen. Es gibt Spezialisten, die mit entsprechender Ausrüstung und Erfahrung das Schärfen in einer Qualität ausführen, die auch ein geschickter Holzhandwerker nicht erreichen kann. Ihr Werkzeughändler kann Ihnen entsprechende Empfehlungen geben. Falls Sie sich dennoch am Schärfen einer Säge versuchen möchten, besorgen Sie sich zuerst als Übungsstück eine billige gebrauchte Säge.

Sehr kleine Sägen kann man jedoch selbst schärfen. Eine Zinkensäge schärft man am besten mit einer 100 mm langen Präzisions-Sägefeile, die man im rechten Winkel zum Blatt führt. Die Feile wird im Zahngrund angelegt, und dann wird der Zahn mit einem einzelnen Zug geschärft. Schärfen Sie Ihre Sägen auf diese Weise häufig und jeweils nur ein wenig, anstatt zu warten, bis sie stumpf und nutzlos sind.

Feilen und Raspeln

Um Holz Formen zu verleihen, die nicht geradlinig sind, ist es oft am einfachsten, es mit einer Feile oder Raspel zu bearbeiten. Feilen haben kleine, gleichmäßige Zähne und hinterlassen eine feine Oberfläche, während Raspeln grobe Zähne haben, mit denen schnell Material abgetragen wird. Mit einer Feile kann man auch Kunststoffe und Metalle formen. Beide Werkzeugtypen gibt es in verschiedenen Ausführungen und Größen. Ihre Schnittwirkung entfalten sie auf Stoß.

Feilen

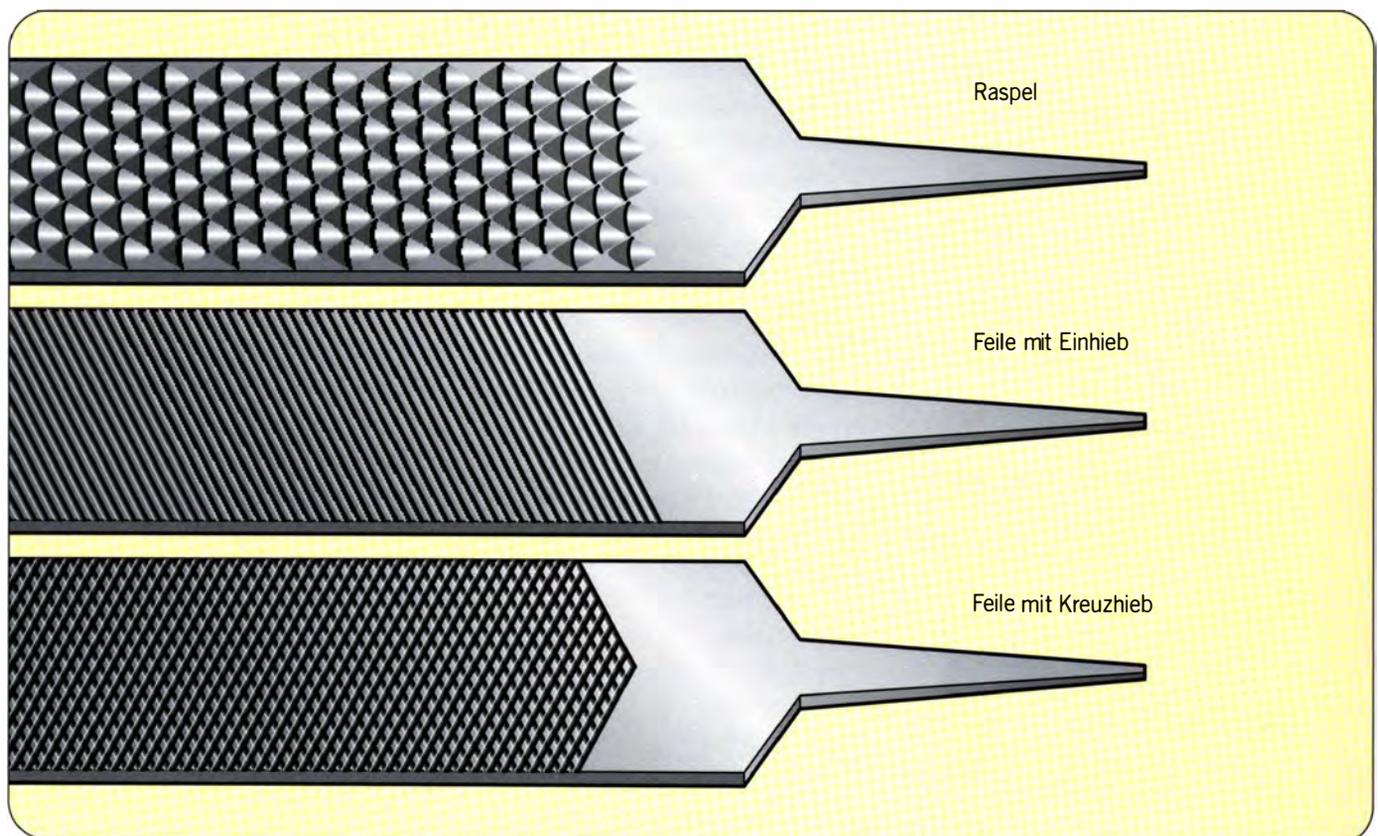
Feilen arbeiten sehr viel weniger aggressiv als Raspeln, mit ihnen lassen sich die meisten Bearbeitungsspuren beseitigen, die von dem größeren Werkzeug hinterlassen wurden. Die beiden Seiten einer Feile sind von Zähnen bedeckt, die in Reihen angeordnet sind, im Gegensatz zu den einzelnen Zähnen einer Raspel. Außer der Anordnung der Zähne wird auch die Hiebzahl der Feilen zur Klassifizierung verwendet. Die Feinschliff-feile ist die feinste, die Grobfeile die größte. Dazwischen liegen die Halbschliff-feile und andere Hiebe. Gelegentlich benötigt man auch eine Feile, die man für Metall verwenden kann – zum Beispiel um die Kanten eines Metallhobelkörpers zu brechen oder eine Schraubendreherklinge zu formen. Ein gutes Mehrzweckwerkzeug für solche Arbeiten ist eine einhiebige rechteckige Flachstumpffeile. Ein Satz Nadelfeilen ist nützlich, um feine Formen in Holz, aber auch in Metall und Kunststoff herauszuarbeiten, da sie auch an Stellen eingesetzt werden können, die man mit größeren Werkzeugen nur schlecht erreicht. Mit etwa 150 mm Länge sind sie sehr viel kleiner als normale Feilen.

Verwandte Themen

Ziehklingen und Schweifhobel (siehe Seite 50)

Der Hieb

Für Arbeiten mit Holz sind kreuz- und einhiebige Feilen am geeignetsten. Bei einer Feile mit Kreuzhieb verlaufen die Zahnreihen diagonal in beiden Richtungen über die Fläche der Feile. Sie tragen schnell Material ab, hinterlassen aber eine raue Holzoberfläche. Bei der Feile mit Einhieb sind die Zahnreihen ebenfalls diagonal angeordnet, jedoch nur in einer Richtung. Die Oberfläche des Holzes wird damit feiner, wenn man vorsichtig arbeitet.



Raspeln und Riffelraspeln

Um Holz schnell zu formen oder eine unebene Fläche einigermaßen einzuebnen, kann man mit Raspeln arbeiten, die mit grobem Schnitt aggressiv Material abtragen. Es gibt sie in verschiedenen Ausführungen, am nützlichsten ist eine Halbrundfeile, mit deren runder Seite man gekrümmte Flächen bearbeiten kann, während die gerade Seite für ebene Flächen geeignet ist. Die Zähne einer Feile sind entweder maschinell oder mit der Hand geschlagen. Handgehauene Zähne sind nicht so gleichmäßig verteilt und ergeben eine sauberere Holzoberfläche, allerdings sind sie in der Anschaffung auch teurer. Die Riffelfeile ist S-förmig gebogen und hat an jedem Ende ein gewölbtes Blatt. Einige haben sehr grobe Zähne wie eine Raspel und zerreißen das Holz eher als es zu schneiden. Obwohl sie sich gut zum schnellen Entfernen von Verschnitt eignen, sollte man



eine feinere Raspel oder Feile verwenden, um die Bearbeitungsspuren zu entfernen, bevor man die Oberfläche schleift.

Die Surform-Raspel erinnert mit ihren beiden Griffen an den Enden an einen Hobel. Die Stahlschneiden mit den gleichmäßig angeordneten Zähnen ergeben eine grobe Oberfläche. Die Löcher, die beim Stanzen der Zähne entstehen, lassen die Späne leichter austreten, so dass die Raspeln nicht so schnell verstopfen. Man kann Surform-Raspeln für die verschiedensten Materialien verwenden, unter anderem auch für Kunststoffe und Nichteisenmetalle. Die auswechselbaren Klingen machen sie zu recht preiswerten Werkzeugen. Es gibt gerade und gebogene Formen.



Microplane-Raspeln schneiden wie eine Käseibe, ihre sehr scharfen Zähne haben eine feinere Oberfläche. Die Blätter sind schmal und empfindlicher als eine Surform-Raspel, wenn man grob behandelt, können sie sich verbiegen. Es gibt sie in flacher, gebogener und V-Form, die alle untereinander ausgetauscht werden können.

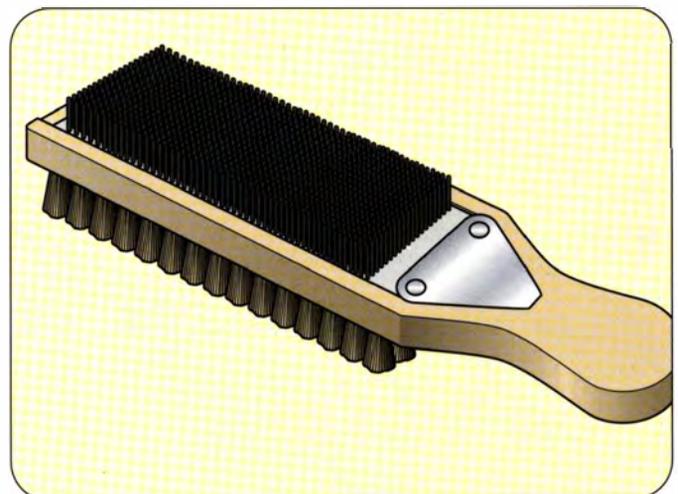


Das Säubern von Feilen und Raspeln

Entfernen Sie Holzreste mit einer Messingdrahtbürste von einer Raspel. Harzreste kann man mit der Lötlampe abbrennen, das sollte jedoch vorsichtig geschehen. Mit einer Feilenbürste (Abbildung unten) wird eine Feile gereinigt, indem man sie über die Fläche der Feile zieht.

Handgriffe anbringen

Feilen und Raspeln – vor allem in besserer Qualität – werden nicht immer mit Griff geliefert. Um das Werkzeug gut unter Kontrolle zu haben und sicher arbeiten zu können, sollte man sie immer mit einem Griff ausstatten, den man kaufen oder selbst herstellen kann.



Handbohrmaschinen und Bohrer

Genaueres Bohren ist eine der grundlegenden Fähigkeiten, die man als Holzwerker beherrschen muss. Der Handbohrer ist eines der Werkzeuge, das am einfachsten zu benutzen ist. Er ist der Vorläufer der elektrischen Bohrmaschine, einfacher zu beherrschen als diese – vor allem wenn man kleinere Bohrer verwendet – und benötigt keinen Stromanschluss.

Verwandte Themen

Akkubetriebene Elektrowerkzeuge

(siehe Seite 62)

Elektrobohrmaschinen

(siehe Seite 66)

Ständerbohrmaschine

(siehe Seite 106)

Handbohrmaschinen

Eine Handbohrmaschine wird durch den Griff an der Seite angetrieben, der an einem Zahnrad mit Zähnen am Rand befestigt ist. Diese Zähne greifen in entweder ein oder zwei Ritzel ein und drehen so das Bohrfutter. Die Bohrer werden in dem Bohrfutter zwischen drei Backen eingespannt. Der größtmögliche Bohrerdurchmesser beträgt etwa 8 mm. Die Griffe sind meist aus Kunststoff, können bei älteren Werkzeugen aber auch aus Laubholz sein.



Ahlen

Die Ahle ist das einfachste Werkzeug, um ein Loch herzustellen. Ihre Klinge ist quadratisch im Querschnitt. Anstatt wie bei einem Bohrer den Verschnitt aus dem Loch zu entfernen, werden die Holzfasern von der Ahle auseinander gedrückt, wenn man ihre Spitze in das Holz dreht. Dieses Führungsloch ermöglicht es einem, eine Schraube einzudrehen oder einen größeren Bohrer genau anzusetzen.



Bohrwinden

Die Bohrwinde wird heutzutage nicht mehr so häufig eingesetzt, ist jedoch hervorragend geeignet, um Löcher mit großem Durchmesser zu bohren. Die Knarrenfunktion führt dazu, dass man den Griff nicht vollkommen im Kreis drehen muss, wodurch das Werkzeug ideal für die Arbeit in beengter Lage geeignet ist. Man kann das Bohrfutter mit oder entgegen dem Uhrzeigersinn – jeweils mit Ratsche oder ohne – drehen, indem man einen Exzenterhebel umlegt. Das Bohrfutter nimmt in seinen vier Backen sowohl Bohrer mit viereckigem als auch mit rundem Schaft bis zu einem Durchmesser von 12 mm auf. Um große Schrauben ein- oder auszudrehen, kann man besondere Schraubendreher-Bits einsetzen – die Bohrwinde erzeugt ein ungeheures Drehmoment.



Die Wahl des Bohrers

Es gibt eine respekteinflößende Auswahl an Bohrern auf dem Markt, von denen jedoch nicht jeder in jedes Bohrmaschinenmodell passt. So können Sie zum Beispiel Spiralbohrer und Bohrer mit Führungsspitze mit Hand- oder Elektrobohrmaschinen und in stationären Maschinen verwenden, während andere Bohrer Schäfte aufweisen, die ihren Einsatz nur mit bestimmten Bohrfuttern erlauben. Bei der Arbeit mit Holz sind Bohrer mit Führungsspitzen und Seitenschneiden zu empfehlen, die die genaue Platzierung des Bohrers ermöglichen. Sie bohren besonders saubere Löcher, man sollte allerdings eine Zulage unter das Werkstück spannen, damit es am Austritt nicht zu Faserausrisen kommt.

Falls Sie Löcher in unterschiedliche Materialien bohren müssen, sind Metallspiralbohrer ein guter Kompromiss. Sie sind zwar für die Arbeit mit Metall entworfen, funktionieren aber auch in Holz gut und sind hervorragend geeignet, um sehr kleine Löcher zu bohren. Bei Löchern mit größerem Durchmesser sollte man den Mittelpunkt zuerst mit einem Körner markieren.

Schlangenbohrer wurden zuerst mit Bohrwinden benutzt und werden gerne mit elektrischen Bohrmaschinen eingesetzt. Mit Ständerbohrmaschinen oder senkrechten Bohrständen sollte man sie allerdings auf keinen Fall verwenden. Wenn sich der Bohrer dreht, wird er durch die Zentrierspitze in das Holz gezogen, während die Außenschneiden das eigentliche Loch schneiden. Der Verschnitt wird durch eine Spirale am Schaft ausgeworfen. Ältere Schlangenbohrer haben oft einen Vierkantschaft, mit dem sie sich sicher im Bohrfutter einspannen lassen.



Bohrer, im Uhrzeigersinn von unten links:

1. Verstellbarer Bohrer
2. Schlangenbohrer
3. Zentrubohrer
4. Spiralbohrer
5. Holzbohrer mit Führungsspitze und Seitenschneiden

Um Löcher zu bohren, deren Durchmesser nicht den gängigen Abstufungen entspricht, kann man die Bohrwinde und einen verstellbaren Bohrer verwenden. Die einzelne Schneide dieses Bohrers kann am Schaft verstellbar und mit einer Schraube arretiert werden. Auf diese Weise ist es möglich, Löcher mit einem Durchmesser bis zu 75 mm zu bohren.

Versenker

Um ein sauberes Aussehen zu erzielen, wird der Kopf einer Schraube normalerweise unter die Oberfläche des umgebenden Holzes versenkt. Wenn Sie das Loch für die Schraube gebohrt haben, drehen Sie einen Versenker leicht in der oberen Öffnung des Loches.



Um den Winkel an der Unterseite der Schraube zu reproduzieren, kann man einen Versenker mit einem Winkel von 90° verwenden, es gibt jedoch auch Versenker mit einem Winkel von 60°. Die Schneiden eines Versenkers können entweder gerade oder in Spiralförmigkeit verlaufen, letzteres ergibt eine glattere Wandung. Es gibt auch Versenker, die sich mit einer kleinen Schraube an einem Spiralbohrer befestigen lassen.

Achtung!

Spannen Sie Holz beim Bohren immer in der Bankzange oder mit einer Zwinde ein. Halten Sie das Werkstück niemals mit der Hand, wenn Sie eine Bohrmaschine irgendeiner Art verwenden.

Hammer und Klüpfel

Um unterschiedliche Aufgaben wie das Eintreiben eines winzigen Furnierstiftes in ein Möbelstück oder das Einhämmern eines schweren Dachlattennagels zu bewältigen, finden sich in jeder Werkstatt meist mehrere Hämmer. Sie werden auch häufig verwendet, um Verbindungen wie Schwalbenschwanzzinkungen zusammenzustecken oder schnell eine Vorrichtung für die Arbeit mit der Handoberfräse herzustellen. Von diesem ausgesprochen einfachen Werkzeug gibt es viele Versionen und Größen. Viele Hämmer sind so gestaltet, dass sie Vibrationen vermindern, um Ermüdungserscheinungen und Verletzungen des Handgelenks entgegenzuwirken. Moderne Werkstoffe wie Titan und Graphit ermöglichen futuristische Werkzeuge, die besonders belastbar, aber dennoch leicht und gut zu benutzen sind.

Hammer

Im Gegensatz zu den meisten Werkzeugen für die Holzbearbeitung werden Hämmer nicht nach Größe, sondern nach Gewicht klassifiziert. Ein Hammer mit einem leichten Stahlkopf wird kaum einen 150 mm langen Nagel eintreiben können. Der Stiel ist traditionell aus Eschen- oder Hickoryholz, man kann einen beschädigten Stiel also leicht und kostengünstig ersetzen. Das Ende des Stiels wird fest in das Auge im Kopf eingetrieben und durch Stahlkeile gesichert, die von oben in den Stiel getrieben werden. Große Klauenhämmer haben statt Laubholzstielen oft gummibeschichtete Stiele aus Glasfiverbundstoffen oder Stahl.

Das nützlichste Mehrzweckwerkzeug ist der Klauenhammer, am besten mit einem Gewicht von 450 g. Mit der Klaue kann man verbogene Nägel leicht herausziehen, ohne das umliegende Holz zu beschädigen, während man mit der Bahn die meisten Nägel effektiv eintreiben kann. Für größere Nägel ist ein Hammer mit 550 g besser geeignet, der jedoch nach einiger Zeit zu Ermüdungserscheinungen führen kann.



Verwandte Themen

Nägel und Schrauben
(siehe Seite 277)

Für kleinere Nägel ist ein leichter Schlosserhammer englischer Form mit etwa 225 g Gewicht die bessere Option. Man kann den Nagel sicher halten, während man beginnt, ihn mit der schmalen Finne einzutreiben. Wenn er richtig im Holz sitzt, wird er mit der gegenüberliegenden Bahn vollständig eingetrieben. Noch kleiner ist der Stifthammer, der etwa 100 g wiegt und für Drahtstifte oder Furniernägel gedacht ist. Manche Holzwerker ziehen Hämmer mit Kunststoff- oder Gummibahnen vor, um Korpusse oder Verbindungen zusammenzuklopfen, da die Gefahr geringer ist, mit ihnen das Holz zu beschädigen.



Wie man einen Hammer hält

Ein Hammer sollte immer am Ende des Stiels gehalten werden, damit man ihn effektiver schwingen und bessere Kontrolle über den Schlag ausüben kann.

Nageltreiber

Außer bei Beschlägen für den Innenausbau sehen die meisten Holzarbeiten für den Innenbereich besser aus, wenn die Nägelköpfe nicht sichtbar sind. Um das zu erreichen, wird der Nagel oder Drahtstift mit einem Nageltreiber aus Stahl unter die Holzoberfläche getrieben. Solche Nageltreiber gibt es in verschiedenen Größen. Wenn alle Nägel eingetrieben sind, können die Löcher mit einem farblich passenden Holzkitt gefüllt werden.



Klüpfel

Obwohl manche schwerere Stechbeitel eine Stahlkappe am Griffende aufweisen, um sie mit dem Hammer schlagen zu können, ist es – außer bei japanischen Stechbeiteln – doch immer besser, einen Beitel mit einem Klüpfel aus Holz zu treiben. Es ist sicherer, weil die Schlagfläche des Klüpfels größer ist – zudem ist die Gefahr geringer, den Griff des Stechbeitels zu beschädigen. Einen Klüpfel kann man selbst aus Laubholzresten herstellen, die in der Werkstatt gerade zur Verfügung stehen, käufliche Exemplare sind allerdings in der Regel aus Buchenholz.



Schraubendreher

Zu Ihrer Werkzeugausstattung sollten wenigstens einige Schraubendreher gehören, auch wenn Sie sich auf akkubetriebene Elektrowerkzeuge verlassen – mit einem normalen Schraubendreher hat man mehr Kontrolle über die Arbeit als mit seinem elektrischen Gegenstück. Um mit den gängigsten Schrauben arbeiten zu können, sollten ein vernünftiger Schraubendrehersatz Schlitz-, Pozidriv- und Kreuzschlitzwerkzeuge enthalten. Die Ergonomie ist bei einem Schraubendreher genauso wichtig wie bei anderen Werkzeugen, und der Komfort, den die Griffe bieten, wird ständig verbessert.

Schraubendrehertypen

Obwohl die Auswahl an Schraubenkopfformen zunehmend größer wird, arbeiten die meisten Holzwerker mit Kreuzschlitzschrauben oder den traditionelleren Schlitzschrauben. Wenn man mit akkubetriebenen Elektrowerkzeugen arbeitet, sind die Kreuzschlitzschrauben vorzuziehen, da die Gefahr geringer ist, dass der Schraubendreher aus ihnen abrutscht. Aber auch Schlitzschrauben haben nichts an ihrer Beliebtheit eingebüßt, vor allem wenn an einem Werkstück Beschläge aus Messing (Scharniere, Griffe und Verschlüsse) anzubringen sind.

Die Griffe von Schraubendrehern sind meist aus Kunststoff, doch gibt es auch noch traditionelle aus Holz. In jedem Fall sollten sie strukturiert sein, da sie sonst rutschen können und ermüdend wirken. Die Klinge eines Schraubendrehers wird normalerweise aus Chromvanadiumstahl hergestellt, die Spitzen werden oft gehärtet, um die Lebensdauer zu verlängern. Es gibt magnetische Spitzen und Schraubendreher, deren Spitzen durch Sandstrahlen aufgeraut sind, um den Sitz in der Schraube zu verbessern. Große, schwere Schraubendreher können Klingenschäfte mit einem quadratischen statt des normalen runden Querschnitts aufweisen, so dass man einen Schraubenschlüssel ansetzen kann, um das Drehmoment zu erhöhen, wenn man hartnäckige Schrauben ein- oder ausdreht.

Kreuzschlitz und Schlitz

Der gängigste Schraubendreher mit einer kreuzförmigen Spitze ist der Pozidriv, dessen Spitze in den Kreuzschlitze einer Pozidriv-Schraube passt. Zwischen den Armen des Hauptkreuzes liegen weitere kleine Schlitze, die den Sitz des Schraubendrehers verbessern und so die Gefahr verringern, aus der Schraube abzurutschen und sie so zu beschädigen. Auch der ältere Phillips-Kreuzschlitzschraubendreher wird noch verwendet, der jedoch nur ein einfaches Kreuz an der Spitze aufweist und deshalb leichter abrutschen kann. Erliegen Sie nicht der Versuchung, eine Phillipskreuzschlitzschraube mit einem Pozidriv-Schraubendreher einzudrehen, oder umgekehrt.

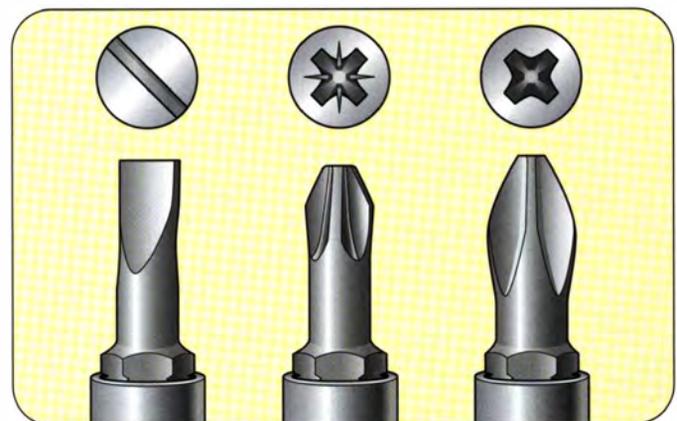
Ein Schlitzschraubendreher hat eine abgeflachte Spitze, bei der entweder deren Seiten parallel verlaufen oder sich verjüngen, um in den Schraubenschlitz zu passen – eine ausgestellte Spitze ist widerstandsfähiger und ermöglicht ein höheres Drehmoment. Wenn eine Schraube unter die Holzoberfläche versenkt werden soll, ist es jedoch besser,



Verwandte Themen

Akkubetriebene Elektrowerkzeuge (siehe Seite 62)
Nägel und Schrauben (siehe Seite 277)

einen Schraubendreher mit einer parallelen Klinge zu verwenden, da sich eine ausgestellte Spitze leichter im Schraubenloch verfängt. Schlitzschraubendreher gibt es – wie die Kreuzschlitzschraubendreher auch – in unterschiedlichen Größen. Für den Möbelbau nützlich sind Größen bis hinauf zu einer Klingenslänge von etwa 250 mm.



Schlitzschraube, Pozidriv-Kreuzschlitzschraube und Phillipskreuzschlitzschraube



Andere Schraubentypen

Einer der häufigsten neuen Schraubentypen ist die Torx-Schraube, für die man einen besonderen Schraubendreher benötigt. Für Maschinen sind auch Inbusschlüssel nützlich, die im Maschinenbau häufig eingesetzt werden und oft auch bei Holzbearbeitungsmaschinen zu finden sind.



Elektrowerkzeuge

Die meisten Holzwerker besitzen vermutlich mindestens ein Elektrowerkzeug, auch wenn sie überzeugte Anhänger von Handwerkzeugen sind. Elektrowerkzeuge erleichtern die anstrengenden Teile des Arbeitens mit Holz einfach zu sehr. Schwere Bohlen auf die richtige Stärke zu hobeln oder Plattenwerkstoff auf Größe zu sägen kann sehr langwierig sein, aber Elektrowerkzeuge beschleunigen den Vorgang und machen so Zeit frei, in der man seine Fähigkeiten mit wichtigen Handwerkzeugen vervollkommen kann. Elektrowerkzeuge mit Akkus werden immer kompakter, und die Fortschritte in der Konstruktion und der Elektronik führen dazu, dass ihre Leistung oft nicht hinter jener ihrer kabelgebundenen Gegenstücke zurücksteht. Obwohl die Sicherheit an erster Stelle steht, sind Lärmentwicklung, Vibrationen und Ergonomie doch wichtige Aspekte bei der Konstruktion von Elektrowerkzeugen. Die meisten modernen Elektrowerkzeuge bieten ein gutes Preis-Leistungs-Verhältnis, aber solche aus dem professionellen Einsatzbereich zeichnen sich durch höhere Präzision, Zuverlässigkeit und Lebenserwartung aus.

Akkubetriebene Elektrowerkzeuge

Wenn es um die Bequemlichkeit geht, ist ein Elektrowerkzeug mit Akku unschlagbar, ob es nun darum geht, Löcher zu bohren, Schrauben einzudrehen oder eine Oberfläche zu schleifen. Eine schnurlose Säge kann besonders nützlich sein, wenn man im Sägewerk Holz kauft – da man keinen Stromanschluss benötigt, kann man sie überall einsetzen, allerdings lohnt es sich, einen zweiten, voll aufgeladenen Akku dabei zu haben. Die Innovationen in der Batterietechnologie haben dazu geführt, dass sogar preiswerte schnurlose Elektrowerkzeuge so leistungsstark sein können wie ihre schnurgebundenen Rivalen. Schnellladegeräte machen es einfacher, den Akku während einer Arbeitspause aufzuladen, wofür man dann allerdings doch einen Elektrizitätsanschluss benötigt. Da es kein herumliegendes Anschlusskabel gibt, sind diese Werkzeuge auch sicherer.

Bohrmaschinen und Schlagschrauber

Die Bohrmaschine ist vielleicht das beliebteste schnurlose Elektrowerkzeug, sie sollte zu jeder Werkzeuggrundausrüstung gehören. Weist das Gerät vorne einen drehbaren Einstellring auf, ist es ein Bohrschrauber, mit dem man außer Löcher bohren auch Schrauben ein- und ausdrehen kann. Mit dem Einstellring lässt sich die Geschwindigkeit (oft in 16 oder mehr Stufen) einstellen. Bei einem bestimmten Drehmoment wirkt er auch als automatische Entkuppelung, so dass man eine Schraube bündig mit der Holzoberfläche eintreiben kann, ohne ihren Kopf zu beschädigen. Arbeitet man an beengten Stellen (z. B. bei der Anbringung eines Hängeschrankes), kann ein kompakter Bohrschrauber mit 10,8 V oder 12 V schon ausreichend sein. Ein Bohrschrauber mit 12 V oder 14,4 V ist für die meisten Aufgaben in der Holzwerkstatt geeignet, er hat ausreichend Kraft, um die meisten Schrauben einzudrehen. Ein Gerät mit 18 V hat ein höheres Drehmoment, um auch größere Löcher zu bohren und Schrauben einzudrehen, ist aber auch schwerer.

Falls der Bohrschrauber zwei – oder sogar drei – verstellbare Geschwindigkeitsbereiche hat, kann man diese mit einem Hebel oder Knopf oben am Gehäuse auswählen. Um große Schrauben einzudrehen oder Löcher zu bohren, benötigt man ein hohes Drehmoment, wählt also eine niedrigere Geschwindigkeit. Kleinere Löcher bohrt man mit höherer Geschwindigkeit und geringerem Drehmoment. Um Schrauben einzudrehen, wählt man die Drehung im Uhrzeigersinn; umgekehrt muss sich das Bit drehen, um die Schraube zu entfernen. Der Wahlschalter für die Drehrichtung ist meist in der Nähe des Einschalters. Eine eingebaute Arbeitsleuchte ist nützlich, wenn die Beleuchtung nicht ideal ist. Bei kleineren Geräten mit Schnellspannfutter kann die Aufnahmekapazität bei 10 mm oder 13 mm begrenzt sein. Futter mit einer Manschette lassen sich einhändig zudrehen, aber solche mit doppelter Manschette müssen mit zwei Händen bedient werden.

Größere Vielseitigkeit bietet eine Schlagbohrmaschine, die neben dem normalen Drehbetrieb auch als Schlagbohrer bei der Arbeit in Mauerwerk eingesetzt werden kann. Ein abnehmbarer Seitengriff verhindert, dass die Maschine sich verfängt und dann um die eigene Achse dreht, ein Problem, das beim Bohren in Mauerwerk häufig auftaucht.

Verwandte Themen

- Elektrobohrmaschinen (siehe Seite 66)
- Elektrosägen (siehe Seite 68)
- Schleifmaschinen (siehe Seite 72)
- Elektrohobel (siehe Seite 76)
- Holzstaub (siehe Seite 20)
- Sicheres Arbeiten (siehe Seite 22)



Bits für Akkuschauber

Schraubendreherbits mit sechseckigem Schaftende passen in besondere (¼-Zoll) Futter. Es gibt sie unter anderem für Schlitz-, Pozidriv-, Phillips-, Torx- und Innensechskantschrauben. Längere Bits lassen sich direkt in einen Bohrschrauber oder Schlagschrauber einsetzen, aber kürzere sind einfacher mit Schnellhalterungen zu verwenden, die schnelleres Wechseln der Bits ermöglichen. Man kann auch Bohrer mit sechseckigem Schaftende bekommen.



Handkreissägen

Schnurlose Handkreissägen mit einer Leistung bis zu 36 V und Umdrehungszahlen von etwa 4000 UpM sind hervorragend für den Zuschnitt von Plattenmaterial geeignet. Mit einem hartmetall-besetzten Sägeblatt können senkrechte Schnitte ausgeführt werden, die bei Kompaktsägen bis zu 22 Schnitttiefe erreichen, während größere Maschinen mit Sägeblattdurchmessern von 86–165 mm auch Schnittiefen bis zu 54 mm bewältigen. Um Fasen zu schneiden, kann die Grundplatte der Säge bis zu 45° geneigt werden. Kreissägen können den Akku sehr schnell leeren. Der Sägeblattwechsel ist dank Spindelarretierung eine leichte Aufgabe, und zur Grundausrüstung gehört ein Parallelanschlag.



Schlagschrauber

Ein Schlagschrauber wird für das Eindrehen von Schrauben verwendet, nicht für das Bohren von Löchern, deshalb bietet er ein viel höheres Drehmoment (meist 95 Nm) als ein normaler Akkubohrer. Die größten Schlagschrauber können schwere Schrauben bis zur Größe M16 eindrehen und erreichen ohne Last Geschwindigkeiten bis zu 2800 UpM. Obwohl normale Bohrer nicht in das ¼-Zoll-Sechseckfutter passen, kann man entsprechende Adapter kaufen.



Elektro-
werkzeuge

Stichsägen

Wie ihre schnurgebundenen Gegenstücke sind auch Akkustichsägen mit Aufnahmen für schnellen Sägeblattwechsel und eine Grundplatte ausgestattet, die sich für Faseschnitte bis zu 45° neigen lässt. Wenn die Grundplatte waagrecht steht, kann man bei schweren Geräten Schnittiefen von bis zu 135 mm erreichen, bei Hubraten bis zu 3000 pro Minute. Regelbare Geschwindigkeit ist ein sehr nützliches Ausstattungsmerkmal, und auf Pendelhub sollte man möglichst nicht verzichten.



Elektrohobel

Wenn man sich nicht in der Werkstatt befindet, ist der Elektrohobel mit Akkus ein nützliches Werkzeug, ob man nun eine Türkante abrichten oder an einem Möbelstück eine Fase anarbeiten möchte. Die Hobelwelle hält normalerweise zwei Einweg-Hartmetallmesser und dreht sich mit 13 000 UpM. Die nominelle Hobelbreite beträgt 82 mm, die Falztiefe lässt sich auf etwa 15 mm einstellen.



Schleifmaschinen

Im Vergleich zu schnurgebundenen Schleifmaschinen sind solche mit Akkus oft etwas kompakter. Die Schleifsohle ist oft deltaförmig, und die Schleifmittel werden mit Klettverschluss befestigt. Dieses Werkzeug eignet sich gut zum Schleifen von Schränken und Schubladen wie auch für andere Oberflächenarbeiten im Möbelbau. Allerdings haben nicht alle Modelle einen Staubfangsack oder -kasten.



Kompakte Schraubendreher

Um Scharniere und andere Beschläge an Möbeln anzubringen, kann ein kleiner Schraubendreher mit Pistolengriff recht nützlich sein. Sie werden von einem eingebauten Akku angetrieben, dessen Leistung 2,4 V–4,8 V beträgt. Sie sind zwar preiswert, aber die Ladezeit kann mehrere Stunden betragen. Der Griff lässt sich bei manchen Modellen nach Wunsch abknicken, und aufwändigere Modelle haben als Standardausrüstung einen Drehmomentregler und Vorwärts- und Rückwärtsgang. Wie bei Schlagschraubern werden auch hier die Bits in ein ¼-Zoll-Futter eingespannt – die Bits selbst werden oft im Gehäuse des Geräts aufbewahrt.



Akku-Technologie

Ohne einen aufgeladenen Akku funktioniert ein schnurloses Gerät nicht. Die Voltzahlen und Kapazitäten der Akkus mögen zwar standardisiert sein, die Akkus selbst sind es jedoch nicht: Sie dürfen nicht erwarten, dass der Akku eines Herstellers in das Gerät eines anderen passt. Jeder Akku besteht aus mehreren 1,2-Volt-Zellen, so dass die Voltleistung immer ein Mehrfaches dieses Wertes beträgt (zum Beispiel 10,8; 12; 14,4 oder 18 Volt). Die Kapazität des Akkus wird in Ampere pro Stunde (Ah) angegeben, was einen ungefähren Anhaltswert darstellt, wie lange ein Akku ein Werkzeug mit Energie versorgen kann, bevor er wieder aufgeladen werden muss. Bei manchen Modellen wird die verbleibende Ladung durch eine digitale oder visuelle Anzeige angegeben.

Die Akku-Technologie hat sich in den vergangenen Jahrzehnten rasch weiterentwickelt. Einst waren Geräte mit 7,2 V bei vielen Holzwerkern beliebt, und solche mit 9,6 V galten als ernstzunehmende professionelle Werkzeuge. Das hat sich nach oben verschoben, heutzutage ist 14,4 V die bevorzugte Leistungsklasse, und im Baugewerbe werden oft Geräte mit 18 V eingesetzt, die ein gutes Verhältnis von Leistung, Zuverlässigkeit und Gewicht bieten.



Akkugeräte kaufen

Es ist sinnvoll, Akkugeräte des gleichen Herstellers und der gleichen Leistungsklasse zu kaufen. Achten Sie darauf, dass die Akkus untereinander austauschbar sind, und dann können Sie in Zukunft weitere Geräte „nackt“ (ohne Akku und Ladegerät) kaufen, um die Kosten zu reduzieren.

Falls Sie noch höhere Leistung benötigen, gibt es manche Geräte auch mit 24 V oder gar 36 V – diese professionelle Ausrüstung hat aber auch entsprechende Preise. Am anderen Ende der Skala gibt es kompakte Geräte mit 10,8 V oder 12 V, die vor allem für die Arbeit in beengten Umständen sehr nützlich sind. Obwohl die meisten Akkugeräte mit mindestens zwei Akkus geliefert werden, gibt es Hersteller, die ihre Geräte auch ohne Akku und Ladegerät anbieten, so dass man Kosten sparen kann, indem man Geräte der gleichen Marke kauft, die mit den gleichen Akkus betrieben werden können.

Manche Schnellladegeräte füllen den Akku in kaum 15 Minuten, normalerweise dauert das Laden jedoch bis zu einer Stunde. Obwohl sie sehr viel mehr kosten, sind aufwändige Ladegeräte mit Diagnosefunktion in der Lage, den Zustand und die Aufladegeschichte des Akkus zu ermitteln und ihn dementsprechend aufzuladen. Heutzutage kann man den Akku meist im Ladegerät belassen, ohne ihn zu beschädigen, da die meisten Ladestationen automatisch auf Erhaltungsladung umstellen, wenn der Akku voll geladen ist.



Manche Ladegeräte können sowohl NiCd- als auch NiMH-Akkus laden. Es gibt zwar Ladegeräte, die sich auch in einem PKW betreiben lassen, aber die meisten Modelle müssen an 220 V angeschlossen werden.

Achtung!

Entfernen Sie aus Sicherheitsgründen immer den Akku, bevor Sie das Blatt oder Messer an einer Akkusäge oder -hobelmaschine wechseln.

Akkus – die Grundlagen

NiCd-Akkus sind zwar preiswerter als andere aufladbare Batterien, aber sie sind auch umweltschädlicher und müssen korrekt entsorgt werden, da Cadmium ein giftiges Metall ist. Ein weiteres Problem bei dieser Art von Akku war schon immer der „Memory-Effekt“ – der Akku musste jeweils vollkommen entladen werden, bevor er wieder aufgeladen wurde, weil sonst seine Kapazität nachließ und somit seine Lebensdauer sank. Schließlich funktionierte der Akku auch bei voller Ladung nicht mehr. Wenn das Gerät eine Weile nicht benutzt wurde, entluden sich die NiCd-Akkus von selbst und mussten deshalb vor Gebrauch wieder aufgeladen werden. Die meisten NiCd-Batterien erreichen ihre optimale Leistung erst nach einigen Ladezyklen, und ihre Leistung ist bis zu einer Kapazität von 2,4 Ah geringer. Andererseits sind die Ladegeräte für NiCd-Akkus nicht so aufwändig konstruiert, und die Akkus lassen sich bei niedrigeren Temperaturen betreiben. Die meisten Hersteller bevorzugen inzwischen Nickel-Metallhydrid-Akkumulatoren (NiMH) mit ihren Kapazitäten bis zu 3,5 Ah. Lithium-Ionen-Akkus (Li-Ion) müssen nicht jedes Mal vollständig aufgeladen werden. Sie sind zwar teurer, bieten aber noch weitere Vorteile: Sie sind leichter, zeigen keinen „Memory-Effekt“ und entladen sich kaum von selbst. In Hinsicht auf die Leistung lässt sich sagen, dass ein Li-Ion-Akku mit 28 V bis zu doppelt so lange Energie liefert wie ein NiCd-Akku mit 18 V.



Bohrmaschinen

Akkubetriebene Geräte mögen zwar beliebter sein, aber die klassische schnurgebundene Bohrmaschine ist ein zuverlässiges Arbeitspferd in der Werkstatt und bei allgemeinen Reparaturarbeiten. Im Gegensatz zu einem Akkubohrer steht man nie mitten in der Arbeit „ohne Saft“ da, andererseits ist man durch die Länge des Zuleitungskabels eingeschränkt. Um eine höhere Genauigkeit beim Bohren von Löchern zu erreichen, kann man das Gerät auch in einen senkrechten Bohrständler einspannen, so dass man eine transportable Ständerbohrmaschine erhält. Für hartes Mauerwerk ist eine elektrische Schlagbohrmaschine sehr viel besser geeignet.

Elektrische Bohrmaschinen

Das Herz der Bohrmaschine ist ihr Motor, der bei kompakten Geräten etwa 250 W, bei schweren Schlagbohrmaschinen bis zu 1200 W leisten kann. Höhere Leistung ist besser für die Arbeit in Mauerwerk, doch der größere Motor erhöht auch das Gewicht, so dass es zu Ermüdungserscheinungen führt, wenn man länger als einige Minuten in Holz bohrt. Elektrische Bohrmaschinen sind mit einer oder zwei Geschwindigkeiten ausgestattet, bei zwei Geschwindigkeiten wählt man mit einem Hebel oder Knopf am Gehäuse aus. Solche Geräte sind vielseitiger. Die Geschwindigkeitsbereiche betragen meist 0–1000 und 3000 UpM. Niedrige Geschwindigkeiten bieten ein höheres Drehmoment, mit dem man große Löcher bohren oder große Schrauben eindrehen kann. Höhere Geschwindigkeiten haben ein niedrigeres Drehmoment, das besser für kleine Löcher geeignet ist. Eine variable Geschwindigkeitsreglung (ein Rad am Einschaltknopf oder Gehäuse) ist ein nützliches Ausstattungsmerkmal. Ein Feststellknopf sorgt dafür, dass der Motor weiterläuft, wenn man den Finger vom Einschaltknopf nimmt. Beim Ein- oder Ausdrehen von Schrauben kann man die Drehrichtung mit einem Vorwärts-/Rückwärtshebel in der Nähe des Einschaltknopfs ändern. Da es keine Drehmomentmanschette wie bei Akkuschaubern gibt, lässt sich die Einschraubtiefe hier nicht einstellen. Große Geräte haben oft einen abnehmbaren seitlichen Handgriff, um mehr Kontrolle beim Bohren zu haben. Daran ist oft auch ein Bohrtiefeinsteller angebracht. Bei Holz, Metall und Kunststoff bohrt man mit einfacher Drehbewegung. Schlagbohrmaschinen haben eine Hammerfunktion für die Arbeit in Mauerwerk (nur mit Hartmetallbohrer verwenden). Man kann zwischen beiden Funktionen mit einem Hebel oder Knopf wählen.



Verwandte Themen

- Handbohrmaschinen und Bohrer (siehe Seite 56)
- Akkubetriebene Elektrowerkzeuge (siehe Seite 62)
- Ständerbohrmaschinen (siehe Seite 106)
- Holzstaub (siehe Seite 20)
- Sicheres Arbeiten (siehe Seite 22)

SDS-Bohrhammer

Die Bohrhammer mit SDS-Aufnahme sind für die Arbeit in hartem Mauerwerk und in Beton gedacht. Sie nutzen besondere Futter, die werkzeuglosen, schnellen und sicheren Bohrerwechsel ermöglichen. Normale Bohrer lassen sich mit diesen Futterern nicht verwenden. SDS-Bohrer haben einen Schaft, der in dieses Schnellspannfutter passt. Allerdings kann man bei den meisten SDS-Geräten das Futter gegen ein normales Schnellspannfutter auswechseln und dann auch normale Bohrer verwenden.

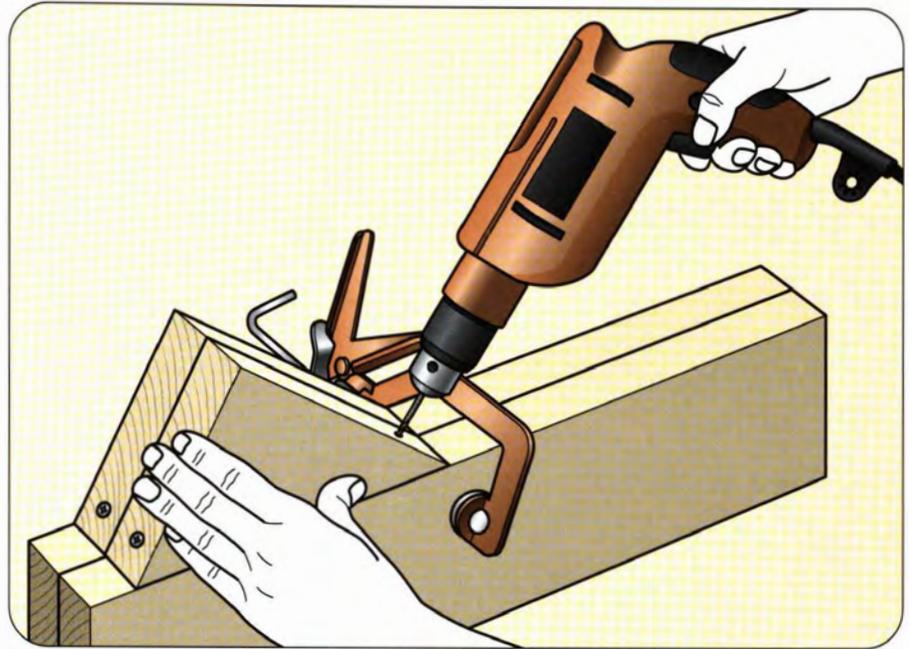
Die Wahl des Futter

Heute werden meist Schnellspannfutter verwendet, deren Aufnahmefähigkeit von 10–16 mm reicht, häufiger jedoch 13 mm. Manche Futter sind mit einer automatischen Spindelarrretierung ausgestattet, so dass man sie mit einer Hand bedienen kann, andere benötigen den Einsatz beider Hände. Bei älteren Bohrmaschinen benötigt man noch einen Schlüssel für das Futter, den man mit Klebeband am Anschlusskabel befestigen sollte, damit er nicht verloren geht.



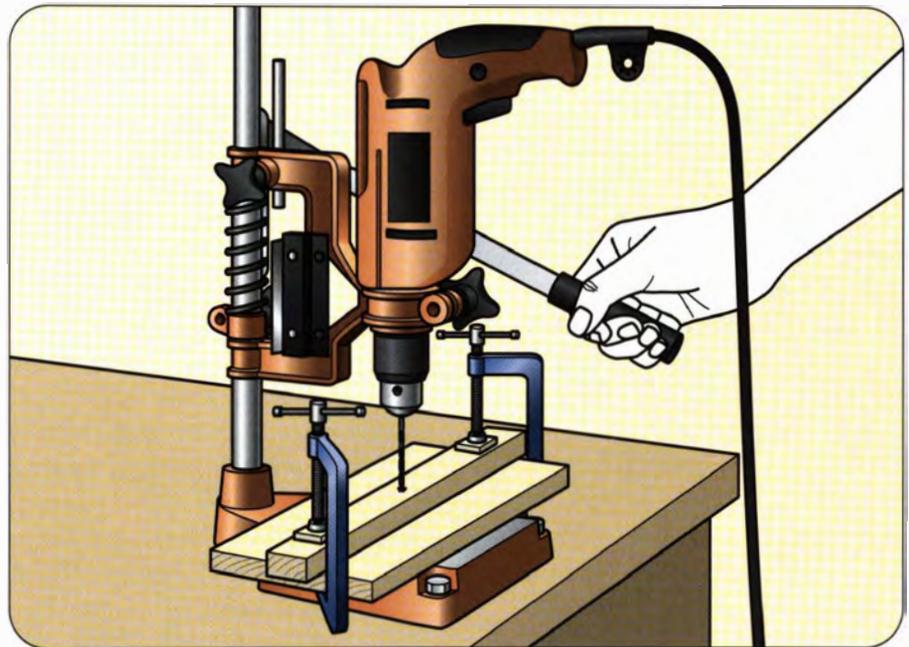
Arbeiten mit der Bohrmaschine

Trennen Sie aus Sicherheitsgründen die Bohrmaschine immer von der Stromversorgung, bevor Sie einen Bohrer einsetzen oder herausnehmen. Stellen Sie sicher, dass das zu bohrende Holz entweder mit einer Zwinde an der Werkbank festgespannt oder in der Bankzange fixiert ist. Drücken Sie anfänglich den Anschaltknopf vorsichtig nieder, und versuchen Sie, die Bohrmaschine genau im rechten Winkel zur Holzoberfläche zu halten, unabhängig davon, ob sie senkrecht oder waagrecht bohren. Falls es Ihnen schwer fällt, bitten Sie jemanden, beim Anvisieren zu helfen, während Sie bohren.



Arbeiten mit dem Bohrmaschinenständer

Die meisten elektrischen Bohrmaschinen haben eine Halsweite von 43 mm, so dass man sie in einem Bohrständer einspannen kann, um senkrecht zu bohren. Löcher, die man auf diese Weise bohrt, sind genauer als freihändig gebohrte. Bringen Sie zuerst auf der Grundplatte des Bohrständers ein Stück Sperrholz oder MDF an, um zu verhindern, dass Sie versehentlich in die Grundplatte bohren. Diese Zusatzplatte verhindert auch Faserausrisse an der Unterseite des Bohrlochs und erlaubt es, einen Anschlag anzubringen. Ein solcher Anschlag ist nützlich, wenn man entlang einer Kante mehrere Löcher bohren möchte. Um der Stabilität willen sollte der Bohrständer mit Zwingen oder Schrauben an einer Werkbank befestigt werden. Verwenden Sie niemals einen Schlangenbohrer in Verbindung mit dem Bohrständer – diese Bohrer haben eine Zentrierspitze, mit der die Bohrmaschine das Holz vom Arbeitstisch hochheben kann, was zu gefährlichen Situationen führen kann.



Arbeiten mit einem Fehlerstromschutzschalter

Gewöhnen Sie sich an, Elektrowerkzeuge in einen Fehlerstromschutzschalter einzustecken. In einem Notfall schaltet dieser Schalter den Strom sofort ab, so dass es nicht zu einem elektrischen Schlag kommt.

Elektrosägen

Um Holz und Holzwerkstoffplatten zu schneiden, sind tragbare Handsägen kaum entbehrliche Elektrowerkzeuge, ob in der Werkstatt oder andernorts. Wenn man über keine anderen Holzbearbeitungsmaschinen verfügt, sind sie sogar unverzichtbar. Falls Ihre Werkstatt sehr klein ist, müssen Sie Plattenmaterial unter Umständen im Freien zuschneiden. Eine Handkreissäge ist das schnellste Werkzeug, um gerade Schnitte auszuführen, während die Stichsäge am besten für gekrümmte Schnitte geeignet ist. Die meisten Elektrosägen können Materialien bis zu 50 mm Stärke schneiden und sollten Laub- wie Nadelholz gleichermaßen gut bewältigen.

Handkreissägen

Eine Handkreissäge wird zum Ablängen und auf Breite Schneiden von Vollholz ebenso verwendet wie zum Zuschneiden von Plattenmaterial. Die Schnittgenauigkeit hängt von der Qualität der Maschine und der Verwendung des richtigen Sägeblattes ab, das stets scharf sein sollte. Um schmale Streifen abzusägen, kann man an der Grundplatte aus Metallguss oder Stahl einen Parallelanschlag anbringen, der im richtigen Abstand festgeklemmt wird. Um Fasen zu schneiden, wird die Grundplatte zwischen 1 und 45° schräg gestellt und mit einer Feststellschraube oder einem Hebel arretiert. Um die Schnitttiefe zu verstellen, wird die Grundplatte, die schwenkbar am Gehäuse befestigt ist, angehoben oder abgesenkt. Die Motorleistung in Handkreissägen kann von 500 W in einfachen Modellen bis hin zu 2000 W in schweren professionellen Geräten reichen. Die Sägeblätter drehen sich mit einer festen Geschwindigkeit von etwa 5000 UpM. Um das versehentliche Starten der Säge zu verhindern,



haben die meisten Modelle einen Sicherheitsschalter, der niedergedrückt werden muss, bevor man den Anschalter betätigen kann.

Kreissägeblätter

Die Sägeblätter für Handkreissägen sind meist hartmetallbestückt und können sowohl Vollholz als auch Holzwerkstoffe schneiden. Ein Kombinationsblatt ist mit seinen 24–40 Zähnen zum Ablängen, Abbreiten und die meisten allgemeinen Aufgaben geeignet. Die Durchmesser gehen von 165 bis 355 mm, die Schnitttiefe reicht bei senkrechten Schnitten bis von 50–130 mm. Um zu verhindern, dass das Blatt im Schnitt klemmt, ist hinter dem Blatt manchmal ein Spaltkeil angebracht, allerdings weisen nicht alle Handkreissägen dieses Sicherheitsmerkmal auf. Um das Blatt zu wechseln, verfügen die meisten Modelle über ein einfaches System zur Arretierung der Welle. Verwenden Sie den mitgelieferten Schraubenschlüssel, um die

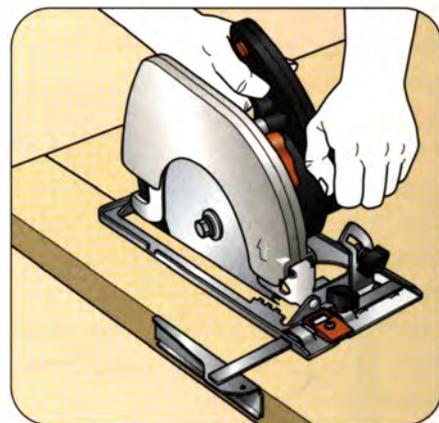
Mutter zu lösen, mit der das Blatt gehalten wird – die Motorwelle wird währenddessen durch einen Knopf am Mitdrehen gehindert.

Verwandte Themen

- Sägen (siehe Seite 40)
- Akkubetriebene Elektrowerkzeuge (siehe Seite 62)
- Maschinenbänke (siehe Seite 89)
- Holzbearbeitungsmaschinen (siehe Seite 90–119)
- Holzstaub (siehe Seite 20)
- Sicheres Arbeiten (siehe Seite 22)

Mit der Handkreissäge arbeiten

Entfernen Sie nicht den Spaltkeil, wenn Ihre Handkreissäge mit einem ausgestattet ist. Das Sägeblatt muss ganz durch das Holz oder die Werkstoffplatte reichen, stellen Sie die Schnitttiefe so ein, dass ein ganzer Sägezahn aus dem Material herausragt, um die volle Schnittleistung zu erhalten. Falls das Holz zu stark für die Säge ist, versuchen Sie nicht, von beiden Seiten zu schneiden, das kann gefährlich werden. Verwenden Sie stattdessen eine Stichsäge mit einem längeren Blatt, oder schneiden Sie das Holz mit einer Handsäge. Man kann die Handkreissäge kopfüber in einem Maschinentisch montieren und sie so zu einer kleinen Tischkreissäge umfunktionieren, dadurch hat man beide Hände frei, das Material an einem Parallelanschlag zu führen oder auf einen Ablängschlitten zu legen.





Führungsschienen

Manche Handkreissägen und Stichsägen können mit einer Führungsschiene aus Aluminium verwendet werden. Die Grundplatte der Säge gleitet mit geringem Widerstand auf einer genuteten Schiene, in die Kunststoffstreifen eingelegt sind. Mehrere Schienen können miteinander verbunden werden, um eine längere Anlage zu bilden. Dies ist ein ideales System, um Holzwerkstoffplatten zu schneiden, weil die Neoprenstreifen auf der Unterseite der Schienen das Verrutschen verhindern und Ausrisse minimieren.



Stichsägen

Mit einer Stichsäge lassen sich weite, geschwungene Kurven ebenso schneiden wie enge Kreisbögen – sie ist mit einer schmalen, auswechselbaren Klinge ausgestattet, deren Breite den Radius bestimmt, den man schneiden kann. Wenn man einen geraden Schnitt mit der Stichsäge ausführt, muss dieser nachträglich versäubert werden, wenn es nicht nur um das Aufteilen von Rohmaterial geht. Bei den meisten Geräten bewegt sich das Sägeblatt nicht nur auf und ab, sondern auch vor und zurück, was effizienter ist, da so der Holzstaub abgeführt und die Abnutzung des Blattes reduziert wird. Diese Bewegung wird auch als Pendelhub bezeichnet. Sie lässt sich mit einem Hebel über dem Blatt verstellen.

Stichsägen gibt es in zwei Gehäuseformen – mit oben liegendem geschlossenen Griff und mit Gehäuseverlängerung als Griff. Manche Hersteller verkaufen ihre Sägen in beiden Formen, welche man wählt ist eine Sache der persönlichen Vorliebe. Die Motorleistung reicht von 350 W bei einfachen bis hin zu 750 W bei schwereren Modellen. Eine Geschwindigkeitsreglung ist nützlich, da man dann auch Metalle und Kunststoffe sägen kann. Die Geschwindigkeit wird durch eine Wahlscheibe oder durch unterschiedlichen Druck auf den Einschalter verändert. Typischerweise bewegt sich die Hubzahl zwischen 800 und 3000 pro Minute. Ein Arretierungsknopf erspart, den Anhalter andauernd niedergedrückt zu halten.

Bis auf die allereinfachsten Modelle sind alle Stichsägen mit einer Vorrichtung zum schnellen Blattwechsel ausgestattet: Man drückt einen Hebel gegen den Widerstand einer Feder nieder, steckt das Blatt ein und kann mit Sägen beginnen. Bei älteren Maschinen



Gerade Schnitte

Eine preiswerte, aber effektive Möglichkeit, mit der Stichsäge gerade Schnitte auszuführen, ist es, am Werkstück mit Zwingen eine Führungsleiste für die Säge zu befestigen.

Achtung!

Trennen Sie eine Elektrosäge **IMMER** von der Stromversorgung, bevor Sie das Blatt wechseln. Hier – wie auch bei anderen Elektrogeräten – reicht es keineswegs zu prüfen, ob sich das Blatt noch bewegt.

wird das Blatt entweder mit einem Innensechskantschlüssel, einem Schraubendreher, der in den oben liegenden Griff gesteckt wird, oder mit einem Drehknopf am Griff selbst arretiert. Beim Schnitt wird die hintere Kante des Sägeblattes von einer Stahlrolle geführt – professionelle Geräte weisen auch seitliche Führungen für das Blatt auf. Bei senkrechten Schnitten beträgt die Schnitttiefe etwa 60 mm bei einfachen Modellen und bis zu 135 mm bei professionellen Maschinen. Der Hub beträgt bei beiden Typen etwa 25 mm.

Die Grundplatte kann in beiden Richtungen bis zu 45° geneigt werden, um Fasen zu schneiden. Manche Sägen werden mit einem Kunststoffschuh geliefert, der bei empfindlichem Material als Schutz über die Grundplatte gesteckt wird. Ein weiterer Schutz aus Kunststoff kann in die Grundplatte eingesteckt werden und verhindert Risse beim Schneiden

von Laminaten. Um die Schnittlinie gut erkennen zu können, sind manche Sägen mit einer Luftaustrittsdüse ausgestattet, die den Sägestaub fortbläst. Die meisten Sägen verfügen auch über einen Anschluss-Stutzen für die Staubabsaugung.

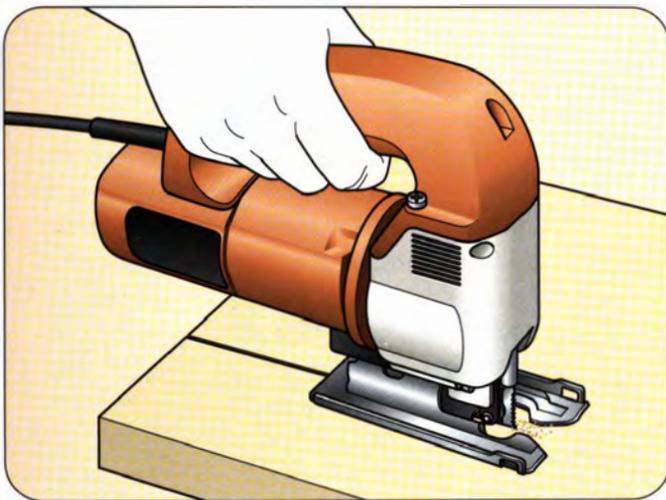


Sägeblätter für Stichsagen

Die meisten Stichsagen haben einen Bajonettverschluss für die Sägeblätter; ältere Maschinen verwenden noch einen Universalverschluss, der mit einem Innensechskantschlüssel angezogen wird. Es gibt eine große Auswahl von Zahnformen für unterschiedliche Werkstoffe; die Sägeblattlänge reicht von 50 bis 100 mm. Spezielle Blätter mit rückwärtsweisenden Zähnen schneiden Tresenplatten mit Laminatoberfläche ohne Rissbildung; keramische Fliesen werden mit wolframkarbidbesetzten Blättern geschnitten; und für andere Materialien wie Kohlenstoffstahl, Legierungen und Nicht-eisenmetalle gibt es ebenfalls die passenden Blätter.

Arbeiten mit der elektrischen Stichsäge

Befestigen Sie das Holz immer mit Zwingen an einer geeigneten Werkbank oder Arbeitsfläche, bevor Sie mit dem Schnitt beginnen. Wählen die das richtige Sägeblatt für das Material aus, und stellen Sie gegebenenfalls den Pendelhub der Säge ein. Je größer der Hub, desto schneller wird gesägt. Allerdings führt das auch zu einem etwas gröberen Schnitt. Um einen sehr sauberen Schnitt zu erhalten, kann man die Pendelhubbewegung auch vollkommen



ausstellen. Stellen Sie die Geschwindigkeit auf das Material ab; so kann man Nadelholz zum Beispiel mit hoher Geschwindigkeit sägen, während dichte Laubhölzer, stärkere Werkstücke und Metalle niedrigere Geschwindigkeiten erfordern.

Säbelsägen

Die Säbelsäge ist ein Spezialwerkzeug, mit dem man Vollholz, Holzwerkstoffe, Metalle, Gipsfaserplatten und Kunststoffe sägen kann. Sie wird meist beim Hausbau und bei Renovierungsarbeiten eingesetzt. Die Säbelsäge ist ideal geeignet, um altes Holz zu zersägen, mit einem entsprechenden Sägeblatt ausgerüstet kann sie dabei sogar verborgene Nägel durchtrennen. Im Gegensatz zur Stichsäge wird die Säbelsäge mit beiden Händen gehalten. Ihr Vorteil gegenüber anderen elektrischen Sägen ist die Schnitttiefe. Mit einem langen, geraden Blatt kann man Holz bis zu einer Stärke von 300 mm schneiden. Bei der Arbeit erinnert sie fast an eine riesige Stichsäge, es ist leicht, mit ihr gekrümmte Schnitte auszuführen. Allerdings gibt es keine Führung für gerade Schnitte. Die Motorleistung beträgt etwa 1000 W, die verstellbare Geschwindigkeit reicht bis zu 3000 Hub/Minute. Akkusägen haben meist eine geringere Schnitttiefe.



Überprüfen der Einstellung

Gehen Sie nicht von der Annahme aus, dass die Mittelkerbe in der Grundplatte einer elektrischen Stichsäge genau im rechten Winkel steht. Sogar bei professionellen Geräten kann diese Einstellung sich verschieben, während man die Grundplatte arretiert, so dass das Blatt nicht mehr genau im Winkel von 90° schneidet. Machen Sie einen Probeschnitt in starkem Vollholz oder Plattenmaterial, und überprüfen Sie die Schnittkante auf Rechtwinkligkeit. Stellen Sie die Grundplatte gegebenenfalls neu ein.

Schleifmaschinen

Viele Holzwerker besitzen mehrere elektrische Schleifmaschinen für unterschiedliche Zwecke. Mit manchen Geräten kann man mit groben Schleifmitteln schnell Material abnehmen oder alte Oberflächemittel entfernen, andere Schleifmaschinen sind dafür gedacht, eine glatte Oberfläche zu schaffen, die nicht mehr mit der Hand nachgeschliffen werden muss. Schleifmaschinen können mit Schleifmitteln unterschiedlicher Körnung ausgestattet werden, allerdings sind die Größen und Formen nicht genormt. Gewöhnen Sie sich an, beim Schleifen immer einen Atemschutz zu tragen, auch wenn die Maschinen in der Regel einen Staubfangbeutel oder -kasten haben. Die meisten Modelle haben auch einen Anschluss für die Staubabsauganlage oder den Staubsauger.

Bandschleifmaschinen

Falls Sie Altholz wiederverwenden wollen – oder auch einfach nur große Flächen schnell schleifen möchten – ist der Bandschleifer mit seinem aggressiven Zugriff das ideale Werkzeug. Das Schleifband wird um zwei Rollen geführt, von denen eine vom Motor angetrieben wird. Bei einfachen Modellen beträgt die Leistung ab 180 W, bei professionellen bis zu 1200 W. Der Motor ist entweder in Bandrichtung oder quer zu ihr über dem Band untergebracht. Bei aufwändigeren Geräten kann man die Geschwindigkeit mit einem Einstellrad verändert; sie liegt dabei in der Regel zwischen 250 und 450 Meter pro Minute.

Um das Schleifband zu wechseln, wird an der Seite ein Hebel umgelegt, damit eine der Rollen nicht mehr unter Spannung steht. Das neue Band wird gespannt, indem der Hebel wieder zurück gelegt wird. Es muss noch mittig auf den Rollen ausgerichtet werden – entweder manuell durch Drehen an einem Knopf oder automatisch durch die Schleifmaschine. Um das Schleifband in der Mitte zu halten, sind die Rollen meist etwas ballig. Die Schleifbänder gibt es in unterschiedlichen Breiten. Breitere Bänder sind besser für große Flächen geeignet, allerdings sind die dazugehörigen Maschinen schwerer. Manche Bandschleifer lassen sich kopfüber an einem Werkstisch befestigen.



Verwandte Themen

- Akkubetriebene Elektrowerkzeuge (siehe Seite 62)
- Schleifmaschinen (siehe Seite 112)
- Das Schleifen (siehe Seite 244)
- Holzstaub (siehe Seite 20)
- Sicheres Arbeiten (siehe Seite 22)
- Oberflächenvorbereitung (siehe Seite 242)



Arbeiten mit der Bandschleifmaschine

Früher oder später verstopft das Schleifband. Man kann die Abriebteile entfernen und die Lebensdauer des Schleifbandes verlängern, indem man einen Schleifbandreiniger aus Gummi gegen das laufende Band hält.

Beim Schleifen muss man darauf achten, den Bandschleifer nicht still über einer Stelle des Werkstücks zu halten, weil man so sehr schnell eine Delle in das Holz schleift.

Schwingschleifer

Der Schwingschleifer hat einen senkrecht stehenden Motor, dessen Welle die Schleifplatte in kreisförmige Bewegungen versetzt. Die Schleifplatte ist flexibel mit dem Gehäuse verbunden, die Vibrationen des Geräts werden durch ein Gegengewicht ausbalanciert und reduziert. Das Schleifpapier wird an einem festen Polster aus Gummi oder Polyurethan befestigt, das mit der Schleifplatte verklebt ist. Die Motorleistung reicht von 150 bis 350 W, die Geschwindigkeit beträgt von 6000 bis hin zu 22 000 Schwingungen/Minute. Ein Feststellkopf neben dem Anhalter versetzt die Schleifmaschine in den Dauerbetrieb. Um schnell Material abzutragen, sollte man zu einem Schwingschleifer greifen, dessen Schwingkreis bis zu 5 mm beträgt. Glattere Oberflächen erzielt man mit Modellen, deren Schwingkreis kleiner (1,5–3 mm) ist. Die meisten Schwingschleifer hinterlassen auf der Holzoberfläche kleine kreisförmige Riefen, die unter Umständen erst sichtbar werden, wenn ein Klarlack oder ähnliches aufgetragen wird. Die Riefen sollten mit einem letzten manuellen Schleifgang entfernt werden, wenn man nicht einen Exzenterschleifer mit feinerem Schleifpapier einsetzen möchte.

Die meisten Schwingschleifer gibt es in zwei Größen, die von der Größe des Schleifpapiers abhängig sind, das auf der rechteckigen Schleifplatte befestigt wird. Ein Blatt Schleifpapier misst 280 x 230 mm, Schwingschleifer für halbe Blätter benötigen deshalb Papier in den Maßen 280 x 115 mm, während solche für drittel Blätter auf 230 x 93 mm zurückgreifen. Die Polster an der Schleifplatte sind jeweils etwas kleiner, damit die Enden von Schleifpapierblättern ohne Klettbefestigung umgelegt und unter den Klemmen eingesteckt werden können. Manche Schleifmaschinen sind mit Klemmen und einem Klettbefestigungssystem ausgestattet. In der Schleifplatte sind Löcher, durch welche der Schleifstaub mittels eines Ventilators abgesaugt wird. Er wird dann weiter zu einem Anschluss-Stutzen geleitet, an dem ein Staubbeutel oder ein Absaugschlauch angeschlossen werden kann. Damit dieses Absaugsystem effektiv arbeitet, muss das Schleifpapier mit passenden Löchern ausgestattet sein. Manche Schwingschleifer haben statt Staubbeuteln auch Staubfangkästen mit wiederverwendbaren Filtern.



Exzenterschleifer

Schwingschleifer hinterlassen häufig kreisförmige Riefen auf der Oberfläche; der Exzenterschleifer ist eine viel bessere Alternative, weil seine Schleifplatte nicht mittig gelagert ist und durch seine zufälligen Bewegungen weniger Riefen hinterlässt. Die Schleifplatte dreht sich nicht nur, sie bewegt sich auch exzentrisch, so dass frühere Schleifspuren von nachfolgenden Schleifvorgängen beseitigt werden. Die Maschinen sind mit Schleifplatten in den Größen 115, 125 oder 150 mm ausgestattet, die zugehörigen Schleifpapierscheiben sind mit Klettbefestigungen ausgestattet. Die Motorleistung beträgt 250–600 W, die Geschwindigkeit 4 500–13 500 UpM. Um furnierte Arbeiten zu schleifen, lohnt es sich über die Anschaffung eines Gerätes mit verstellbarer Geschwindigkeit nachzudenken – bei verringerter Geschwindigkeit ist die Gefahr geringer, durch das Furnier hindurch zu schleifen. Manche professionelle Geräte können für allgemeine Schleifarbeiten zwischen Exzenterschleifen und dem aggressiveren Schwingschleifen umgestellt werden. Die Schleifpapierscheiben sind meist mit Löchern versehen, um den Schleifstaub abzusaugen zu können. Stellen Sie beim Wechseln des Schleifpapiers sicher, dass die Löcher im Papier mit jenen in der Schleifplatte übereinstimmen. Um Oberflächen zu wachen oder zu polieren, kann man einen Exzenterschleifer auch mit einer Polierhaube versehen.



Schleifmittel kaufen

Wenn Sie eine Schleifmaschine mit Klemmen verwenden, ist es preiswerter, Schleifmittel in Rollenform zu kaufen, das nicht mit Klettbefestigungen ausgestattet ist, und dieses auf passende Größe für Ihr Gerät zuzuschneiden. Die Rollen sind in verschiedenen Breiten und Längen zu bekommen.

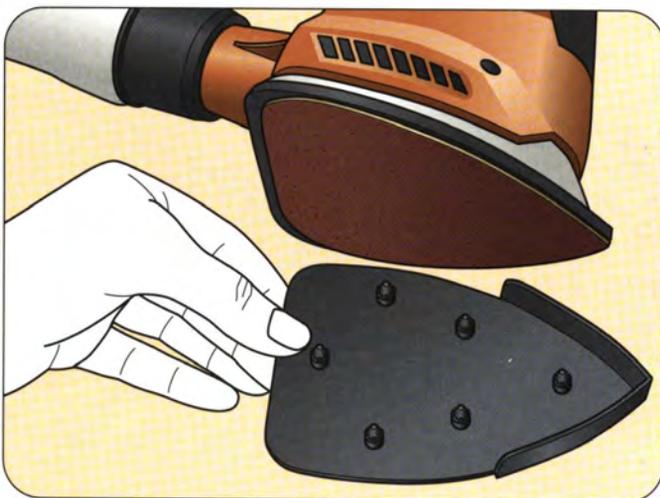
Faust-Schwingschleifer

Der Faustschleifer ist eine kompaktere Form des Schwingschleifers, der normalerweise einhändig bedient wird. Das verwendete Schleifpapier misst in der Regel ein Viertelbogen (115 x 100 mm) und wird entweder eingeklemmt oder mit Klettbefestigung am Gerät angebracht. Wie bei Schleifmaschinen für den Endschliff beträgt auch hier der Durchmesser des Schwingkreises etwa 1,5 mm; allerdings sind die Motoren mit etwa 200 W schwächer, und es gibt meist nur eine einzige Geschwindigkeitseinstellung von 14 000 UpM.



Lochwerkzeuge

Manche Schwingschleifer werden mit Lochwerkzeugen geliefert, die es einem erlauben, einfaches ungelochtes Schleifpapier zu verwenden, aber dennoch die Absauglöcher in der Schleifplatte des Gerätes zu nutzen. Das einfache Schleifpapier wird am Gerät angebracht, dann wird dieses gegen das Lochwerkzeug gedrückt, und dessen Dornen stanzen die erforderlichen Löcher aus. Falls Ihr Gerät nicht mit einem Lochwerkzeug geliefert wurde, können Sie sich leicht eine entsprechende Vorrichtung selbst herstellen, indem Sie Dübel in ein Stück Restholz leimen. Die Dübelenden werden mit einem Bleistiftanspitzer angeschärft.



Schleifmittel mit Klettbefestigung

Schleifpapier mit Klettbefestigung mag zwar bequem sein, es ist aber teurer als einfaches Papier. Der Wechsel von einer Körnung zur anderen ist sehr viel schneller, da man das Papier nicht zuschneiden und einklemmen muss. Das Schleifpapier ist in der Regel vorge-locht sowohl für Schwingschleifer als auch für Exzentrerschleifer verfügbar.



Deltaschleifer

Der Deltaschleifer eignet sich mit seiner dreieckigen oder deltaförmigen Schleifplatte gut zur Arbeit in den Ecken von Schränken, Schubladen oder an anderen engen Stellen. Das Schleifpapier nutzt sich an der Spitze schneller ab als in der Mitte des Blattes. Drehen oder verschieben Sie in diesem Fall das Blatt einfach, das mit einer Klettbefestigung versehen ist. Die Motorleistung beträgt meist 200 W und die variable Geschwindigkeit bis zu 21 000 UpM. Deltaschleifer sind sehr vielseitige Werkzeuge, da man sie mit Polierscheiben, Schneidwerkzeugen, Schabern, Raspeln und sogar Sägeblättern (wie unten zu sehen) ausstatten kann. Die Zähne der Säge mögen zwar offen liegen, aber wegen der schwingenden Bewegung ist das Schneiden von dünnem Material auch mit ungeschütztem Blatt nicht unsicher.



Multischleifer

Der Multischleifer ist eher ein Heimwerkerwerkzeug. Er ist größer als der Deltaschleifer und kann unterschiedlich geformte Schleifplatten einsetzen, mit denen man plane, konkave und konvexe Flächen schleifen kann. Deltaförmige Schleifpapierblätter mit Klettbefestigung können gegen runde Scheiben ausgetauscht werden, und Profile lassen sich mit gekrümmten oder V-förmigen Schleifplatten bearbeiten. Die Motorleistung beträgt etwa 150 W, die Geschwindigkeit meist zwischen 11 000 und 24 000 UpM.



Verschiedene Körnungen nutzen

Beginnen Sie immer mit der größten, und arbeiten Sie sich durch die Körnungen hinab, wenn Sie schleifen. Falls Sie einen sichtbaren Kratzer entfernen müssen, kann es notwendig sein, zur zuletzt verwendeten Körnung zurückzukehren. Klarlack und Hochglanzlack bringen jeden kleinsten Kratzer zum Vorschein, geben Sie also nicht der Versuchung nach, es beim Schleifen an Gründlichkeit mangeln zu lassen.



Arbeiten mit der Schleifmaschine

Große Flächen lassen sich schneller mit den – allerdings schwereren - Maschinen für halbe Schleifpapierblätter bearbeiten als mit solchen für Drittelblätter. Beim Schleifen mit einem Schwingschleifer, Faust-Schwingschleifer oder Exzentrerschleifer wird das Gerät auf das Werkstück gelegt, bevor man es anschaltet. Bei einem Bandschleifgerät ist es umgekehrt: Man schaltet es ein und legt es dann auf. Während der Arbeit wird der Bandschleifer stetig ohne Unterbrechung bewegt.



Elektrohobel

Relativ schmale Holzstücke oder die Kanten von Plattenmaterial kann man mit einem Elektrohobel schnell bearbeiten. Die meisten Geräte sind leicht genug, um sie senkrecht wie auch waagrecht zu verwenden. Sie sind ideal, um lange Bretter, Türen und Paneele zu hobeln. Man kann mit ihnen auch eine 45-Grad-Fase an einer Kante anhobeln.

Elektrohobel

Mit einem Elektrohobel ist man im Gegensatz zur stationären Hobelmaschine in der Lage, die Maschine zum Werkstück zu bringen, anstatt es umgekehrt machen zu müssen: Bei der Abricht- und Dickthobelmaschine wird das Material zur Maschine gebracht und über die rotierenden Hobelmesser geführt. Die Schnitttiefe wird eingestellt, indem man den vorderen Griff dreht, um die Hobelsohle gegenüber den Hobelmessern anzuheben oder abzusenken. Bevor man den Anschalter betätigt, muss mit dem Daumen der Sicherheitsschalter betätigt werden. Die maximale Spanstärke beträgt zwischen 1,5 und 4 mm. Die übliche Hobelbreite beträgt 82 mm, es gibt jedoch auch schwere gewerbliche Geräte, die eine Breite bis zu 312 mm aufweisen. Die Hobelmesser sind hartmetallbestückt und meist wendbar. Wenn beide Schneiden abgestumpft sind, werden sie entsorgt. Die meisten Elektrohobel sind mit einem Parallelanschlag ausgestattet, der es bei professionellen Maschinen erlaubt, Fälze bis zu einer Tiefe von 24 mm zu schneiden. Um die Hobelspäne aufzufangen verfügen die meisten Maschinen über einen Auffangbeutel oder -kasten. Wenn man allerdings viel mit dem Elektrohobel arbeitet, empfiehlt es sich, ihn an eine Absauganlage anzuschließen, weil sich die direkt angeschlossenen Behälter schnell füllen. Manche Geräte haben einen eingebauten Umlenker, der verstellt werden kann, um die Späne entweder rechts oder links auszuwerfen. Die Motorleistung beträgt meist zwischen 650 und 850 W, was Geschwindigkeiten bis zu 20 000 UpM erlaubt.

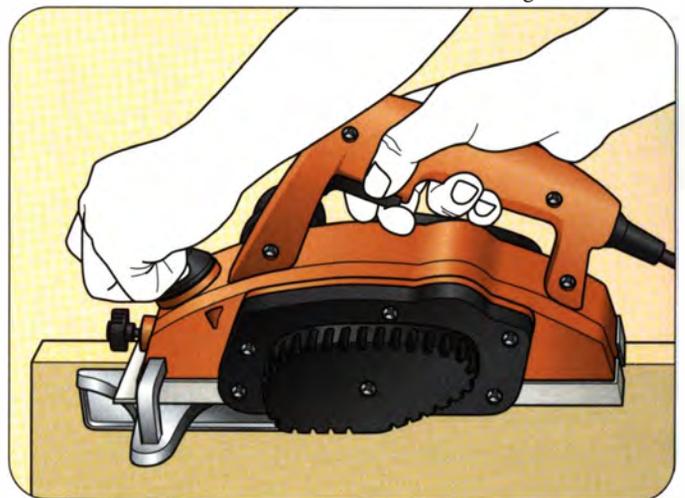


Verwandte Themen

- Hobel (siehe Seite 44)
- Akkubetriebene Elektrowerkzeuge (siehe Seite 62)
- Abricht- und Dickthobel (siehe Seite 108)
- Holzstaub (siehe Seite 20)
- Sicheres Arbeiten (siehe Seite 22)

Arbeiten mit dem Elektrohobel

Stellen Sie die Schnitttiefe auf die kleinste Einstellung ein, halten Sie den Elektrohobel mit beiden Händen, und platzieren Sie das vordere Ende auf dem Holz, bevor Sie die Maschine einschalten. Drücken Sie den Anschalter, und führen Sie das Gerät am Holz entlang. Heben Sie es hoch, wenn Sie das Ende erreicht haben. Wiederholen Sie den Vorgang falls nötig. Lassen Sie die Hobelwelle zum Stillstand kommen, bevor Sie die Maschine ablegen. Viele Elektrohobel haben als Sicherheitsvorrichtung am Ende der Hobelsohle ein Scharnier mit einem Kunststoffschuh, der am Ende des Schnittes nach unten klappt. Legen Sie das Zuleitungskabel über Ihre Schulter, damit es nicht in den Arbeitsbereich gerät.

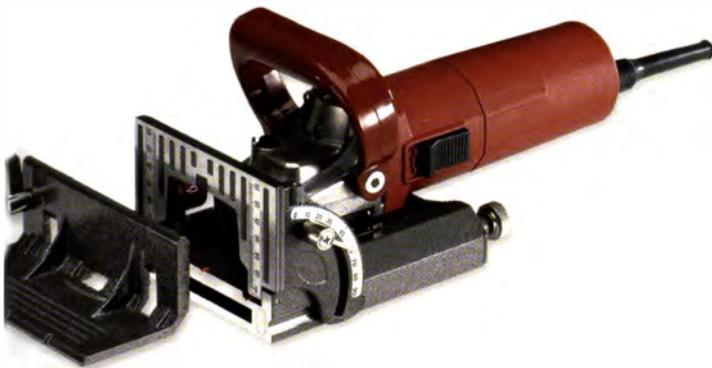


Schlitzfräsen

Die Schlitzfräse ist das ideale Werkzeug, um schnell und einfach Verbindungen auf Stoß in Vollholz wie auch in Holzwerkstoffplatten herzustellen. Ein bogenförmiger Schlitz wird mit einem rotierenden Messer in das Material geschnitten, dann wird in das Gegenstück der Verbindung ein passender zweiter Schlitz geschnitten. In einen der beiden Schlitzteile wird eine lose Formfeder eingeleimt, dann wird an das Gegenstück Leim angegeben, und die beiden Verbindungsteile werden zusammengespannt. Man kann waagerechte, senkrechte und abgewinkelte Verbindungen bis zu 90° herstellen, indem man den vorderen Anschlag verstellt. Allerdings ist es unabdingbar, dass die Verbindungsflächen glatt und rechtwinklig abgerichtet sind, um eine gute Passung zu erhalten.

Schlitzfräsen

Die Schlitzfräse hat ein waagrecht ausgerichtetes Gehäuse mit einem Motor und Antrieb wie ein Winkelschleifer und ein rundes Blatt mit 100 mm Durchmesser. Dieses Blatt hat meist sechs hartmetallbesetzte Zähne und dreht sich mit 10 000 UpM, um einen 4 mm breiten Schlitz zu schneiden. Die Zähne kommen nur zum Vorschein, wenn das Gerät nach vorne in das Material gedrückt wird. Das Blatt wird automatisch zurückgezogen, wenn man am Ende des Schnittes den Druck verringert. Dieser federunterstützte Eintauchmechanismus bedeutet, dass das Blatt innerhalb eines Metallgehäuses geschützt ist, auch wenn das Gerät läuft. Im Normalfall gibt es sechs Voreinstellungen für die Schnitttiefe, die den Standardgrößen der Formfedern entsprechen – indem man einen Drehschalter einstellt, wird automatisch die richtige Tiefe für die gewählte Formfeder ausgewählt. Die Motorleistung beträgt 500–700 W, am Gehäuse gibt es einen feststellbaren Einschalter.

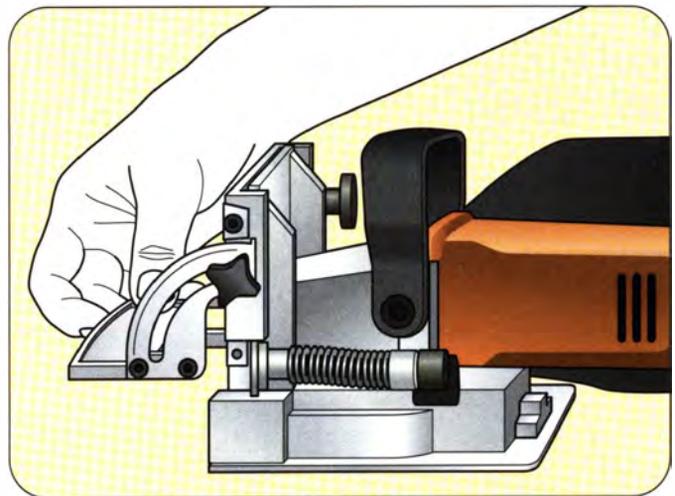


Verwandte Themen

- Verbindungen mit losen Formfedern (siehe Seite 196)
- Breitenverleimungen (siehe Seite 182)
- Verbindungen auf Stoß (siehe Seite 184)
- Holzstaub (siehe Seite 20)
- Sicheres Arbeiten (siehe Seite 22)

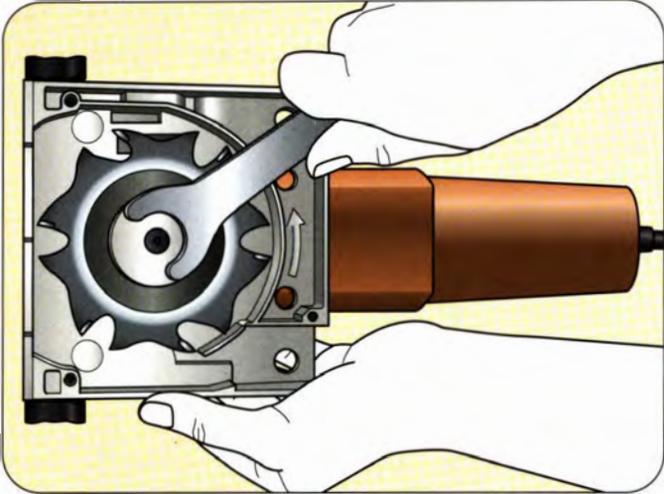
Einstellung des Anschlags

Um das Gerät an den Bleistiftrissen am Holz ausrichten zu können, ist der verstellbare vordere Anschlag mit Markierungen versehen. Der Anschlag lässt sich neigen, um Schlitzte in jedem Winkel von 0 bis 90° zu schneiden. Für Gehrungsverbindungen ist der 45°-Winkel besonders gekennzeichnet, so dass sie sich so leicht wie rechtwinklige Verbindungen herstellen lassen. Man kann den Anschlag auch anheben oder absenken, um so den Schlitz bei unterschiedlich starken Holzstücken anbringen zu können. Bei dünnen Brettern ist es wichtig, den Schlitz mittig zu schneiden. Die meisten Geräte werden mit Staubbeutel ausgeliefert, allerdings kann man in der Regel stattdessen auch einen Staubsaugerschlauch anschließen.



Blattwechsel

Das Blatt wird zugänglich, wenn man die Grundplatte des Gerätes entfernt, entweder durch Lösen einer Schraube mit dem Schraubendreher oder schneller durch Lösen einer Flügelschraube. Das Blatt wird normalerweise mit einem mitgelieferten Schraubenschlüssel entfernt, nachdem man die Welle mit einem Knopf arretiert hat.



Andere Verbindungssysteme

Zu den Neuerungen auf dem Gebiet der Verbindungstechnik gehört ein Schlitz-und-Zapfen-System, bei dem lose Zapfen aus Laubholz mit ovalem Querschnitt verwendet werden. Die länglichen Schlitzte werden nicht mit einem runden Blatt, sondern mit einem oszillierenden Bohrer geschnitten. Im Gegensatz zu den losen Formfedern, die mit Schlitzfräsen verschiedener Hersteller verwendet werden können, ist dieses System auf die Geräte eines Herstellers beschränkt. Es gibt auch Präzisionsfräser, mit denen man Dübelverbindungen schneiden kann.



Aufbewahrung von Formfedern

Die Formfedern sollten am besten in einem luftdichten Glas aufbewahrt werden, um sie vor Feuchtigkeit zu schützen. Wenn sie feucht werden und aufquellen, passen sie unter Umständen nicht mehr in die Standardschlitzte.

Das Sortiment der losen Formfedern

Es gibt drei beliebte Formfeder-Größen, die für unterschiedlich starkes Material hergestellt werden – die größeren S6- und kleineren H9-Federn werden seltener verwendet. Die Größe 0 wird für Material von 6–12 mm Stärke; die Größe 10 für solches mit 13–18 mm und die Größe 20 für Material mit mehr als 19 mm Stärke verwendet. Alle diese Formfedern haben die gleiche Stärke und passen in einen 4 mm breiten Schlitz.



Formfeder Größe 0



Formfeder Größe 10



Formfeder Größe 20

Handoberfräsen und Fräser

Die elektrische Handoberfräse ist ohne Zweifel das vielseitigste und unverzichtbarste elektrische Werkzeug in jeder Holzwerkstatt. Mit ihr lassen sich eine Vielzahl von Schnitt- und Profilarbeiten ausführen, und man kann eine verwirrende Zahl von Fräsern mit ihr verwenden. Mit ein wenig Übung kann sogar ein Anfänger Kanten profilieren, Profilleisten herstellen, Nuten schneiden und andere Verbindungen schnell und genau herstellen. Einst hätte man für all' diese Aufgaben eine Werkzeugkiste voller Handwerkzeuge benötigt. Man kann eine Handoberfräse freihändig führen, sie für gerade Schnitte mit einem Parallelanschlag versehen oder mit Spezialfräsern für gekrümmte Kanten ausstatten. Wenn man sie kopfüber in einen Handoberfräsentisch anbringt, wird aus ihr eine kleine Maschinenbank mit vielfältigen Möglichkeiten. Selbst hergestellte und gekaufte Vorrichtungen vergrößern die Anwendungsbreite noch zusätzlich – die Handoberfräse ist nicht zuletzt dadurch einzigartig, dass ihrer Einsatzmöglichkeiten nur durch die Fantasie ihres Nutzers Grenzen gesetzt sind.

Die Grundlagen

Der Motor der Handoberfräse wird zwischen zwei Führungssäulen gehalten und treibt direkt einen Fräser an, der am Ende der Welle sitzt. Die Säulen sind an einer Grundplatte befestigt, an ihnen kann man den federgehaltenen Motor auf und ab bewegen, um den Fräser in der Spannzange am Ende der Welle einzuspannen. Der Fräser dreht sich mit hohen Umdrehungszahlen und wird in das Material abgesenkt, indem man den federgehaltenen Motor nach unten drückt. Um Kanten zu fräsen, kann man den Fräser in einer bestimmten Stellung arretieren und ihn von der Seite in das Holz führen, während man die Handoberfräse mit beiden Händen an den seitlichen Griffen hält. In vielen Werkstätten gibt es zwei oder drei Handoberfräsen, damit man ein Gerät für eine bestimmte Aufgabe eingestellt belassen kann. Als erste Anschaffung ist eine kleine, leichte Handoberfräse mit einer 8-mm-Spannzange ideal, mit ihr kann man die nötige Übung in der Führung der Maschine erwerben. Tiefere Schnitte in schwererem Material erfordern ein belastbareres Gerät mit einer 12-mm-Spannzange – mit ihr kann man größere Profile fräsen, etwa für abgeplattete Füllungen für Möbeltüren. Obwohl sie unhandlicher sind als kleinere Maschinen, sind die modernen Modelle dieser Größenklasse auf Grund der Anlaufelektronik leichter zu beherrschen als ihre Vorgänger. Eine Handoberfräse der Mittelklasse ist eine Option, wenn Sie eine kompakte, aber kräftige Maschine benötigen, die leicht zu führen ist.

Verwandte Themen

Vorrichtungen für die Handoberfräse (siehe Seite 87)
Maschinenbänke (siehe Seite 89)
Holzstaub (siehe Seite 20)
Sicheres Arbeiten (siehe Seite 22)

Kleine Handoberfräse, 8-mm-Spannzange



Mittelklasse-Handoberfräse



Schwere Handoberfräse, 12-mm-Spannzange

Motorleistung und Geschwindigkeit

Der Motor einer kleinen Handoberfräse für 8-mm-Fräser leistet meist um 750 W, dieser Wert kann bei großen Geräten für den professionellen Einsatz auf bis zu 2000 W ansteigen. Inzwischen bieten fast alle Handoberfräsen eine elektronische Geschwindigkeitsregelung, die durch einen Drehknopf am Gehäuse gesteuert wird. Der Geschwindigkeitsbereich reicht in der Regel von 8000 bis 30 000 UpM. Fräser mit großem Durchmesser werden mit niedrigen, solche mit geringem Durchmesser mit hohen Geschwindigkeiten betrieben. Zu den aufwändigeren Technologien gehört die Anlaufautomatik, die unter Belastung für eine gleichbleibende Geschwindigkeit sorgt und bei professionellen Maschinen auch für eine elektronische Abbremsung. Der Anschalter kann als einfacher Schiebeschalter oder als Druckschalter mit Arretierung im Griff vorhanden sein – er verhindert das versehentliche Anschalten der Handoberfräse, kann aber auch gewisse Schwierigkeiten bereiten, wenn die Fräse kopfüber in einem Handoberfräsentisch befestigt ist.

Spannzangen und Fräser

Die leicht konische Spannzanze wird mit einer Überwurfmutter am Gewinde der Motorwelle befestigt. Sie dient als Aufnahme für die Fräser. Stecken Sie den Fräser in die Spannzanze, und ziehen Sie die Mutter mit einem Schraubenschlüssel an – bei älteren Geräten müssen Sie zum Anziehen eventuell noch zwei Schlüssel einsetzen. Deaktivieren Sie die Spindelarretierung, mit der die Motorwelle daran gehindert wird, sich zu drehen. Dies ist in der Regel ein Druckknopf. Geläufige Spannanzengrößen sind 6, 8, 10 und 12 mm. In Deutschland sind Spannanzengrößen in Zollgrößen ($\frac{1}{4}$ ", $\frac{3}{8}$ " und $\frac{1}{2}$ ") selten. Große Handoberfräsen werden meist mit zwei oder drei verschiedenen Spannanzengrößen ausgeliefert.

Achtung!

Geben Sie nicht der Versuchung nach, metrische und Zollmaße miteinander zu kombinieren, wenn es um Fräser und Spannanzengrößen geht. Sie mögen zwar identisch wirken, aber eine 6-mm-Spannzanze ist kleiner als eine $\frac{1}{4}$ "-Spannzanze. Das Gleiche gilt für 12-mm- und $\frac{1}{2}$ "-Spannanzengrößen. Wenn Sie den Schaft eines Fräasers nicht leicht in die Spannzanze einführen können, tun Sie dies nicht mit Gewalt – und falls der Fräser zu lose sitzt, können Sie ihn nicht fest genug einspannen, so dass die Arbeit damit riskant ist.

Die Grundplatte

Unabhängig davon, wie Sie die Handoberfräse einsetzen, muss der Fräser immer seine Endgeschwindigkeit erreicht haben, bevor er mit dem Material in Berührung kommt. Weitaus die meisten Handoberfräsen haben zu diesem Zweck eine Grundplatte, die mit einem Federmechanismus ausgestattet ist, um den Fräser in das Holz abzusenken. Wenn die gewünschte Tiefe erreicht ist, kann man das Gehäuse in dieser Stellung fixieren, indem man einen Seitengriff dreht oder einen Hebel umlegt. Nach dem Schnitt wird der Fräser dann wieder angehoben. Die Grundplatte der Handoberfräse besteht meist aus einer Gusslegierung. Sie kann D-förmig sein, rund oder zwei gerade Kanten aufweisen. Eine Gleitsohle aus hartem Kunststoff sorgt für ein gleichmäßiges Gleiten über das Material und verhindert Kratzer auf empfindlichem Material wie etwa Furnieren. Die Grundplatte hat normalerweise Gewindebuchsen, so dass sie mit Schrauben an einem Handoberfräsentisch oder verschiedenen Vorrichtungen befestigt werden kann. Einige professionelle Handoberfräsen haben einen festen Fräskorb, der eine präzisere Einstellung der Schnitttiefe ermöglicht. Diese Maschinen sind zwar leistungsstark, aber auch leichter zu beherrschen, da die Griffe näher am Werkstück liegen und deshalb der Schwerpunkt niedriger ist. Allerdings muss man die Handoberfräse kippen, um den Schnitt anzusetzen, und am Ende wieder vom Werkstück abheben, was bei einigen Arbeiten ein Nachteil ist. Es gibt jedoch auch schwere Geräte, die sowohl mit einem festen Fräskorb als auch mit einem abnehmbaren Gehäuse geliefert werden, die sich leicht gegeneinander austauschen lassen: Man zieht das Motorgehäuse aus der einen Einheit, steckt es in die andere Einheit und arretiert es darin. So kann man immer eine Handoberfräse mit festem Fräskorb kopfüber im Handoberfräsentisch montiert haben, die sich jedoch leicht entnehmen lässt, um normale Fräsarbeiten durchzuführen.



Handoberfräse mit austauschbarem festem Fräskorb und mit Eintauchfunktion



Schnitttiefeinstellung

Die Handoberfräse ist mit einem Feststeller für die Eintauchfunktion versehen, um die Schnitttiefe einstellen zu können. Bei einer einfachen Maschine wird ein verstellbarer Metallstab mit einer Flügelschraube fixiert, der auf einem Anschlag zu ruhen kommt, wenn man die Maschine absenkt. Allerdings haben die meisten Handoberfräsen einen drehbaren Revolveranschlag, der manchmal mit verstellbaren Stiften ausgestattet ist. So lassen sich mehrere unterschiedliche Schnitttiefen mit hoher Genauigkeit einstellen, indem man den Revolveranschlag dreht. Teurere, professionelle Geräte sind oft mit einem Feineinsteller ausgestattet – zuerst wird die ungefähre Schnitttiefe eingestellt, dann nimmt man die Feineinstellung mit einem Drehknopf oder einer Wählscheibe vor. Die Eintauchtiefe ist die größte Tiefe, auf welche die Motoreinheit und der Fräser abgesenkt werden können – bei einer großen Handoberfräse können dies bis zu 80 mm sein, bei kleineren Modellen etwa 50 mm.



Revolveranschlag mit drei verstellbaren Gewindestiften



Parallelanschlag mit Feineinstellung

Parallelanschläge

Jede Handoberfräse wird mit einem Parallelanschlag geliefert, der es ermöglicht, parallel zu einer geraden Kante zu fräsen. Der Anschlag besteht aus Gussmetall oder Stahl, seine Stahlstangen werden durch Löcher in der Grundplatte gesteckt und mit Flügelschrauben im gewünschten Abstand fixiert. Ein Drehrad ermöglicht die Feineinstellung des Parallelanschlags.



Tiefeneinstellstab mit Feineinstellung



Staubabsaugung

Eine Handoberfräse produziert beim Fräsen sehr viele Späne. Wenn Sie nicht für eine gute Staubabsaugung sorgen, versinkt Ihre Werkstatt bald in ihnen. Manche Handoberfräsen sind mit durchsichtigen Kunststoffschilden ausgerüstet, die sich an der Grundplatte befestigen lassen und den Auswurf von Spänen reduzieren. Allerdings ist es manchmal etwas mühsam, sie anzubringen. An einen entsprechenden Stutzen lässt sich auch der Schlauch eines Staubsaugers anbringen. Manche sehr durchdachte Geräte sind auch mit einem schwenkbaren Stutzen oben an einer der beiden Führungssäulen ausgestattet. Tragen Sie bei der Arbeit mit der Handoberfräse immer eine Schutzbrille und Gehörschutz. Auch eine Atemschutzmaske ist wichtig, vor allem wenn man mit MDF arbeitet.

Handoberfräsentische

Wenn man eine Handoberfräse kopfüber in einem Tisch montiert, erhält man eine präzise arbeitende kleine Holzmaschinenbank – eine Miniaturversion der großen Tischfräse. In dieser Konfiguration ragt der Fräser nach oben aus dem Tisch heraus, und das Material wird über den Tisch geschoben, wobei es an einem Anschlag anliegt oder an einer Schablone befestigt ist. Bei kleineren Tischen wird die Handoberfräse oft mit den Führungsstangen des Parallelanschlags eingehängt; bei größeren Tischen kann die Handoberfräse mit Bügeln festgeklemmt oder einfach unter dem Tisch festgeschraubt werden. Der Ein/Aus-Schalter der Handoberfräse muss leicht zu erreichen sein, wenn man das Gerät kopfüber verwendet. Aus Sicherheitsgründen sollte die Handoberfräse zusätzlich über eine Steckdose mit Nullspannungsschalter angeschlossen werden. Dieser sollte idealerweise unterhalb des Tisches angebracht werden, damit man die Handoberfräse angeschaltet lassen kann, sie aber dennoch unabhängig von ihrem eigenen Ein/Aus-Schalter benutzen kann. Eine Nut im Tisch erlaubt die Verwendung eines Gehrungsanschlags, mit dem man Zapfen schneiden und andere Schnitte im Hirnholz präzise ausführen kann. Wenn man an einer Schablone fräst, wird normalerweise der Anschlag entfernt, so dass man die gesamte Tischfläche nutzen kann. Handoberfräsen produzieren viel Abfall, deshalb ist eine Austrittsöffnung an der Rückseite des Anschlags unverzichtbar. Verwenden Sie immer Schutzschilde am Handoberfräsentisch, und beim Vorbeiführen von Material am laufenden Fräser auch einen Schiebestock.



Kantenfräsen

Um Kanten zu fräsen oder unter beengten Bedingungen zu arbeiten, ist die Kantenfräse eine nützliche Option. Im Gegensatz zu einer normalen Handoberfräse wird die Kantenfräse mit einer Hand geführt. Sie ist das perfekte Werkzeug, um Kanten zu profilieren, Nuten für Einlegearbeiten oder Aussparungen für Scharniere zu schneiden. Zudem ist sie leicht zu beherrschen. Sie wird oft ohne Anschlag verwendet, indem man einen Fräser mit Anlaufing an einer Schablone oder an der Kante des Werkstücks entlang führt. Mit etwa 600 W hat die Kantenfräse eine recht hohe Leistung, die Geschwindigkeiten bis zu 33 000 UpM erlaubt. 6-mm- oder 8-mm-Spannzangen erlauben die Nutzung einer Vielzahl von Fräsern.



Fräser für die Handoberfräse

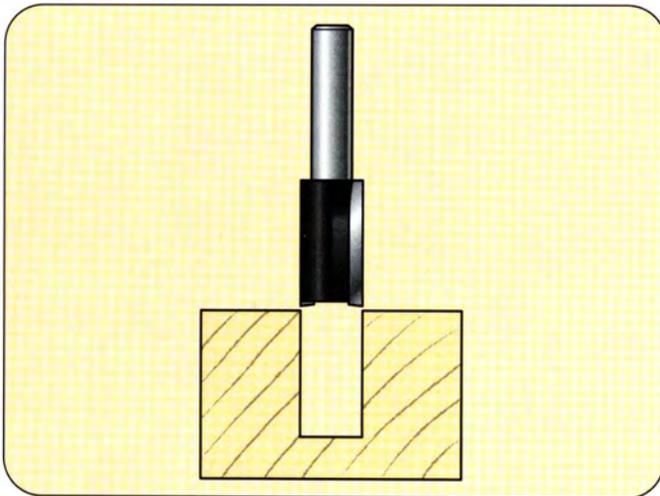
Es gibt eine riesige Auswahl an Fräsern für die Handoberfräse – unterschiedliche Profile und Größen, für jede Spannangengröße. Sie können zwischen verschiedenen Profilfräsern wählen, um dekorative Kantenprofile am Material anzuschneiden, während Fräser mit geraden Schneiden vor allem für das Schneiden von Nuten und Fälzen beziehungsweise die Herstellung von Verbindungen (etwa mit Zapfen) geeignet sind. Die meisten Fräser sind hartmetallbesetzt – Fräser mit HSS-Schneiden sind zwar schärfer und ergeben bei weichen Hölzern eine bessere Oberfläche, aber Hartmetallschneiden haben eine deutlich höhere Standzeit. Holzwerkstoffe sollten immer mit Hartmetallfräsern bearbeitet werden, da sie stark abstumpfend wirken. Hartmetallschneiden können mit einem kleinen Diamantschleifstein abgezogen werden, professionelles Nachschärfen sollte man jedoch einem Schärfdienst überlassen.

Ein Fräser, der mit einem Anlaufring ausgestattet ist, kann einer geraden oder gekrümmten Kante genau folgen. Der Anlaufring

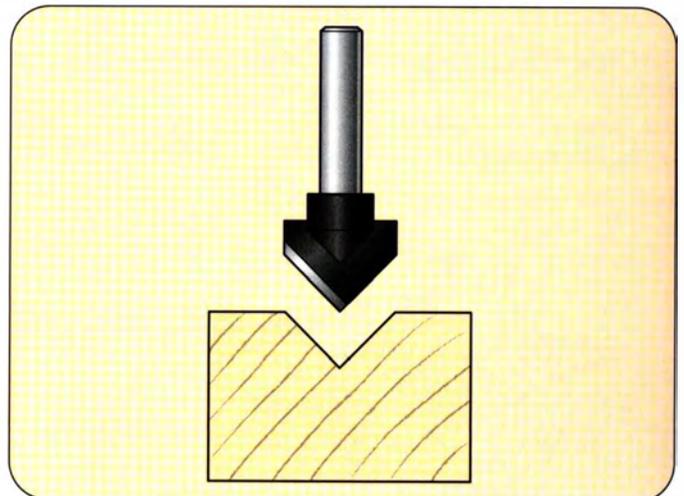
wird meist mit einer Innensechskantschraube am Fräser gehalten und kann entweder über oder unter der Schneide angebracht sein. Wenn die Werkstoffkante gerade und rechtwinklig abgerichtet ist, muss man bei geraden Schnitten nicht auf den Parallelanschlag zurückgreifen.

Die Preise für Fräser sind sehr unterschiedlich, was sich dann auch in der Qualität widerspiegelt. Ein Satz billige Fräser mag für gelegentliche Fräsarbeiten ausreichen, aber sie werden meist von geringerer Qualität als teurere Exemplare sein. Diese haben auch längere Standzeiten, so dass es sich auch ökonomisch lohnt, einzelne Markenfräser zu kaufen, so wie man sie gerade benötigt.

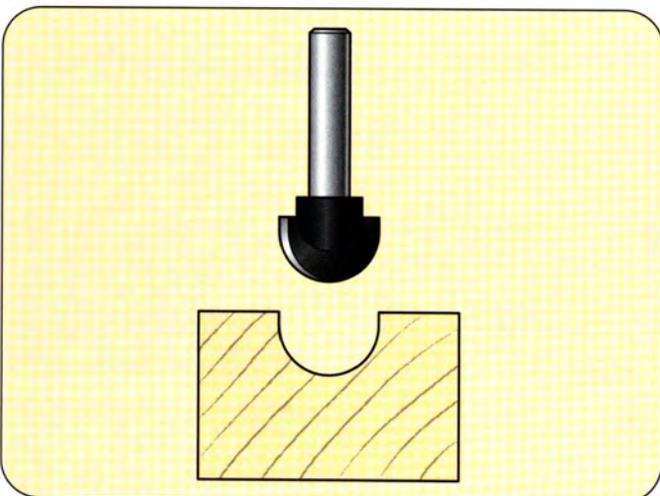
Profilfräser mit einem großen Durchmesser (mehr als 50 mm) sollten nur am Handoberfräsentisch mit kopfüber eingesetzter Fräse verwendet werden.



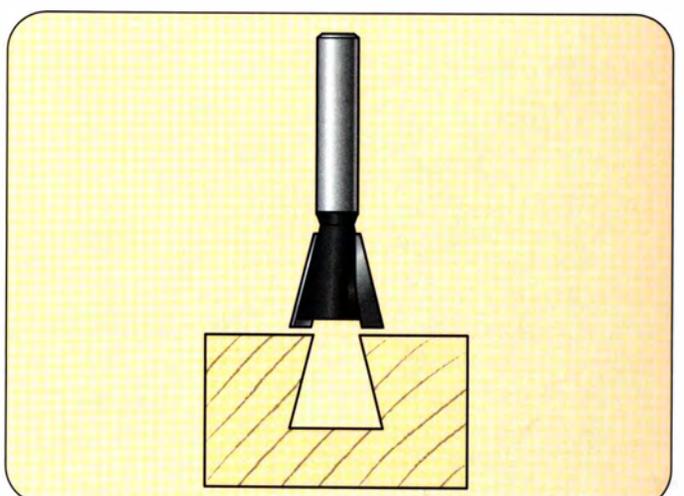
Nutfräser



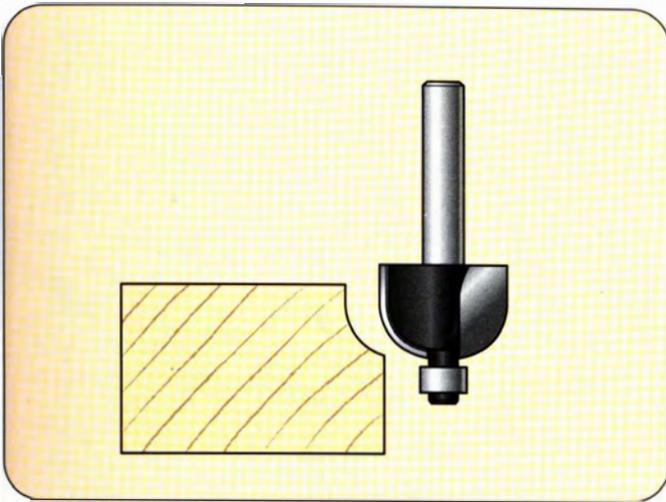
V-Nutfräser



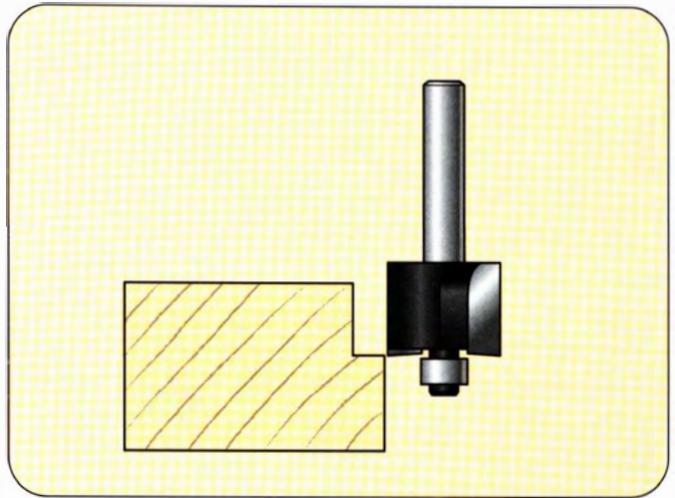
Hohlkehlfräser



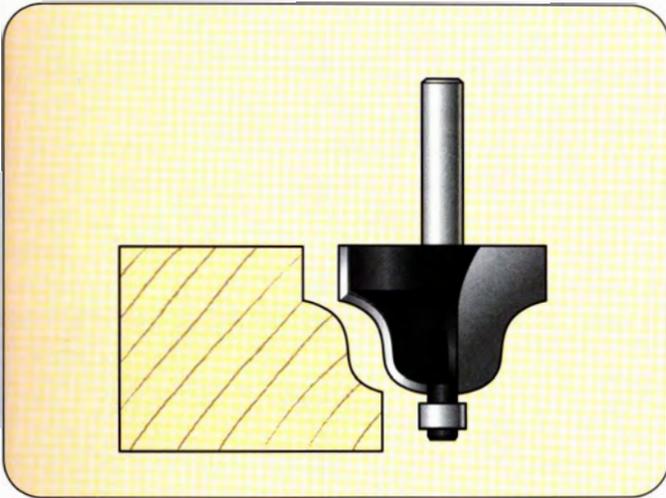
Zinkenfräser



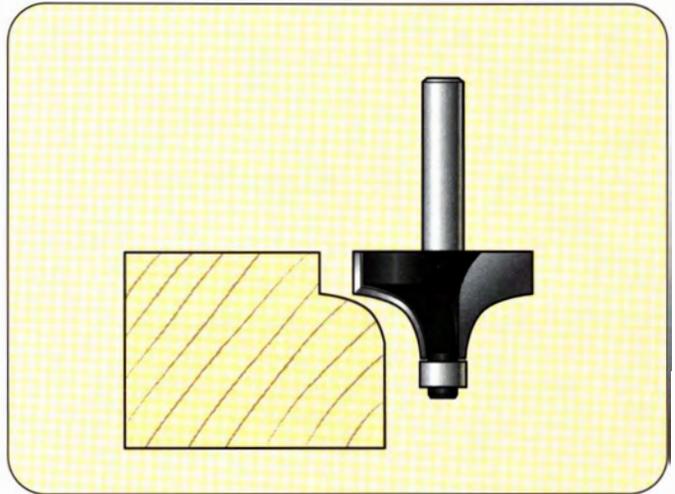
Hohlkehlfräser mit Anlaufring



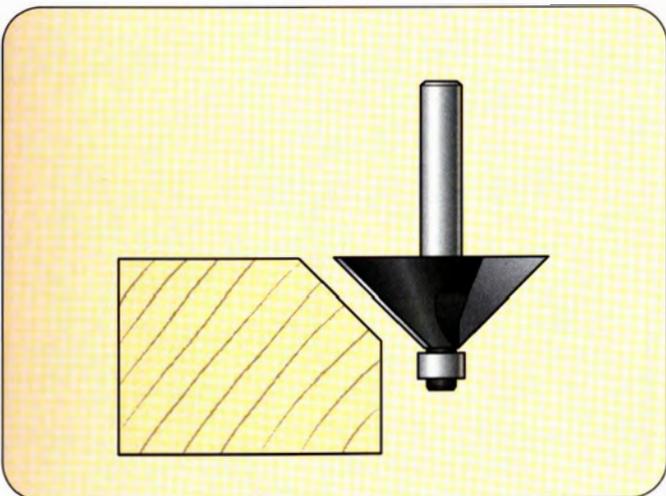
Falzfräser mit Anlaufring



Karniesfräser mit Anlaufring



Abrundfräser mit Anlaufring



Fasefräser mit Anlaufring



Reservebauteile

Wenn Sie mehrere Bauteile mit den gleichen Abmessungen zuschneiden, sollten Sie auch immer ein oder zwei Extrastücke herstellen. So müssen sie die Maschine nicht neu einstellen, falls eines der Teile beschädigt werden sollte.

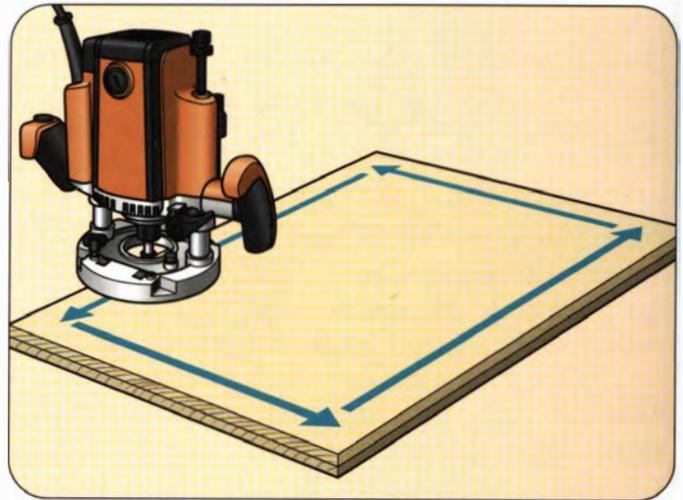
Vorschubrichtung

Achten Sie beim Führen der Handoberfräse – vor allem an Kanten – immer darauf, dass Sie das Gerät in richtiger Richtung bewegen. Bei falscher Vorschubrichtung kann sich die Handoberfräse ruckartig nach vorne bewegen und dadurch schwer zu beherrschen sein. Von oben gesehen dreht sich der Fräser im Uhrzeigersinn. Das bedeutet, dass die Handoberfräse an einer Außenkante entgegen dem Uhrzeigersinn entlang bewegt werden sollte, und im Uhrzeigersinn entlang einer Innenkante. Dies hängt auch vom Holz ab, da es – besonders bei unregelmäßiger Maserung – zu Faserausrisen kommen kann. In diesem Fall kann man die Oberflächengüte des Schnittes verbessern, indem man im Gleichlauf fräst, was allerdings besondere Sorgfalt bei der Handhabung der Fräse erfordert.



Pflege der Fräser

An den Fräsern kann es leicht zu Harzablagerungen kommen, vor allem wenn man mit Nadelholz arbeitet. Die Ablagerungen lassen sich leicht entfernen, indem man den Fräser mit Terpentinersatz tränkt und mit einem feinen Pinsel abbürstet.



Die Vorschubrichtung ist bei Innen- wie bei Außenkanten wichtig



Vorrichtungen für die Handoberfräse

Das Potenzial der Handoberfräse lässt sich mit Hilfsvorrichtungen und Zubehör erhöhen. Dazu zählen vor allem Schablonen, mit denen sich Verbindungen in Vollholz und Holzwerkstoffen präzise schneiden lassen. Manche dieser Hilfsmittel erfordern eine längere Einarbeitungszeit, wenn man die Technik allerdings erst einmal beherrscht, lassen sich auch mehrere gleichartige Verbindungen recht leicht schneiden. Manche Verbindungen lassen sich nur mit hohem Zeitaufwand und Können schneiden, wenn man Handwerkzeuge verwendet, während sie mit der Handoberfräse und den entsprechenden Vorrichtungen in einem Bruchteil der Zeit herzustellen sind.

Verwandte Themen

Schlitz-und-Zapfen-Verbindungen (siehe Seite 200)

Schwalbenschwanzzinkungen (siehe Seite 209)

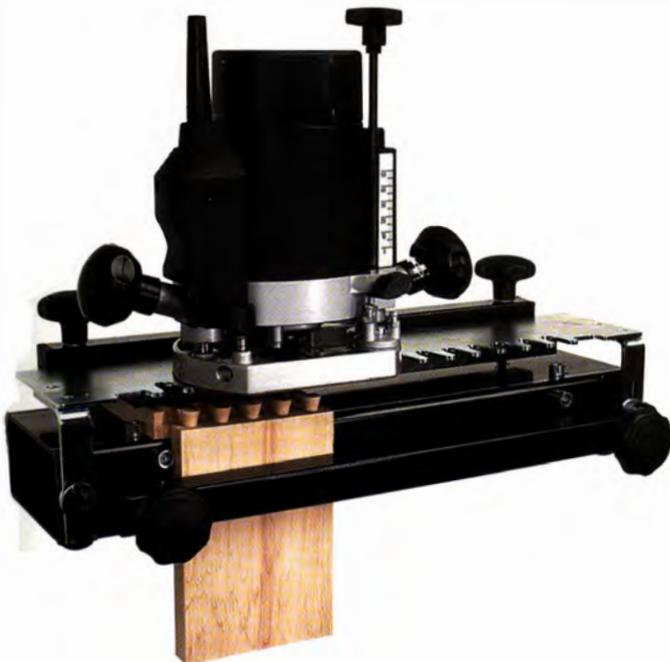
Sicherheit (siehe Seite 92)

Holzstaub (siehe Seite 20)

Sicheres Arbeiten (siehe Seite 22)

Vorrichtungen zum Zinken

Um eine Vorrichtung zum Schneiden von Zinkungen zu verwenden, wird meist eine waagerechte Schablone am Ende eines Brettes festgespannt, das in der Bankzange befestigt ist. Diese Schablone besteht aus einer Reihe von festen oder verschiebbaren Fingern, die auf das Werkstück aufgelegt werden. Um die Verbindung zu schneiden, wird die Handoberfräse mit einer Kopierhülse und Fräser ausgestattet, und dann fräst man zwischen den Fingern. Die Zinken und die Schwalbenschwänze werden mit einem Zinkenfräser und passenden Nutfräser geschnitten, dabei wird die erforderliche Schnitttiefe eingestellt. Einfache Vorrichtungen ermöglichen oft nur die Herstellung von halbverdeckten Schwalbenschwanzzinkungen, während aufwändigere Modelle offene Schwalbenschwanzzinkungen und Gratnutverbindungen, Schlitz-und-Zapfen-Verbindungen und Fingerzinken schneiden können. Bei den



Ersatzteile

Bewahren Sie an einem sicheren Ort einige Schrauben und Muttern für die Befestigung der Handoberfräse an einer Vorrichtung auf, da diese leicht verloren gehen.

Oberklassenmodellen kann man den Abstand der Zinken verändern, so dass die Verbindung wie handgeschnitten wirkt.

Schlitz-und-Zapfen-Vorrichtungen

Mit dieser raffinierten Vorrichtung kann man sowohl den Schlitz als auch den passenden Zapfen schneiden. Dabei werden zwei verschiedene Schablonen und eine Kopierhülse verwendet. Das Werkstück wird im gewünschten Winkel zum Fräser eingespannt, bevor man mit dem Fräsen beginnt.



Multifunktionswerkzeuge

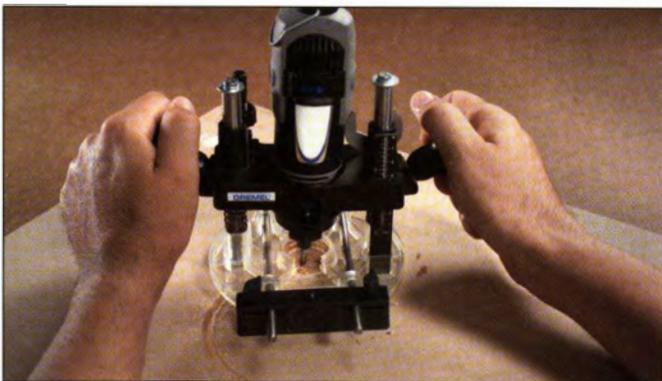
Für Arbeiten im kleineren Maßstab – Puppenstubenbau, Modellbau, Instrumentenbau – sind konventionelle Elektrowerkzeuge oft zu groß und unhandlich. Solche spezialisierten Arbeiten lassen sich gut mit kleinen Multifunktionswerkzeugen ausführen, die leichter zu handhaben und auch weniger Furcht einflößend sind als ihre großen Artgenossen. Handgeführte Multifunktionswerkzeuge sind perfekt für kleine Schnitz-, Fräs-, Schleif- und Profilarbeiten. Es gibt eine große Auswahl an Zubehör, das sich auch für die Bearbeitung von Metallen und Kunststoffen verwenden lässt. Stationäre Miniaturmaschinen lassen sich für das Sägen, Hobeln und Bohren von Werkstücken mit kleineren Abmessungen verwenden und können gefahrlos auf der Werkbank verwendet werden.

Handwerkzeuge

Das Grundelement der Multifunktionswerkzeuge erinnert an eine kleine elektrische Bohrmaschine. Man kann es mit einer breiten Auswahl an Schnitzmessern, Fräsern oder Schleifvorsätzen ausstatten, die in ein Futter eingespannt werden, das mit einer Wellenarretierung und einem Maulschlüssel angezogen wird. Die Zubehörteile haben unterschiedliche Schaftdurchmesser, für die entsprechend



unterschiedliche Spannfutter erhältlich sind. Die Multifunktionswerkzeuge sind entweder netzgebunden oder akkubetrieben, so dass man sie auch dort verwenden kann, wo kein Elektrizitätsanschluss vorhanden ist. Manche netzgebundene Geräte werden mit 12 V betrieben – in diesem Fall benötigt man einen Transformator –, während andere direkt an 220 V angeschlossen werden können. Akkubetriebene Multifunktionswerkzeuge werden mit einem Ladegerät geliefert. Das Aufladen dauert etwa drei Stunden. Preiswerte Modelle sind oft mit einem NiCd-Akku ausgestattet, bessere dagegen oft mit einem Li-Ion-Akku. Die netzgebundenen Geräte haben Motorleistungen bis hin zu 175 W. Meist sind sie mit einer Geschwindigkeitsregulierung in Form einer kleinen Wählscheibe



Verwandte Themen

- Akkubetriebene Elektrowerkzeuge (siehe Seite 62)
- Holzstaub (siehe Seite 20)
- Sicheres Arbeiten (siehe Seite 22)

ausgestattet. Die Geschwindigkeit reicht von 5000 UpM bis hin zu 35 000 UpM bei professionellen Geräten. Die Geräte können in einem Ständer befestigt werden, um Präzisionsarbeiten auszuführen. Besonders vielseitig sind sie in Verbindung mit einem Handoberfräsengehäuse.

Stationäre Maschinen

Man kann mit stationären Miniaturmaschinen Holz auch auf dem Küchentisch arbeiten. Mit der Tischkreissäge kann man Holz präzise auf Länge und Breite schneiden. Auch mit 45° angefasste



Kanten sind möglich. Allerdings ist die Stärke des Materials auf etwa 22 mm beschränkt. Mit der Bandsäge können Sie gekrümmte Schnitte in Material bis zu einer Stärke von 80 mm ausführen. Abricht- und Dickenhobelmaschinen lassen die Bearbeitung von Material bis zu 80 x 40 mm zu.

Maschinenbänke

Man muss nicht unbedingt über einen großen Maschinenpark verfügen, um große Werkstoffplatten oder lange Bretter genau zuzuschneiden. Eine preiswerte Alternative ist eine Werkbank, an der bestimmte Elektrowerkzeuge angebracht werden können, so dass man das Material mit beiden Händen sicher über oder unter einer Handoberfräse oder Säge entlang führen kann. Wenn nötig, kann man die Geräte auch wieder aus dieser so genannten Maschinenbank herausnehmen, um sie mit der Hand zu betreiben.

Verwandte Themen

Sicherheit (siehe Seite 92)

Mehrfachmaschinen (siehe Seite 118)

Holzstaub (siehe Seite 20)

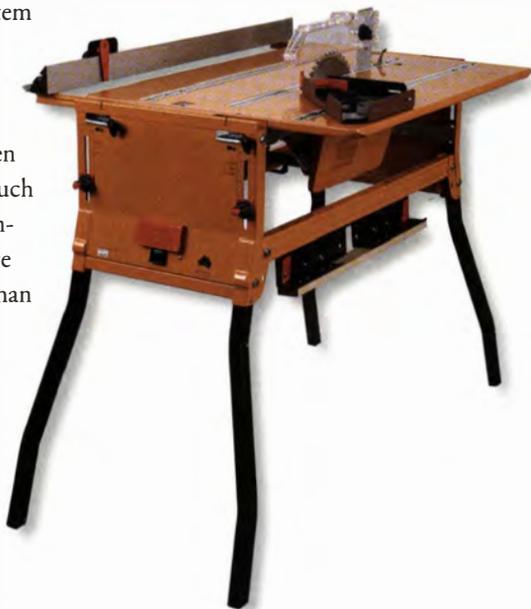
Sicheres Arbeiten (siehe Seite 22)

Maschinenbänke

Am häufigsten werden Handoberfräsen und Handkreissägen in Maschinenbänke verwendet. Es gibt jedoch auch Modelle, in denen sich auch Stichsägen, Schleifmaschinen und Elektrohobel benutzen lassen. Normalerweise wird die Handkreissäge oder Handoberfräse in einer Universalbefestigungsplatte eingespannt, die dann an der Maschinenbank angebracht wird, so dass das Elektrowerkzeug je nach Arbeitsweise oberhalb oder unterhalb des Holzes liegt.

Fräsen an der Maschinenbank

Die Handoberfräse wird entweder auf einem Schiebeschlitten angebracht, so dass man sie über das Werkstück führen kann, oder sie wird stationär eingespannt, so dass man das Material darunter hindurch schieben kann. Mit diesem Aufbau lassen sich Nuten präzise fräsen. Wenn die Handoberfräse kopfüber eingespannt wird, erhält man eine kleine Tischfräse, mit der man bei entsprechend eingestelltem Anschlag und einem Nutfräser Fälze, Nuten, Zapfen und Brüstungen an Verbindungen schneiden kann. Wenn man einen Profilfräser einsetzt, kann man auch Werkstücke mit dekorativen Kanten versehen. Wenn man mehrere gleiche Werkstücke fräst, sollte man diese mit Zwingen zusammenspannen. Bei Verwendung einer Schablone wird ohne Anschlag gearbeitet – der Fräser muss in diesem Fall einen Anlauftring aufweisen.



Sägen an der Maschinenbank

Um Bretter abzulängen oder Nuten zu schneiden, wird die Handkreissäge über der Maschinenbank angebracht und an Schienen geführt. Wenn das Holz auf einem niedrigeren, verstellbaren Arbeitstisch platziert wird, kann man Nuten und Zapfen schneiden, und mit entsprechenden Einraststellen kann man von 45 bis 90° sägen. Wenn die Säge kopfüber angebracht wird, wird aus der Maschinenbank eine Tischkreissäge. Mit einem Gehrungsanschlag lassen sich Werkstücke im Winkel und auf Länge schneiden, während man mit geneigtem Sägeblatt auch zusammengesetzte Winkelschnitte in mehreren Ebenen ausführen kann.

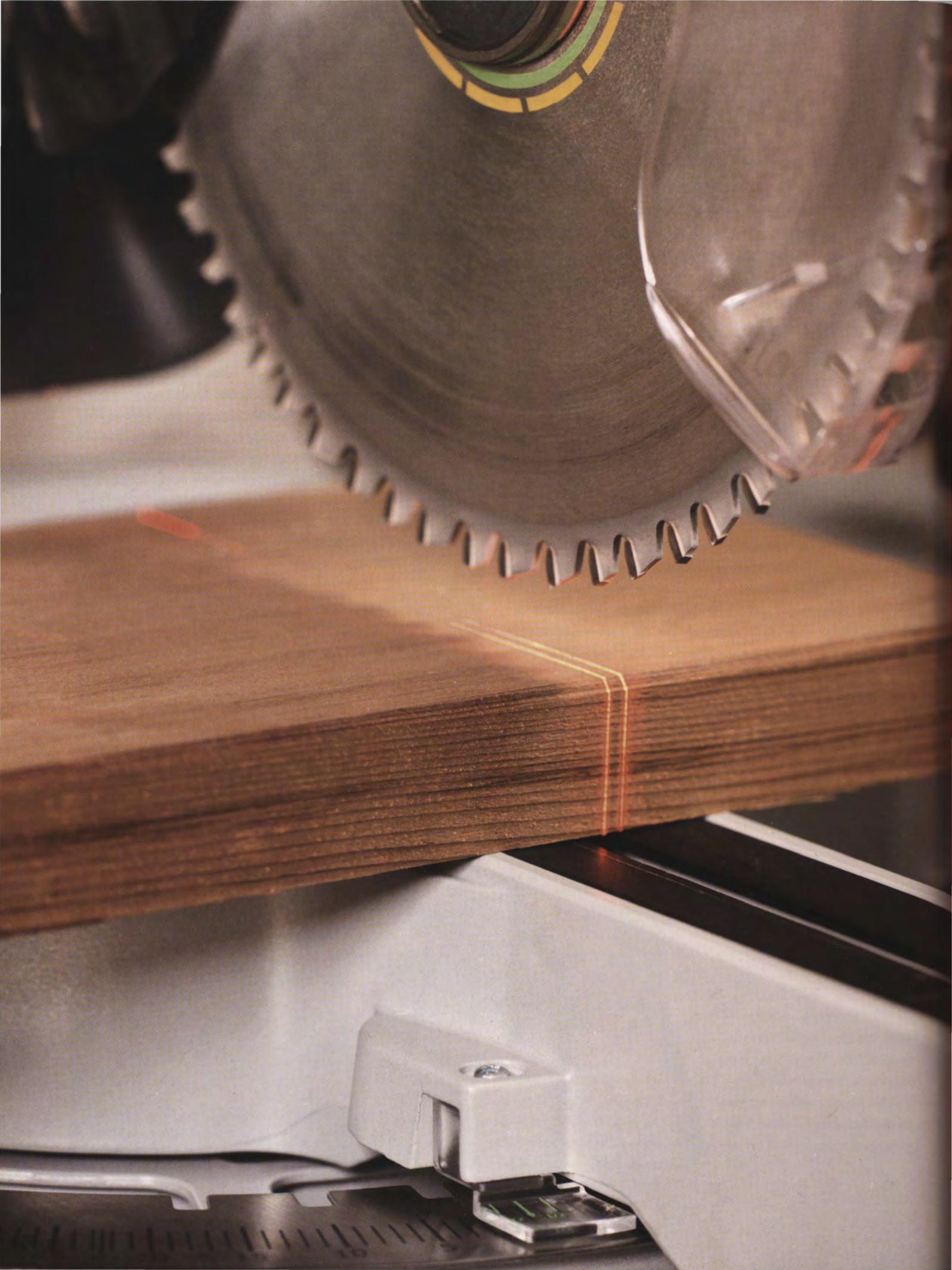


Sicherheit

Bringen Sie immer den Blattschutz und Spaltkeil an, wenn Sie eine Maschinenbank als Tischkreissäge verwenden.

Falls die Handkreissäge oberhalb des Arbeitstisches verwendet wird, sollten Sie überprüfen, ob sie nicht bis in dessen Oberfläche hineinschneidet, bevor Sie sie einschalten.

Legen Sie einen Schiebestock bereit, bevor Sie beginnen, Material auf Breite zu sägen.



Holzbearbeitungs- maschinen

Mit einer einzigen Maschine kann man sich bei der Bearbeitung von Holz sehr viel Zeit und Mühsal ersparen, vor allem beim Hobeln und Sägen. Wenn das Holz erst einmal genau auf Maß gebracht worden ist, kann man sich auf die anspruchsvollere Arbeit mit den Handwerkzeugen konzentrieren. Maschinen sind im Gegensatz zu beweglichen Elektrowerkzeugen stationäre Geräte, man muss also das Holz zur Maschine bringen, um es zu sägen, fräsen oder schleifen. Im Allgemeinen gilt, dass mit der Größe der Maschine auch ihre Kapazität und die Herstellungsqualität steigen. Arbeitstische aus Gusseisen sind stabiler und maßhaltiger als solche aus Leichtmetall oder Stahl und deshalb eine nachhaltigere Investition. Wichtige Aspekte sind die Sicherheit und die Geräusentwicklung, man sollte deshalb versuchen, eine Maschine in Aktion zu sehen und zu hören, bevor man sich zum Kauf entscheidet.

Sicherheit

Handhaben Sie jedes Werkzeug und jede Maschine, die Sie benutzen, immer mit Respekt, und gehen Sie keine Risiken ein. Unfälle in der Werkstatt lassen sich oft vermeiden, wenn man sich der Sicherheitsfragen bewusst ist und um den richtigen Umgang mit den Maschinen weiß. Falls eine bestimmte Arbeitsweise gefährlich scheint, kann man meist auf ein alternatives Verfahren ausweichen. Tragen Sie bei der Arbeit an Fräsen, Sägen und Hobelmaschinen Gehörschutz und Sicherheitsbrillen, beim Schleifen und Drechseln zusätzlich noch einen Gesichtsschutz.

Allgemeine Sicherheitsregeln in der Werkstatt

- ▶ Falls Sie nicht wissen, wie eine neue Maschine sicher bedient wird, ziehen Sie professionellen Rat hinzu, oder besuchen Sie einen entsprechenden Lehrgang.
- ▶ Schließen Sie elektrische Werkzeuge und Maschinen immer über einen Fehlerstromschutzschalter (FI-Schalter) an das Stromnetz an. Falls Sie versehentlich das Kabel durchschneiden, erkennt der FI-Schalter binnen Millisekunden die Änderung im Strom und trennt das Netz, um einen Stromschlag zu verhindern.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass die Werkstatt über genügend Steckdosen verfügt, damit keine Kabel auf dem Fußboden herumliegen. Lassen Sie alle Elektroinstallationen von einem Fachmann ausführen.
- ▶ Trennen Sie eine Säge oder Handoberfräse immer vom Netz, bevor Sie das Sägeblatt oder den Fräser wechseln.
- ▶ Verwenden Sie bei feuchtem Wetter keine netzgebundenen Geräte im Freien – unter solchen Bedingungen sind akkubetriebene Geräte sehr viel sicherer.
- ▶ Falls Sie müde sind oder Alkohol getrunken haben, sollten Sie nicht mit Elektrowerkzeugen oder Maschinen arbeiten. Es ist sehr viel sicherer, solche Aufgaben erst am nächsten Tag zu erledigen.
- ▶ Lassen Sie gebrauchte Maschinen von einem Elektriker überprüfen, bevor Sie sie verwenden. Ersetzen Sie gegebenenfalls die Schaltanlage durch einen Nullspannungsschalter, und stellen Sie sicher, dass die Sicherheitseinrichtung noch funktioniert.
- ▶ Sorgen Sie in der Werkstatt immer für Ordnung und Sauberkeit, vor allem auf dem Fußboden. Lassen Sie keine Ansammlungen von Restholzstücken in der Nähe von Maschinen zu – werfen Sie sie in eine Altholzkiste. Noch nutzbare Abschnitte können nach Holzart oder nach Größe geordnet gelagert werden.
- ▶ Arbeitshandschuhe sind nützlich, wenn es darum geht, schwere, sägeraue Bohlen und Bretter zu heben. Splitter können – vor allem bei einigen Laubholzarten – sehr schmerzhaft Folgen haben.

Verwandte Themen

- Holzstaub (siehe Seite 20)
- Sicheres Arbeiten (siehe Seite 22)
- Erste Hilfe (siehe Seite 23)

Sicherheit bei der Arbeit mit Maschinen

- ▶ Halten Sie einen Schiebestock in der Nähe der Tischkreissäge oder Bandsäge bereit, und benutzen Sie ihn auch. Stellen Sie mehrere Schiebestöcke zur gleichen Zeit her, damit Sie immer einen in Reserve haben. Achten Sie darauf, dass Ihre Hände nicht in der Nähe eines Sägeblattes sind und sich auch nicht in der Schnittlinie befinden.
- ▶ Entfernen Sie beim Sägen niemals den Spaltkeil der Tischkreissäge. Er verhindert das Klemmen und Zurückschlagen des Holzes. Entfernen Sie auch den Blattschutz nicht, es sei denn, Sie verwenden eine Vorrichtung, die das offene Sägeblatt vollkommen abdeckt.
- ▶ Stellen Sie den Blattschutz bei der Bandsäge jedes Mal neu ein, wenn Sie Holz mit unterschiedlicher Stärke schneiden. Er sollte sich nur knapp oberhalb der Holzoberfläche befinden.
- ▶ Warten Sie immer, bis das Sägeblatt oder der Fräser zum Stillstand gekommen ist, bevor Sie Holzreste vom Arbeitstisch entfernen, oder verwenden Sie einen Schiebestock.
- ▶ Fassen Sie nie in eine Dickenhobelmaschine hinein, während sie läuft. Falls sich Holz im Inneren verklemmen sollte, stellen Sie die Maschine aus, senken Sie den Arbeitstisch ab, und entfernen Sie das Holz mit einem Schiebestock.
- ▶ Entfernen Sie niemals den Messerschutz an einem Abrichtobel. Stellen Sie ihn so ein, dass er höchstens 10 mm oberhalb des Holzes steht. Senken Sie ihn bei schmalen Werkstücken vollkommen ab, und verschieben Sie ihn in Richtung Anschlag. Die Hobelmesser sollten nur soweit offen liegen wie unbedingt nötig.

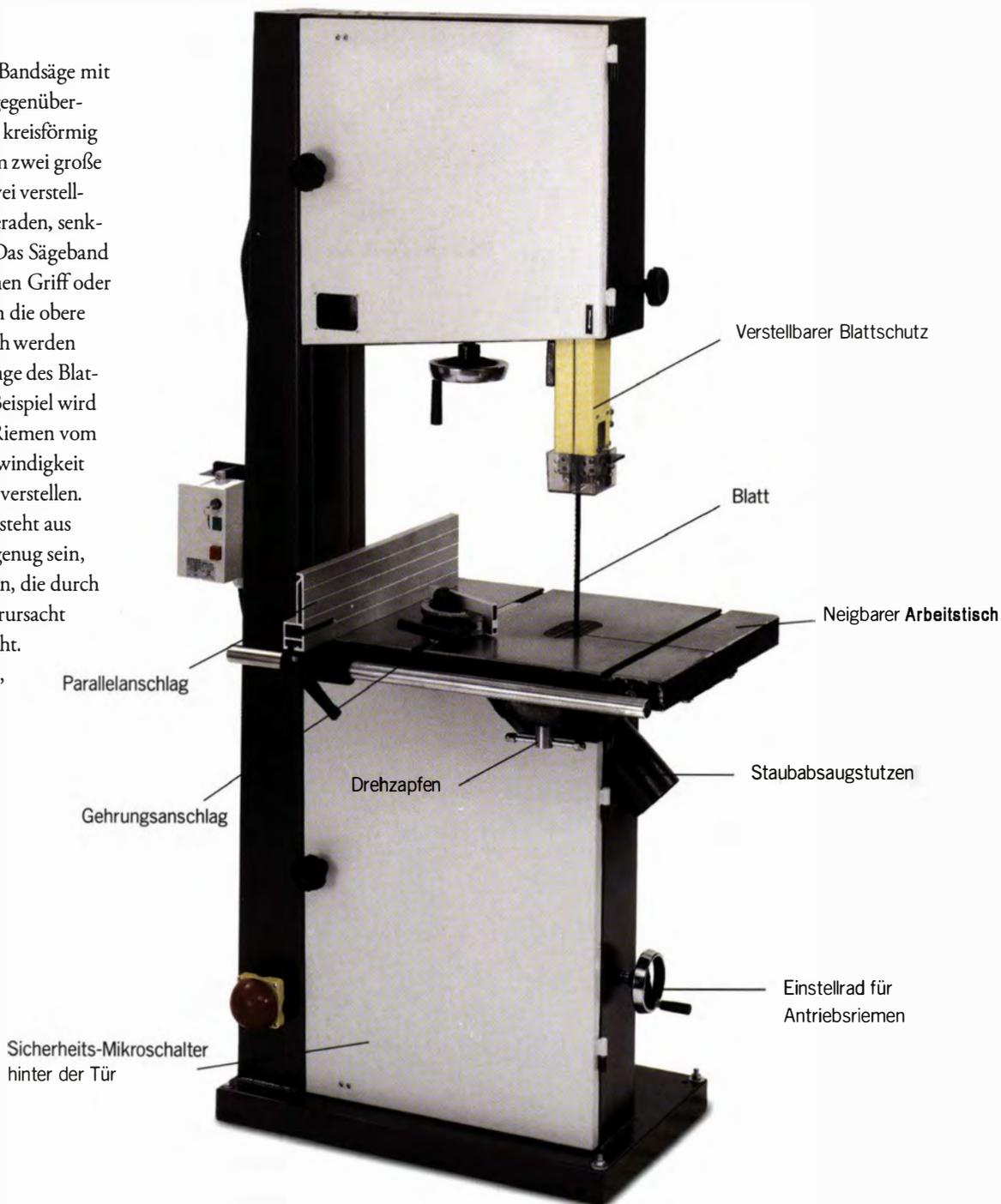


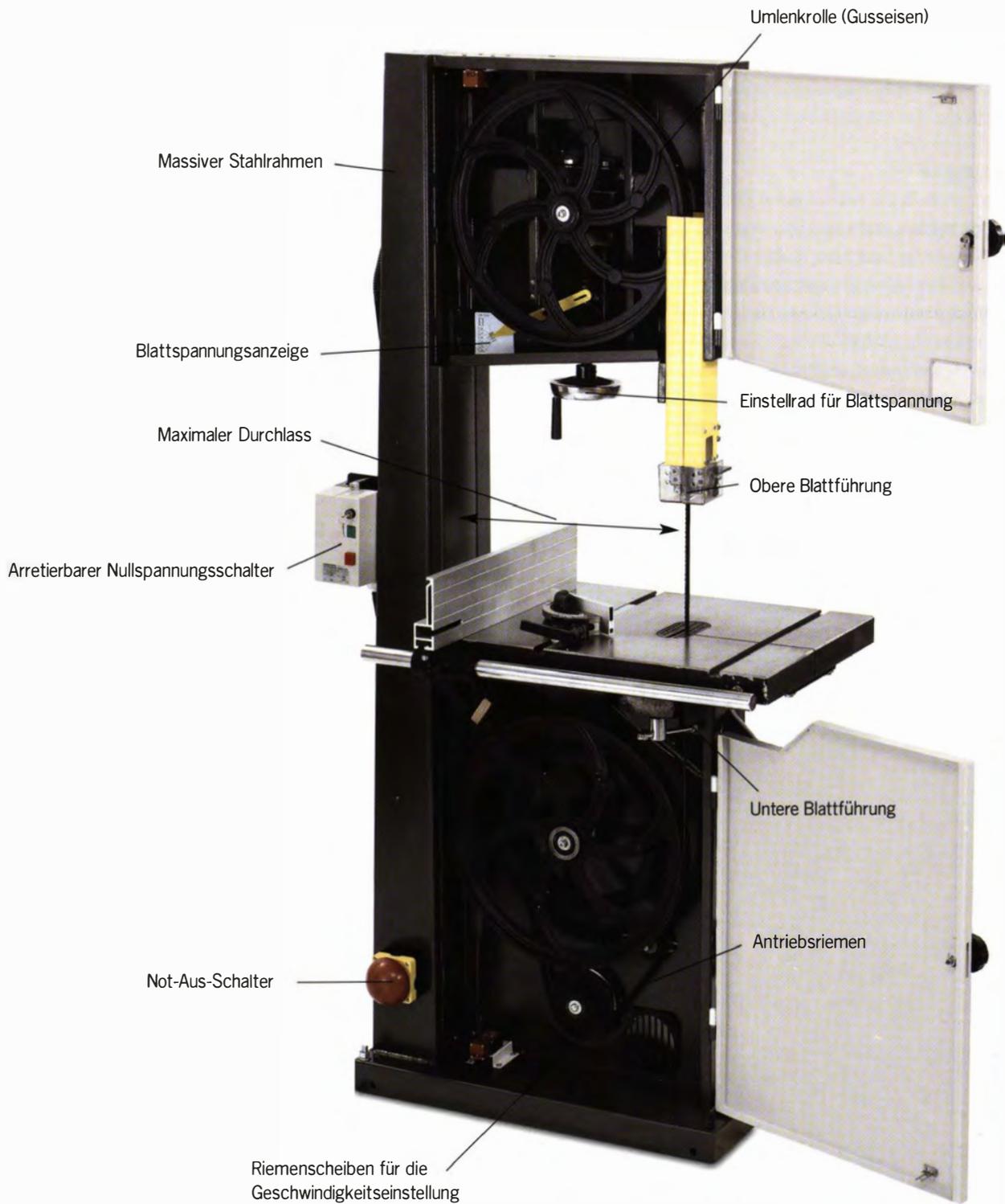
Bandsägen

Anders als die meisten Holzbearbeitungsmaschinen kann die Bandsäge nicht nur gerade Schnitte ausführen, sondern auch Kurven schneiden. Wenn sie richtig eingestellt und mit einem scharfen Sägeblatt ausgestattet ist, kann man mit ihr sehr gut auch dicke Werkstücke schneiden. Mit einer Bandsäge lassen sich dicke Bohlen auftrennen, aber auch zierliche Schwalbenschwänze schneiden – wegen ihrer Vielseitigkeit ziehen viele Holzwerker es vor, sich als erste Maschine eine Bandsäge anstatt einer Tischkreissäge zu kaufen. Es ist vermutlich die leiseste Maschine in der Werkstatt, vielleicht auch die ungefährlichste.

Die Bandsäge

Auf dieser Seite sieht man die Bandsäge mit geschlossenen Türen, auf der gegenüberliegenden mit geöffneten. Das kreisförmig geschlossene Sägeblatt wird um zwei große Rollen geführt und passiert zwei verstellbarer Führungen, um einen geraden, senkrechten Schnitt zu erreichen. Das Sägeband wird gespannt, indem man einen Griff oder ein Handrad verstellt, mit dem die obere Rolle angehoben wird; dadurch werden kleine Unterschiede in der Länge des Blattes ausgeglichen. In unserem Beispiel wird die untere Rolle durch einen Riemen vom Motor angetrieben, die Geschwindigkeit lässt sich mit Riemenscheiben verstellen. Der Rahmen der Maschine besteht aus massivem Stahl, er muss steif genug sein, um den Kräften zu widerstehen, die durch die beträchtliche Spannung verursacht werden, unter der das Blatt steht. Falls sich der Rahmen verzieht, ist es unmöglich, präzise zu schneiden.





Antriebs- und Umlenkrolle

Die obere und untere Rolle können aus Gusseisen oder Stahl sein. Sie sind mit einer Gummiauflage versehen, damit das Blatt nicht rutscht, die Lauffläche ist ballig, um das Blatt zu zentrieren. Im Idealfall sollte das Blatt auf beiden Rollen in der Mitte laufen – dazu lässt sich die Umlenkrolle mit einem Mechanismus verstellen. Meist wird der Sägestaub an der Antriebsrolle durch eine Bürste abgestreift, damit er nicht auf der Gummiauflage haften bleibt. Kleinere Bandsägen haben manchmal drei Rollen. Man sollte sie meiden: Sie können zwar so größere Werkstück bearbeiten, aber im Gegenzug ist die Wahrscheinlichkeit eines Bandrisses auch höher.

Blattführungen

Ober- und unterhalb des Arbeitstisches befinden sich Blattführungen, die seitlich, nach vorne und hinten verstellbar sind. Die obere Führung sollte in der Stärke des Holzes eingestellt werden, so dass sie knapp über dem Material steht. Ein Blattschutz bietet ein gewisses Maß an Schutz vor dem rotierenden Sägeblatt, wenn die obere Führung eingestellt ist. Die Führungsklötze werden beiderseits um eine Haaresbreite vom Blatt entfernt eingestellt, damit dieses genau senkrecht schneidet. Hinter dem Blatt sitzt eine Rolle, die verhindert, dass das Blatt nach hinten ausweicht, wenn man Holz zuführt.



Verwandte Themen

Sicherheit (siehe Seite 92)

Sägen (siehe Seite 40)

Neigbarer Arbeitstisch

Der Arbeitstisch einer Bandsäge ist meist aus Gusseisen – bei kleineren Maschinen kann er auch aus Leichtmetall sein – und sollte absolut eben sein, um genaues Arbeiten zu ermöglichen. Er ist an einem Zapfen befestigt, so dass er geneigt und mit einem Hebel arretiert werden kann, um Faseschnitte auszuführen – bei einigen Maschinen bis zu 45°. In einer Tischnut lässt sich ein Gehrungsanschlag verschiebbar anbringen, mit dem man genaue Winkelschnitte ausführen kann. Meist ist dieser Anschlag mit einem Winkelmesser versehen, um Schnitte im Winkel auszuführen, für rechtwinklige Ablängschnitte wird ein fester Anschlag am Arbeitstisch befestigt.



Schalter und Elektrizität

Bandsägen sind mit Nullstromschaltern ausgestattet; schwerere Maschinen haben auch einen Trennschalter. Der Motor liegt hinter der unteren Rolle und treibt diese meist über ein System von Riemenscheiben und Antriebsriemen an. Viele Bandsägen haben zwei Geschwindigkeitsstufen, manche weisen auch variable Geschwindigkeiten auf.

Verstellbare Führungen ober- und unterhalb des Arbeitstisches sorgen dafür, dass das Blatt genau senkrecht läuft. Eine Rolle (oder ein Stift wie auf der Abbildung links) hindert das Blatt während des Schnittes daran, nach hinten auszuweichen.

Bandsägeblätter

Bandsägeblätter sind zu einem ununterbrochenen Band verschweißt. Außer bei gewerblichen Maschinen sind es meist Einwegblätter. Um die Standzeit zu erhöhen, haben Bimetallblätter hitzebehandelte Zähne mit gehärteten Spitzen – der Rest des Blattes ist unbehandelt, damit es biegsam bleibt. Wenn diese Zähne einmal stumpf geworden sind, können sie nicht nachgeschärft werden. Normale, nicht gehärtete Blätter sind teuer und werden heutzutage nicht mehr so häufig angeboten, sie können jedoch geschärft werden. Mit besonderen Blättern lassen sich auch Kunststoffe und Nichteisenmetalle sägen.

Optimale Ergebnisse erzielt man mit dem richtigen Blatt (entweder ein normales oder eines mit weitem Zahngrund) für die Aufgabe, das auch mit der richtigen Spannung betrieben wird. Für saubere Schnitte werden bevorzugt Blätter mit normalen oder Dreieckszähnen mit mindestens 10 tpi eingesetzt. Blätter mit weitem Zahngrund räumen die Späne aus dem Schnitt gut aus und sind besser für das Sägen von trockenem Laubholz geeignet. Eine angemessene Blattbreite für gerade wie gekrümmte Schnitte ist 13 mm – damit können Radien bis hinab zu 63 mm gesägt werden. Manche Maschinen lassen sich für noch engere Kurven mit sehr schmalen Blättern (3 mm) ausstatten. Um starkes Material aufzutrennen, sollte die Blattbreite möglichst groß sein – bei großen Geräten sind Breiten von 38 mm typisch.



Pflege der Sägeblätter

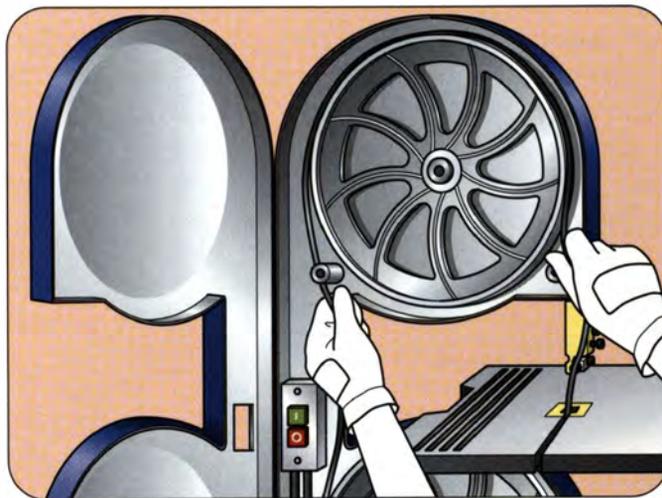
Wenn das Sägeblatt stumpf ist, muss man mehr Kraft aufwenden, um das Material durch die Bandsäge zu führen. Dadurch wird es schwieriger, einem Riss zu folgen. Zudem kann das Bandsägeblatt reißen.

Die entscheidende Kapazität

Bei der Wahl einer Bandsäge sollten Sie die größten Holzabmessungen in Betracht ziehen, die Sie vermutlich bearbeiten werden. Die Kapazität für Materialstärke wird durch die Entfernung vom Arbeitstisch bis zur angehobenen oberen Blattführung bestimmt; bei großen Bandsägen sind dies meist 250 mm, bei gewerblichen Maschinen können es jedoch bis zu 400 mm sein. Eine Bandsäge, die auf der Werkbank aufgestellt wird, schneidet vielleicht bis zu 150 mm, was für viele Holzwerker ausreichend sein dürfte. Die Breitenkapazität wird vom senkrechten Gestellteil bis zum Sägeblatt gemessen. Etwa 380 mm sind für die meisten Handwerker ausreichend.

Sägeblattwechsel

Öffnen Sie die Türen, und nehmen Sie nötigenfalls Schutzvorrichtungen ab. Nehmen Sie die Spannung von der Umlenkrolle, und entfernen Sie vorsichtig das alte Blatt. Schieben Sie das neue Blatt auf die Rollen, und spannen Sie die Rollen mit dem Einstellrad. Drehen Sie die Umlenkrolle mit der Hand, um zu kontrollieren, dass das Sägeblatt frei läuft, ohne die Führungen zu berühren. Verstellen Sie den Einstellhebel, so dass das Blatt auf beiden Rollen mittig läuft. Danach werden die obere und untere Führung so eingestellt, dass sie das Blatt in der Spur halten. Überprüfen Sie



den Freiraum zwischen Blatt und Führung mit einem Blatt Papier, stellen Sie die Rolle hinter dem Blatt richtig ein, und kontrollieren Sie die Ergebnisse durch nochmaliges Drehen der Rollen mit der Hand.

Tischkreissägen

Die Tischkreissäge steht im wahrsten Sinne des Wortes im Mittelpunkt vieler Werkstätten. Sie ist das Arbeitspferd, mit dem genaues Ablängen, Gehrungsschnitte und das auf Breite Sägen von Vollholz und Holzwerkstoffplatten möglich ist. Die Auswahl kann verwirrend sein, sie reicht von kompakten tragbaren Geräten, die auf die Werkbank gestellt und für kleinere Arbeiten verwendet werden bis hin zu großen Maschinen, mit denen man große Platten präzise formatieren kann. Faseschnitte lassen sich leicht ausführen, indem man das Sägeblatt neigt, und mit Schiebetischen und Anschlägen sind Gehrungs- und rechtwinklige Schnitte leicht und sicher zu sägen. Wenn die Tischkreissäge richtig eingestellt ist und das Sägeblatt scharf ist, muss die Schnittkante oft kaum noch nachgearbeitet werden.

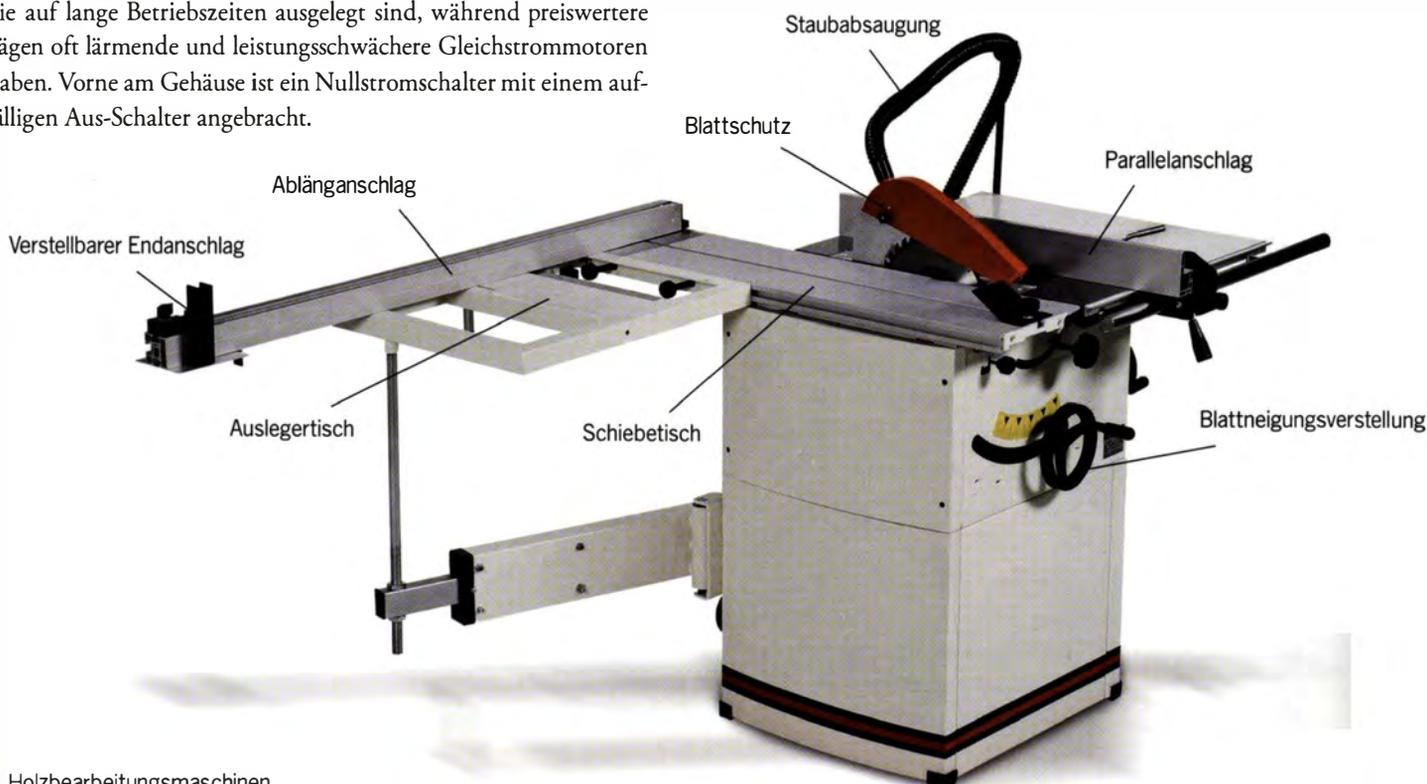
Die Tischkreissäge

Die meisten stationären Tischkreissägen für die Verwendung in der Werkstatt bestehen aus einem Stahlgehäuse, das den Motor aufnimmt. Der Motor treibt das runde Sägeblatt an, welches durch den Arbeitstisch ragt und in der Höhe verstellbar ist. Das Holz wird am Parallelanschlag oder den Gehrungsanschlag gehalten und über den Tisch geschoben. Bei den meisten Tischkreissägen liegt der Parallelanschlag rechts vom Sägeblatt, links befindet sich ein zusätzlicher Schiebetisch für präzise Schnitte. Man kann die Schnitttiefe durch ein Einstellrad ändern, mit dem das Sägeblatt angehoben oder abgesenkt wird. Das Sägeblatt wird an einer Welle festgeschraubt und kann bis zu 45° geneigt werden, um Faseschnitte auszuführen. Die Motorleistung beträgt bei kleinen Tischkreissägen meist 1000 bis 2000 W, bei größeren kann sie bis zu 3000 W betragen. Solche Maschinen haben schwere Drehstrommotoren, die auf lange Betriebszeiten ausgelegt sind, während preiswertere Sägen oft lärmende und leistungsschwächere Gleichstrommotoren haben. Vorne am Gehäuse ist ein Nullstromschalter mit einem auffälligen Aus-Schalter angebracht.

Verwandte Themen

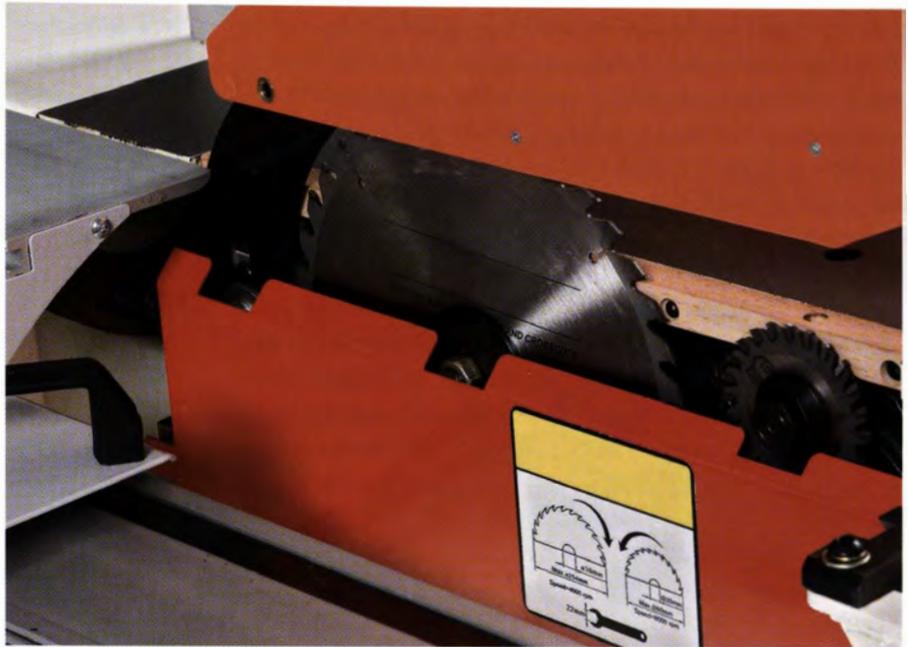
- Sicherheit (siehe Seite 92)
- Elektrosägen (siehe Seite 68)
- Akkubetriebene Elektrowerkzeuge (siehe Seite 62)
- Sägen (siehe Seite 40)
- Grundriss und Arbeitsabläufe (siehe Seite 12)
- Holzstaub (siehe Seite 20)
- Mehrfachmaschinen (siehe Seite 118)

Die Arbeitstische sind meist aus Gusseisen, bei preiswerten Sägen können sie jedoch auch aus Gussmetall oder Stahl sein – Gusseisen ist vorzuziehen, weil es schwerer und stabiler ist und weniger zu Vibrationen neigt. Das Sägeblatt dreht sich innerhalb eines Kunststoff- oder Laubholzeinsatzes in der Tischöffnung, durch welche verhindert wird, dass sich kleine Holzteile beim Schnitt verklemmen. Beim Blattwechsel wird dieser Tischeinsatz zuerst entfernt. Kleine Tischkreissägen haben meist eine Tischnut für einen verschiebbaren Gehrungsanschlag. An diesem Anschlag kann sich ein feststellbarer Winkelmesser befinden, um präzise Winkel- und Ablängsschnitte auszuführen.



Vorritzsägeblätter

Manche Formatkreissägen haben für besonders saubere Schnitte in melaminbeschichteten oder furnierten Platten ein Vorritzaggregat, dessen kleines Vorritzblatt vor dem Hauptsägeblatt sitzt, wie auf der nebenstehenden Abbildung zu erkennen. Das Vorritzsägeblatt hat meist einen Durchmesser von 100 mm. Seine Zähne ragen nur knapp über die Oberfläche des Tisches hinaus und schneiden die Unterseite der Platte an, bevor das Hauptsägeblatt in das Material eingreift, um so Ausrisse zu verhindern. Der Durchmesser des Hauptsägeblattes ist bei manchen Maschinen geringer, wenn sie mit einem Vorritzaggregat ausgestattet werden.



Sägeblätter und Sägeblattzähne

Die Höhe des Sägeblattes wird durch ein Einstellrad verändert. Stellen Sie die Höhe so ein, dass die Zähne nur knapp über die Oberfläche des zu schneidenden Holzes hinausragen. Mit einem zweiten Einstellrad kann die Neigung des Sägeblattes bis zu 45° eingestellt werden. Eine typische Tischkreissäge für den privaten Gebrauch ist meist mit einem hartmetallbestückten Sägeblatt mit 250 mm Durchmesser ausgestattet, das bei senkrechten Schnitten eine Schnitttiefe von 75 mm erreicht. Beachten Sie, dass die Schnitttiefe immer geringer ist, wenn das Blatt auf 45° geneigt wird. Bei gewerblichen Tischkreissägen kann der Blattdurchmesser bis zu 400 mm betragen.

Es ist wichtig, ein Sägeblatt zu verwenden, das für das zu bearbeitende Material geeignet ist – zur Wahl stehen unter anderem Zahnformen mit positivem Keilwinkel und Trapezzähne um Plattenmaterial zu schneiden. Auch die Zahngröße wirkt sich auf den Schnitt aus – je höher die Zahl der Zähne am Blatt, desto feiner der Schnitt. Ein grobes Auftrennblatt mag nur 24 Zähne haben, während eines für sehr feine Schnitte in melaminbeschichteten Platten 80 Zähne aufweisen kann. Wenn nicht eine sehr hohe Schnittgüte erforderlich ist, wählen die meisten Holzwerker ein Kombinationsblatt, mit dem sowohl mit als auch quer zur Faser geschnitten werden kann. In den meisten Fällen sind 40 bis 50 Zähne eine gute Wahl. Hartmetallbestückte Sägeblätter sollten immer von einem Fachmann geschärft werden.

Wenn ein Stück Holz am Sägeblatt vorbeigeführt wird, neigt es dazu, sich hinter dem Blatt wieder zusammenzudrücken und zu klemmen, was zum Zurückschlagen führen kann. Um dies zu



verhindern, wird hinter dem Sägeblatt ein Spaltkeil angebracht, an dem ein Blattschutz befestigt ist, der die offenliegenden Zähne umschließt. Beide Schutzvorrichtungen werden mit dem Sägeblatt automatisch angehoben oder abgesenkt. Eine Tischkreissäge sollte niemals ohne den Spaltkeil oder den Blattschutz verwendet werden.

Abläng- und Gehrungsschnitte

Jede Tischkreissäge hat einen Anschlag irgendeiner Form, um Gehrungs- und Ablängschnitte auszuführen. Im einfachsten Fall ist dies ein Gehrungsanschlag, der sich in einer Nut des Arbeitstisches verschieben lässt. Um Genauigkeit zu gewährleisten, sollte die Passung in der Tischnut einigermaßen eng sein. Aufwändiger ist ein Schiebetisch an der linken Seite des Hauptarbeitstisches, an dem ein Anschlag zum Ablängen mit einem Endanschlag und einer Längenskala angebracht ist. Hiermit erreicht man größere Präzision und bessere Kontrolle über den Sägevorgang. Halten Sie das Holz gegen den schwenkbaren Endanschlag, und schieben Sie den Schlitten vorwärts, um einen präzisen Schnitt auszuführen. Meist gibt es auch eine Vorrichtung, um das Material niederzuhalten, damit es nicht während des Sägens verrutscht. Der Anschlag weist meist Einraststellen bei 90° und den häufigen Gehrungswinkeln auf, so dass man ihn schnell einstellen kann, ohne die Winkel überprüfen zu müssen. Für Ablängschnitte wird der Schiebetisch arretiert, damit er sich nicht nach vorne bewegt. Manche großen Tischkreissägen haben einen separaten Schiebewagen, um große



Platten zuzuschneiden und lange Bretter abzulängen. Er wird an der linken Seite der Maschine angebracht und bietet mehr Unterstützung für das Material als ein Schiebetisch, benötigt allerdings auch mehr Platz.

Auf Breite sägen

Der Parallelanschlag reicht für Breitenschnitte normalerweise über die ganze Tischlänge. Er besteht meist aus einer Aluminiumprofilschiene, kann bei industriellen Maschinen jedoch auch aus Gusseisen sein. Er ist an einer Rundschiene an der Vorderseite der Maschine verschiebbar angebracht und sollte sich unbeweglich arretieren lassen, um genaue Schnitte zu gewährleisten. Man liest die Schnittbreite an Hand der Maßskala am Tisch ab, schiebt den Parallelanschlag an die entsprechende Stelle und spannt ihn fest. Bei den meisten Sägen ist eine Feineinstellung vorhanden, mit der man die letzten kleinen Korrekturen vornehmen kann.

Plattenmaterial muss unter Umständen auf der gesamten Tischlänge am Parallelanschlag anliegen, während Vollholz nur bis



knapp hinter das Sägeblatt anliegen muss, um Klemmen am Blatt zu verhindern. Aus diesem Grund sollte der Anschlag mit einer entsprechenden Anlage versehen sein, die sich dem zu bearbeitenden Material entsprechend verstellen lässt.

Achtung!

Halten Sie immer einen Schiebstock in der Nähe der Tischkreissäge bereit, um schmale Werkstücke am Sägeblatt vorbei zu führen. Entfernen Sie Verschnittstücke aus der Nähe des Blattes immer mit dem Schiebstock, NIEMALS mit Ihren ungeschützten Händen. Bei dünnen Verschnittstücken wird die Säge ausgestellt und man wartet, bis das Sägeblatt stillsteht, bevor man den Arbeitstisch säubert.

Baukreissägen

Die Baukreissäge ist das einfachste Mitglied dieser Maschinenfamilie, sie kommt ohne besondere Ausstattung aus. Sie ist häufig auf Baustellen anzutreffen, wo sie vor allem verwendet wird, um Holz auf Breite zu schneiden. Der Arbeitstisch besteht aus korrosionsbeständigem verzinktem Stahl, und die Stahlbeine sind manchmal mit Rädern versehen, um die Säge leicht bewegen zu können. Der Sägeblattdurchmesser beträgt meist 315 mm.

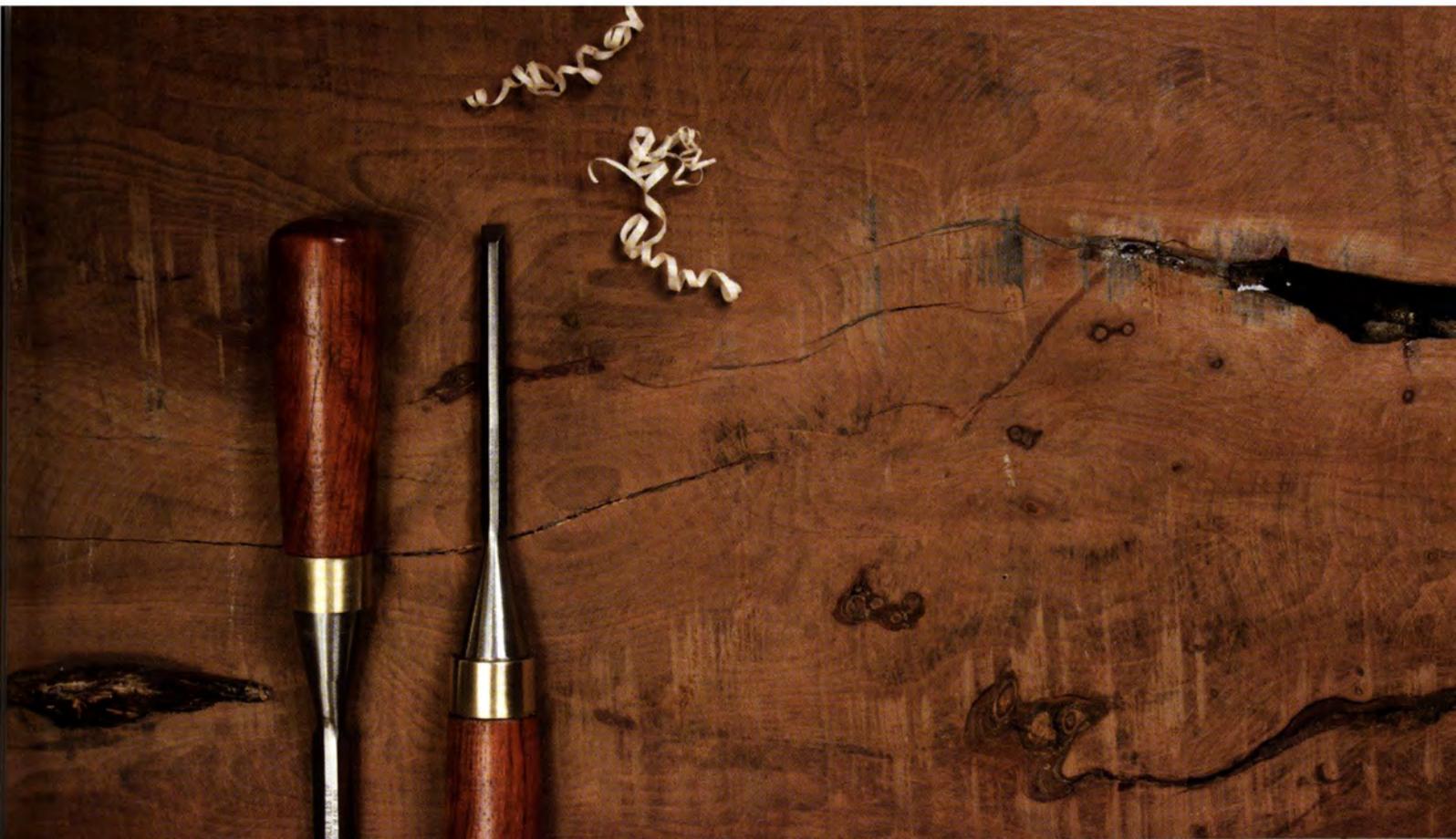


Kompakte Tischkreissägen

Wenn nur gelegentlich gesägt werden muss oder der zur Verfügung stehende Platz gering ist, kann man auf eine kompakte Tischkreissäge zurückgreifen, die sich auf einer Werkbank benutzen lässt. Diese Sägen werden meist mit einem Gehäuse aus schwerem, gegossenem Kunststoff und einer Motorleistung bis zu 2000 W hergestellt. Sie sind leicht genug, um sich von der Bank heben zu lassen, wenn man sie nicht benötigt, und können im PKW transportiert werden. Um Gewicht zu sparen, besteht der Arbeitstisch meist aus Gussaluminium. Man kann mit dem 250-mm-Sägeblatt bei senkrech-



ten Schnitten Material bis zu 75 mm Stärke sägen. Man kann mit diesen Geräten zwar auch Gehrungs- und Ablängschnitte ausführen, am besten geeignet sind sie jedoch zum Abbreiten.



Kapp- und Gehrungssägen

Ursprünglich wurde die Kapp- und Gehrungssäge beim Innen- und Ladenausbau an der Baustelle eingesetzt. Heutzutage ist sie in der kleinen Werkstatt genauso beliebt – sie nimmt nur wenig Raum in Anspruch und hat die Radialarmsäge weitgehend verdrängt. Kleine Maschinen sind zum Sägen von Profilleisten und kleineren Holzstücken geeignet, eine Aufgabe, die sie mit hoher Genauigkeit erledigen. Für Holz und Paneele in größeren Abmessungen ist die Kapp- und Gehrungssäge mit Zugfunktion das Gerät der Wahl – wie bei einer Radialarmsäge lässt sich das Sägeaggregat waagrecht bewegen, und mit dem Sägeblatt und seinem Tiefenanschlag können auch Nuten geschnitten werden. Fasen und zusammengesetzte Winkel lassen sich schneiden, indem man das Sägeblatt neigt – bei aufwändigeren Modellen lässt sich das Blatt sowohl nach rechts als auch nach links neigen.

Kompakte Kapp- und Gehrungssägen

Bei den meisten Kapp- und Gehrungssägen besteht die Basis aus Leichtmetallguss, so dass sie stabil, aber dennoch leicht genug ist, um sie zu tragen oder fort zu räumen, wenn sie nicht benötigt wird. Das Sägegehäuse nimmt den Motor und das Sägeblatt auf. Beim Sägen wird das Blatt in das Holz abgesenkt, das gegen einen hinteren Anschlag gehalten wird. Der Motor und die Schwenkfunktion werden gleichzeitig durch Drücken eines Hebels oder Griffes zusammen mit dem Anschalter aktiviert. Das Sägeblatt ist fast vollkommen vom Blattschutz umschlossen, dessen unterer Teil sich zurückschiebt, um die Zähne freizugeben, wenn der Sägekopf abgesenkt wird. Am Ende des Schnittes kehrt der Kopf in seine erhobene Stellung zurück, wenn man den Anschalter und -griff loslässt. Für Gehrungsschnitte wird ein Drehtisch in der Basis gedreht, so dass der gesamte Sägekopf nach rechts oder links bewegt werden kann. Der gewünschte Winkel wird an einer Winkelskala an der vorderen Schürze eingestellt und mit einem Hebel oder Griff festgestellt. Die häufigen Winkel von 15, 22,5, 45, 60 und 90 Grad sind durch Aussparungen markiert, so dass sie schnell und genau ausgewählt werden können. Bei manchen Modellen kann man die Säge bis zu 60° nach links oder rechts schwenken.

Die meisten Motoren leisten 1200 W oder mehr und treiben damit ein Sägeblatt von 210 oder 250 mm bei Geschwindigkeiten von etwa 4500 UpM an. Bei kleineren Sägen ist die maximale Werkstückbreite begrenzt, aber die Schnitttiefe kann bei senkrechten Schnitten mehr als 75 mm betragen. Dieser Wert wird auf etwa 45 mm reduziert, wenn man das Sägeblatt bis auf 45° neigt, um Faseschnitte auszuführen. Diese Neigung erreicht man, indem

man einen Feststellknopf unterhalb des Sägekopfes löst und den gewünschten Winkel an einer Winkelskala einstellt. Um Platz für den geneigten Sägekopf zu schaffen, werden die beiden Anschlaghälften meist zur Seite geschoben.

Es ist schwierig, mit der Hand zusammengesetzte Winkelschnitte – bei denen gleichzeitig ein Gehrungs- als auch ein Faseschnitt ausgeführt wird – zu schneiden. Solche Schnitte sind oft bei Kranzgesimsen und Profilleisten nötig, die im Möbel- und Innenausbau verwendet werden. Die Kapp- und Gehrungssäge ist besonders gut geeignet, um Leisten für Bilderrahmen zu schneiden, bei denen es ebenfalls auf präzise Gehrungsschnitte ankommt. Aus Sicherheits- und Genauigkeitsgründen sollte man das Holz am Anschlag oder Arbeitstisch der Säge festspannen. Der Tisch ist oft mit einer Vorrichtung zu diesem Zweck ausgestattet. Viele Kapp- und Gehrungssägen besitzen aus dem Tisch ausziehbare Verlängerungsarme, die das Holz beim Sägen stützen. Bei den meisten Geräten gehört nicht nur ein Absaugstutzen, sondern auch ein Staubauffangbeutel zum Lieferumfang.



Verwandte Themen

Sicherheit (siehe Seite 92)

Radialarmsägen (siehe Seite 104)

Grundriss und Arbeitsabläufe (siehe Seite 12)

Kapp- und Gehrungssägen mit Zugfunktion

Bei einer Kapp- und Gehrungssäge mit Zugfunktion bewegt sich der Sägekopf waagrecht, nicht senkrecht wie bei einer kompakten Kapp- und Gehrungssäge – das Sägeaggregat kann auf Rundschienen aus Stahl zum Benutzer hin gezogen werden, bevor es in das Holz abgesenkt wird. Dadurch wird die maximal zu bearbeitende Breite des Holzes stark erhöht, sie beträgt meist 340 mm. Zudem kann man den Sägekopf an jeder Stelle der Schienen feststellen.

Ein nützliches Merkmal dieser Sägenart ist die Nutfunktion – man kann das Sägeblatt in der Höhe verstellen, so dass man Nuten quer zur Faser schneiden kann. Kapp- und Gehrungssägen sind meist recht groß, einige professionelle Maschinen sind mit 305-mm-Sägeblättern ausgestattet, die mit etwa 4000 UpM betrieben werden. Bei senkrechten Schnitten beträgt die maximale Materialstärke ungefähr 110 mm, bei 45° noch etwa 70 mm. Die Sägen mit Zugfunktion sind sehr viel kräftiger als die kompakten Modelle, ihre Motoren können 2000 W oder mehr leisten. Immer häufiger sind diese Geräte auch mit einer Anlaufautomatik und einer elektronischen Bremse ausgestattet.



Laser und Beleuchtung

Schnittführung durch Laserlicht gehört zunehmend bei Kapp- und Gehrungssägen zum Lieferumfang. Man kann den Laserstrahl an einer Bleistiftmarkierung am Werkstück ausrichten, und der kalibrierte Strahl zeigt dann genau die spätere Lage der Sägefuge. Praktische Arbeitsleuchten gehören bei manchen Maschinen ebenfalls zum Lieferumfang. Eine Kapp- und Gehrungssäge ist für die Arbeit in normaler Bankhöhe konzipiert, man sollte sie also auf einem eigenen Ständer oder Gestell aufstellen. Ein Universalständer mit Rollen an beiden Seiten ist ein nützliches Zubehörteil, falls Sie die Säge auf der Baustelle verwenden möchten – er stützt längere Holzstücke an den Seiten ab.

Kapp- und Tischkreissägen

Die Kapp- und Tischkreissäge ist das Optimum an Vielseitigkeit und Beweglichkeit. Sie stellt die Kombination von zwei verschiedenen Geräten dar. Mit dem eingebauten Standgestell kann man zwischen einer normalen Kapp- und Gehrungssäge und einer kompakten Tischkreissäge wechseln, indem man einfach den Sägekopf anhebt und umdreht. Der Arbeitstisch aus Leichtmetallguss kann gedreht werden, um Gehrungen zu schneiden, während sich der Sägekopf arretieren lässt, so dass das Sägeblatt durch den Tisch ragt, um die Maschine als Tischkreissäge zu verwenden. Mit einem Sägeblatt von 250 mm Durchmesser lässt sich Holz bis zu einer Stärke von 60 mm senkrecht schneiden. Der Motor leistet meist 2000 W und dient beiden Funktionen. Die entsprechenden Schalter sind leicht zu erreichen.



Radialarmsägen

Die Radialarmsäge ist ein Sägeotyp für präzise Ablängschnitte. Er ist in den USA häufig in größeren Betrieben anzutreffen, dort aber in privaten Werkstätten jedoch nicht so beliebt wie die kleinere Kapp- und Gehrungssäge, die weniger Platz in Anspruch nimmt. In Deutschland ist sie sehr selten. Das Sägeaggregat ist an einem oberliegenden Arm verschiebbar befestigt. Für Ablängschnitte wird es über den Tisch gezogen. Wenn es seitlich geschwenkt wird, kann man Gehrungen schneiden, neigt man es, dann sind Faseschnitte und zusammengesetzte Winkelschnitte möglich. Wenn das Sägeblatt nicht bis zur vollen Schnitttiefe in das Holz abgesenkt wird, kann man mit der Radialarmsäge auch Nuten und Zapfen schneiden. Im Gegensatz zur Kapp- und Gehrungssäge kann man bei manchen Radialarmsägen auch Fräsen oder Schleiftrommeln anbringen, um mit diesen von oben das Werkstück zu bearbeiten.

Grundlagen der Radialarmsägen

Die Radialarmsäge sollte dicht vor einer Wand aufgestellt werden, so dass auf beiden Seiten Raum für das Material bleibt. Obwohl die Säge meist auf einem Ständer angebracht wird, ist es doch sinnvoll, lange Tische als Auflage für die Werkstücke aufzustellen, auf denen man das Holz verschieben kann, während es geschnitten wird. Anders als bei den meisten Sägen sollte die Radialarmsäge mit einer Tischauflage aus Holz versehen werden – das Sägeblatt wird so weit abgesenkt, dass es knapp bis in diese Auflage schneidet, was Faserausrisse am Werkstück verhindert. Der Zustand dieser Auflage wird bei wiederholten Fase- oder Gehrungsschnitten immer schlechter, sie sollte also leicht zu ersetzen sein. Der hintere Anschlag ist ebenfalls ein Verbrauchsgegenstand, da das Sägeblatt durch ihn hindurch geführt wird.

Die Schnittkapazität wird durch die Gesamtlänge des Arms bestimmt. Meist sind dies 350–440 mm, der Sägeblattdurchmesser beträgt 305 mm. Bei senkrechten Schnitten beträgt die Schnitttiefe etwa 90–200 mm. Der Anschalter befindet sich leicht erreichbar in der Nähe des Handgriffes. Die Motorleistung beträgt etwa 2000 W. Der Arm wird von einer Stahlsäule getragen und kann mit einem Zahnstangenantrieb in der Höhe verstellt werden.

Mit einem Griff an der Rückseite lässt sich die Blatthöhe für Nut- und Ausschnitte verändern. Für Ablängschnitte wird das Material gegen den Anschlag gehalten, die Säge eingeschaltet und das Sägeblatt durch Ziehen am Griff über den Tisch gezogen. Das Sägeblatt ist vollständig von einem Blattschutz umgeben, der sich nach oben schiebt, wenn man am Griff zieht, so dass es weit genug freigegeben wird, um den Schnitt auszuführen. Nach dem Schnitt wird der Sägekopf durch eine Federmechanik automatisch am Arm in die Ausgangsstellung zurückgeführt. Ein senkrechter Schutz vor dem Blatt wird einzeln eingestellt. Um Gehrungen zu schneiden, wird der Arm nach links oder rechts geschwenkt. Der Winkel wird an einer Skala an der Säule abgelesen

Verwandte Themen

Sicherheit (siehe Seite 92)

Kapp- und Gehrungssägen (siehe Seite 102)

Tischkreissägen (siehe Seite 98)

Grundriss und Arbeitsabläufe (siehe Seite 12)

und mit einem Hebel fest eingestellt. Einkerbungen bei 45° und 90° sorgen für die schnelle und genaue Einstellung von häufig vorkommenden Winkeln. Für Faseschnitte wird das Blatt geneigt und in dieser Stellung arretiert.



Dekupiersägen

Die Dekupiersäge ist die perfekte Maschine, wenn man Modelle, Puppenstuben oder Spielzeug herstellt. Sie ist platzsparend, leise und sicherer als andere Maschinen. Man kann mit ihr enge Kurven in Plattenmaterial und dünnem Vollholz schneiden. Das empfindliche, dünne Sägeblatt schneidet eine feine, saubere Fuge ohne nennenswerte Faserausrisse. Die Dekupiersäge ist eine motorisierte Laubsäge, sie produziert nur wenig Vibrationen und Sägespäne. Man kann mit ihr auch Kunststoff und Metalle bearbeiten.

Konstruktion der Säge

Die Dekupiersäge nimmt nur wenig Platz in Anspruch, man kann sie auf einen Ständer oder auf der Werkbank montieren. Allerdings sollte sie mit Schrauben am Unterteil befestigt werden. Der Motor befindet sich unter dem Arbeitstisch und leistet selten mehr als 120 W. Manche Geräte weisen einen Drehschalter zur Geschwindigkeitsregulierung auf, um Materialien unterschiedlicher Dichte gerecht zu werden. Zum Sägen von Holz sollte man eine höhere Geschwindigkeit von etwa 1500 Hübe pro Minute wählen, während man für weiche Metalle auf etwa 400 Hübe/Minute reduzieren sollte. Der Anschalter befindet sich unter dem Arbeitstisch oder am oberen Arm der Säge.

Das Sägeblatt wird senkrecht zwischen zwei waagerechten Armen eingespannt. Ein Schlitz im Arbeitstisch erlaubt es, das Blatt zu wechseln, wenn es nicht mehr unter Spannung steht. Die Konstruktion der Arme führt zu unterschiedlichen Typen von Dekupiersägen: Bei einer Dekupiersäge mit parallelen Armen sind diese einzeln aufgehängt, so dass das Blatt senkrecht bewegt wird, um einen genau senkrechten Schnitt auszuführen; bei einer Dekupiersäge mit C-Rahmen sind die Arme hinten aufgehängt, die Schnittgenauigkeit ist etwas geringer, obwohl das Blatt genau senkrecht bleibt, weil die Arme eine Schaukelbewegung ausführen. Wie bei einer Stichsäge beträgt der Hub etwa 20 mm.

Bei kleinen Dekupiersägen beträgt die maximale Materialstärke etwa 20 mm, bei professionellen Maschinen kann sie bis zu 65 mm betragen. Größere Sägen haben einen Durchlass bis zu 610 mm. Am oberen Arm ist ein Niederhalter angebracht, der auf dünnes Material abgesenkt wird, damit es sich beim Sägen nicht vom Arbeitstisch hebt. Faseschnitte werden mit geneigtem Arbeitstisch ausgeführt, der Winkel wird anhand einer entsprechenden Skala eingestellt.

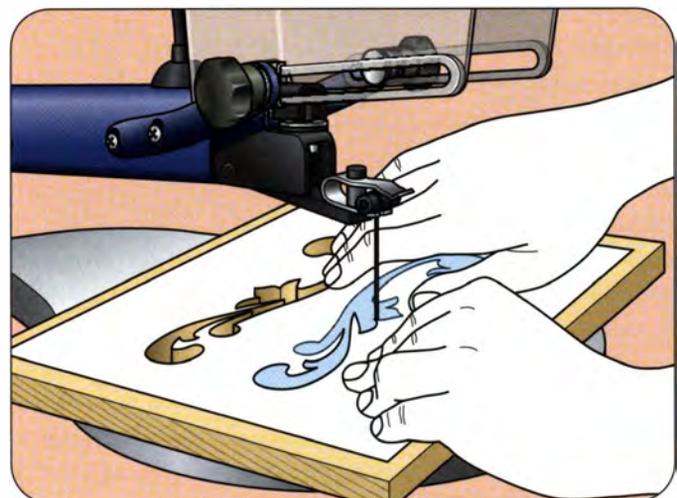
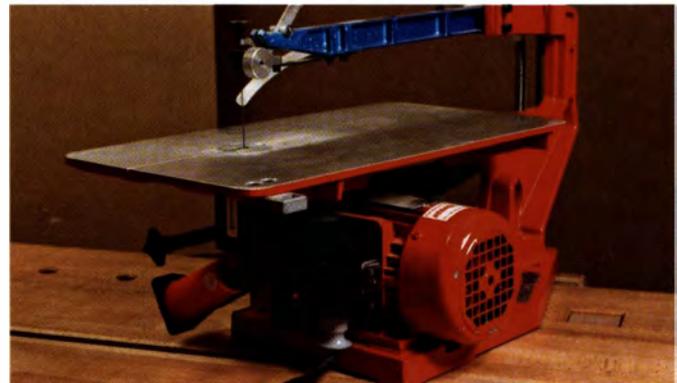
Manche Geräte haben eine Lampe mit flexiblem Arm, um die Schnittlinie auf dem Werkstück zu beleuchten. Obwohl der Sägestaub nicht sehr problematisch ist, hat die Dekupiersäge einen biegsamen Kunststoffschlauch, der in die Nähe des Sägeblattes gebracht

werden kann und von einem Blasebalg im Untergestell mit Luft versorgt wird. Alternativ kann man auch eine Staubabsaugung an einen Stutzen anschließen.

Der Blattwechsel wird durch einen Schnelllösehebel erleichtert. Wenn das Blatt erstmals eingespannt worden ist, wird es mit einem Einstellknopf hinter der Maschine gestrafft – später sollte beim Blattwechsel keine Neueinstellung nötig sein. Die Standardlänge der Blätter beträgt 125 mm. Es gibt sie in verschiedenen Ausführungen, von groben 10 tpi bis hin zu sehr feinen 30 tpi. Manche Dekupiersägen nehmen entweder einfache Sägeblätter oder solche mit Arretierstift auf, es gibt jedoch auch Geräte, die beide aufnehmen.

Arbeiten mit der Dekupiersäge

Die Enge der Kurven, die man sägen kann, wird durch die Breite des Sägeblattes eingeschränkt; mit einem Blatt mit Spiralzähnen muss man das Holz beim Sägen nicht in die Zähne drehen.



Verwandte Themen

Sicherheit (siehe Seite 92)

Bandsägen (siehe Seite 94)

Elektrosägen (siehe Seite 68)

Multifunktionswerkzeuge (siehe Seite 88)

Ständerbohrmaschinen

Es gibt Gelegenheiten, bei denen man Löcher mit höchster Genauigkeit bohren muss. Oft in Holz, aber auch in Metall oder anderen Materialien. Die Ständerbohrmaschine ist ein stabiles Gerät, mit dem man senkrecht zu einer Fläche Löcher bohren kann; falls sie mit einem neigbaren Arbeitstisch ausgerüstet ist, auch in einem Winkel zur Fläche. Sie kann auf der Werkbank stehen, aber auch auf dem Boden, wodurch dann Platz auf der Werkbank erhalten bleibt und die maximale Bohrtiefe erhöht wird. Mit Schleifzubehör kann man die Maschine zu einer weiteren Maschinenbank erweitern. Wenn nur gelegentlich Bohrarbeiten anfallen, stellt eine elektrische Bohrmaschine mit einem Bohrständer eine billigere Alternative dar.

Grundlagen der Ständerbohrmaschinen

Ein Spindelkasten aus Gusseisen auf einer Stahlsäule trägt den Motor, die Antriebsriemen und Wellen. Der Motor ist senkrecht im hinteren Teil festgeschraubt und treibt die vordere Bohrspindel durch ein System von Riemen und Riemenscheiben an, mit dem man die Geschwindigkeit verstellen kann. Oberhalb der Riemen gewährt eine mit Scharnieren befestigte Abdeckung Zugang zu den Riemen, falls die Geschwindigkeit manuell verstellt werden muss. Vor dem Einstellen wird dem Riemen mit einem Exzenterhebel die Spannung genommen. In der Bohrspindel sitzt ein Dreibackenfutter mit einem Morsekegelschaft. Jedes Futter ist mit einem Schutzschild aus durchsichtigem Kunststoff ausgestattet, das angehoben werden kann, um Zugang zum Futter zu bekommen. Der Bohrer wird eingespannt, indem man einen Futterschlüssel in ein Loch im Futter steckt. Es gibt auch Geräte, die ohne Schlüssel – ähnlich wie moderne Handbohrmaschinen – funktionieren. Meist können nur Bohrer bis zu einem Schaftdurchmesser von 16 mm eingesetzt werden. Der Bohrkopf wird mit einem Hebel oder Rad abgesenkt – der Hub kann bis zu 120 mm betragen. Der maximale Durchlass wird durch die Entfernung von der Spindel bis zur Maschinensäule bestimmt. Nach dem Bohren wird der Bohrkopf durch eine Federmechanik wieder angehoben.

Die Grundplatte des Ständers ist aus Gusseisen und schwer genug, um der Maschine Stabilität zu verleihen. Dennoch sollte man das Gerät an der Standfläche festschrauben. Der Arbeitstisch kann quadratisch oder rund sein. Er ist mit Schlitzfenstern versehen, um einen Maschinenschraubstock oder eine Tischaufklappe aus Holz zu befestigen. Die meisten Arbeitstische lassen sich für Winkelbohrungen neigen, und mit Zahnstangen lässt sich der Bohrer präzise absenken und anheben. Ein Bohrtiefeneinsteller ermöglicht die genaue Einstellung der maximalen Bohrtiefe. Vergewissern Sie sich jedoch, dass der Bohrer bei dieser Einstellung nicht bis auf den Metalltisch abgesenkt werden kann. Wenn man den Arbeitstisch nach hinten schwenkt, vergrößert sich die maximale Stärke des bearbeitbaren Materials, da die geschlitzte Grundplatte des Ständers ebenfalls als fester Arbeitstisch genutzt werden kann.

Manche Geräte sind mit einem eingebauten Arbeitslicht ausgestattet. Um die Möglichkeiten der Ständerbohrmaschine zu vergrößern, gibt es für manche Modelle als Zubehör ein Schlitzstammaggregat, dessen maximale Meißelgröße jedoch meist geringer als bei einer reinen Stemmmaschine ist.

Verwandte Themen

- Sicherheit (siehe Seite 92)
- Akkubetriebene Elektrowerkzeuge (siehe Seite 62)
- Elektrobohrmaschinen (siehe Seite 66)
- Handbohrmaschinen und Bohrer (siehe Seite 56)
- Stemmmaschinen (siehe Seite 110)
- Grundriss und Arbeitsabläufe (siehe Seite 12)



Die Ständerbohrmaschine wird mit einem Nullspannungsschalter eingeschaltet, am Vorderteil des Spindelkastens befindet sich ein auffälliger Not-Aus-Schalter. Die Abdeckung ist meist auch mit einem Mikroschalter versehen, so dass sich die Maschine nicht anstellen lässt, wenn die Abdeckung geöffnet ist. Ständerbohrmaschinen werden von sehr leisen Drehstrommotoren angetrieben, die bis zu 650 W leisten und Geschwindigkeiten von 600–2850 ermöglichen. Größere Geräte können 12 Geschwindigkeitsstufen aufweisen, kleinere haben oft nur fünf – was jedoch für die meisten Holzwerker ausreicht. Wählen Sie eine hohe Geschwindigkeit, wenn Sie mit einem kleinen Bohrer in Holz bohren. Für größere Bohrer oder Metallarbeiten sollte man eine geringere Geschwindigkeit wählen.

Bohrer

Die hier vorgestellten Bohrer können sowohl in elektrischen Bohrmaschinen als auch in der Ständerbohrmaschine eingesetzt werden.

Spatenbohrer Preiswert und effizient beim Bohren größerer Löcher. Neigt bei freihändiger Verwendung eher zum Abwandern als andere Bohrer.

Forstnerbohrer Der beste Bohrer für genaue Bohrarbeiten, vor allem bei größeren Löchern. Hochwertige Exemplare sind jedoch teuer. Der Bohrer wird nicht von einer Spitze oder Spirale geführt, sondern von seiner Schneidenkante. Deshalb ist er besonders für überlappende Löcher, schwierige Faserverläufe und abgewinkelte Bohrungen geeignet. Bohrungen im Hirnholz sollte man möglichst mit einem Exemplar mit gesägter Schneide ausführen.

Lochsäge Mit Bimetallzähnen, für Bohrungen in dünnem Metall. Der Aufsteckhalter ist mit einem Gewinde versehen und kann mit unterschiedlichen Sägen ausgestattet werden.

Achtung!

Verwenden Sie in der Ständerbohrmaschine auf keinen Fall einen Schlangenbohrer – er würde das Werkstück vom Arbeitstisch abheben oder den Bohrkopf zu schnell hinabziehen. Binden Sie Ihr Haar zusammen, wenn Sie an der Ständerbohrmaschine arbeiten.

Spiralbohrer Für Metallbohrungen entworfen, kann aber auch in Holz verwendet werden. Können Sie die Lochmitte vor dem Bohren an, um das Abwandern des Bohrers zu verhindern.

Bohrer mit Führungsspitze Dieser Spiralbohrertyp ist speziell für Holz gestaltet. Die Führungsspitze wird auf eine Bleistiftmarkierung aufgesetzt, und der Bohrer wandert nicht ab, wenn die Maschine eingestellt wird. Die Außenschneiden bohren ein sauberes Loch.



Abricht- und Dicktenhobel

Es ist immer billiger, Schnittholz (lediglich zugesägtes Holz) zu kaufen, als fertig ausgehobeltes. Indem man das Holz selbst bearbeitet, kann man das Holz genau auf die gewünschten Maße bringen und hat mehr Kontrolle über die Genauigkeit und Oberflächengüte, wenn man jedoch nicht mit Handwerkzeug arbeitet, benötigt man für diese Arbeit besondere Hobelmaschinen. In Tischlereien wird man in der Regel eine Abrichthobelmaschine und eine Dicktenhobelmaschine finden, aber bei eingeschränkten Platzverhältnissen ist es besser, sich eine kombinierte Abricht- und Dicktenhobelmaschine anzuschaffen.

Grundsätzliches zu Hobelmaschinen

Nachdem Stammholz zu Brettern gesägt worden ist, neigt es dazu, sich beim Trocknen leicht zu verziehen. Mit dem Abrichthobel werden Oberflächenfehler und Sägespuren entfernt und eine saubere, gerade und ebene Oberfläche angehobelt. Die beiden Arbeitstische (Angabe- und Abnahmetisch) auf beiden Seiten der Messerwelle sollten lang und eben sein. Wenn die Hobelmesser scharf sind, ist das Ergebnis eine glatte Holzoberfläche, die nur noch geringfügig nachgearbeitet werden muss. Die Bezugsseite und -kante eines Brettes sollten immer zuerst abgerichtet werden. Die beiden anderen Flächen werden dann am Dicktenhobel auf die genaue Stärke und Breite gehobelt. Beim Abrichten wird das Holz vom Angabetisch über die Messerwelle geführt. Beim Dicktenhobel wird es im Gegensatz dazu unter der Messerwelle hindurchgeführt.

Der Abrichthobel

Mit dieser Maschine wird Schnittholz bis zu einer Breite von etwa 200 mm zuerst abgerichtet. Die beiden Arbeitstische bestehen aus Gusseisen, der Angabetisch kann mit einem Rad oder Hebel in der Höhe verstellbar werden, um die Spandicke zu verändern. Bei schwereren Maschinen kann man auch die Höhe des Abnahmetisches verstellen, der immer auf einer Höhe mit dem Schneidenflugkreis liegen sollte. Das Holz wird am Anschlag geführt, der zwischen 90 und 45° eingestellt und arretiert werden kann. Schwerere Anschläge sind aus Gusseisen, aber an leichteren Maschinen bestehen sie meist aus Aluminiumprofil-schienen. Eine Schutzhaube deckt die Messerwelle ab. Sie lässt sich je nach Breite und Stärke des Werkstücks verstellen. Beachten Sie, dass man Holz auf einem Abrichthobel nicht auf Stärke hobeln kann.

Tragbare Dicktenhobel

Die meisten Dicktenhobel sind tragbar und für den Einsatz auf der Werkbank oder einem Untergestell gedacht. Eine angetriebene Walze transportiert das Holz unter der Messerwelle mit ihren zwei Messern hindurch und auf der anderen Seite hinaus. Die Höheneinstellung der Messerwelle kann fest eingestellt werden, so dass sie sich während des Hobelns nicht verstellt. Mit einem oberen Griff kann der Arbeitstisch angehoben oder abgesenkt werden, um die Spanabnahme zu verändern. Die Einstellung wird an einer Skala abgelesen. Die maximale Holzbreite beträgt 330 mm, die höchste Stärke 152 mm. Die Arbeitstische sind nicht aus Gusseisen, sondern aus Stahl und können hochgeklappt werden, wenn die Maschine nicht benötigt wird. Normalerweise ist das Gerät mit einem Wechselstrommotor ausgestattet, der um 1800 W leistet.

Verwandte Themen

- Bezugsflächen aushobeln (siehe Seite 166)
- Holz auf Stärke hobeln (siehe Seite 173)
- Hobel (siehe Seite 44)
- Akkubetriebene Elektrowerkzeuge (siehe Seite 62)
- Elektrohobel (siehe Seite 76)
- Grundriss und Arbeitsabläufe (siehe Seite 12)
- Sicherheit (siehe Seite 92)
- Holzstaub (siehe Seite 20)
- Mehrfachmaschinen (siehe Seite 118)



150-mm-Abrichthobel



Tragbarer Dicktenhobel mit 317 x 150 mm Durchlasskapazität

Kombinierte Dicken- und Abrichthobelmaschine

Die kombinierte Dicken- und Abrichthobelmaschine bietet das Beste von zwei Welten in einer Maschine, vor allem wenn Platzmangel herrscht. Zudem werden beide Funktionen von einem Motor angetrieben, so dass die Maschine meist kostengünstiger ist als zwei einzelne Geräte. Allerdings kann eine Kombinationsmaschine unpraktisch sein, wenn man die Betriebsart häufig wechseln muss: Wenn man vom Abrichten zum Dickenhobeln übergeht, muss vielleicht erst der Anschlag entfernt werden, und bei manchen Geräten muss man zuerst die Abrichttische hochklappen oder den Abnahmetisch von der Maschine abnehmen. Je länger die Tische sind, desto besser – eine kombinierte Länge bis zu 1520 mm ist bei größeren Geräten durchaus machbar. Kleine Maschinen können mit Arbeitstischen aus Leichtmetallguss ausgestattet sein, was in feuchten Werkstätten auch vor Rost schützt, aber Tische aus Gusseisen sind schwerer und stabiler, was beim Hobeln einen Vorteil darstellt.

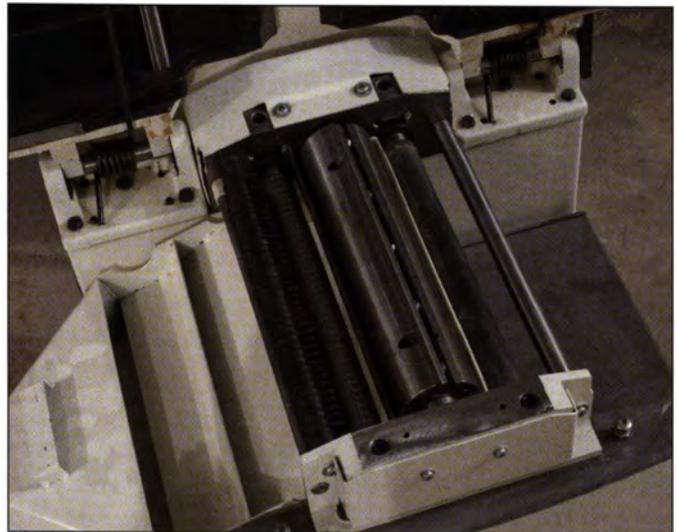
Beim Dickenhobeln werden die Transportwalzen mit einem Hebel eingeschaltet, so dass das Holz unter den Messern hindurchgeführt wird. Beim Abrichten sollten diese Walzen nicht in Bewegung sein. Der Motor einer Kombimaschine muss leistungsfähig genug sein, um sowohl beide Transportwalzen als auch die Hobelwelle anzutreiben, die sich mit etwa 6000 UpM dreht. Bei einer kompakten Maschine bedeutet das eine Leistungsaufnahme von mehr als 2000 W – stellen Sie also sicher, dass die Leitungen in Ihrer Werkstatt darauf ausgelegt sind. Die Vorschubgeschwindigkeit beträgt bei preiswerten Maschinen etwa 3,5 m/min und steigt bei größeren Modellen bis auf 8 m/min.

Bei einer kleinen Maschine beträgt die größte Materialbreite meist 254 mm, die Stärke kann bis zu 180 mm betragen. Die Spanabnahme wird manuell mit einem Griff eingestellt, eine Skala lässt eine genaue Einstellung zu. Die HSS-Hobelmesser können zum Schärfen entnommen werden. Man sollte immer beide (oder gegebenenfalls alle drei) Hobelmesser gleichzeitig schärfen lassen. Manche kombinierte Abricht- und Dickenhobelmaschinen sind mit Einweg-Hartmetallmessern ausgestattet, die sich leicht auswechseln lassen. Sie haben höhere Standzeiten als HSS-Messer, können aber nicht nachgeschärft werden.

Bei einer solchen Kombimaschine ist es wichtiger als bei anderen Geräten, dass sie mit einer funktionstüchtigen Absauganlage ausgestattet ist, weil sich sonst Hobelspäne in der Hobelwelle festsetzen und zu Druckstellen im Material führen können. Jede Maschine ist mit einer Absaughaube ausgestattet, die oft auch einen Mikroschalter aufweist, der als zusätzliche Sicherheitsvorrichtung fungiert, da die Hobelwelle abgedeckt wird und die Elektrizitätszufuhr unterbrochen wird, wenn die Haube nicht abgesenkt ist.

Arbeiten mit dem Schiebeklotz

Das Abrichten von kurzen Werkstücken oder dünnem Holz kann schwierig sein, weil das Material dazu neigt, sich von den Hobelmessern abzuheben, wenn es über sie hinweggeführt wird, was ein Risiko für Ihre Finger darstellt. Üben Sie gleichbleibenden Druck auf das Holz aus, indem Sie einen Schiebeklotz aus MDF oder ein Stück Restholz verwenden.



Holz-
bearbeitungs-
maschinen



Kombinierte
Abricht- und Dicken-
hobelmaschine,
als Abrichthobel
eingerrichtet



Kombinierte
Abricht- und Dicken-
hobelmaschine, Tisch
angehoben, um als
Dickenhobel zu dienen

Stemmmaschinen

Die Stemmmaschine ist einfach zu handhaben und erlaubt es Ihnen, präzise Schlitzlöcher zu stemmen. Allerdings muss man für gute Ergebnisse Sorgfalt bei der Einstellung aufwenden. Der Schlitzkopf wird mit einem Hebel abgesenkt, und der Hohlmeißel schneidet ein quadratisches Loch in das Werkstück. Manche Geräte haben einen schwenkbaren Kopf, um Schlitzlöcher im Winkel zur Oberfläche schneiden zu können, während andere zu einer Ständerbohrmaschine umfunktioniert werden können, indem man den Meißelhalter durch einen Adapter und Bohrfutter ersetzt.

Die Stemmmaschine

Eine Stemmmaschine kann entweder auf einem Untergestell auf dem Boden platziert werden, oder so klein sein, dass sie auf der Werkbank aufgestellt werden kann. Der Schlitzkopf beherbergt einen Motor und eine Welle und lässt sich auf einer Stahlsäule nach oben und unten bewegen, die in einer Grundplatte aus Gusseisen angeschraubt ist. Ein Meißel und ein passender Bohrer werden in der Welle befestigt und dann in das Holz abgesenkt, um den Schlitz zu schneiden. Diese Bewegung wird durch einen großen Hebel ausgeführt, wobei sich der Schlitzkopf wieder hebt, wenn man den Hebel loslässt. Bei kleineren Stemmmaschinen kann der senkrechte Hub 75–100 mm betragen. Um einen Schlitz zu stemmen, wird das Werkstück fest an den hinteren Anschlag angelegt, und ein Niederhalter sorgt dafür, dass es sich nicht anhebt, wenn der Meißel zurückgezogen wird. Aufwändigere Stemmmaschinen haben einen verschiebbaren Arbeitstisch, damit man das Material schnell seitlich verschieben kann, ohne es aus dem Niederhalter lösen zu müssen. Bei schweren Maschinen kann die Position des Tisches auch von vorne nach hinten verstellt werden. Ein Tiefenanschlag ermöglicht das Schneiden von nicht durchgehenden Schlitzlöchern, allerdings sollten Sie einen Rest MDF oder Sperrholz am Arbeitstisch anbringen, damit die Spitze des Meißels nicht das Metall berührt, wenn man ihn absenkt. Der Motor einer Stemmmaschine läuft mit konstanter Geschwindigkeit und leistet bei kompakten Modellen normalerweise 350 W oder mehr.



Verwandte Themen

- Sicherheit (siehe Seite 92)
- Schlitz-und-Zapfen-Verbindungen (siehe Seite 200)
- Grundriss und Arbeitsabläufe (siehe Seite 12)
- Handbohrmaschinen und Bohrer (siehe Seite 56)

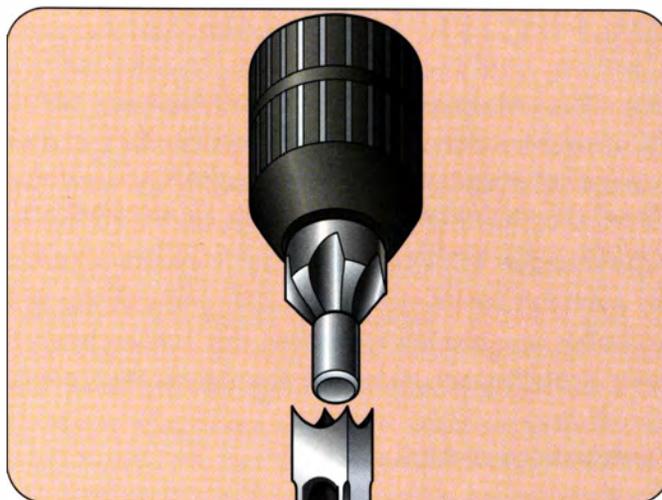
Hohlmeißel

Die Stemmmaschine ist mit einem speziellen hohlen Meißel ausgestattet; wenn dieser in das Material gedrückt wird, entfernt ein im Inneren rotierender Schlangenbohrer den Verschnitt. Westliche Schlangenbohrer haben zwei Außenschneiden und Spiralen, um den Verschnitt abzutransportieren, aber keine Zentrierspitze, während Schlangenbohrer aus Japan nur eine Außenschneide und eine Spirale aufweisen, jedoch über eine Zentrierspitze verfügen. Der japanische Typ lässt sich leichter schärfen und schneidet schneller als der traditionellere europäische Schlangenbohrer. Der Hohlmeißel hat einen Schlitz, um die Späne während des Schneidens auszuwerfen – der Meißel sollte immer so in der Maschine angebracht werden, dass der Schlitz zu einer Seite weist, nicht nach vorne oder hinten. Die Hohlmeißel werden einzeln oder zusammen mit den zugehörigen Bohrern verkauft, die Größe reicht von 6 bis 20 mm.



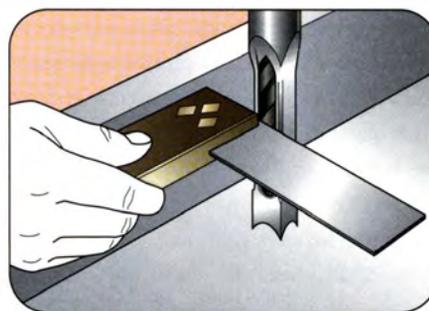
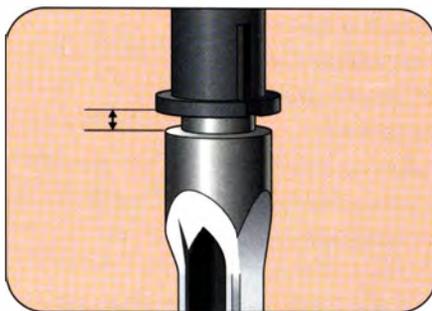
Einen Hohlmeißel schärfen

Um den Stahl nicht auszuglühen, sollte der Hohlmeißel beim Schlitzstemmen langsam in das Holz geführt werden. Sowohl Meißel als auch Bohrer müssen stets scharf sein. Die Hohlmeißel werden mit einem kannelierten Ausreiber geschärft, der an einen Versenkbohrer erinnert. Der Ausreiber hat am unteren Ende einen Zapfen mit dem gleichen Durchmesser wie der Schlangenbohrer und passt in das untere Ende des Hohlmeißels. Spannen Sie den Ausreiber in einen Handbohrer ein, und drehen Sie den Griff, um Stahl von der Innenfase des Hohlbohrers abzunehmen. Dadurch entsteht ein Grat, der abgenommen wird, indem man den Meißel an einem feinen Schleifstein abzieht. Der Ausreiber wird mit mehreren Zapfen geliefert, die man auswechseln kann, um unterschiedliche große Meißel zu schärfen. Die Seitenschneiden des Schlangenbohrers werden mit einer flachen Nadelfeile geschärft.



Die Arbeitsweise

Wenn Meißel und Schlangenbohrer eingespannt werden, muss zwischen ihnen ein Zwischenraum verbleiben, so dass der Schlangenbohrer sich frei drehen kann – er darf die Basis des Hohlmeißels nicht berühren. Der Bohrer wird mit einem Futter Schlüssel im Futter eingespannt, der Hohlmeißel und das Spannfutter werden danach mit einem Inbusschlüssel angezogen. Um einen sauberen durchgehenden Schlitz zu schneiden, wird von beiden Seiten des Werkstücks jeweils bis über die Hälfte der Stärke geschnitten, damit es keine ausgerichteten Fasern an der Unterseite gibt.



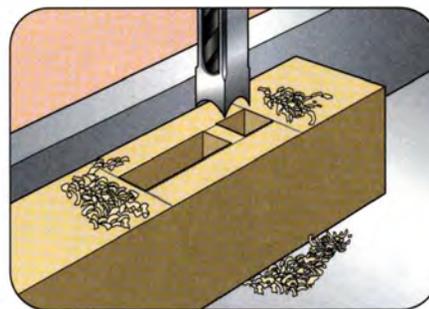
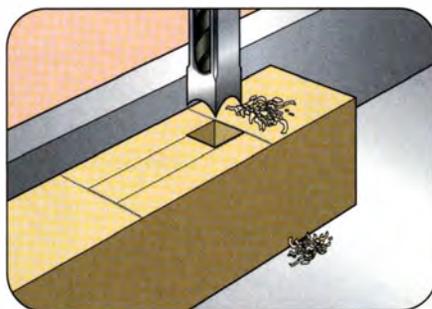
1 Spannen Sie den Hohlmeißel mit dem Schlitz zur Seite und den Schlangenbohrer in die Stemmmaschine ein. Lassen Sie eine 2-mm-Lücke zwischen der unteren Bohrerhalterung und der Brüstung des Meißels.

2 Senken Sie den Hohlmeißel mit dem seitlichen Hebel ab, und kontrollieren Sie, dass er rechtwinklig zum hinteren Anschlag steht. Lockern Sie den Meißel, und schieben Sie ihn nach oben, so dass er jetzt dicht an der Bohrerhalterung sitzt. Kontrollieren Sie nochmals auf rechtwinkligen Sitz.



Schlitz schneiden

Manche Holzwerker ziehen es vor, den ersten Schnitt an den beiden Enden einige Millimeter innerhalb der Bleistiftmarkierung zu schneiden (siehe Seite 200–201), weil dieses der schwierigste Schnitt ist und man meist mehrmals eintauchen muss, um die volle Schnitttiefe zu erreichen. Der Schlitz kann dann bei späteren Schnitten relativ leicht und genau bis an die Markierung erweitert werden.



3 Stellen Sie für einen durchgehenden Schlitz die Bohrtiefe auf etwas mehr als die halbe Materialstärke ein. Spannen Sie das Werkstück mit der Sichtseite am Anschlag fest am Arbeitstisch an. Senken Sie den Hohlmeißel gleichmäßig ab, und heben Sie ihn mehrmals an, damit die Späne austreten können.

4 Schneiden Sie zuerst die beiden Enden, und arbeiten Sie sich dann mit mehreren überlappenden Schnitten zur Mitte hin. Verschieben Sie gegebenenfalls das Werkstück, oder stellen Sie den verschiebbaren Arbeitstisch neu ein, falls einer vorhanden ist. Drehen Sie das Werkstück um, entfernen Sie den Verschnitt, und wiederholen Sie den Vorgang von der anderen Seite.

Schleifmaschinen

Eine kleine stationäre Schleifmaschine kann sich in der Werkstatt erstaunlich nützlich machen, wenn es darum geht, Holzteile schnell zu formen. Es gibt sowohl für ebene als auch für gekrümmte Flächen entsprechende Maschinen, von Scheibenschleifgeräten, die auf der Werkbank Platz finden und zum Verputzen von Hirnholz verwendet werden können, bis hin zu Trommelschleifmaschinen, mit denen man auch enge konkave Krümmungen schleifen kann. Der vielseitige Kombinationsschleifer wartet sowohl mit einem Schleifband als auch mit einem -teller auf, während sich die spezialisiertere Breitbandschleifmaschine beim auf Stärke Schleifen von breiten Holzteilen mit schwierigem Faserverlauf auszeichnet. Tragen Sie bei der Arbeit mit einer Schleifmaschine immer eine Atemschutzmaske, und sorgen Sie für ausreichende Staubabsaugung.

Kombinationsschleifmaschinen

Die Kombinationsschleifmaschine mit ihrem Schleifband und Schleifteller stellt eine gute Wahl für die kleinere Holzwerkstatt dar. Die beiden Funktionen ermöglichen es, am Band schnelle Formarbeiten vorzunehmen und dann konvexe Formen und Hirnholz an der Schleifscheibe zu Ende zu bearbeiten. Kleinere Schleifmaschinen verwenden Schleifbänder mit 100 mm oder 152 mm Breite. Oft kann das Band gekippt werden, um es senkrecht oder waagrecht zu verwenden. Bei horizontaler Verwendung hindert ein Anschlag das Werkstück daran, während des Schleifens zu verrutschen, beim vertikalen Schleifen hält man das Werkstück auf einem niedrigeren Arbeitstisch. Am Schleifteller gibt es einen neigbaren Arbeitstisch, auf dem das Holz aufgelegt wird, der oft mit einem verschiebbaren Gehrungstisch für das Schleifen von Fasen ausgestattet ist. Kleinere Maschinen sind mit Scheiben von 125 mm, größere mit solchen bis zu 300 mm Durchmesser ausgestattet. Die Motoren leisten bei kleineren Geräten etwa 250 W, werden mit einem Nullspannungsschalter geschaltet, und sind mit Absaugstutzen ausgestattet, um an eine Staubabsauganlage angeschlossen zu werden. Große Maschinen werden auf einem eigenen Ständer montiert, während kleinere nur bei Bedarf auf der Werkbank aufgestellt werden.

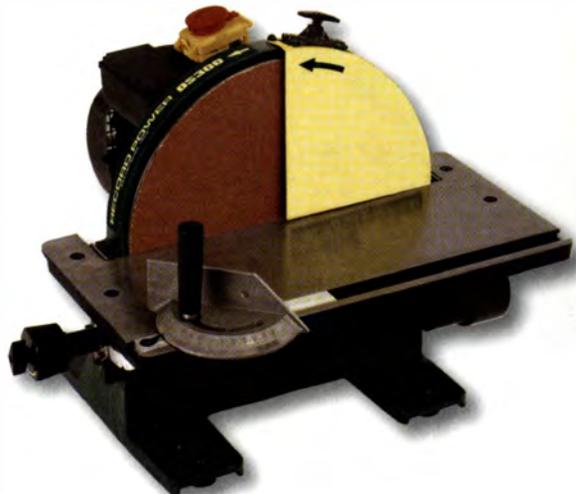


Verwandte Themen

- Sicherheit (siehe Seite 92)
- Das Schleifen (siehe Seite 244)
- Akkubetriebene Elektrowerkzeuge (siehe Seite 62)
- Schleifmaschinen (siehe Seite 72)
- Grundriss und Arbeitsabläufe (siehe Seite 12)
- Staubabsaugung (siehe Seite 82)
- Oberflächenvorbereitung (siehe Seite 242)

Scheibenschleifmaschine

Kleinere Bauteile und konvexe Kurven lassen sich leicht und effektiv mit einer stationären Scheibenschleifmaschine bearbeiten. Der senkrecht stehende ebene Schleifteller hat meist einen Durchmesser von 300 mm, besteht aus Stahl oder Leichtmetall und nimmt Scheiben mit Klettbefestigung oder Selbstklebebeschichtung an. Die Scheiben sind in Körnungen von 40 bis 180 erhältlich. Der Schleifteller wird direkt von einem hinten liegenden Motor mit etwa 500 W Leistung angetrieben und erreicht damit Geschwindigkeiten von circa 1400 UpM. Der neigbare Arbeitstisch erlaubt es, das Holz an einem Gehrungsanschlag an die Schleifscheibe heranzuführen, um waagrecht oder im Winkel zu schleifen. Achten Sie immer darauf, dass der Arbeitstisch im rechten Winkel zur Schleifscheibe steht, wenn Sie ihn zuvor verstellt hatten.



Trommelschleifer

Eine Trommelschleifmaschine eignet sich gleichermaßen gut für konkave wie für konvexe Krümmungen. Er besteht aus einer senkrechten Spindel, die sich auf und ab bewegt und mit einem Schleifband mit kleinem Durchmesser ausgestattet ist. Der Motor ist in einem Gehäuse unter dem Arbeitstisch – der bei manchen Modellen geneigt werden kann – untergebracht. Die Spindel ragt durch den Arbeitstisch. Die Schleiftrommeln können von winzigen 6 mm Durchmesser bis hin zu 100 mm aufweisen und bis zu 230 mm lang sein. Der Hub variiert von 25 bis 38 mm. Wegen der Auf- und Abbewegung setzt sich das Schleifpapier nicht so schnell zu und hält deshalb länger. Am besten verwendet man spiralverklebte Schleifbänder, die sich über die Trommel streifen lassen – erhältlich sind Körnungen von 60–150.



Breitbandschleifmaschinen

Um Holz gleichmäßig bis auf eine bestimmte Stärke zu schleifen, wie das zum Beispiel bei den Hölzern für Musikinstrumente oft nötig ist, bietet der Breitbandschleifer die höchste Präzision. Er ist auch ausbalanciert, um Vibrationen zu verringern. Ein breites Schleifband wird um eine waagerechte Trommel gespannt, die sich über einem Arbeitstisch dreht. Die Stärke des Holzes wird mit einem Drehrad eingestellt. Ein zweites Schleifband liegt um den Arbeitstisch und bewegt das Holz in die Maschine hinein, unter der Schleiftrommel hindurch und auf der anderen Seite wieder hinaus. Die Vorschubgeschwindigkeit ist einstellbar und kann bis zu 3 m pro Minute betragen. Bei den kleinsten Maschinen ist das Schleifband 250 mm breit, womit man Material bis zur doppelten Breite schleifen kann: Da die Walzen nur an einem Ende eingeschlossen sind, kann man das Werkstück umdrehen und den Vorgang wiederholen. Das Schleifband wird als Spirale um die Trommel gelegt und mit Clips gesichert. Um auch bei unregelmäßigem Faserverlauf eine hochfeine Oberfläche zu erzielen, kann man Schleifpapiere bis zur Körnung 240 erhalten.



Drehselbänke

Mit einer Drehselbank und einigen Drehseisen hat man alles, was man braucht, um einige entspannende und kreative Stunden zu verbringen. Das Drehseln ist eine eigene spezialisierte Disziplin der Holzbearbeitung, die den sorgfältigen Umgang mit Werkzeugen und Bank erfordert. Die Ausstattung, die man sich anschafft, hängt sowohl vom Budget ab als auch von den Arbeiten, die man drehseln möchte. Auch mit nur grundlegenden Fähigkeiten kann man in kurzer Zeit schon kleine, ansprechende Gegenstände aus Rohholz drehseln.

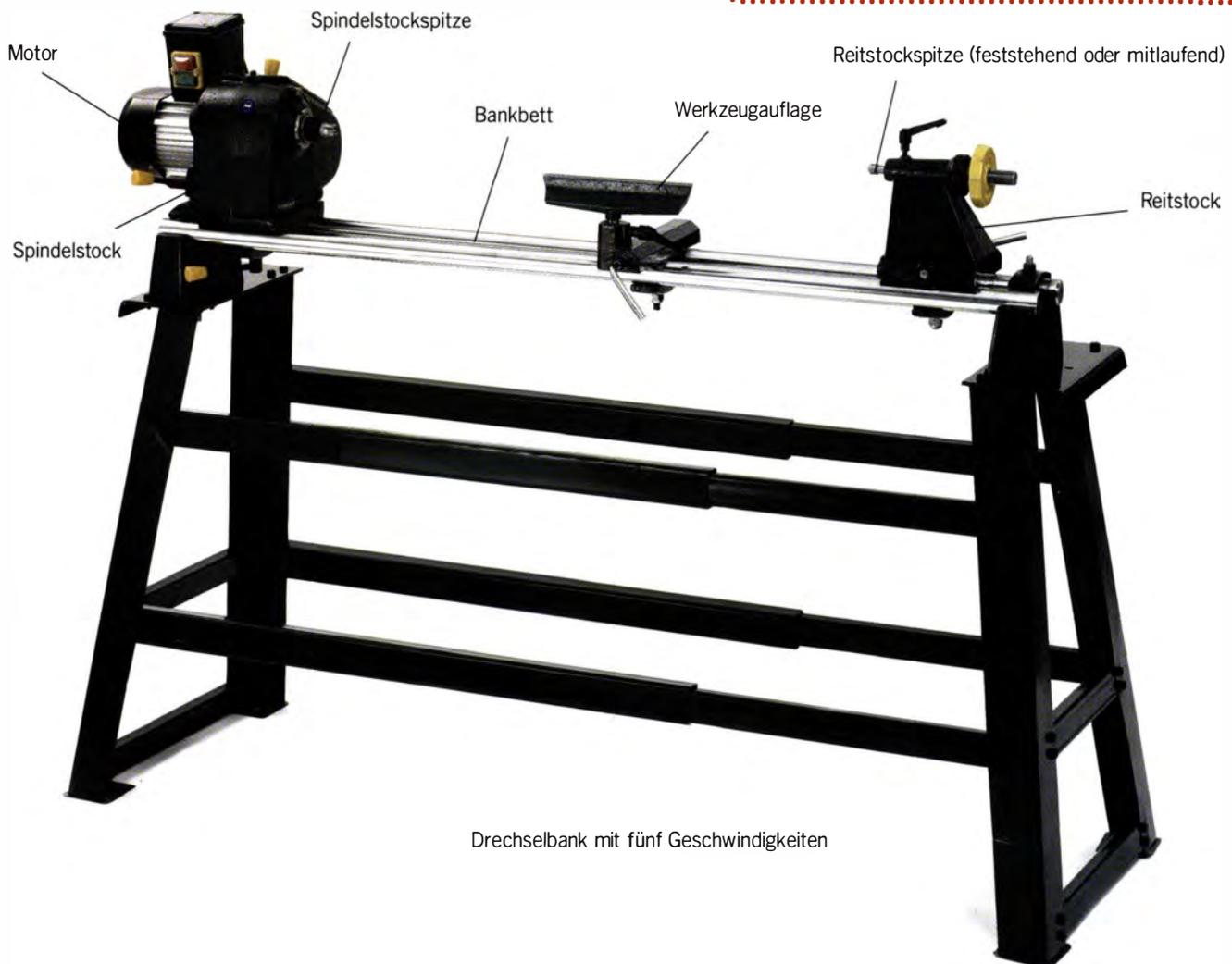
Grundlegendes zur Drehselbank

Die Drehselbank hält ein Stück Holz sicher und dreht es zur gleichen Zeit, so dass mit schneidenden oder schabenden Werkzeugen rotationssymmetrische Formen hergestellt werden können. Man kann das Holz entweder zwischen zwei Spitzen einspannen (Längsholzdrehseln) oder es direkt in einem Futter oder an einer Metallscheibe anbringen (Planscheibendrehseln). Das Drehselisen wird fest auf eine Werkzeugauflage gelegt, die am Bankbett befestigt wird.

Eine Drehselbank hat oft mehrere Geschwindigkeiten, so dass man wählen kann, wie schnell sich das Holz dreht. Die Geschwindigkeit wird entweder manuell gewählt, indem man den Antriebs-

Verwandte Themen

- Eigenschaften des Holzes (siehe Seite 124)
- Holztrocknung (siehe Seite 130)
- Bandsägen (siehe Seite 94)
- Holzstaub (siehe Seite 20)
- Sicheres Arbeiten (siehe Seite 22)
- Sicherheit (siehe Seite 92)



Drehselbank mit fünf Geschwindigkeiten

riemen auf verschiedene Riemenscheiben legt, oder sie lässt sich bei aufwändigeren Modellen elektronisch verstellen. Je größer der Durchmesser des Holzes ist, das man drechselt, desto langsamer sollte es sich drehen. Meiden Sie billige Drehbänke, da sie meist schlecht verarbeitet sind und das Drechseln mühselig werden lassen – es ist besser, eine kleine, gut verarbeitete Maschine zu kaufen als eine minderwertige mit größerer Kapazität. Stellen Sie sicher, dass die Drechselbank die richtige Arbeitshöhe hat – Ihr Ellbogen sollte auf der Höhe der Spitzen sein, wenn Sie neben der Bank stehen.

Eine kompakte Drechselbank kann auf einer Werkbank montiert werden, größere Exemplare sind mit Gestellen aus Stahl oder Gusseisen ausgestattet. Entscheidend für saubere, präzise Drechsel-



arbeiten ist die Verarbeitungsqualität und Stabilität der Drechselbank. Der Motor ist an einem Ende der Maschine angebracht und treibt eine Spindel an, die sich im Spindelstock dreht.

Die Grundlagen

Frisch geschlagenes und nicht getrocknetes Holz lässt sich leichter drechseln als abgelagertes Holz. Als Übungsstücke können also



Abschnitte aus Wildhecken oder Mitbringsel von Waldspaziergängen durchaus geeignet sein. Dieses Material ist oft kostenlos zu bekommen, und zudem sind Äste meist mehr oder weniger drehrund. Achten Sie darauf, dass das Holz weder Risse noch Augen hat, und kontrollieren Sie Altholz, das sie wiederverwenden wollen, auf Nägel und Schrauben – falls Sie Zweifel haben, verzichten Sie lieber. Für Langholzarbeiten sind Stücke mit etwa 50 mm Durchmesser geeignet, die man zu geringen Längen schneidet. Bevor man die Drechselbank einschaltet, muss man das Werkstück immer mit der Hand drehen, um zu überprüfen, dass es nirgendwo anstößt. Es ist schwieriger, bei abgelagertem Holz eine zufriedenstellende Oberfläche zu erhalten, wagen Sie sich also erst an dieses Material, wenn Sie mit frischem Holz Erfahrungen gesammelt haben. Der Handel für Drechselbedarf verkauft Holzstücke, die schon in Form geschnitten sind – sogenannte Rohlinge –, man kann sie allerdings auch leicht selbst an der Bandsäge herstellen.

Langholz- und Querholzdrechseln

In den meisten Haushalten wird man Beispiele für das Langholzdrechseln finden – am geläufigsten sind wohl Tischbeine und Baluster bei Treppengeländern. Beim Langholzdrechseln wird der Rohling zwischen zwei Spitzen gehalten: Eine Mitnehmerspitze in der Spindel am Spindelstock und eine Körnerspitze oder mitlaufende Spitze am Reitstock. Die Mitnehmerspitze hat Zacken, die mit dem Klüpfel in das Ende des Rohlings getrieben werden, die Körner- oder mitlaufende Spitze besteht aus einem Kegel, der in ein Loch im anderen Ende des Rohlings gesteckt wird.



Vierzackenspitze

Bei der Wahl einer Drechselbank sollte man Folgendes beachten:

Kapazität Für Treppengeländerbaluster oder Tischbeine sollte zwischen den Spitzen eine Mindestentfernung von 760 mm vorhanden sein.

Motorleistung Ein Motor mit 550 W ist ideal für eine Drechselbank dieser Größe.

Maximaler Durchmesser Für große Schalen sollte die Bank Rohlinge von mindestens 300 mm Durchmesser fassen.

Geschwindigkeiten Vorzugsweise vier Stufen, von 450 bis 2000 UpM. Eine elektronische Geschwindigkeitsregelung ist sehr angenehm, kann aber bei einem Defekt teuer werden.

Konstruktion Am wichtigsten sind Gewicht und Verwindungssteifigkeit, die Maschine sollte nicht vibrieren. Falls der Raum und das Budget es zulassen, sollte man eine Drechselbank mit Unterstell und Stahlschienen oder einem Bett aus Gusseisen wählen.

Um eine Schale oder einen Teller zu drechseln, befestigen Sie einen runden Rohling, dessen Fasern im rechten Winkel zur Drehachse der Bank stehen, mit einer Planscheibe oder einem Futter in der Drechselbank. Durch die Planscheibe werden Schrauben in die Rückseite des Rohlings gedreht. Dies ist eine sichere Befestigungsmethode, vorausgesetzt, das Holz ist intakt und seine Rückseite ist eben. Verwenden Sie Schrauben mit einem Durchmesser von mehr als 5 mm, und drehen Sie sie bis zu einer Tiefe von mindestens 13 mm fest in das Holz. Rohlinge werden normalerweise aus Längsholz geschnitten, so dass die Schrauben seitlich in die Fasern eingreifen und fest sitzen. Stellen Sie immer sicher, dass der Rohling größer als die Planscheibe ist, die Sie verwenden. Ein Schraubenfutter ist nützlich, um kleine Rohlinge zu befestigen, aber um größere Stücke sicher zu halten ist ein Kombinationsfutter mit vier Backen besser geeignet.



Das Schärfen von Drechseisen

Drechseisen werden an einer Schleifmaschine mit zwei senkrecht angeordneten Schleifsteinen geschärft: einem groben Allzweckstein (60er Körnung) und einem feinen Stein (100er Körnung). Es sind meist Korundsteine, ein guter Durchmesser ist 200 mm, der feinere Stein sollte etwa 40 mm breit sein. Die Werkzeugaufgabe vor dem Schleifstein sollte verstellbar sein, aber unbeweglich, wenn sie festgezogen ist. Tragen Sie bei der Arbeit mit Schleifmaschinen jeder Art immer eine Schutzbrille. Im Gegensatz zu normalen Stechbeiteln oder Hohlbeiteln werden Drechseisen nach dem Schärfen nicht auf einem Stein abgezogen. Je nach Dichte des Holzes, das man drechselt, kann es durchaus sein, dass man die Werkzeuge mehrmals während einer Arbeitssitzung nachschärfen muss. Achten Sie darauf, dass die Eisen stets scharf und ihre Fasern winkeltreu geschliffen sind.



Drechseisen

Verwenden Sie an der Drechselbank niemals normale Stechbeitel, da sie beim Berühren von Holz, das sich mit hoher Geschwindigkeit dreht, brechen können. Drechseisen sind auf solche hohen Belastungen ausgelegt, ob Sie nun für Langholz- oder Querholzarbeiten verwendet werden. Die Klingen bestehen normalerweise aus HSS-Stahl, die Griffe aus Esche oder Buche. Für kleine Drechselbänke gibt es auch Miniatureisen.

Eine Grundausstattung von Werkzeugen in Normalgröße würde aus folgenden Eisen bestehen:

- 10-mm-Röhre
- Schaber mit balligem Ende
- 19-mm-ovaler Schrägmeißel
- 10-mm-Abstechstahl
- 19-mm-Schruppröhre



Sicherheit an der Drechselbank

- ▶ Tragen Sie enganliegende Kleidung, und binden Sie Ihr Haar zusammen, wenn Sie an der Drechselbank arbeiten.
- ▶ Arbeiten Sie niemals ohne Augen- und Gesichtsschutz an der Drechselbank. Verwenden Sie vorzugsweise eine Atemschutzmaske, auf jeden Fall sollte eine Staubabsauganlage vorhanden sein.
- ▶ Arbeiten Sie nicht mit dem Eisen am Ende der Werkzeugaufgabe. Halten Sie die Maschine an, und bewegen Sie die Auflage zur Seite.
- ▶ Geben Sie nicht der Versuchung nach, ein Werkstück nachzumessen oder zu kontrollieren, ohne die Drechselbank anzuhalten.
- ▶ Kontrollieren Sie, dass ein Rohling nicht an die Werkzeugaufgabe stößt, indem Sie ihn zuerst mit der Hand drehen.
- ▶ Überprüfen Sie, ob die Werkzeugaufgabe fest in ihrer Stellung am Bankbett befestigt ist, bevor Sie die Drechselbank einschalten.
- ▶ Stellen Sie sich seitlich neben die Maschine, wenn Sie sie einschalten, für den Fall, dass sich der Rohling lösen sollte.



Mehrfachmaschinen

Die Mehrfach- oder Kombinationsmaschine ist eine praktische Alternative für Holzwerker, die meist alleine arbeiten. Da diese Maschinen mehrere einzelne Funktionen in einem Gerät vereinen, kann jeweils nur eine von ihnen zu einem Zeitpunkt ausgeführt werden, so dass Mehrfachmaschinen in einer Werkstatt sehr viel weniger praktisch sind, in der mehrere Menschen arbeiten. Die Grundfunktion ist die der Tischkreissäge. Die meisten Mehrfachmaschinen fügen ihr noch jene als Abricht- und Dicktenhobelmaschine hinzu, manchmal wird auch ein Handoberfräsentisch oder eine Tischfräse hinzugenommen. Wenn in der Mitte der Werkstatt genügend Raum zur Verfügung steht, nimmt eine solche Universalmaschine wahrscheinlich insgesamt weniger Platz in Anspruch als die jeweiligen Einzelmaschinen zusammen. Hinzukommt, dass die Arbeitstische (vom Dicktenhobel abgesehen) die gleiche Höhe haben, so dass man zusätzliche Ablagefläche für große Platten und Holzstücke hat. Im Gegenzug kann es frustrierend sein, von einer Funktion zur anderen und wieder zurück zu wechseln, vor allem wenn man Anschläge abnehmen oder Arbeitstische von Abrichthobeln hochstellen muss.

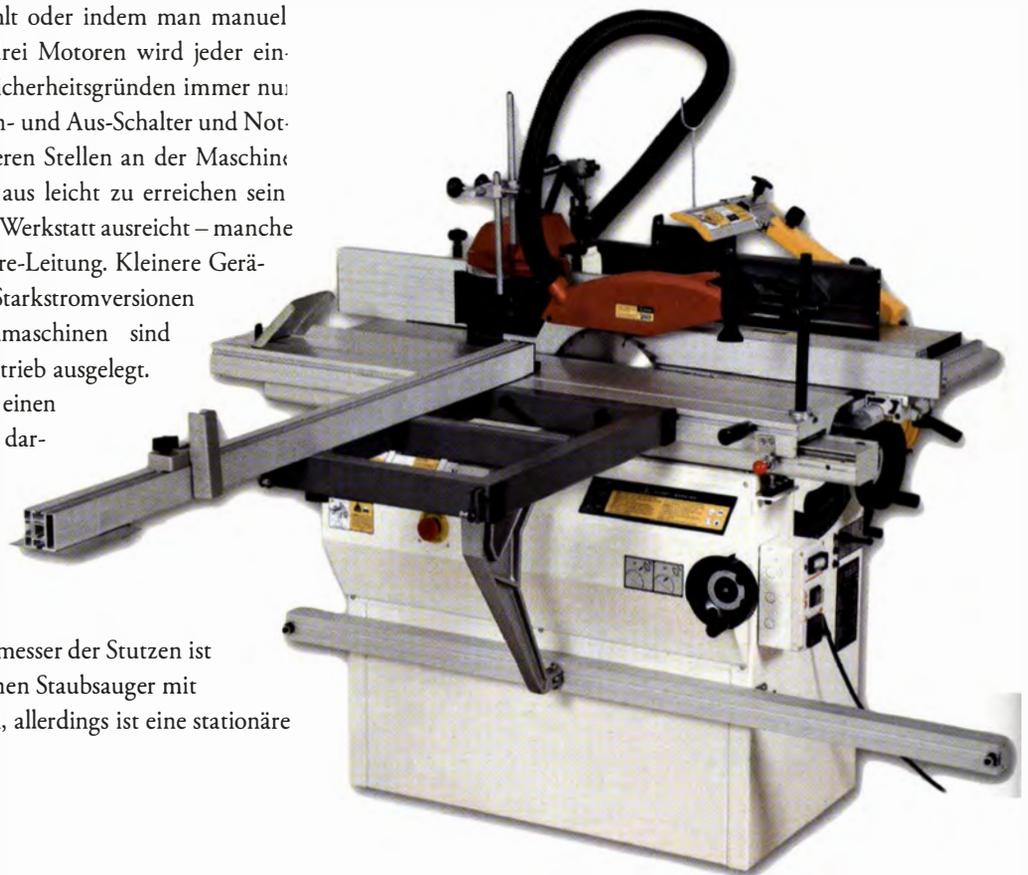
Konstruktion und Antrieb

Die Mehrfachmaschine ist um ein schweres Stahlgehäuse herum gebaut, in dem Motoren und Antriebsriemen untergebracht sind. Die Arbeitstische sind meist aus Gusseisen, können bei billigeren Modellen jedoch auch aus Leichtmetallguss sein. Manche Maschinen kann man mit vertretbarem Aufwand demontieren, um sie durch schmale Türen transportieren zu können. Die meisten Geräte sind mit drei Drehstrommotoren ausgestattet, preiswerte Modelle begnügen sich jedoch vielleicht mit einem. Bei einem Motor wird der Antrieb des Dicktenhobels, der Tischkreissäge oder des Abrichthobels elektronisch ausgewählt oder indem man manuell den Antriebsriemen auswählt. Bei drei Motoren wird jeder einzeln geschaltet, allerdings kann aus Sicherheitsgründen immer nur jeweils einer eingeschaltet werden. Ein- und Aus-Schalter und Not-Aus-Schalter befinden sich an mehreren Stellen an der Maschine und sollten von jedem Arbeitsplatz aus leicht zu erreichen sein. Prüfen Sie, ob die Netzleistung in der Werkstatt ausreicht – manche Maschinen benötigen eine 16-Ampere-Leitung. Kleinere Geräte sind vielleicht in 220-V- und in Starkstromversionen erhältlich, professionelle Mehrfachmaschinen sind meist für den 3-Phasen-Starkstrombetrieb ausgelegt.

Oft gibt es an jedem Arbeitsplatz einen Anschluss für die Staubabsauganlage, darunter einen am Blattschutz der Tischkreissäge, einen unter deren Arbeitstisch, einen an der Schutzhaube der Tischfräse und einen weiteren über der Hobelwelle der beiden Hobelmaschinen. Der Durchmesser der Stutzen ist meist 100 mm; man kann einen kleinen Staubsauger mit einem flexiblen Schlauch anschließen, allerdings ist eine stationäre Anlage vorzuziehen.

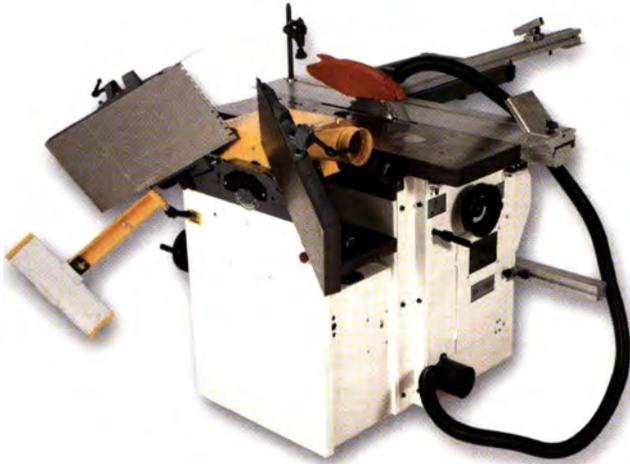
Verwandte Themen

- Sicherheit (siehe Seite 92)
- Grundriss und Arbeitsabläufe (siehe Seite 12)
- Holzstaub (siehe Seite 20)



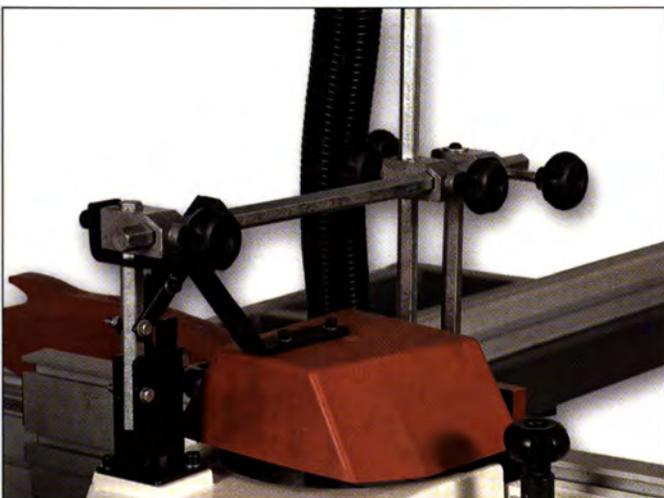
Hobeln

Die maximalen Abmessungen des zu hobelnden Holzes sind bei Mehrfachmaschinen ähnlich wie bei Einzelmaschinen. Bei den meisten Kombi-Maschinen werden die Arbeitstische des Abricht-hobels angehoben, um mit dem Dicktenhobel zu arbeiten. Die Hobelwelle nimmt zwei oder drei Hobelmesser auf, die Geschwindigkeit variiert von 4000 bis 6500 UpM, und die Vorschubgeschwindigkeit beim Dicktenhobeln beträgt etwa 8 m/min.



Die Tischfräse

Bei Mehrfachmaschinen gehört die Funktion der Tischfräse meistens dazu. Die Fräswerkzeuge werden an einem Fräsdorn befestigt, der mit einer Mutter in einer senkrechten Welle gesichert ist, die durch eine Öffnung im Arbeitstisch ragt. Preiswerte Maschinen haben vielleicht nur eine einzige Geschwindigkeit, während größere Modelle meist drei Geschwindigkeitsstufen von 3500 bis 7500 UpM aufweisen. Am Schiebetisch kann man mit der Tischfräse leicht Zapfen schneiden, während am Anschlag oder mit selbst hergestellten Vorrichtungen gerade und gekrümmte Werkstücke profiliert werden können. Der Fräsdorn wird von einer Absaughaube umschlossen, ohne die man die Maschine niemals in Betrieb nehmen sollte. Auch das mitgelieferte Sicherheitszubehör sollte man stets verwenden.



Die Tischkreissäge

Die Tischkreissäge ist das Herz jeder Mehrfachmaschine. Mit ihr kann man Längsholz-, Querholz-, Gehrungs- und Faseschnitte ausführen. Eine preiswerte Maschine mag einen Sägeblattdurchmesser von 200 mm aufweisen, der bei professionellen Modellen bis auf 300 mm steigen kann. Bei 90°-Schnitten kann die Schnitttiefe von 60 bis 100 mm variieren. Die Höhe und Neigung des Sägeblattes werden mit Handrädern eingestellt. Der Parallelanschlag wird an einer vorderen Schiene geführt, reicht über den gesamten Arbeitstisch und besteht meist aus einem Aluminiumprofil. Beim Abrichten muss der Parallelanschlag eventuell versetzt werden, da er oft von der Tischkreissäge und dem Abricht-hobel verwendet wird. Meist gibt es auch einen Schiebetisch oder einen kleineren Schieb-schlitten, der mit dem Ablänganschlag verwendet wird, um Holz präzise auf Länge schneiden zu können. Überprüfen Sie die Größe vor dem Kauf – ein Schiebetisch, der an der Seite des Maschinen-gehäuses angebracht ist, kann den Raumbedarf deutlich erhöhen. Allerdings ist die Kontrolle bei Abläng- und Gehrungsschnitten auch sehr viel größer.



Die Langlochbohrmaschine

Manche Mehrfachmaschinen können zu einer Langlochbohrmaschine umgerüstet werden, indem man einen entsprechenden Bohrer in ein Futter einspannt, das am Ende der Hobelwelle angebracht wird. Das Holz wird an einem waagrecht verschiebbaren Arbeitstisch festgespannt, der sich mit Hebeln gegen den Bohrer bewegen lässt.

Im Gegensatz zu einer Stemmmaschine wird in der Langlochbohrmaschine kein Hohlmeißel mit quadratischem Querschnitt verwendet, so dass die Schlitz, die man mit ihr schneidet, runde Enden haben.



Holz und Holzwerkstoffe

Holz ist eine der wichtigsten erneuerbaren Ressourcen der Welt. Es bietet dem Handwerker ein Feuerwerk an Farben, Maserungen und Texturen. Jede Nadelholzart, jede Laubholzart hat ihre eigenen Merkmale und Verwendungen, jedes Brett ist ein Unikat. Bei einer solch unglaublichen Vielfalt kann die Aufgabe, das passende Material für ein Projekt auszuwählen, schon etwas einschüchternd sein. In Zeiten, in denen manche traditionelle Holzarten seltener werden, treten neue Spezies in den Vordergrund, die mit der Zeit genauso vertraut und beliebt werden. Als Holzwerker haben wir die Verpflichtung, uns um diese erstaunliche Ressource zu kümmern und sie weise und kreativ zu nutzen.

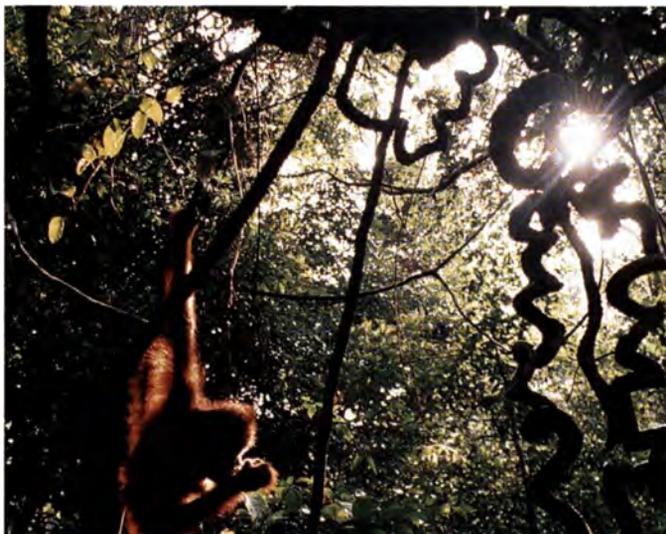
Ökologische Fragestellungen

Wir haben die Verpflichtung, unser Holz auf vernünftige Weise zu beschaffen und zu verwenden, ob es nun Laub- oder Nadelholz ist, ob es in der näheren Umgebung wächst oder aus den entfernten Ecken der Welt importiert wird. Wenn sie möglich ist, bietet die Verwendung einheimischer Hölzer jedoch einige Vorteile: Es ist leichter, die Umweltverträglichkeit zu überprüfen, der Transport ist preiswerter, und man unterstützt das örtliche Gewerbe. Versuchen Sie zudem, altes Material wiederzuverwenden, anstatt neues einzusetzen, und greifen Sie auf Furniere statt auf Vollholz zurück. Wir alle, aber besonders wir Holzwerker, müssen uns mit Fragen der Ethik auseinandersetzen.

Die verschwindenden Wälder

Es gibt keine Zweifel, dass die Regenwälder eine Schlüsselrolle bei der Stabilisierung des regionalen und globalen Wetters spielen. Wir verlassen uns auf die riesigen tropischen Wälder in Afrika, Asien und Amerika, um das Kohlendioxid aufzunehmen und Sauerstoff abzugeben, und so den Treibhauseffekt auf der Erde zu reduzieren. Falls wir es zulassen, dass diese Waldgebiete nicht nachhaltig bestehen bleiben, wird sich der Klimawandel beschleunigen. Wir sehen schon die Ergebnisse, die teilweise auf weitverbreitete Entwaldung zurückzuführen sind. Das liegt nicht nur am intensiven Holzeinschlag in den gemäßigten und tropischen Wäldern für Nutzholzgewinnung, für die Landwirtschaft, die Erforschung von Öllagerstätten und für den Bergbau, sondern auch am zunehmenden Wassermangel und den häufigeren Waldbränden, die zu höheren Verlusten an Bäumen führen.

Aber die nachhaltige Nutzung der noch verbleibenden Wälder auf der Welt ist durchaus möglich. Organisationen wie der FSC (Forest Stewardship Council) und WWF setzen sich stark für die Zertifizierung von Waldbewirtschaftung und gegen illegales Abholzen ein, während kleinere gemeinnützige Organisationen wie Tree Aid mit Gemeinden in Afrika zusammenarbeiten, um Baumschulen und nachhaltig bewirtschaftete Wälder zu schaffen und zu verwalten. Schließlich ist die einheimische Bevölkerung oft vollständig auf die Tropenwälder als Einkommensquelle und Überlebenschance angewiesen.



Verwandte Themen

Die Hölzer der Welt (siehe Seite 140)

Sägetechniken (siehe Seite 129)

Der Holzeinkauf (siehe Seite 132)

Viele Holzwerker haben eine einfache ethische Lösung für die komplexen Fragen der Ökologie der Regenwälder gefunden: Sie weigern sich, tropische Hölzer zu verwenden und nutzen nur einheimische Laubhölzer. Andere sehen dagegen zertifiziertes Holz aus nachhaltig bewirtschafteten Quellen als annehmbare Alternative an.

Nachhaltig bewirtschaftete Quellen

Wie kann man erkennen, dass das verwendete Holz wirklich aus einer nachhaltig bewirtschafteten Quelle stammt und nicht illegal abgeholzt wurde? Man muss sich auf Zertifizierungen verlassen, mit denen garantiert wird, dass das Holz aus gemäßigten und tropischen Wäldern stammt, die verantwortungsvoll bewirtschaftet werden, indem das entnommene Holz durch Neupflanzungen ersetzt wird. Das Logo des FSC gibt eine gewisse Gewähr dafür, dass ein Brett aus einem gut geführten Wald stammt. Fragen Sie bei Ihrem Holzhändler nach der Herkunft ihres Materials und nach ihren ökologischen Prinzipien, falls diese nicht klar zu erkennen sind. Nachahmenswert ist die zunehmende Bereitschaft vieler unabhängiger Möbelbauer, als Teil des Vertrages Bäume zu pflanzen, wenn sie von einem Kunden beauftragt werden, ein Möbelstück zu bauen.



Warum sollte man jedoch Holzarten verwenden, deren Herkunft unklar ist, wenn es eine geeignete Alternative in der näheren Umgebung gibt? Falls man sich dazu entschließt, nur mit Laubbälzern aus gemäßigten Breiten zu arbeiten und alles auch nur entfernt exotische zu meiden, gibt es dennoch keinen Mangel an Wahlmöglichkeiten. Und falls auf eine bestimmte Holzfarbe Wert gelegt wird: Es ist möglich, ein blasses, feinmaseriges Holz so zu beizen, dass es beispielsweise wie Mahagoni oder Ebenholz aussieht.

Alternative Quellen

Da die Regenwälder in den Tropen wie auch in den gemäßigten Breiten abnehmen, müssen wir uns nach alternativen Quellen für Holz umsehen. Auf der Welt gibt es schätzungsweise Zehntausende von Baumarten, wir nutzen davon jedoch nur einen Bruchteil. Auch wenn wir vielleicht auf ein liebgewonnenes Importholz verzichten müssen, weil es zu teuer geworden oder nicht mehr zu erhalten ist, werden glücklicherweise viele weniger häufige Holzarten neu eingeführt, man kann also ein Beispiel geben und eine nicht vertraute Art probieren. Oder: Warum versuchen Sie für Ihr nächstes Vorhaben einmal eine einheimische Holzart statt der althergebrachten Sorte von der anderen Seite der Erde? Es gibt auch in Mitteleuropa



Alte Möbel als Holzquelle

Alte Möbel können eine sehr gute Quelle für nutzbares Holz sein, das dann auf jeden Fall gut abgelagert und maßhaltig ist. Aber auch wenn so ein Stück keine unbezahlbare Antiquität ist, kann es doch noch etwas wert sein, falls es nicht beschädigt ist. Falls Sie sich nicht sicher sind, holen Sie sich Rat, bevor Sie es auseinandernehmen.

viele schöne und nachhaltig bewirtschaftete Holzarten, die farblich vielleicht nicht so dramatisch wirken wie exotischere Hölzer, aber in Bezug auf Maserung, Textur und Verarbeitungseigenschaften oft viele andere in den Schatten stellen können. Lassen Sie auch nicht die Holzwerkstoffe wie furniertes Sperrholz und MDF außer Acht – für manche Vorhaben können sie eine exzellente Alternative für bestimmte Laubbälzern sein, zudem sind sie maßhaltiger und konstanter in ihren Eigenschaften.

Wiederverwendetes Holz

Wir können zwar darauf bestehen, nur zertifiziertes Holz aus nachhaltig bewirtschafteten Quellen zu verwenden, aber ist das genug, um die Wälder der Welt zu schützen? Eine Art, diesem Problem abzuwehren – und dabei auch noch Geld zu sparen – ist die Verwendung von altem Holz. Es gibt Händler, die auf Bauteile alter Häuser spezialisiert sind, hier findet man Berge von alten Fußbodendielen, alte Türen usw. Es dauert zwar etwas, bis man die Vorräte nach geeignetem Holz durchgesehen hat, aber wenn Ihnen einige Nagelöcher nichts ausmachen, kann man hier durchaus auf exzellentes und gut abgelagertes Material stoßen. Untersuchen Sie das Holz sorgfältig auf Fehler, und kontrollieren Sie mit einem elektroni-



sehen Metallsuchgerät, ob es verborgene Nägel enthält, bevor sie es mit einer Maschine oder einem Elektrogerät bearbeiten. Ein Dicktenhobel ist zwar ideal, um alte Bretter zu säubern, aber scharfe Hobelmesser und alte Nägel sind keine gute Mischung. Auch Bauschuttcontainer können eine nützliche Quelle für gebrauchtes Holz sein. Holen Sie sich jedoch die Genehmigung, sie zu durchsuchen; das Material ist zwar fortgeworfen, deshalb aber noch lange nicht herrenlos. Kontrollieren Sie alte Bretter immer auf Insektenbefall und Fäulnis, bevor Sie sie in die Werkstatt bringen – Sie möchten nicht Schädlinge einführen, die schwer wieder zu entfernen sind.

Die Eigenschaften des Holzes

Unabhängig von der genauen Art und unabhängig davon, wo es auf der Welt gewachsen ist, stammt jedes Holz entweder von einem Nadel- oder einem Laubbaum. Die meisten Laubhölzer sind schwer und dicht, während die meisten Nadelhölzer leichter und weniger dicht sind. Dies ist aber nicht die Grundlage der Klassifizierung, die vielmehr auf den Unterschieden der Zellstruktur und der Gewebearten beruht. Jede Holzart ist einzigartig und hat ihre eigenen typischen Merkmale und Eigenschaften.

Der Baum des Lebens

Der Stamm des Baumes ist gewissermaßen der Rumpf seines Körpers. Er trägt eine Krone aus Ästen, an denen sich Blätter befinden. Das Wurzelwerk verankert den Baum im Boden und nimmt Wasser und Mineralstoffe auf, um ihn zu nähren. Der Stamm transportiert durch sein Zellgewebe den Saft zu den Blättern. Im Laufe seines Lebens fügt ein Baum jedes Jahr eine neue Lage Splintholz um die des vorhergehenden Jahres hinzu, so dass das Kernholz größer wird. Diese Holzlage wird als Jahresring bezeichnet. Die Jahresringe sind bei Nadelhölzern der gemäßigten Zonen und bei vielen Arten, die in Gegenden mit unterschiedlichen Jahreszeiten wachsen sehr deutlich ausgeprägt, so dass man oft das Alter eines Baumes schätzen kann, indem man nach dem Fällen einfach die Jahresringe zählt.

Je nach ihrer Zellstruktur sind die Jahresringe in Laubhölzern ringporig, halbringporig oder zerstreutporig. Die Holzfaser ist bei ringporigen Hölzern offener und in zerstreutporigen enger, so dass letztere bei der spanenden Bearbeitung gleichmäßigere Ergebnisse liefern. Buche und Ahorn sind zerstreutporige Hölzer mit gleichmäßiger Zellgröße und -struktur, die auf weniger ausgeprägte

Verwandte Themen

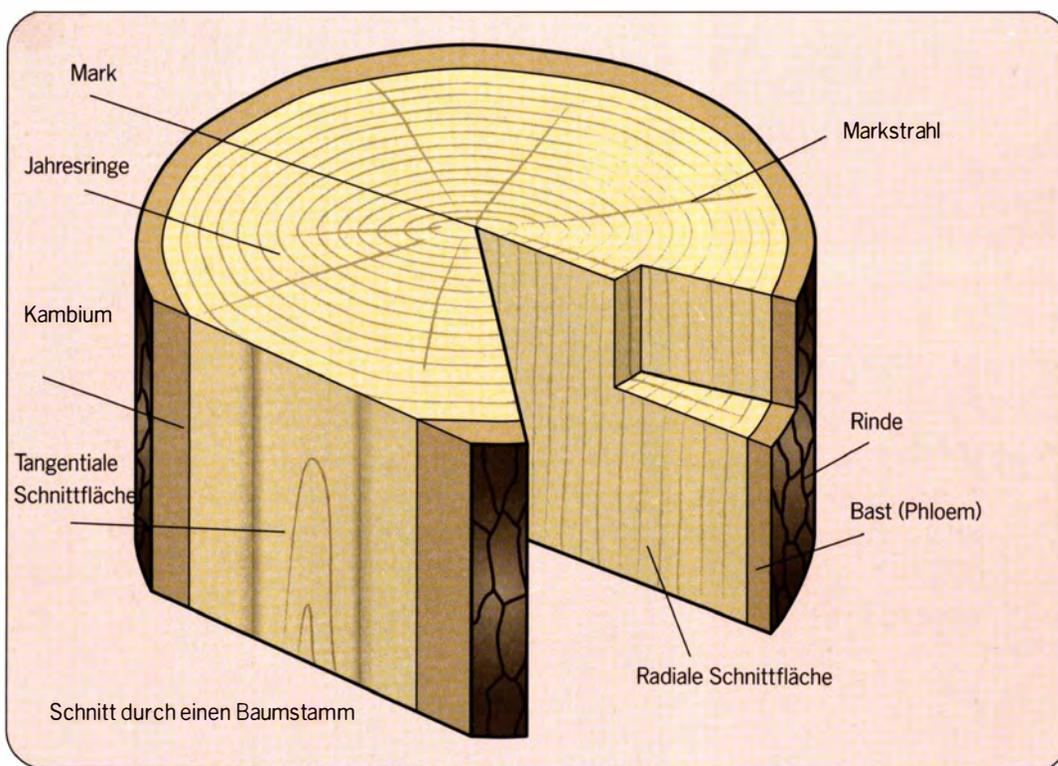
Holztrocknung (siehe Seite 130)

Sägetechniken (siehe Seite 129)

Die Wahl des Holzes (siehe Seite 126)

Der Holzeinkauf (siehe Seite 132)

jahreszeitliche Unterschiede in den Gebieten zurückzuführen ist, in denen der Baum wächst. Halbringporige Hölzer sind zum Beispiel Kirsche oder Nussbaum. Bei ihnen sind die Unterschiede der Zellen im Früh- und Spätholz nicht sehr groß. Ringporige Hölzer wie Hickory und Eiche zeigen deutliche abwechselnde Bänder von blassen, offenen Zellen – die in den schnellen Wachstumsphasen im Frühjahr und Sommer entstehen – und dichteren, dunkleren Zellen – die zur Zeit des langsamen Wachstums im Herbst und Winter wachsen.



Hartholz und Weichholz?

Es ist einfach ungenau, alle Nadelhölzer als leicht und weich zu bezeichnen, während alle Laubhölzer dicht und hart sein sollen. Die aus dem Englischen übernommenen Begriffe Hartholz und Weichholz für Laub- und Nadelholz sind irreführend, weil Hölzer wie Eibe und Brasilkiefer zwar Nadelhölzer, aber dennoch recht zäh sind, während Balsaholz unglaublich leicht, aber dennoch ein Laubholz ist. Trotzdem kann man die meisten Arten eindeutig identifizieren und sie nach den Erfordernissen des Holzwerkers aussuchen.

Nadelhölzer

Nadelhölzer sind zapfentragende Bäume mit nadelförmigen Blättern. Ihre Zellen sind hohl, die Nährstoffe passieren winzige Löcher in den Zellwänden, um die Blätter zu erreichen. Die Jahresringe sind deutlicher als bei Laubhölzern, und das eingeschnittene Holz neigt dazu, eher Pastelltönungen aufzuweisen. Es wächst schneller als Laubholz; ein Nadelbaum kann in etwa einem Viertel der Zeit erwachsen werden, die ein Laubbaum benötigt. Nadelbäume wachsen vor allem in den gemäßigten Klimazonen, zu dieser Familie gehören die Kiefer, Eibe und Fichte, der Riesen-Lebensbaum und der Mammutbaum. Die ältesten Lebewesen auf der Erde sind Nadelbäume: die langlebigen Kiefern, von denen einige auf ein



Die Nadelbäume gehören zu den größten und ältesten Lebewesen der Erde.

Alter von mehr als 4000 Jahren geschätzt werden. Mit wenigen Ausnahmen sind die meisten Nadelhölzer leichter zu bearbeiten als Laubhölzer, allerdings muss auch bei ihnen mit scharfen Werkzeugen gearbeitet werden, wenn man saubere Ergebnisse erzielen möchte.

Laubhölzer

Laubbäume tragen breite Blätter, die bei vielen Arten der gemäßigten Klimazonen im Herbst abgeworfen werden. Verwirrenderweise sind allerdings viele Laubbäume in tropischen Wäldern immergrün. Das Holz von Laubbäumen ist oft flexibler, die Zellen sind länger und zugespitzter als bei Nadelbäumen. Bei zerstreutporigen Bäumen wie dem Bergahorn ist es schwierig, die Jahresringe zu erkennen. Zu den geläufigen Laubhölzern gehören Arten wie Mahagoni, Nussbaum, Esche, Buche und Eiche. Insgesamt begegnet man bei den Laubhölzern einer ungeheuren Vielfalt an Holzfarben und -maserungen. Laubhölzer sind von Natur aus dauerhafter als die meisten Nadelhölzer, und einige von ihnen haben Holzinhaltsstoffe, die gegen Insektenbefall schützen.



Ein beeindruckender Buchenhain

Die Wahl des Holzes

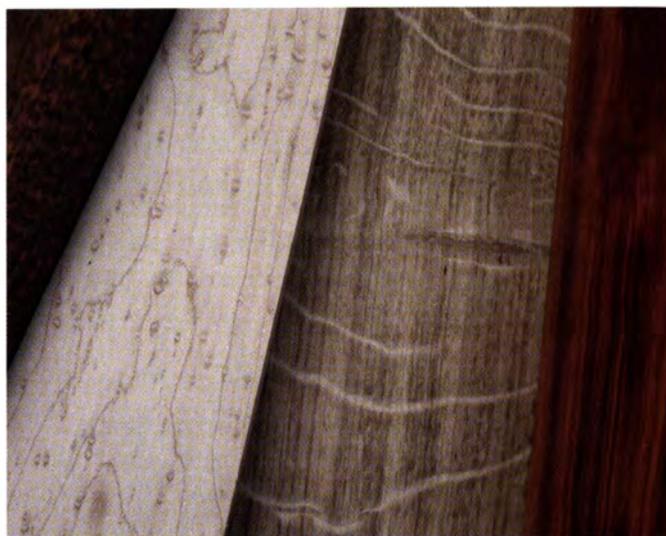
Bei der Holz Auswahl sollte man genau über den Kontext nachdenken, in dem es verwendet werden wird. Nadelhölzer wachsen sehr viel schneller als Laubhölzer. Sie mögen zwar weniger dauerhaft sein, dafür sind sie aber auch sehr viel preiswerter. Nadelholz wird viel von Zimmerern eingesetzt und dann vorbeugend behandelt, um die Lebensdauer zu erhöhen und Fäulnisschäden zu verhindern. In der Bautischlerei – etwa bei Fenstern und Türen – wird sowohl Laubholz als auch Nadelholz verwendet.

Laubhölzer wie Eiche, Ahorn und Nussbaum sind hervorragend für den Möbelbau geeignet, während man Esche immer noch zu Herstellung von traditionellen Sportgeräten nutzt. Hochwertige Möbel, Schatullen und Musikinstrumente stellen oft exotische Hölzer wie Cocobolo oder Palisander zur Schau. Balsa ist das ideale Material für den Modellbau. Iroko, Akazie und die europäische Eiche sind eine gute Wahl bei Arbeiten im Außenbereich. Allerdings sollte Holz im Freien immer durch eine Oberflächenbehandlung geschützt werden, die man auch regelmäßig erneuern sollte. Eiche und Kastanie sollte man nicht da verwenden, wo sie mit Eisenmetallen in Berührung kommen können, da diese Holzarten Gerbsäure enthalten, die mit dem Eisen reagiert und zu schwarzen Verfärbungen führt. Teak ist vielleicht das beste Holz für den Außenbereich, es ist aber außerordentlich teuer. Manche Hölzer wie Eiche und Palisander bestehen aus einer ganzen Gruppe von botanischen Arten. Die Japanische, Englische, Europäische und Amerikanische Eiche hat jeweils leicht unterschiedliche Merkmale. Die Englische Eiche hat eine schöne Maserung, während die Europäische Eiche gerader wächst und weniger Verschnitt verursacht. Die Mahagoni-Familie ist riesengroß, wenn man Ersatzhölzer wie Sapelli und Meranti hinzuzählt, die einzelnen Arten stammen aus Mittel- und Südamerika und aus Afrika. Diese Holzarten werden oft als Material für Türen und Fensterrahmen verwendet.

Ästhetik

Die Farben und Maserungen der verschiedenen Laubholzarten können sehr unterschiedlich ausfallen und das Aussehen eines Möbelstückes stark beeinflussen. Mit Farbtönen, die von Grün über Braun und Schwarz bis hin zu leuchtendem Rot und Violett reichen, kann man atemberaubende Effekte erzielen, vor allem bei der Verwendung von Furnieren. Die Nadelhölzer sind subtiler, bei ihnen herrschen blassere Brauntöne und gelbliche Färbungen vor. Bei manchen Hölzern kann die Maserung genauso dramatisch sein wie die Färbung. Neben den bekannten Maserbildern der Fladerung und der Streifenmaserung – bei der Eiche dann mit deutlichen „Spiegeln“ – gibt es ungewöhnlichere Maserungen, die sehr gesucht sind. Lacewood (gefleckte Ahornblättrige Platane), gewellte Esche und geriegelter Bergahorn, Ahorn mit Kissenmaserung oder mit Vogelaugenmaserung sind nur einige der außergewöhnlichen Muster.

Wechseldrehwuchs – wie er bei Hölzern wie Iroko und Sapelli vorkommt – kann schwierig zu bearbeiten sein und ruft ein Streifenmuster hervor – wenn man in die eine Richtung hobelt, neigt



Farbe und Maserung: Schlangenhholz, Vogelaugenahorn, Englische Eiche, Padouk

das Holz dazu, in der anderen Richtung auszureißen. Oft kann man die Oberfläche solcher Hölzer nur mit der Ziehklinge oder mit Schleifpapier bearbeiten. Ringporige Hölzer wie Esche, Eiche und Kastanie zeigen eine offene Holzoberfläche (große Poren) und eignen sich besonders für die Oberflächenbehandlung mit Öl. Zerstreuporige Hölzer wie Buchsbaum, Bergahorn und Ahorn haben eine feinere Oberfläche (kleine Poren) und können gut poliert werden, ohne zuvor die Poren zu füllen.

Holzfehler und -makiel

Bestimmte Holzfehler rühren von schlechter Technik beim Einschnitt her (etwa feine Brüche quer zur Faser, die entstehen, wenn der Stamm beim Fällen mehrmals auf den Boden aufstößt) oder vom falschen Trocknen (was zu verschiedenen Rissen führen kann), während andere (wie Äste oder Maserknollen) auf natürliche Weise entstehen. Viele dieser Fehler werden erst sichtbar, wenn das Holz getrocknet wird.

Pilz- und Insektenbefall

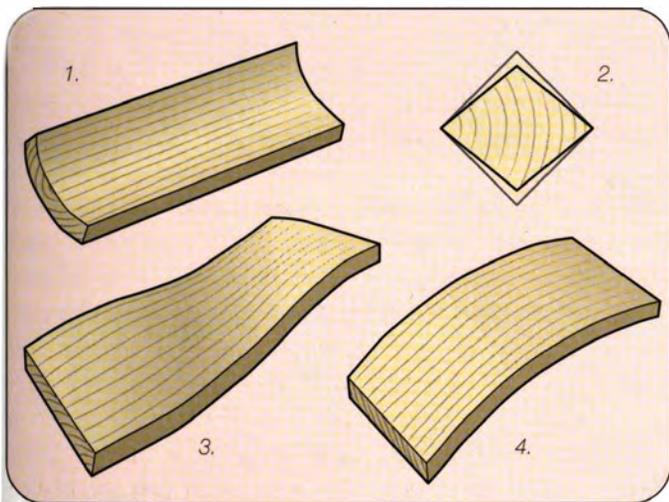
Holz sollte nicht in einem feuchten Gebäude gelagert werden, weil schlechte Ventilation und fehlende Heizung die idealen Voraussetzungen für holzschädigende Insekten und Pilze schaffen. Achten Sie sorgfältig auf Möbel, die unter solchen Umständen gelagert werden, weil sie leicht vom „Holzwurm“ (Käferlarven) befallen werden können. Treten Sie dem Problem bei befallenem Holz mit einem entsprechenden Holzschutzmittel entgegen. Bauholz, das der Witterung ausgesetzt ist, kann vom Echten Hausschwamm oder Braunen Kellerschwamm befallen werden, behalten Sie es also gut im Auge. Versuchen Sie immer, neue Bretter zu entrinden, bevor Sie sie in die Werkstatt bringen – Insekten fallen zuerst das Splintholz und dann das Kernholz an.



„Holzwurm“-Befall

Verziehen

Das Verziehen des Holzes tritt nicht immer erst nach dem Einschnitt auf, gelegentlich wachsen Bäume von Natur aus in einer Spirale, die zum Verziehen führt. Holz wird sich auch verziehen, wenn es nachlässig gelagert oder schlecht eingeschnitten wird. Oft kommt es dadurch zum Verziehen in Längsrichtung. Es kann schwierig sein, solches Holz zu bearbeiten, da es im Material zu Spannungen kommt. Bei rundgeschnittenem Holz kann es zum Schüsseln kommen, vor allem die Außenbretter von Nadelbaum-



Verzogenes Holz

1. Schüsseln
2. Verzogener quadratischer Querschnitt
3. Windschiefe
4. Biegen

stämmen sind betroffen – wenn das Holz trocknet, schwindet es auf den beiden Seiten unterschiedlich schnell, so dass es dazu neigt, sich in Richtung des Stamminneren zu wölben.

Aststellen

Aststellen entstehen dort, wo Äste vom Stamm eines lebenden Baumes abgehen. Sie kommen häufig bei Nadelholz vor, das bei vielen Arten nach der Zahl und Größe von Aststellen in einem Brett in Güteklassen eingeordnet wird – kleine, verwachsene Äste gelten meist als akzeptabel. Im Gegensatz dazu führen kleine Aststellen in Laubböhlern wie Eiche oft zu höheren Preisen, da sie das Aussehen der Maserung verbessern. Tote Äste neigen dazu, sich zu lockern



Große Äste sollten möglichst gemieden werden.

und dann auszufallen, man sollte sie deshalb meiden. Je nach Aufgabe und verfügbarem Holz ist es eine gute Idee, den Zuschnitt so zu planen, dass größere Äste im Verschnitt zu liegen kommen, da sie die Belastbarkeit des Brettes verringern. Bei Holz im Außenbereich kann an Aststellen austretendes Harz zum Problem werden – versiegeln Sie Aststellen deshalb mit einer Schellackgrundierung, bevor Sie das Holz beizen oder lackieren.

Risse

Falls das Trocknen des Holzes nicht fachgerecht und vor allem zu schnell durchgeführt wird, kann es zu starkem Schwinden kommen, was meist zu Rissbildung führt. Die Risse können an den Enden und den Längskanten auftreten, auch an der Oberfläche können kleine Risse auftreten – luftgetrocknete Eiche zeigt diesen Fehler oft. Die Enden von Brettern sollten beim Trocknen mit Paraffinwachs versiegelt werden, um Hirnholzrisse zu vermeiden.

Risse können auch schon im lebenden Baum entstehen. Wenn Stammholz zu lange liegen bleibt, bevor es eingeschnitten wird, können sternförmige Radialrisse auftreten, die von der Mitte aus den Markstrahlen folgen und im rechten Winkel zu den Jahresringen verlaufen. Sie entstehen, weil das Stamminnere relativ unverändert bleibt, während der außenliegende Teil schwindet und so zur Rissbildung führt. Falls der Baum krank oder überaltert ist, kann dies ebenfalls zum Schwinden im Inneren führen und zu Rissen, die radial vom Mark nach außen weisen. Bäume, die starken Winden ausgesetzt sind, entwickeln oft Ringschäle – Risse zwischen den Jahresringen.



Ein sternförmiger Riss im Stammende



Oberflächenrisse in luftgetrockneter Eiche

Maserknollen

Diese Wucherungen entstehen, wenn Verletzungen der Rinde verheilen. Sie sind gelegentlich an den Stämmen oder Ästen von Laubbäumen zu sehen. Diese Knollen zeichnen sich oft durch herrliche, wilde Maserbilder aus. Sie sind vor allem bei Drechslern sehr geschätzt. Sonst werden sie zu Furnieren geschnitten, da der unregelmäßige Faserverlauf sie zu einer Herausforderung für Möbelbauer macht.



Eine Eichenmaserknolle

Einschnitt und Trocknung des Holzes

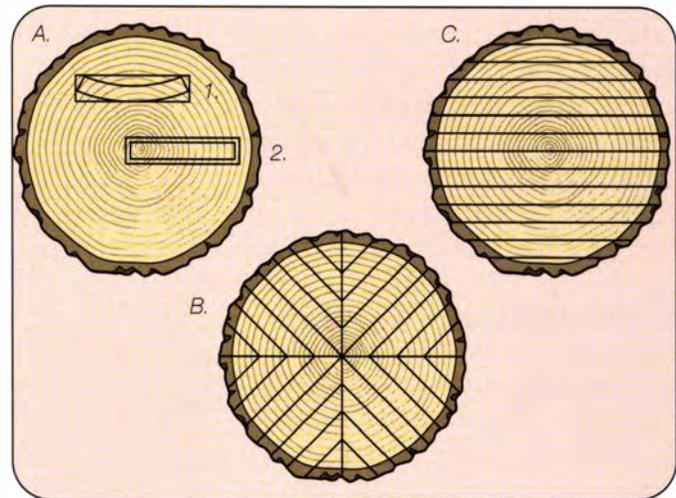
Nach dem Fällen wird ein Baum normalerweise zu handhabbaren Stücken verarbeitet, indem der Stamm zu Brettern zersägt wird. Bevor dieses Holz dann in der Werkstatt verwendet werden kann, wird es getrocknet, ein Vorgang, bei dem der Feuchtigkeitsgehalt auf ein vertretbares Maß reduziert wird. Ohne sorgfältiges Trocknen kommt es auf Grund des Arbeitens des Holzes zu Problemen, das Holz ist nicht maßhaltig. Allerdings wird frisch eingeschlagenes Holz oft bei Holzfachwerkbauten verwendet, und Drechsler nutzen solches Grünholz ebenfalls, wobei die Fehler, die bei der nachfolgenden Luftrocknung vielleicht auftreten, als typisches Merkmal gelten.

Sägetechniken

Unabhängig von der Holzart wird Holz mit stehenden Jahresringen von Holzwerkern besonders geschätzt, weil es wenig arbeitet. Die Jahresringe bilden einen Winkel von 45 bis 90 Grad zur Oberfläche des Brettes, und es zeigen sich oft – vor allem bei Eiche – schöne Spiegelflecken, wo die Markstrahlen angeschnitten worden sind. Einst wurde ein Stamm beim Einschnitt mehrmals gedreht, um möglichst viele solche riftgeschnittene Bretter zu erhalten, heute wenden Sägewerke dieses Verfahren kaum noch an, weil der Riftschnitt eine besonders arbeitsintensive Technik ist, bei der auch viel Verschnitt anfällt.

Heute wird das meiste Holz im Sägewerk im Rundschnitt zu Brettern verarbeitet. Dies ist bei weitem die ökonomischste Einschnittmethode. Der Stamm wird dabei auf einen Schiebeschlitten gelegt und durch eine senkrechte Auftrennbandsäge geführt, die einzelne Bretter schneidet, indem sie an einer Seite beginnt und sich allmählich durch den Stamm arbeitet. Nach jedem Schnitt wird der Stamm neu positioniert und wieder am Sägeblatt vorbeigeführt.

Diese Methode ist zwar ökonomischer, aber nur die Mittelbretter weisen stehende Jahresringe auf. Beim Rundschnitt kann man breite Bretter erhalten, allerdings ist das Mittelstück des Kernholzes oft nicht zu verwenden, da es leicht reißt. Eine Auswirkung des Rundschnittes ist die ansprechende Maserung, die bei vielen Arten dadurch entsteht und als Fladerung bezeichnet wird. Leider haben diese Bretter ein sehr viel geringeres Stehvermögen, weil die Jahresringe sehr viel flacher liegen (weniger als 45° zur Holzoberfläche).



Sägetechniken

- A1. Geringeres Stehvermögen, aber die Fladerung kann ansprechend sein.
- A2. Besseres Stehvermögen, aus der Stammmitte, stehende Jahresringe
- B. Riftgeschnittene Bretter
- C. Rundgeschnittene Bretter



Restholz nutzen

Wenn Sie meist relativ kleine Werkstücke herstellen, lohnt es sich, einmal beim Tischler in der Nachbarschaft vorbeizuschauen. Oft fallen dort Holzreste an, die das Aufheben für einen Gewerbebetrieb nicht lohnen, aber das ideale Material für den Amateur sein können. Mit ein wenig Glück bekommen Sie eine ganze Ladung für einen Spottpreis.

Verwandte Themen

- Die Wahl des Holzes (siehe Seite 126)
- Wiederverwendetes Holz (siehe Seite 123)
- Der Holzeinkauf (siehe Seite 132)
- Das Akklimatisieren des Holzes (siehe Seite 162)

Kettensägen und Sägegatter

Rohholz muss nicht immer im Sägewerk eingeschnitten werden, immer häufiger findet man kleine unabhängige Sägegatterbetreiber, vor allem in waldreichen Gegenden. Diese Alternative zu den Großunternehmen bietet den Vorteil, dass der Baum dort eingeschnitten werden kann, wo er gefällt wurde, anstatt ihn erst bis zum Sägewerk transportieren zu müssen. Kleinere Stämme können mit einer Kettensäge aufgetrennt werden, die auf einem Stahlgerüst so angebracht ist, dass das Schwert waagrecht am Holz entlang geführt wird. Größere Bäume werden mit einem Sägegatter eingeschnitten, wobei der Stamm hydraulisch auf einen Schlitten gehoben und eine dieselmotorbetriebene Bandsäge mechanisch an seiner Länge entlang geführt wird.

Die Holz Trocknung

Jeder Baum enthält nach dem Fällen eine ungeheure Menge Wasser. Es muss aus dem Holz entfernt werden, damit keine Holzfehler entstehen, die das Holz später unbrauchbar machen. Eingeschnittenes Holz hat eine bestimmte Holzfeuchte, die als Prozentsatz der enthaltenen Feuchtigkeit am Trockengewicht definiert wird. Das heißt, dass ein Brett mit 15 % Holzfeuchte pro 10 kg darrtrockenes Holz 1,5 kg Wasser enthält. Die einfachste Weise, diesen Prozentsatz zu ermitteln, ist durch Berechnung. Man schneidet eine kleine Holzprobe ab, wiegt sie, trocknet sie im Ofen und wiegt sie dann nochmals. Sehr viel leichter ist die Verwendung eines elektronischen Holzfeuchtemessgerätes, bei dem man die stiftförmigen Elektroden in das Holz steckt und den elektrischen Widerstand misst, um einen genauen Wert zu erhalten. Holz ist unmittelbar nach dem Einschnitt am feuchtesten, dann enthält es etwa 30 % Feuchtigkeit. Man nennt dies die Sättigungsfeuchte.

Unabhängig von der Trocknungsmethode (Lufttrocknung oder technische Trocknung) schwankt die Holzfeuchte mit der Temperatur und der Luftfeuchtigkeit. Holz verliert Feuchtigkeit oder nimmt sie auf, während es sich akklimatisiert.



Luftrocknung

Luftrocknung ist ein sehr langsamer Vorgang, bei dem die eingeschnittenen Bretter über Monate oder gar Jahre hinweg fachgerecht gelagert werden müssen. Der Vorteil für den Holzwerker ist die Tatsache, dass dieses natürliche Trocknungsverfahren preiswert ist und die Bretter draußen – allerdings abgedeckt – gelagert werden können. Zwischen die Bretter werden in gleichmäßigen Abständen Stapelleisten gelegt, um der Luft freien Zutritt zu gewähren. Das Wasser wird durch die Kapillarkraft an die Holzoberfläche transportiert und verdunstet dort, so dass die Holzfeuchte durch Lufttrocknung auf etwa 20 % reduziert wird. Je stärker das Brett ist, desto länger dauert die Trocknung. Pro 25 mm Holzstärke sollte man ein Jahr einplanen.

In gemäßigten Zonen enthält auch das trockenste Holz noch etwa 16 % Feuchtigkeit, auch wenn es über mehrere Jahre hinweg sorgfältig getrocknet worden ist. Für Möbelstücke, die in zentralgeheizten oder klimatisierten Gebäuden stehen sollen, muss dieser Wert auf etwa 9 % verringert werden, damit das Holz nicht mehr arbeitet. Man kann die Holzfeuchte allmählich in einem beheizten Raum reduzieren, dabei muss das Holz jedoch fachgerecht gestapelt werden, um Verziehen zu vermeiden (weitere Informationen auf Seite 162). Für Holz im Außenbereich – Fachwerk oder Gartenhäuschen etwa – ist eine Holzfeuchte von 14–18 % besser geeignet. Geben Sie nicht der Versuchung nach, feuchteres Holz zu verwenden, da dies zu Pilzbefall führen kann.



Technische Trocknung

Die künstliche Trocknung ist sehr viel schneller als die Lufttrocknung. Sie erlaubt es, die Holzfeuchte für bestimmte Verwendungszwecke genau zu bestimmen, ist aber auch teurer. Bei der künstlichen Trocknung werden die eingesägten Bretter auf einen Wagen gestapelt, der in einen Ofen geschoben wird, wo das Holz mehrere Tage bleibt. Der Vorgang wird genau überwacht, damit die Feuchtigkeit nicht zu schnell entweicht. Gelegentlich können sich an den Brettern Oberflächenrisse zeigen, ein Hinweis darauf, dass die technische Trocknung zu schnell war und dadurch die Außenflächen zu trocken, die inneren Teile aber zu feucht sind. Dieser Trocknungsfehler, Verschalung genannt, führt dazu, dass sich das Holz verzieht, wenn die Bretter maschinell mit einer Säge aufgetrennt werden, während in einer sehr warmen Werkstatt die feuchten inneren Holzfasern reagieren und dazu führen, dass sich das Holz wirft.

Falls sich das Holz später in der Nähe einer Wärmequelle (etwa einem Heizkörper) befinden wird, sollte die Holzfeuchte idealerweise 9 % oder weniger betragen. Für den Innenausbau und Möbel sind 11 % normal. Beim Möbel- oder Innenausbau ist immer anzuraten, das Holz zuerst mit leichtem Übermaß grob zuzuschneiden und dann in der beheizten Werkstatt zu akklimatisieren. Nach einigen Wochen können die Bauteile dann genau auf Maß geschnitten werden. Technisch getrocknete Bretter sollten immer in einem Innenraum gelagert werden; falls sie im Freien gelagert werden, nehmen sie Feuchtigkeit aus der Luft auf, und die Holzfeuchte steigt.



Holzeinkauf

Wenn man das erste Mal das Gelände eines Sägewerks oder einer Holzhandlung betritt, kommt man sich vielleicht vor wie in einer anderen Welt. Manche von ihnen sind recht traditionell, voller einheimischer Hölzer mit vertrauten Namen, in anderen stapeln sich Bretter, die man nicht kennt und die fremd klingende Namen tragen. Der Holzeinkauf kann zuerst verwirrend sein, versuchen Sie also, einen erfahrenen Holzwerker als Begleiter zu gewinnen, der Sie um die Klippen führen kann.

Der Einkauf von Nadelhölzern

Es ist relativ leicht, Nadelholz zu kaufen, weil Importware meist vierseitig gesägt ist und man deshalb genau sehen kann, was man kauft. Gehobeltes Holz macht es leicht, Holzfehler zu erkennen, allerdings muss die Bearbeitung auch bezahlt werden. Es wird in Standardabmessungen verkauft, wobei die Nennmaße in Breite und Stärke durch das Hobeln um bis zu 6 mm reduziert worden sein können. Falls Sie nicht in einer Holzhandlung einkaufen, wird das Holz von einem Heimwerker- oder Baumarkt meist Bauholz und in der Qualität ausgehobelter Ware unterlegen sein. Hochwertiges Holz wird in Handelsklassen eingeteilt, bei der Sie auf die obersten zurückgreifen sollten.

Nadelholz wird meist per laufenden Meter, selten nach Raummaß berechnet.

Die Breite und Stärke des Holzes mag bei dieser Preisangabe außer Acht gelassen worden sein, aber der Händler hat sie bei der Kalkulation einfließen lassen.

Verwandte Themen

- Sägetechniken (siehe Seite 129)
- Holzfehler und -makel (siehe Seite 126)
- Wiederverwendetes Holz (siehe Seite 123)
- Schnittlisten (siehe Seite 157)
- Planung und Kalkulation (siehe Seite 159)
- Stauraum in der Werkstatt (siehe Seite 18)



Der Einkauf von Laubhölzern

Laubholz zu kaufen, kann etwas schwieriger sein: Die Bretter werden meist mit Baumkante verkauft, allerdings auch meist in einer gleichmäßigen Stärke, die bei einer Holzart oft in Zoll- oder Halbzollabständen zunimmt. Suchen Sie sich Ihre Bretter möglichst selbst in der Holzhandlung aus, damit Sie sie auf Fehler untersuchen können. Nehmen Sie Ihre Schnittliste und einen Bleistift mit, damit Sie provisorisch markieren können, was Sie benötigen werden. Falls Sie keine sehr große Menge an Holz kaufen wollen, lohnt es sich, ein Fahrzeug mitzunehmen, um Ihren Einkauf abzutransportieren. Nehmen Sie auch eine Säge mit, um das Holz in transportierbare Längen zu unterteilen, der Händler stellt Ihnen diese Dienstleistung sonst vielleicht in Rechnung. Kontrollieren Sie Ihre Schnittliste sehr genau, und kalkulieren Sie beim Sägen Sicherheitszugaben ein. Falls Sie das Holz nicht selbst transportieren können, wird der Händler das meist gegen eine Gebühr für Sie erledigen.

Falls Sie nicht über einen Abricht- oder Dicktenhobel verfügen: Sägewerke und Holzhandlungen sind oft bereit, das Holz nach Ihrer Schnittliste auszuhobeln. Vielleicht warten Sie ein oder zwei Tage darauf, wahrscheinlich wird man Ihnen keine Mitsprache bei Holzfehlern oder Maserungen einräumen, aber diese Dienstleistung kann Zeit und Mühe sparen, falls Sie normalerweise nur mit Handwerkzeug arbeiten. Im Sägewerk wird entweder nach Maschinenstunden abgerechnet oder pro Sägeschnitt. Rechnen Sie auf Grund von Holzfehlern Verschnitt mit ein, wenn Sie die Laubholzmenge, die Sie für Ihre Arbeit benötigen, abschätzen. Diese Verschnittmenge kann bei Hölzern wie Eiche und Eibe sehr hoch sein – Sie sollten bis zu 20 % Zuschlag auf die benötigte Menge einplanen.



Worauf man achten sollte

Es lohnt sich, einen Blick darauf zu werfen, wie das Sägewerk das Holz stapelt, bevor Sie es kaufen. Nicht jeder Holzplatz wird besonders ordentlich geführt. Bretter, die sorglos aufeinander gelegt worden sind, so dass die Stapelleisten nicht genau übereinander liegen, können dazu führen, dass sich die unteren Bretter verziehen. Visieren Sie an den Kanten des Brettes entlang, und erliegen Sie nicht der Versuchung es zu kaufen, auch wenn die Maserung sehr ansprechend ist – es wird nicht wieder gerade, wenn die Holzfasern sich während des Trocknens verzogen haben, weil dabei die Zellwände beschädigt worden sind.

Oft haben beim Holzkauf schon andere die besten Bretter herausgesucht, und das übrig gebliebene Holz kann Fehler aufweisen, die zu Problemen bei der Verarbeitung führen. Beim Durchsehen der Bretter sollten Sie sich immer beide Seiten ansehen – die Rückseite eines anständig aussehenden Brettes zeigt vielleicht größere Aststellen oder unregelmäßigen Faserverlauf, so dass es für den Möbelbau oder tragende Konstruktionen nicht geeignet ist. Die meisten Händler geben bei gravierenden Holzfehlern Nachlässe, was sich lohnen kann, wenn die Maserung ansprechend ist. Holz mit offensichtlichen Rissen oder Schwindungsdefekten sollte auf irgendeine Weise markiert oder ganz aus dem Stapel entfernt worden sein.

Wenn Sie sich ein Brett ansehen, denken Sie daran, dass es desto weniger schwindet, desto parallel die Holzfasern verlaufen. Schließen Sie aber Bretter mit unregelmäßiger Maserung nicht von vorneherein aus, falls Sie auf welche stoßen – sie können atemberaubende Wirkungen damit erzielen, wenn Sie sich sicher sind, dass Ihre handwerklichen Fähigkeiten ausreichen, sie zu bearbeiten. Manchmal müssen Sie vielleicht ein breites Brett mit Fehlstellen, aber einer außerordentlichen Maserung in schmalere Streifen zersägen und wieder zusammenleimen. Wenn man das sorgfältig macht, kann man so die Spannungen im Holz abbauen, aber dennoch ein breites Stück bekommen. Oft nimmt die Breite eines Brettes mit Baumkante zu einem Ende hin ab. Um das Volumen des Materials zu berechnen, misst der Händler dann die Breite an beiden Enden und legt den Mittelwert zu Grunde. Die Längen und Breiten sind gleich, ob man Bretter mit oder ohne Baumkante kauft. Falls eine Holzart Ihnen neu ist, Sie aber anspricht, kann es sich lohnen, zuerst nur ein kleines Stück zu kaufen, mit dem Sie experimentieren können, bevor Sie mehr Geld in eine größere Menge investieren.

Fachgerechte Holzlagerung

Lackieren Sie die Enden von Brettern, damit Sie nicht zu schnell trocknen und einreißen, ein Problem, das vor allem in beheizten Werkstätten auftritt. Wenn Feuchtigkeit ein Problem darstellt, stellen Sie einen kleinen Luftentfeuchter auf, um die Luftfeuchtigkeit zu reduzieren und im Holz das Holzfeuchtegleichgewicht zu erhalten. Decken Sie Holz ab, wenn es direktem Sonnenlicht ausgesetzt werden könnte. Das Holz kann sich je nach Art verdunkeln – Kirschholz wird bei Sonneneinstrahlung zum Beispiel dunkler – oder es kann verblassen.

Furniere

Ein Furnier ist eine dünne Platte Vollholz, die in gleichbleibender Stärke von einem Baumstamm geschnitten worden ist. Sowohl Laub- als auch Nadelhölzer werden zu Furnieren verarbeitet und bieten so eine ökonomische und verantwortungsvolle Art und Weise, einige der beeindruckendsten Holzarten der Welt zu nutzen. Stärkere Furniere werden miteinander verleimt und als Sperrholz gehandelt, während dekorative Furniere meist auf Blindholz aufgeleimt werden, damit sie nicht arbeiten. Mit Furnier hat man die Möglichkeit, auch exotische Maserungen und Texturen einzusetzen, ohne die Probleme und Kosten in Kauf nehmen zu müssen, die oft bei Vollholz auftauchen.

Furnier

Furniere können aus vertrauten Hölzern mit gleichmäßiger, gerader Maserung oder aus den auffälligsten Maserknollen und hinreißenden, dreidimensional wirkenden Kissenmaserbildern geschnitten werden, sie können recht nichtssagend sein oder – besonders bei hochwertigen Möbeln – eine ästhetische Absicht zum Ausdruck bringen. Bei einigen exotischen und seltenen Arten ist das Furnier die einzige Form, in der das Holz gehandelt wird. Dekorative Furniere sind meist 0,6 mm stark, während die Mittelagen bei Sperrholz 1 mm bis 3 mm stark sein können. Mit einer gut eingestellten Bandsäge kann man sogar sein eigenes Furnier schneiden.

Die Herstellung von Furnieren

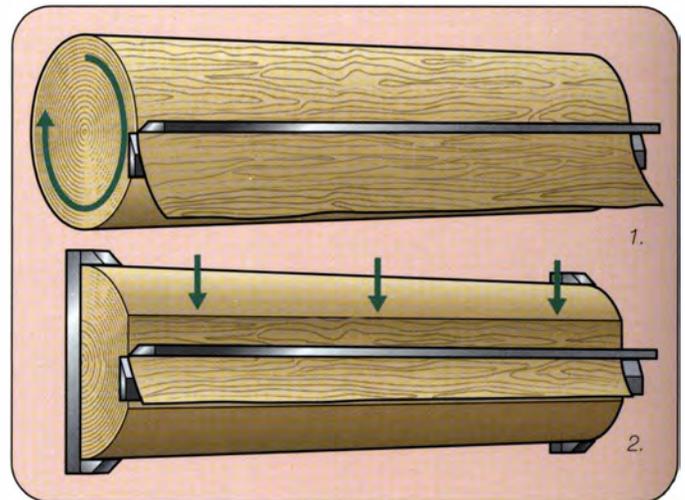
Es gibt zwei Methoden zur Furnierherstellung: Messern und Schälen. Beim Messern wird der Stamm in einer Art riesigen Guillotine angebracht. Zuerst wird das Holz zu einem quadratischen Querschnitt zugesägt und bis zur Sättigung in kochendes Wasser gelegt. Das Messer schneidet eine glatte, ebene Scheibe in Längsrichtung senkrecht vom Stamm ab und zieht sich dann wieder zurück. Der Stamm wird ein Stück vorgeschoben, und der Vorgang wiederholt sich. Da die Furnierblätter nacheinander vom Stamm geschnitten werden, haben benachbarte Blätter die gleiche Maserung. Sie werden nach dem Messern auch in dieser Reihenfolge abgelegt. Nach dem Trocknen und Stapeln werden die Blätter in dieser Reihenfolge dann gebündelt – ein Stamm besteht dann aus einem solchen Bündel mit 24 oder 32 Blättern. Bestimmte Hölzer wie Eiche werden eventuell riftgeschnitten, nicht rundgeschnitten, um eine schöne Maserung zu erhalten. Geschälte Furniere entstehen, indem der Stamm auf einer Art riesigen Drechselbank eingespannt wird, nachdem er entrindet und gedämpft worden ist. Ein Messer wird gegen den rotierenden Stamm gehalten, um ein zusammenhängendes Furnierband zu schneiden, wobei der Durchmesser des Stammes kontinuierlich abnimmt. Auffällige Maserbilder können erzeugt werden, indem die Position des Stammes verändert wird.

Verwandte Themen

Holzwerkstoffe (siehe Seite 136)

Formen und biegen (siehe Seite 224–239)

Klebstoffarten (siehe Seite 220)



Furnierherstellung

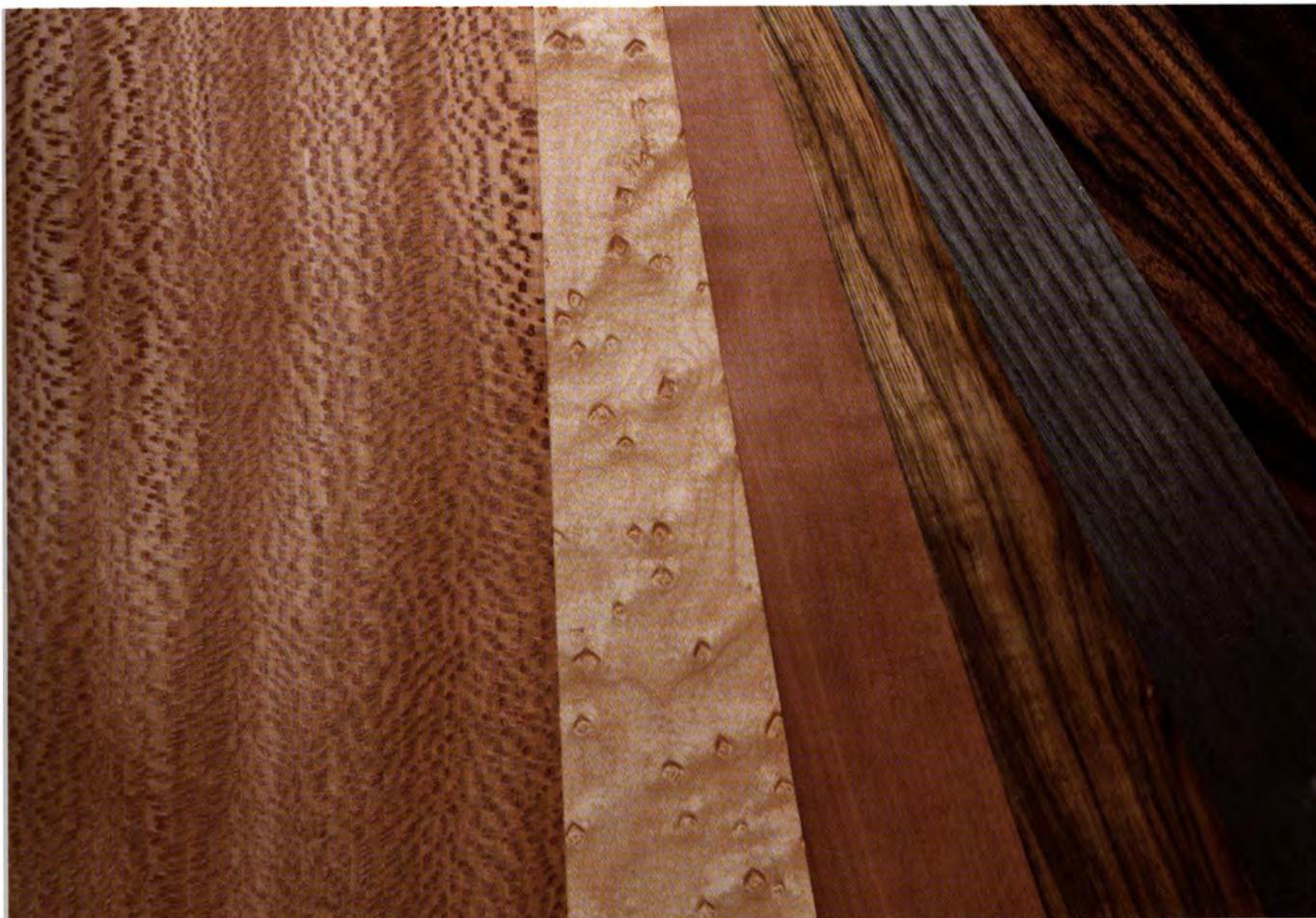
1. Durch Schälen entsteht ein zusammenhängendes Furnierband.
2. Beim Messern wird eine Art Guillotine verwendet.

Maserung und Faserverlauf

Furniere werden oft aus astlosen Stammabschnitten hergestellt, die ein gleichmäßiges Aussehen, aber keine aufregenden Maserbilder ergeben. Das Schälen ist eine wirtschaftliche Methode, um einfache Gegenfurniere oder Mittellagen für die Sperrholzherstellung zu gewinnen. Gemesserte Furniere entsprechen meist eher dem Aussehen des Holzes, aber der gerade Faserverlauf kann bei riftgeschnittenem Material eher eintönig sein. Furnier im Fladerschnitt sieht interessanter aus und liefert ein breiteres Blatt als riftgeschnittenes Holz. Am anderen Ende der Skala stehen exotische und auffällig gemaserte Furniere. Einen Laubbaum- oder Nadelbaumstamm zu Furnier zu verarbeiten kann zwar kostspielig sein, beim Messern offenbaren sich aber bei einigen Bäumen unverwechselbare Maserbilder und Texturen, die einem den Atem verschlagen können. Manche Hölzer zeigen Streifen und glänzende Bänder, die subtiler wirken als Markstrahlen, aber dennoch wie diese im rechten Winkel zur Faserrichtung verlaufen. Riegel-, Blasen- (auch Blister-), Flecken-, Locken- und Pommelémaserbilder gehören zu den schönen Maserungen, die bei bestimmten Holzarten wie etwa Ahorn häufiger vorkommen. Maserknollen werden meist zu Furnieren geschnitten, allerdings kann die Blattbreite recht gering sein. Oft ist die Maserung und wirkliche Schönheit einer Holzart nur im Furnier zu erkennen, deshalb sollte man es keinesfalls als eine billige Lösung für die Herstellung von Möbeln betrachten.

Furnierkauf

Furnier wird als Paket verkauft, manche spezialisierten Händler liefern jedoch auch einzelne Blätter. Kontrollieren Sie ein Paket beim Kauf auf Vollständigkeit und richtige Reihenfolge – anhand der Reihenfolge sollte man leicht erkennen können, falls einzelne Blätter entfernt oder verschoben worden sind. Halten Sie eines der Blätter gegen das Licht, um zu sehen, ob es fachgerecht gemessert worden ist – im Gegenlicht zeigt sich, ob es an einer Seite dünner ist, was auf schlechte Verarbeitung hinweist. Beachten Sie auch die Färbung, die auf der ganzen Breite gleichmäßig sein sollte, falls nicht das Splintholz abweichend gefärbt ist. Verfärbte Kanten am Blatt weisen auf eine schlechte Lagerung hin. Achten Sie in Ihrer eigenen Werkstatt darauf, das Furnier nicht direkter Lichteinstrahlung auszusetzen, decken Sie es am besten ab. Die beste Lagerung ist flach liegend in einer kühlen und trockenen Umgebung. Es ist sinnvoll, die Blätter eines Paketes durchgehend in der richtigen Reihenfolge zu nummerieren, da es schwierig sein kann, die richtige Reihenfolge wieder herzustellen, wenn man das Paket erst einmal ausgebreitet hat.



Holzwerkstoffe

Holzwerkstoffe in Plattenform bieten gegenüber Vollholz eine Reihe von Vorteilen. Es gibt sie in Standardabmessungen, sie sind maßhaltig, wirtschaftlich und überall erhältlich. Furnierte Platten bieten dem Holzwerker eine ökologische unbedenkliche Alternative zur Verwendung bestimmter Laubhölzer. Alle Holzwerkstoffe, aber besonders MDF und Spanplatten müssen mit sehr scharfen Sägen geschnitten werden, wenn man einen sauberen Schnitt erzielen möchte. Der hohe Kunstharzgehalt stumpft Sägen und Hobel schneller ab als Vollholz. Es ist unabdingbar, eine gute Atemmaske zu tragen, wenn man diese Werkstoffe bearbeitet, da das längere Einatmen des feinen Staubes gesundheitsschädlich ist.

Verwandte Themen

- Furniere (siehe Seite 134)
- Stauraum in der Werkstatt (siehe Seite 18)
- Holzstaub (siehe Seite 20)
- Gestaltungsprinzipien für Holzwerkstoffplatten (siehe Seite 152)
- Holzwerkstoffplatten sägen (siehe Seite 177)



Flexibles Sperrholz (oben) und Birken-Multiplex (unten)

Sperrholz

Sperrholz ist ein vielseitiges Plattenmaterial, das in unterschiedlichen Qualitäten zu bekommen ist, von Schalungsholz, das für Betonarbeiten und provisorische Gebäude verwendet wird, bis hin zu den feinsten Birkensperrhölzern, die in Nordeuropa für den Möbelbau hergestellt werden. Sperrholz besteht aus mehreren Lagen dicken Furniers, die zu einem Sandwich miteinander verleimt werden. Um ein formstabiles Sperrholz zu erhalten, sollten immer eine ungerade Anzahl von Furnierlagen verwendet werden. Die Holzfasern in jeder Lage verlaufen im rechten Winkel zur Nachbarlage, durch diese wechselnde Ausrichtung entsteht ein verwindungssteifes, formstabiles Material. Die Deck- oder Sichtfurniere können aus Nadel- oder Laubholz bestehen.

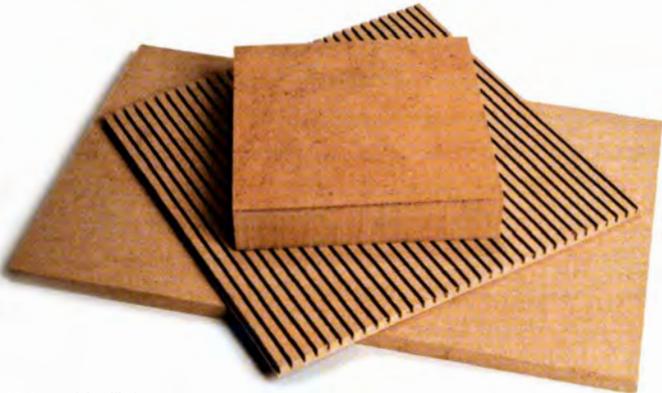
Die Preise sind sehr unterschiedlich, da sie von den verwendeten Hölzern und der Qualität des Sperrholzes abhängen. Schalungssperrholz wird mit einem Trennmittel beschichtet, wenn es im Betonformenbau verwendet wird, um sicher zu stellen, dass die Platten leicht wieder entfernt werden können, wenn der Beton getrocknet ist. Bootsbausperrholz ist wasserbeständig und deshalb nicht nur für den Bootsbau, sondern auch für Außenanwendungen ideal geeignet. Birkensperrholz gibt es in Sorten für den Innen- wie auch den Außenbereich. Normales Sperrholz ist in Stärken bis zu 25 mm erhältlich, aber für den Modellbau gibt es Flugzeugsperrholz, das nur etwa 1 mm stark ist. Heutzutage ist Sperrholz nicht mehr so beliebt wie MDF, das einheitlicher ausfällt und preiswerter herzustellen ist.

MDF

Mitteldichte Faserplatte (MDF) ist ein preiswertes, vielseitiges Plattenmaterial, das vom Innenausbau über Kinderspielzeug bis hin zum Möbelbau verwendet wird. Im Baugewerbe wird Nadelholz für profilierte Innenaussteile wie Architraven und Scheuerleisten oft durch lackiertes MDF ersetzt. MDF wird aus winzigen Holzbestandteilen hergestellt, die zusammen mit einem hochbelastbaren Kunstharz zu Platten verpresst werden. Es ist besonders formstabil und lässt sich gut sägen, man sollte jedoch eine Säge mit gehärteten Zahnschneiden verwenden. MDF-Staub ist unangenehm, wenn man ihn einatmet, tragen Sie also immer eine Gesichtsmaske beim Sägen und Schleifen. Man kann die Kanten von MDF wie Vollholz profilieren, sollte dabei allerdings hartmetallbesetzte Werkzeuge verwenden, da HSS-Schneiden zu schnell abstumpfen. Die Kanten von furnierten Platten sind oft mit Umleimern aus dem passenden Laubholz versehen, so dass der Eindruck eines Vollholzstückes entsteht. MDF ist eine gute Unterlage für Furniere, und mit den entsprechenden Grundierungsmitteln lässt sich durch Sprühen oder Streichen eine gute Oberfläche erzielen.

Schlichtes MDF gibt es in Stärken von 2–70 mm. Es sieht eher nichtssagend aus. Das ist bei furniertem oder kunststoffbeschichteten MDF-Platten jedoch ganz anders, und diese werden dann auch oft bei der Herstellung hochwertiger Möbel eingesetzt. Farbige MDF ist bei zeitgenössischen Möbelbauern beliebt. Es ähnelt dem normalen MDF, ist aber durchgehend gefärbt – die Holzfasern werden mit organischen

Farbstoffen gemischt, bevor die Platten gepresst werden –, man muss also nur noch einen Klarlack auftragen, um die Holzoberfläche zu schützen. Küchen-, Büro- und Schlafzimmermöbel aus kunststoffbeschichtetem MDF sind strapazierfähig und hygienisch. Das Material ist in verschiedenen einfarbigen oder Holzdekoren zu bekommen. Für den Außenbereich und den Innenausbau gibt es auch feuerhemmendes und feuchtigkeitsbeständiges MDF. Wenn beim Möbel- oder Innenausbau gekrümmte Flächen notwendig sind, kann man flexibles MDF einsetzen, das etwa 6 mm stark ist und nach der Befestigung starr ist.



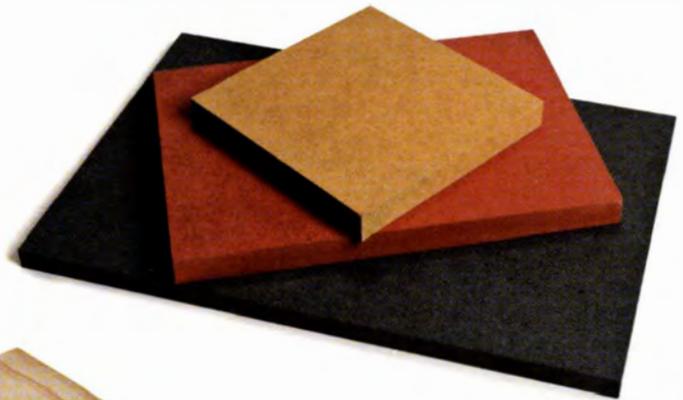
Unterschiedliche MDF-Arten – das flexible MDF (Mitte) wird für gebogene Flächen verwendet.

Furniertes MDF: Kiefer (oben), Amerikanischer Nussbaum (Mitte), Ahorn (unten).



Furnierte Platten

Furnierte Platten sind sehr viel formstabiler als Vollholz, wirtschaftlicher und wirken oft auch genauso überzeugend. Heute ist es meist MDF, das beidseitig mit Nadel- oder Laubholz furniert wird. Dabei werden geläufige Holzarten wie Eiche, Esche, Ahorn, Buche, Amerikanischer Nussbaum, Sapelli, Kirsche, Birke und Kiefer bevorzugt. Die Platten sind nur für die Verwendung im Innenraum geeignet, ihre Stärke reicht von 4 bis 26 mm, die Plattenlänge kann bis zu 3050 mm betragen. Je nach der Stärke kann man meist zwischen Platten mit beidseitigen dekorativen Deckfurnieren und solchen wählen, bei denen die eine Seite aus Kostengründen nur mit einem Gegenfurnier versehen ist – zu empfehlen, wenn sowieso nur eine Seite sichtbar sein wird. Oft ist eine Seite mit einem schlicht gestreiften Furnier und die andere mit einem gefladerten versehen. Die Kanten von furnierten Platten sind besonders empfindlich. Um Ausrisse an der Rückseite zu verhindern, sollte man sie sorgfältig handhaben und sägen.



Farbiges MDF ist durchgehend eingefärbt.

Spanplatte

Dieser preiswerte Holzwerkstoff wird hergestellt, indem Holzspäne mit Kunstharz vermischt und zu einer Platte gepresst werden. Gängige Platten haben eine glatte Außenfläche aus feineren Spänen, während die Mitte aus gröberer Spänen besteht. Spanplatte wird im Innenausbau gerne für Decken und Fußböden verwendet, meist in Form von Platten mit gespundeten und genuteten Kanten. Diese Verbindung erhöht die Belastbarkeit und verhindert das Durchhängen der Platten, was wichtig ist, um solide Fußböden herzustellen. Im Außenbereich können feuchtigkeitsbeständige Platten eingesetzt werden. Spanplatte ist schwächer als Sperrholz und biegt sich ohne entsprechende Abstützung durch, man sollte es also für längere Regalbretter nicht verwenden. Die Platten können durch Umleimer aus Vollholz verstärkt werden, wodurch auch zugleich die hässlichen Schnittkanten versteckt werden. Kunstharzbeschichtete Platten werden für Möbel und Regale verwendet – in diesem Fall sind die Kanten meist mit aufbügelbaren Kunststoffstreifen abgedeckt. Laminierte Küchentresen haben meist einen Kern aus Spanplatte, der bis zu 50 mm stark sein kann.

Hartfaserplatte und Tischlerplatte

Hartfaserplatte ist wie MDF ein Werkstoff aus gepressten Holzfasern: feine Späne werden mit Kunstharz vermischt und zu Platten gepresst. Hartfaserplatte wird noch als Rückwand für preiswerte Möbel verwendet – in diesem Fall häufig mit einer weiß lackierten Oberfläche –, obwohl MDF robuster und eine bessere Alternative ist. Unebene Fußböden werden oft mit Hartfaserplatten abgedeckt, bevor man Laminat oder Teppichboden verlegt. Die Auswahl an Stärken ist bei Hartfaserplatte nicht so groß wie bei anderen Platten, sie reicht von 2 bis 6 mm. Vergütete Hartfaserplatten sind mit Harzen und Ölen getränkt, widerstandsfähiger und besser gegen Feuchtigkeit geschützt. Lochplatten bestehen aus Hartfaserplatten mit regelmäßig angeordneten Lochreihen, die mit speziellen Haken versehen zur Aufbewahrung von Werkzeug dienen. Um zu verhindern, dass die Hartfaserplatte ausbeult, nachdem sie an einem Rahmen befestigt worden ist, sollte man sie vorher immer konditionieren. Legen Sie die Platte flach hin, und tragen Sie mit einem Pinsel Wasser auf die Rückseite auf. Lassen Sie sie trocknen, bevor sie angebracht wird. Die Platte dehnt sich aus und zieht sich wieder zusammen, wenn sie getrocknet ist.



19-mm-Spanplatte



Holzwerkstoffplatten sind in Standardgrößen erhältlich, die von Plattenart und -stärke unabhängig sind.



6-mm-Hartfaserplatte

Obwohl sie heute nicht mehr so beliebt ist, wird die Tischlerplatte (Stabsperrholz- und Stäbchensperrholzplatte) noch im Laden- und Möbelbau eingesetzt. Schmale Nadelholzstreifen bilden die Mittellage und werden mit Furnier abgesperret, dessen Faser im rechten Winkel zur Mittellage verläuft. Als Furnier werden meist asiatische Hölzer verwendet, allerdings werden für hochwertige Arbeiten auch dekorative Furniere wie Eiche oder Esche eingesetzt, deren Fasern parallel zur Mittellage verlaufen. Die Qualität von Tischlerplatten kann unterschiedlich ausfallen, da das Nadelholz der Mittellage oft nicht ausreichend getrocknet ist – wenn es dann trocken ist, können sich die Stäbe der Mittellage als Streifenmuster auf der Furnieraußenseite zeigen. Bei minderwertigen Platten schließen die Stäbe der Mittellage nicht immer dicht aneinander an, was erst deutlich sichtbar wird, wenn man beim Sägen auf eine Lücke stößt.



19-mm-Tischlerplatte



Platten aufteilen

Wenn man Holzwerkstoffplatten verwendet, kann man Zeit und Mühe sparen, indem man die Aufteilung der Platte im Vorhinein plant. Deshalb lohnt es sich oft, eine genaue Arbeitszeichnung anzufertigen. Bau- und Heimwerkermärkte teilen die Platten für den Käufer auf. Bei längeren Schnittlisten sollte man jedoch Wartezeiten einplanen. Kleinere Händler erwarten fast immer einige Tage Vorausanmeldung, aber die Ergebnisse lohnen das Warten. Falls Sie die Endgrößen noch nicht genau wissen, können Sie in der Regel ganze Platten bestellen und diese dann auf zwei Böcke legen, um sie selbst aufzuteilen.

Plattengröße

Die Standardgröße für eine Holzwerkstoffplatte ist (unabhängig vom Material) 2440 x 1220 mm. Unterschiede gibt es vor allem in den Stärken: Gängige Stärken sind 6 mm, 12 mm, 18 mm und 25 mm. Es gibt MDF-Platten in den Längen 3050 mm und Breiten von 1200 mm oder 1525 mm. Kunststoffbeschichtete MDF-Platten gibt es in Längen bis zu 2600 mm, mit Breiten von 2050 mm.

Diese riesigen Platten sind für die meisten Heimwerkstätten zu groß, um sie vernünftig handhaben zu können, deshalb lässt man sie meist an senkrechten Plattensägen aufteilen, bevor sie laut Schnittliste zugesägt werden. Die meisten Händler übernehmen diese Dienstleistung für den Käufer.

Sperrholz, MDF und Spanplatten können alle mit mechanischen Beschlägen miteinander verbunden werden, so dass es leicht ist, aus ihnen Korpusse zu bauen. Diese Beschläge müssen meist in Löchern befestigt werden, die genau im rechten Winkel gebohrt sind, deshalb sollte man nötigenfalls mit einer Ständerbohrmaschine oder einem Bohrständler arbeiten. Wenn es nicht so sehr auf das Aussehen ankommt, kann man auch auf die preiswerteren Verbinder aus Kunststoff zurückgreifen.

Die Verwendung von Holzwerkstoffplatten

Um saubere, genaue Schnittkanten zu erhalten, sollte man Holzwerkstoffplatten am besten mit einer Hand- oder Tischkreissäge schneiden. Verwenden Sie ein hartmetallbestücktes Sägeblatt – bei furnierten Platten idealerweise eines mit 60 Zähnen –, und spannen Sie ein Richtscheit als Anschlag an der Platte fest, um gerade und genaue Schnitte mit der Handkreissäge oder Handoberfräse ausführen zu können. Bearbeiten Sie Holzwerkstoffplatten immer bei laufender Staubabsaugung, und tragen Sie stets eine effektive Atemschutzmaske. Falls Sie einen Vollholzumleimer mit einer furnierten Platte bündig verputzen, achten Sie darauf, nicht durch das Deckfurnier zu schneiden. Wenn Sie schwere Umleimer an Sägekanten befestigen, verlassen Sie sich nicht nur auf die Adhäsionskraft des Klebers – setzen Sie lose Formfedern oder eine Feder ein, um zu verhindern, dass der Umleimer verrutscht, wenn die Zwingen angesetzt werden, und um die Leimfläche zu vergrößern.

Hölzer der Welt

In diesem Abschnitt werden sechs häufige Nadelholzarten und 24 Laubhölzer vorgestellt.

Nadelhölzer

Cedrus libani

Zeder

Herkunft: Naher Osten, Europa

Nachhaltigkeit: Selten zertifiziert

Verwendung: Schubladen, Schatullenausfütterungen

+ Kräftiges Aroma wirkt insektenabweisend, breite Bretter erhältlich

– Recht spröde, teuer



Larix decidua

Lärche

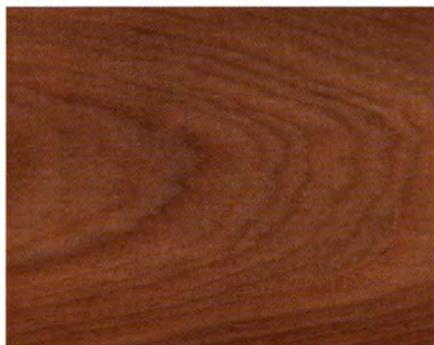
Herkunft: Europa

Nachhaltigkeit: Nicht bedroht, einige zertifizierte Quellen

Verwendung: Außenanwendungen

+ Im Außenbereich dauerhaft, breite Bretter erhältlich, typische gerader Faserverlauf

– Neigt zu Rissen und Aststellen



Pinus sylvestris

Kiefer

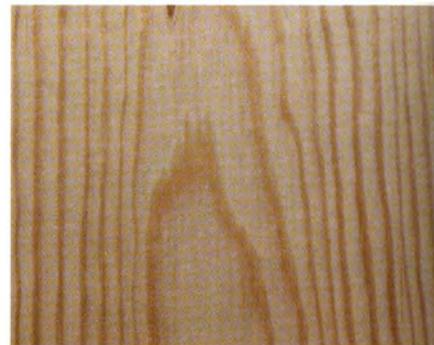
Herkunft: Europa, Nordasien

Nachhaltigkeit: Weit verbreitet

Verwendung: Innenausbau, Hausbau, Möbelbau

+ Preiswert, gut verfügbar, leicht zu bearbeiten

– Aststellen können Probleme verursachen



Pseudotsuga menziesii

Douglasie

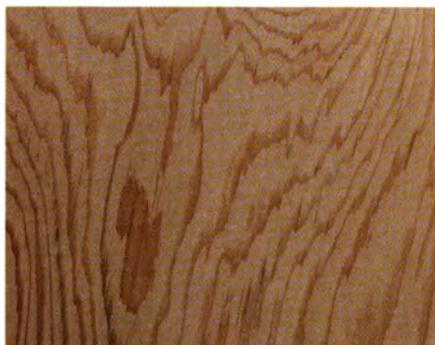
Herkunft: Kanada, westliche USA, Großbritannien

Nachhaltigkeit: Nicht bedroht, einige zertifizierte Quellen

Verwendung: Innenausbau, Hausbau

+ Gerade Holzfasern, recht belastbar und feuchtigkeitsbeständig, manchmal astrein

– Kann spröde sein und zum Reißen neigen



Taxus baccata

Eibe

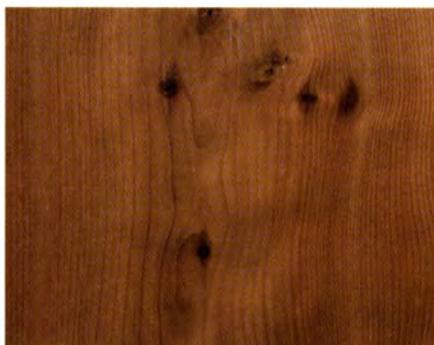
Herkunft: Europa

Nachhaltigkeit: Kommt häufig auf Kirchhöfen vor

Verwendung: Furnier, Musikinstrumente, Möbel, Sportbögen

+ Herrliche Farbe und Maserung, Holz mit geradem Faserverlauf lässt sich gut biegen

– Wegen der hohen Verschnitttrate teuer



Thuja plicata

Rotzeder

Herkunft: Europa, Nordamerika

Nachhaltigkeit: Nicht leicht aufzuforsten, Vorräte an hochwertigem Holz gering, einige zertifizierte Quellen

Verwendung: Musikinstrumente, Dachschindeln

+ Von Natur aus dauerhaft, leicht zu bearbeiten

– Staub kann irritierend wirken



Laubhölzer

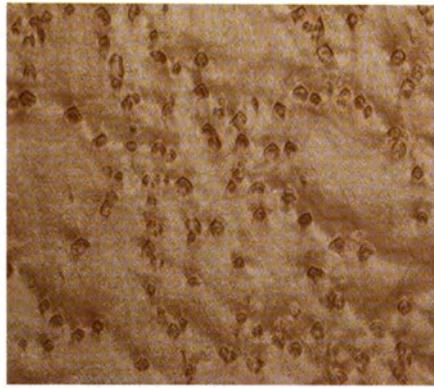
Acer pseudoplatanus
Bergahorn

Herkunft: Europa, westliches Asien
Nachhaltigkeit: Nicht gefährdet, zertifiziertes Holz erhältlich
Verwendung: Möbel, Musikinstrumente, Drechselarbeiten, Küchengeräte
+ Feine Holzfasern, wenige Holzfehler, leicht zu biegen
– Oberflächen können bei maschineller Bearbeitung Brandspuren zeigen, nicht so hart wie andere Ahornarten



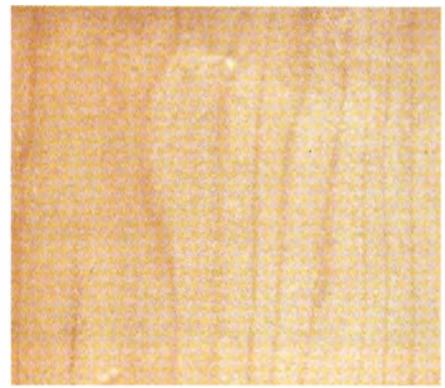
Acer saccharum
Vogelaugenahorn (Rotahorn)

Herkunft: Kanada, Nordamerika
Nachhaltigkeit: Nicht bedroht, zertifiziertes Holz erhältlich
Verwendung: Furnierte Platten, Musikinstrumente, Möbel
+ Auffallendes Maserbild ist für den Möbelbau beliebt, meist als Furnier im Handel
– Schwierig zu bearbeiten, stumpft Schneiden stark ab, teuer



Betula pendula
Birke

Herkunft: Europa, Nordamerika
Nachhaltigkeit: Nicht gefährdet
Verwendung: Sperrholz, Gebrauchsmöbel
+ Feine, gerade Holzfasern, gut zu biegen
– Wenn nicht auffällig gemasert, eher nichtssagend, lässt sich jedoch gut beizen



Holz und Holzwerkstoffe

Buxus sempervirens
Buchsbaum

Herkunft: Europa
Nachhaltigkeit: Selten, nicht zertifiziert
Verwendung: Drechselarbeiten, Werkzeuggriffe, Musikinstrumente
+ Feine, glatte Oberfläche, dichte Faserstruktur, ansprechende Farbe
– Nur in kleinen Abschnitten mit geringem Durchmesser erhältlich, die eingeschränkte Verfügbarkeit macht es teuer



Chlorophora excelsa
Iroko

Herkunft: Afrika
Nachhaltigkeit: Gering gefährdet, zertifiziertes Holz schwer zu finden
Verwendung: Außenausbau, Gartenmöbel, Bootsbau
+ Belastbar und recht formstabil, ölig und dauerhaft
– Wechseldrehwuchs, unangenehm zu bearbeiten, stumpft Schneiden schnell ab



Dalbergia spp.
Palisander

Herkunft: Indien, Süd- und Mittelamerika, Mexiko
Nachhaltigkeit: Gefährdet, Holz aus Indien stammt zum Teil aus Plantagenanbau
Verwendung: Möbelbau, Werkzeuggriffe, Musikinstrumente, Furniere
+ Dicht, schöne Farbe und Maserung
– Gefährdet, neigt zu feinen Oberflächenrissen



Dalbergia retusa

Cocobolo

Herkunft: Mittelamerika

Nachhaltigkeit: Gefährdet, zertifiziertes Holz selten

Verwendung: Drechselarbeiten, Intarsien, Musikinstrumente, Furniere
+ Erstaunliche Farbe und Maserung, wasserfest
– Wechseldrehwuchs kommt häufig vor, sehr teuer



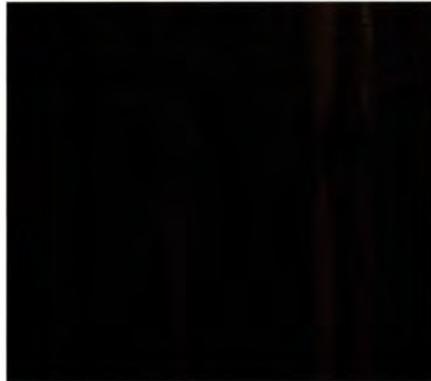
Diospyros celebica

Makassar-Ebenholz

Herkunft: Indonesien

Nachhaltigkeit: Gefährdet, zertifiziertes Holz selten

Verwendung: Drechselarbeiten, Intarsien, Musikinstrumente, Möbelbau
+ Außerordentlich hart und dicht
– Trocknet langsam, neigt zu Rissen, stumpft Werkzeuge schnell ab, selten und sehr teuer



Entandrophragma cylindricum

Sapelli

Herkunft: Afrika

Nachhaltigkeit: Veränderlich, zertifiziertes Holz jedoch selten

Verwendung: Möbel, Fußböden, Türen, Fenster, Sperrholz, Furnier
+ Breite Bretter erhältlich, nicht zu teuer
– Wechseldrehwuchs kann zu Faserausrisen führen



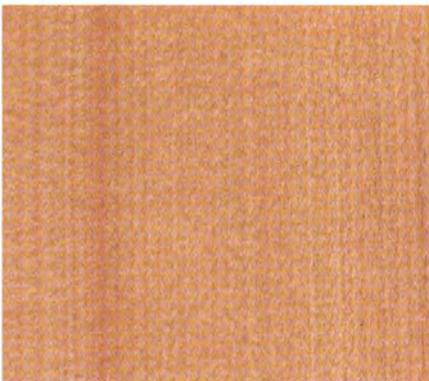
Fagus sylvatica

Buche

Herkunft: Europa

Nachhaltigkeit: Nicht bedroht, einige zertifizierte Quellen

Verwendung: Hobelbänke, Werkzeuge zur Holzbearbeitung, Möbel aus Massenfertigung
+ Gut zu biegen, preiswert
– Das Arbeiten kann Probleme verursachen



Fraxinus excelsior

Esche

Herkunft: Europa

Nachhaltigkeit: Nicht gefährdet

Verwendung: Bootsbau, Möbel, Sportgeräte, Furnier
+ Belastbar und flexibel, ideal zum Biegen
– Beim Hobeln kann es zu Faserausrisen kommen, neigt zu Rissen



Guibourtia demeusei

Bubinga

Herkunft: West- und Zentralafrika

Nachhaltigkeit: Nicht gefährdet

Verwendung: Möbelbau, Werkzeuge, Musikinstrumente, Furniere
+ Auffallende Färbung, kann ausgeprägt gemasert sein, nach dem Trocknen formstabil
– Kann Wechseldrehwüchsig sein, stumpft Werkzeugschneiden leicht ab



Juglans nigra

Amerikanischer Nussbaum

Herkunft: Kanada, USA

Nachhaltigkeit: Nicht bedroht, zertifiziertes Holz problemlos erhältlich

Verwendung: Gewehrschäfte, Furnier, Musikinstrumente, Möbel, Innenausbau
+ Faserwuchs recht gerade, leicht zu bearbeiten
– Nimmt leicht Druckstellen an



Juglans regia

Nussbaum

Herkunft: Europa, Teile Asiens

Nachhaltigkeit: Nicht gefährdet, das Holz kommt jedoch nur spärlich vor und wird nicht zertifiziert

Verwendung: Möbel, Schatullen, Drechselarbeiten, Furnier
+ Schöne Maserung, Textur und Farbe, leicht zu bearbeiten
– Sehr teuer, evtl. Insektenbefall



Ochroma pyramidale

Balsa

Herkunft: Karibik, Mittelamerika

Nachhaltigkeit: Nicht gefährdet

Verwendung: Modellbau, Schnitzarbeiten
+ Mit scharfem Werkzeug sehr gut zu schnitzen, gut für Schwimmhilfen
– Sehr weich und schwach, lässt sich leicht zerdrücken, teuer



Holz und Holzwerkstoffe

Platanus acerifolia

Platane

Herkunft: Europa

Nachhaltigkeit: Nicht gefährdet

Verwendung: Furniere, Möbel
+ Kann im Riffschnitt das atemberaubende Maserbild liefern, das als „Lacewood“ bezeichnet wird.
– Roupala und Seidenhaarbaum können auch als Lacewood gehandelt werden, was zu Verwirrung führen kann



Prunus serotina

Amerikanischer Kirschbaum

Herkunft: Nordamerika

Nachhaltigkeit: Nicht gefährdet, zertifiziertes Holz leicht erhältlich

Verwendung: Möbel, Drechselarbeiten, Musikinstrumente, Schnitzereien, Bootsbau
+ Feine und gerade Faserstruktur, ansprechende Farbe
– Hoher Splintholzanteil an jedem Brett



Pterocarpus dalbergioides

Andamanen-Padouk

Herkunft: Andamanen (Indischer Ozean)

Nachhaltigkeit: Noch nicht gefährdet, zertifiziertes Holz wird es kaum geben

Verwendung: Möbel, Bootsbau
+ Auffällige Färbung, dauerhaft
– Wechseldrehwüchsiges Holz schlecht zu bearbeiten, stumpft Werkzeuge ab





Quercus alba

Amerikanische Weißeiche

Herkunft: Kanada, Nordamerika

Nachhaltigkeit: Nicht bedroht, zertifiziertes Holz problemlos erhältlich

Verwendung: Innenausbau, Möbel, Bauholz, Fußböden

+ Dauerhaft, belastbar, gerader Faserverlauf, preiswert

– Maserbild ist ausdruckslos



Quercus robur

Eiche

Herkunft: Europa

Nachhaltigkeit: Nicht bedroht, zertifiziertes Holz erhältlich

Verwendung: Möbel, hochwertigen Innenausbau, Bootsbau, Fachwerkgebäude, Furnier

+ Dauerhaft, hart und belastbar, typische Maserung und Farbe

– Natürliche Holzfehler können zu hohem Verschnittanteil führen, teuer



Swietenia macrophylla

Amerikanisches Mahagoni

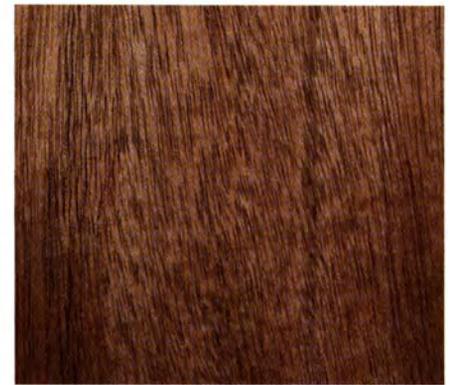
Herkunft: Süd- und Mittelamerika

Nachhaltigkeit: Gefährdetes Tropenholz, zertifiziertes Holz jedoch erhältlich

Verwendung: Möbel, hochwertigen Innenausbau, Furnier

+ Bretter mit Fladerschnitt können geflammte Maserbilder zeigen

– Häufige Faserausrisse, anfällig für Insektenbefall



Holz und Holzwerkstoffe

Tectona grandis

Teak

Herkunft: Südostasien, Westafrika

Nachhaltigkeit: Nicht gefährdet, jedoch sollte man bevorzugt zertifiziertes oder plantagengezogenes Holz verwenden

Verwendung: Fußböden, Gartenmöbel, Bootsbau, Terrassenbelag

+ Feuchtigkeitsbeständig und von Natur aus dauerhaft

– Sehr teuer, stumpft Werkzeugschneiden schnell ab



Tilia vulgaris

Linde

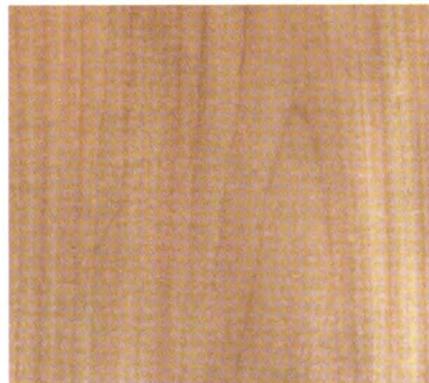
Herkunft: Europa

Nachhaltigkeit: Wächst weitverbreitet in Europa

Verwendung: Drechselarbeiten, Kinderspielzeug, Musikinstrumente, Schnitzereien

+ Feine, gleichmäßige Holzfasern, leicht zu schneiden, nicht teuer

– Auch nach Trocknung kann das Holz noch arbeiten, Brettenden können reißen



Ulmus hollandica

Ulme

Herkunft: Europa

Nachhaltigkeit: Zunehmend selten, zertifiziertes Holz gelegentlich erhältlich

Verwendung: Stuhlsitzflächen, Fußböden, Bootsbau, Furnier

+ Dramatische Unterschiede in Maserung und Farbe

– Faserverlauf macht die Bearbeitung schwierig, muss sorgfältig getrocknet werden





Der Entwurf

Das Entwerfen eines Werkstücks ist ein Gebiet des Holzwerkens, das allzu oft vernachlässigt wird. Wenn man sich jedoch die Zeit nimmt, einen Entwurf anzufertigen, bevor man mit der Arbeit beginnt, profitiert fast jedes Vorhaben davon. In diesem Abschnitt werden die grundlegenden Schritte behandelt, die erforderlich sind, um ein Werkstück vom Anfang bis zum Ende zu entwerfen. Allerdings soll hier auch betont werden, wie wichtig es ist, dass man seinen eigenen Weg geht und den Entwurf so anfertigt, wie sich das für einen richtig anfühlt. Sie können den Schritten in diesem Kapitel systematisch folgen oder nur einige Elemente miteinander kombinieren, so dass das Ganze für Sie funktioniert.

Das Entwerfen eines Werkstücks

Es kann eine bedrohliche Vorstellung sein, ein Werkstück entwerfen zu müssen, bevor man es herstellt. Das Entwerfen ist jedoch ein einfacherer Vorgang, als Sie vielleicht denken mögen. Indem man es in mehrere einzelne Schritte unterteilt, wird es sehr viel leichter verständlich, und damit werden auch die Vorteile deutlich. Beim Entwerfen tut man nichts anderes, als sich die praktische und visuelle Wirkung eines Gegenstandes vorzustellen und dann die verschiedenen Stufen bei seiner Herstellung auszuarbeiten. Wichtig ist nur eines: Beim Entwerfen ist der richtige Weg immer der, der für Sie am besten funktioniert.

Ideen produzieren

Der erste Teil des Entwurfsprozesses macht oft am meisten Spaß. Die Tatsache, dass Sie mit der Planung eines Werkstücks beginnen, bedeutet, dass Sie schon eine grundlegende Vorstellung davon haben, was Sie bauen möchten – einen Küchentisch vielleicht oder einen Eckschrank. Jetzt ist es also Zeit, die vorhandenen Möglichkeiten zu erforschen und sich Inspirationen aus verschiedenen Quellen zu holen, um die eigenen Ideen weiterzuentwickeln. Beginnen Sie, indem Sie Abbildungen aus Büchern und Zeitschriften sammeln; suchen Sie Ideen, die Sie inspirieren und die einen Bezug zu Ihrem Vorhaben zeigen. Zeitschriften für Holzwerker sind nützliche Quellen für Ideen und Pläne, schrecken Sie aber nicht davor zurück, Ihr Netz auf der Suche nach Inspiration auch weiter auszuwerfen. Viele Bücher und Zeitschriften über Innenarchitektur und -ausstattung haben sich darauf spezialisiert, visuelle Anregungen dieser Art zu bieten. Bücher über historische Möbel können ebenfalls eine großartige Ressource sein – auch wenn Ihr Entwurf einer modernen Ästhetik entsprechen soll, kann es doch sein, dass Sie einige gute Ideen der Vergangenheit entlehnen können.

Nutzen Sie auch das Internet: Legen Sie Lesezeichen für die Internetseiten von Möbelherstellern an, deren Arbeit Sie schätzen; stöbern Sie auf den Seiten für Holzwerker herum – die besten haben oft Galerie-Seiten, auf denen die Arbeiten der Beiträger ausgestellt werden, die in sich schon eine wertvolle Quelle darstellen können. Im Laufe der Zeit und während Sie immer wieder neue Stücke herstellen, entsteht auch eine wertvolle Sammlung von Lieblingsbüchern, von Zeitschriften und Internetseiten, auf die Sie immer wieder zurückgreifen können, wenn Sie auf der Suche nach Inspirationen sind. Mit jedem Werkstück, das Sie entwerfen und bauen, wird Ihre eigene Bibliothek wertvoller.

Verwandte Themen

Technisches Zeichnen (siehe Seite 154)

Die Materialwahl (siehe Seite 150)

Skizzieren

Bringen Sie Ihre Ideen, wie Sie Elemente aus verschiedenen Quellen in Ihr eigenes Vorhaben integrieren können, als Skizzen zu Papier. Stellen Sie diese Skizzen während der Ideensammlung her – es geht in diesem Fall nur darum, dass Sie selbst die Skizzen verstehen, nicht darum, ob auch andere damit etwas anfangen können. Diese Skizzen sollen nicht gerahmt und öffentlich ausgestellt werden, machen Sie sich also keine Sorgen. Skizzieren Sie Ihre Ideen solange sie noch frisch sind, damit Sie sie später nochmals überprüfen können und die besten darunter zu einem vollständigeren Konzept zusammenfügen können. Wenn Sie selbst Ihre eignen Skizzen verstehen können, dann sind sie gut genug. Das Skizzieren kann helfen, den Stil des Werkstücks zu klären, die Materialwahl zu treffen und relative komplexe Ideen zu einfachen Lösungen zu führen.

Ideen lassen sich in zwei oder drei Dimensionen skizzieren. Beide Ansätze sind nützlich, aber die zweidimensionale Skizze mag Ihnen leichter fallen und auch für Holzarbeiten nützlicher sein. Bei der zweidimensionalen Skizze muss man das perspektivische Zeichnen nicht beherrschen, und man kann leicht maßstäblich arbeiten, um so eine Vorstellung von den Proportionen, dem Aussehen und der Endgröße des Werkstücks zu bekommen. Beim zweidimensionalen Skizzieren sollte man separate Ansichten von vorne, von oben und von der Seite anfertigen und die Abmessungen grob angeben, damit man eine gute Vorstellung davon bekommt, wie das fertige Werkstück einmal aussehen wird. Wenn Sie sich angewöhnen, die verschiedenen zweidimensionalen Ansichten anzufertigen, wird Ihnen auch das technische Zeichnen leichter fallen, falls Sie sich entschließen sollten, den Entwurf zu präzisieren und in einer ausgearbeiteten Arbeitszeichnung niederzulegen.



Hinweise zum Maßstab

Das maßstäbliche Zeichnen ist außerordentlich nützlich, weil es Ihnen erlaubt, die Größe und Proportionen eines Entwurfes auf dem Papier zu beurteilen. Indem Sie die Abmessungen so verkleinern, dass Sie auf das gewählte Papier passen, ist es möglich, so gut wie jeden Entwurf auf jeder Papiergröße zu zeichnen. Besonders nützliche Maßstäbe sind:

- 1:2** Für kleine Gegenstände wie Schmuckschatullen.
- 1:5** Gut geeignet für mittelgroße Werkstücke wie Eck- und Hängeschränke.
- 1:10** Am besten für größere Möbel wie Tische und Kommoden.

Natürlich lassen sich Zeichnungen in jedem beliebigen Maßstab anfertigen, aber solche, die sich durch 2, 5 oder 10 teilen lassen, haben sich als besonders praktisch erwiesen. Um im Maßstab 1 : 2 zu zeichnen, teilen Sie Ihr Endmaß durch den Faktor 2. So würde zum Beispiel ein Endmaß von 100 mm auf dem Papier mit 50 mm Länge gezeichnet. Für die Maßstäbe 1 : 5 und 1 : 10 werden die Endmaße dementsprechend durch 5 und 10 geteilt, um die zeichnerische Länge zu erhalten.

Die Materialwahl

Wenn Sie sich eine gute Vorstellung davon gemacht haben, wie das fertige Werkstück aussehen soll, wird als nächstes die Konstruktion festgelegt und die beste Methode, sie auszuführen. Allerdings müssen Sie festlegen, welche Materialien Sie verwenden wollen, bevor Sie die besten Konstruktionsmethoden festlegen können, weil das Material fast immer auch Einfluss auf die Konstruktion haben wird. Es gibt zwei wichtige Materialkategorien bei der Arbeit mit Holz – Vollholz und Holzwerkstoffe. Die meisten Stücke kann man wahlweise aus beiden Materialien herstellen oder auch aus einer Mischung der beiden, aber beide Kategorien haben sehr unterschiedliche Eigenschaften, die man verstehen muss, bevor man sich für eine Konstruktion entscheidet.

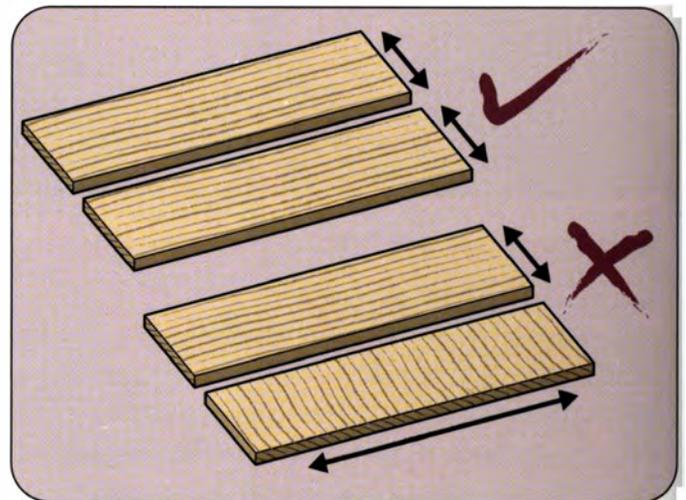
Gestaltungsprinzipien für Vollholz

Vollholz ist ein Material, mit dem es sich wunderbar arbeiten lässt. Es stellt den Holzwerker jedoch auch vor einige einzigartige Herausforderungen:

- ▶ Da es ein organisches Material ist, das natürlich gewachsen ist, gleichen sich zwei Stücke Holz niemals vollkommen, auch wenn die Eigenschaften bei der gleichen Holzart sehr ähnlich sein werden.
- ▶ Holz hat Fasern, die seiner Länge nach laufen. Wenn man Holz im rechten Winkel zu den Fasern schneidet, wird das Hirnholz sichtbar. Dies kann entweder als optischer Effekt genutzt oder versteckt werden – wie dies bei traditionellen Möbeln meist der Fall ist.
- ▶ Im Gegensatz zu den meisten Holzwerkstoffen ist Vollholz relativ wenig formstabil. Auch nach dem Trocknen arbeitet es noch – besonders in der Breite vor allem in Richtung der Jahresringe verändert sich die Größe –, da es sich andauernd an unterschiedliche Luftfeuchtigkeitsgehalte anpasst, indem es schwindet und quillt. Auch in modernen zentralbeheizten Gebäuden verändert sich die Luftfeuchtigkeit, vor allem im Laufe der Jahreszeiten. Aus diesem Grund ist es bei der Arbeit mit Vollholz wichtig, dass die gewählte Konstruktionsmethode das Arbeiten des Holzes zulässt, ohne dass es reißt oder sich verzieht.
- ▶ Jede Nadelholzart, jede Laubholzart hat unterschiedliche Eigenschaften – auf den Seiten 140–145 finden Sie eine Liste gebräuchlicher Holzarten und möglicher Verwendungszwecke. Versuchen Sie, mit möglichst vielen unterschiedlichen Holzarten zu arbeiten, wenn Sie von Werkstück zu Werkstück voranschreiten. Manche Hölzer sind leichter zu bearbeiten als andere – jeder Holzwerker entwickelt mit der Zeit eigenen Vorlieben, und zu Ihrer eigenen finden Sie nur, indem Sie experimentieren.

Verwandte Themen

- Eigenschaften des Holzes (siehe Seite 124)
- Der Holzeinkauf (siehe Seite 132)
- Holzverbindungen (siehe Seite 178–213)
- Furniere (siehe Seite 134)
- Das Akklimatisieren des Holzes (siehe Seite 162)
- Holz und Holzwerkstoffe (siehe Seite 120–145)
- Beschläge (siehe Seite 266–279)

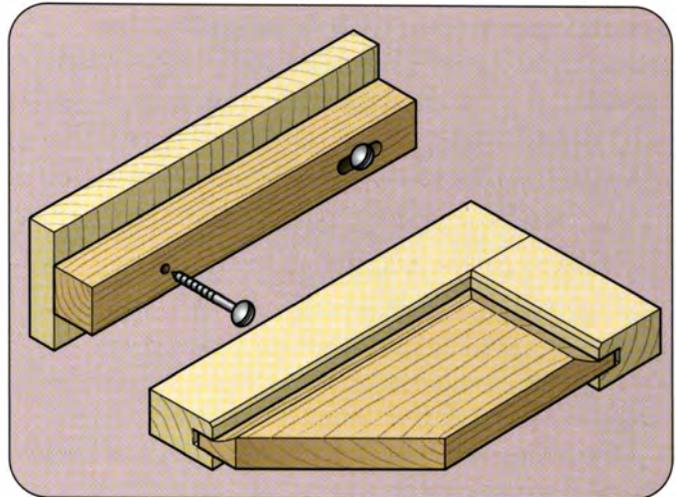


Verbindungen, bei denen die Faserrichtung im rechten Winkel verläuft – wie bei Schlitz- und Zapfen-Verbindungen –, sollten möglichst klein dimensioniert werden, während lange Verbindungen nur zwischen Teilen mit gleicher Faserrichtung hergestellt werden sollten.

Geeignete Holzverbindungen

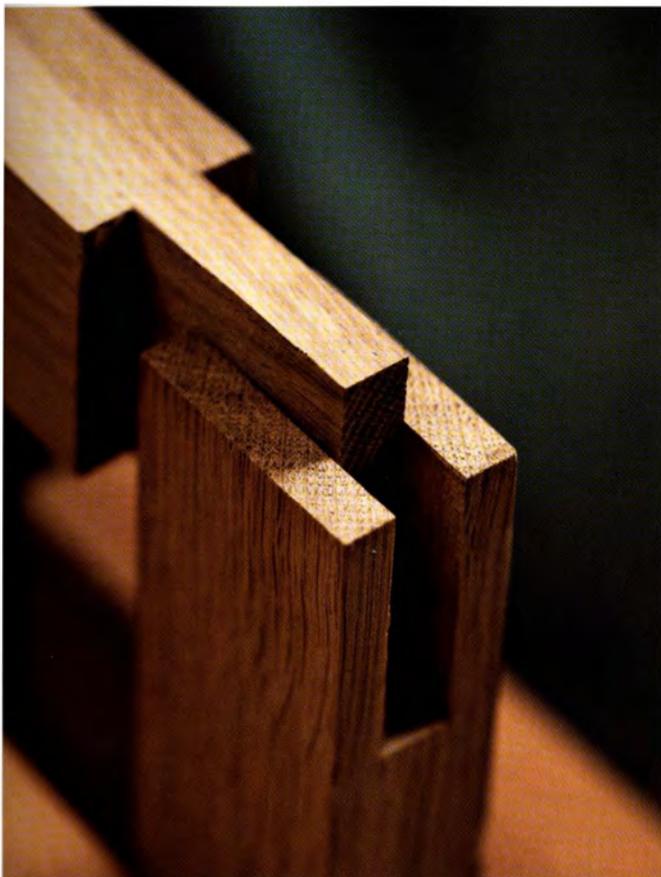
Teile aus Vollholz werden mit traditionellen Holzverbindungen – wie der Schlitz-und-Zapfen-Verbindung oder der Schwalbenschwanzzinkung zusammengefügt. Auch die meisten modernen Holzbindungstechniken können eingesetzt werden, wenn man dabei die Richtung des Faserverlaufs sorgfältig beachtet. Der Schlüssel zur erfolgreichen Verbindung von Vollholzteilen liegt darin, jedem Bestandteil genügend Raum zu lassen, dass es quellen und schwinden kann, ohne die Gesamtstruktur zu beeinträchtigen. Die Konstruktion mit Rahmen und Füllung ist ein gutes Beispiel: Der Rahmen, der aus Friesen mit quadratischem oder rechteckigem Querschnitt besteht, wird mit Schlitzern und Zapfen zusammengesetzt. Auf der Innenseite der Rahmenfrieze werden Nuten eingeschnitten, in die eine lose Füllung eingelegt wird, die dann in dieser Nut schwinden und quellen kann, ohne auf die Schlitz-und-Zapfen-Verbindungen des umgebenden Rahmens zusätzlichen Druck auszuüben – die Größenveränderungen in der Breite der Füllung werden innerhalb des Rahmens isoliert.

Ein weiteres gutes Beispiel für eine Verbindung, die das Arbeiten des Holzes zulässt, ist die Schwalbenschwanzzinkung, bei der das Hirnholz an Ecken miteinander verbunden wird, etwa in der Konstruktion von Schubläden und Korpussen. Bei Schwalbenschwanzzinkungen sollte die Holzfaser beider Bestandteile in die gleiche Richtung verlaufen, so dass sich das Schwinden oder Quel-



Das Schlitzloch im oberen Beispiel erlaubt es den beiden Teilen der Verbindung, unabhängig voneinander zu arbeiten. Bei der Konstruktion mit Rahmen und Füllung (unteres Beispiel) kann sich die Füllung frei im Rahmen bewegen, ohne Druck auf die Eckverbindungen auszuüben.

len im Laufe der Zeit zwischen den Teilen ausgleicht. Dies ist einer der Gründe, warum Schwalbenschwanzzinkungen nie zwischen Quer- und Längsholz angefertigt werden sollten.



Lassen Sie das Holz arbeiten!

Bedenken Sie bei der Wahl der Konstruktionsmethode, dass Holz arbeitet – vor allem in der Breite. Aus diesem Grund muss eine Füllung in einem Rahmen untergebracht werden, damit sie in der Breite schwinden und quellen kann. Wenn Sie sicherstellen, dass das Holz, das Sie verwenden, sich immer geringfügig in der Breite vergrößern oder verkleinern kann, dürften Sie spätere Probleme – wie Rissbildung – vermeiden können.

Gestaltungsprinzipien für Holzwerkstoffplatten

Holzwerkstoffe wie MDF, Sperrholz und Spanplatten werden so hergestellt, dass sie kaum arbeiten, das Schwinden und Quellen ist bei diesen Materialien also minimal. Wenn es zu Maßveränderungen kommt, sind diese in allen Richtungen nahezu gleich, wodurch das Risiko verringert wird, dass zusätzliche Belastungen auftauchen, nachdem zwei oder mehr Teile verbunden worden sind. Da die Struktur von Holzwerkstoffplatten gleichmäßig ist, lassen sich Werkstücke aus diesen Materialien leichter herstellen als aus Vollholz. Mit den richtigen Werkzeugen lassen sich die Platten leicht schneiden und verbinden, so dass Werkstücke oft schneller fertig zu stellen sind als gleichartige aus Vollholz.

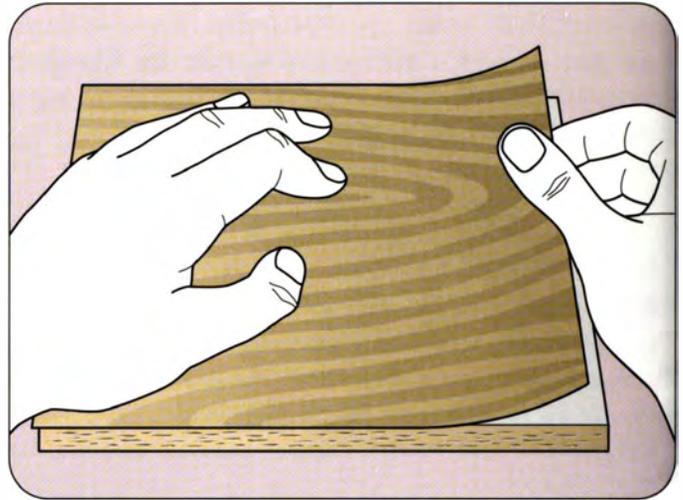
Obwohl Gegenstände aus Holzwerkstoffen billig aussehen können und ihnen vielleicht der Charme fehlt, der von Vollholz ausgeht, gibt es doch einige Dinge, die man tun kann, um das Material zu verbergen und die Gesamtästhetik zu verbessern.

Furnieren Holzwerkstoffplatten mit Furnieren aus Vollholz zu versehen, ist eine ausgezeichnete Methode, um dem Material eine höherwertige Anmutung zu geben. Das Furnieren selbst erfordert Kenntnis der entsprechenden Arbeitstechniken und Materialien, aber der zusätzliche Aufwand lohnt sich.

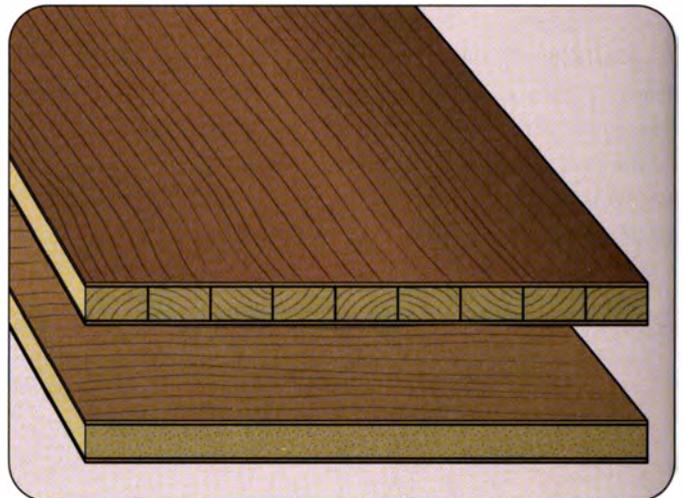
Furnierte Holzwerkstoffplatten Man kann Holzwerkstoffplatten kaufen, die ab Werk mit einer großen Auswahl an Furnieren versehen sind. Diese Platten sind sehr viel teurer als die entsprechenden einfachen Platten, aber die Ergebnisse können für ein Massenprodukt sehr beeindruckend sein.

Vollholzumleimer Ein Umleimer aus Vollholz wird oft eingesetzt, um die Kanten einer furnierten Platte zu schützen und ihr Gesamtaussehen zu verbessern. Falls der Umleimer sorgfältig auf das Furnier der Oberfläche abgestimmt ist, kann man das Aussehen von Vollholz erreichen, so dass das fertige Stück sehr hochwertig wirkt. Als Alternative lässt sich auch ein Kontrastholz als Umleimer verwenden, um optische Spannung zu erzeugen.

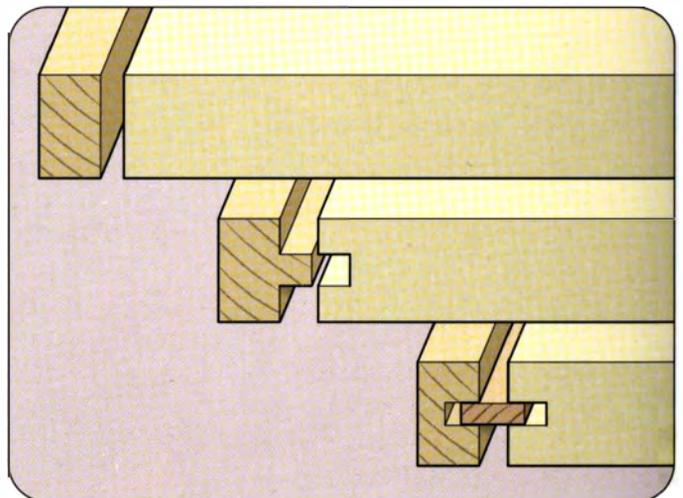
Materialien mischen Indem man eine Kombination von Vollholz und Holzwerkstoffen verwendet, kann man zu einem ausgewogenen Verhältnis von Wirtschaftlichkeit und leichter Herstellung einerseits und der Wirkung hochwertigen Materials andererseits kommen. Die Plattenwerkstoffe können für größere Flächen wie Schreibtischplatten oder Paneele verwendet werden, während Vollholz für die tragenden und schmückenden Elemente wie Rahmen und Profileisten eingesetzt wird. Mit dieser Herangehensweise kann man sowohl Geld als auch Arbeitszeit sparen, weshalb die Mischung verschiedener Materialien in der gewerblichen Tischlerei eine verbreitete Methode ist.



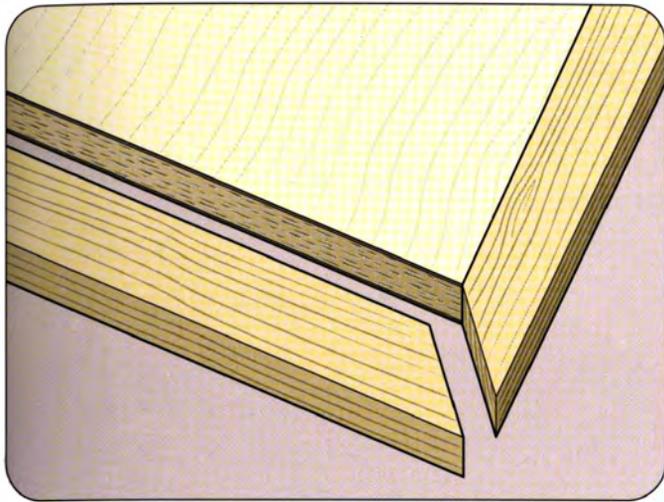
Furnieren



Furnierte Holzwerkstoffplatte



Vollholzumleimer



Furnierte Holzwerkstoffplatte mit Vollholzumleimern

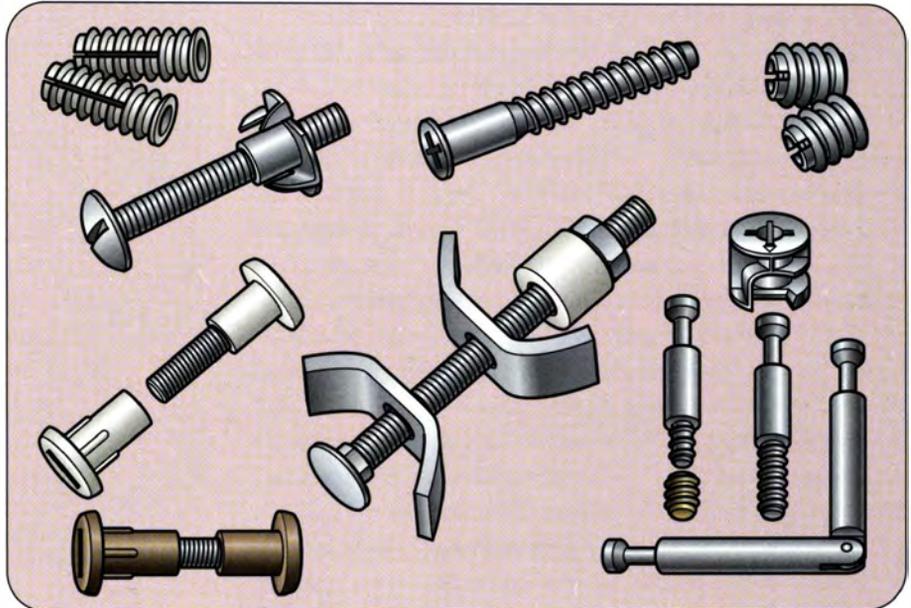


Schnelle Verbindung

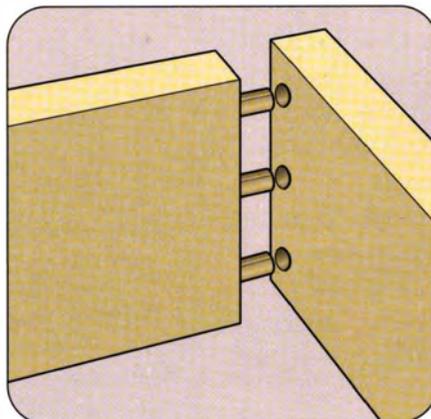
Als schnelle Verbindung für Holzwerkstoffplatten lassen sich die Schlitzfräse und lose Formfedern kaum schlagen.

Geeignete Holzverbindungen

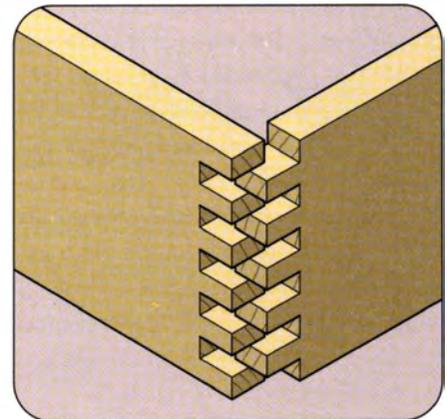
Die meisten traditionellen Holzverbindungen – wie Schlitz-und-Zapfen oder Schwalbenschwanzzinkungen – sind nicht für Holzwerkstoffplatten geeignet, da sie sich auf die natürliche Stärke der Faserstruktur von Holz verlassen, um Belastungen zu widerstehen. Natürlich gibt es Ausnahmen – ein gutes Beispiel sind Kästen oder Schubladenseiten und -rückteile aus Sperrholz, bei denen man oft Fingerzinkungen findet. Da Sperrholz aus dünnen Lagen Vollholz besteht, bei denen die Faserrichtung jeweils um 90° gegenüber den darunter und darüber liegenden Schichten gedreht ist, eignet es sich gut für Verbindungen dieser Art. Allerdings muss man in den meisten Fällen, wenn Holzwerkstoffplatten verbunden werden sollen, auf andere Methoden zurückgreifen – so funktionieren Dübel und lose Formfedern zum Beispiel sehr gut und erlauben schnelles Arbeiten (gilt vor allem für lose Formfedern). Schraubverbindungen in schrägen Sacklöchern sind auch gut geeignet, vor allem wenn man Verstärkungsklötze bei Eckverbindungen einsetzt. Darüber hinaus gibt es eine Vielzahl demontierbarer Verbindungsbeschläge, die man bei Holzwerkstoffplatten einsetzen kann.



Demontierbare Verbindungsbeschläge



Gedübelte Verbindung



Fingerzinken

Technisches Zeichnen

Wenn Sie sich für das Material entschieden haben, ist der nächste Schritt die Anfertigung einer Arbeitszeichnung. Die Dreitafelprojektion ist eine Form der zweidimensionalen Zeichnung, bei der drei Ansichten dargestellt werden – von vorne, oben und der Seite. Man kann zusätzliche Ansichten anfertigen – wenn Details nur an einer Seite vorkommen, benötigt man vielleicht eine Ansicht jeder Seite.

Die Anfertigung einer Dreitafelprojektion

Eine fertige Dreitafelprojektion sollte alle Informationen enthalten, die nötig sind, um einen Entwurf von Anfang bis Ende auszuführen. Wenn Sie allerdings das Stück auch selbst bauen, die Zeichnungen also nur für Ihren eigenen Gebrauch sind, können Sie einige Elemente auch unbestimmt lassen, bis Sie das Werkstück teilweise gebaut haben, um bestimmte Details erst dann festzulegen.

- ▶ Befestigen Sie ein Blatt Zeichenpapier auf Ihrem Zeichenbrett.
- ▶ Zeichnen Sie mit Bleistift, bis der Entwurf fertig ist, und ziehen Sie die Bleistiftlinien dann auf Wunsch mit Tinte nach.
- ▶ Verwenden Sie einen 0,5-mm-Faserstift mit fester Spitze für die Umriss- und einen 0,1-mm-Stift für Innenlinien. Verdeckte Linien – die Teile darstellen, die man beim fertigen Stück nicht sehen würde – werden mit gestrichelten Linien gezeichnet.
- ▶ Zeichnen Sie waagerechte Linien mit einem Lineal oder dem Zeichenkopf und senkrechte mit dem Zeichenkopf oder einem Zeichenwinkel. Verwenden Sie maßstäbliche Verkleinerungen, die der Papiergröße entsprechen. Achten Sie darauf, den gleichen Maßstab für die gesamte Zeichnung zu verwenden. Kennzeichnen Sie Detailzeichnungen mit einem größeren Maßstab deutlich, um Verwirrung zu vermeiden.
- ▶ Zeichnen Sie erst die Vorderansicht Ihres Werkstücks in das linke obere Blattviertel (Projektionsmethode 1, s. Kasten rechts).
- ▶ Übertragen Sie die waagerechten Linien mit einem Lineal oder dem Zeichenkopf von der Vorderansicht auf die rechte Seite des Blattes – diese Linien bilden den Teil der Seitenansicht. Messen Sie dann die senkrechten Linien, und zeichnen Sie sie mit einem Zeichenwinkel ein, um die Seitenansicht fertig zu stellen.
- ▶ Die Draufsicht wird in der unteren linken Ecke des Blattes angelegt, indem man zuerst eine waagerechte Linie dort zeichnet, wo die Draufsicht anfangen soll. Verlängern Sie die am weitesten links liegende senkrechte Linie der Seitenansicht nach unten, bis sie diese waagerechte Linie schneidet. Ziehen Sie eine Linie im Winkel von 45° durch diese Schnittstelle.
- ▶ Zeichnen Sie senkrechte Linien von der Seitenansicht bis zu der 45°-Linie – an den Schnittpunkten wird dann eine waagerechte Linie nach links gezogen, um Teil der Draufsicht zu bilden. Um die Draufsicht fertig zu stellen, werden senkrechte Linien von der ursprünglichen Vorderansicht an der linken oberen Ecke des Blattes nach unten gezogen.
- ▶ Fügen Sie Bemaßungen, Hinweise und Details nach Bedarf hinzu.

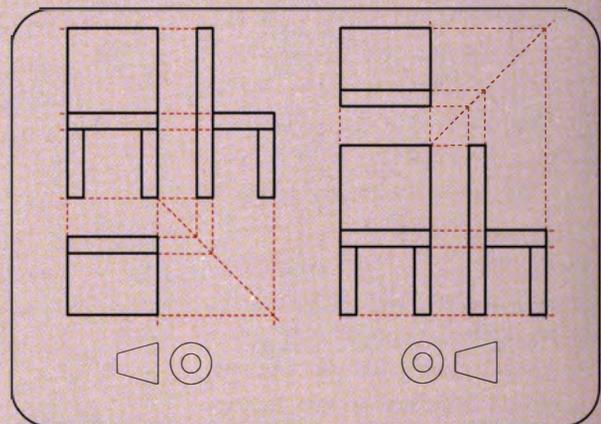
Verwandte Themen

Das Entwerfen eines Werkstückes
(siehe Seite 148)



Projektionsmethoden

Die Anordnung der Ansichten auf dem Zeichenblatt kann auf zwei verschiedene Weisen geschehen, die als Projektionsmethode 1 und Projektionsmethode 3 bezeichnet werden; welche Methode Sie anwenden ist gleichgültig. In Deutschland wird in der Regel die Projektionsmethode 1 verwendet.



Projektionsmethode 1

Projektionsmethode 3



Weitere Ansichten

Komplizierte Elemente des Entwurfs können verdeutlicht werden, indem man der Zeichnung weitere Ansichten hinzufügt:

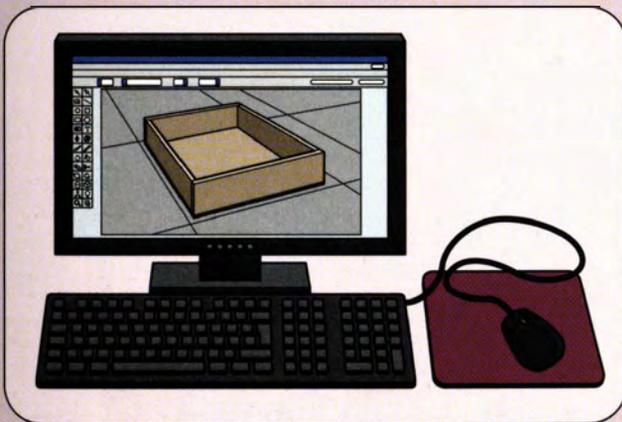
Schnitte Ansichten des Werkstücks, bei denen Teile weggelassen werden, um Konstruktionsdetails zu zeigen, die normalerweise nicht sichtbar wären.

Detailzeichnungen Kleine Elemente, die in einem größeren Maßstab dargestellt werden, können unschätzbare Hilfe bei der Bestimmung der Abmessungen von Verbindungen sein – so kann eine Detailzeichnung einer Verbindung im Maßstab 1 : 1 (Originalgröße) in der Werkstatt verwendet werden, um Maß zu nehmen.

Technische Zeichnungen kann man entweder auf dem Zeichenbrett oder mit einem Computer herstellen. Beide Methoden haben Vor- und Nachteile. Unabhängig von der gewählten Methode bleiben die Prinzipien der Dreitafelprojektion die gleichen.

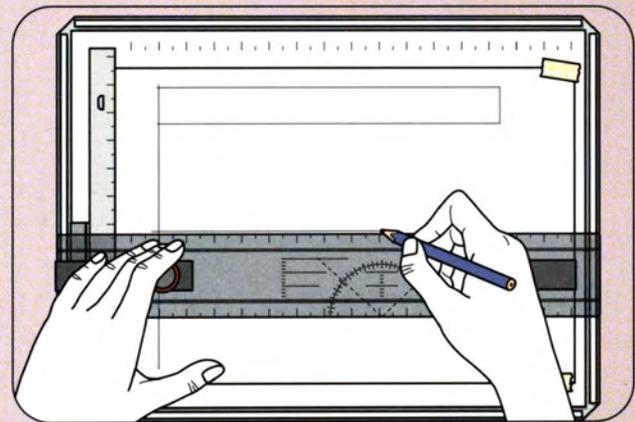
Computer

- + Die Erstellung dreidimensionaler Zeichnungen ist relativ einfach.
- + Verschiedene Versionen des gleichen Entwurfs können abgespeichert werden.
- + Kein zusätzlicher Platz ist auf dem Schreibtisch nötig, falls man sowieso mit dem Computer arbeitet.
- + Der „Zurück“-Schalter ist die Rettung, wenn man Fehler gemacht hat.
- Es ist schwierig, ein echtes Lineal oder einen echten Zirkel präzise auf dem Bildschirm zu verwenden.
- Ausdrücke sind oft nicht maßstabsgerecht und in ihrer Größe durch den verwendeten Drucker eingeschränkt.
- Bei vielen CAD-Programmen (Computer Aided Design, technisches Zeichnen mit dem Computer) kann es schwierig sein, zuverlässige zweidimensionale Ansichten aus einem dreidimensionalen Modell zu erstellen.
- Die Zahl der verfügbaren Werkzeuge kann – vor allem bei preiswerten Programmen – eingeschränkt sein, so dass der Entwurf unter den Mängeln der Software leiden kann.
- Der Einarbeitungsaufwand ist größer, um nutzbare zweidimensionale Projektionszeichnungen mit dem Computer herstellen zu können.



Zeichenbrett

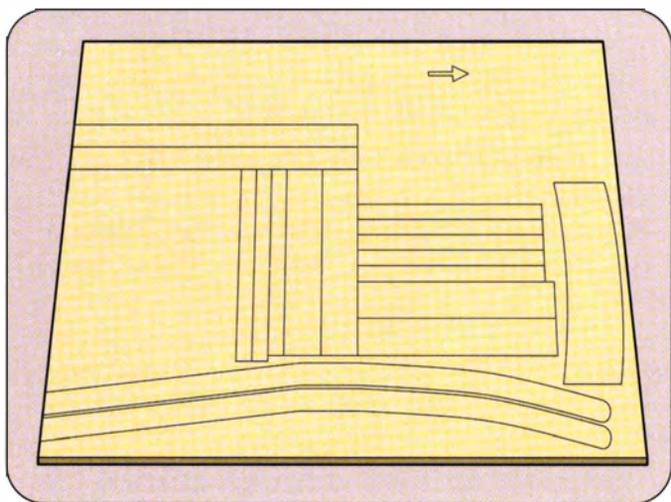
- + Die Zeichnungen sind Handarbeit, bei der die Krümmungen oft natürlicher aussehen.
- + Man kann größere Blätter verwenden – DIN A3 oder A2 sind ideal.
- + Wenn man Transparentpapier verwendet, kann man mehrere Blätter übereinander legen, um verschiedene Versionen des gleichen Entwurfs zu probieren. So lässt sich auch die Entwicklung des Entwurfs festhalten.
- + Der Maßstab bleibt konstant, so dass man Lineale und Zirkel direkt in der Zeichnung verwenden und genaue Ergebnisse erhalten kann.
- + Die fertige Zeichnung kann man in die Werkstatt mitnehmen und während der Arbeit Notizen auf ihr anbringen.
- + Ein Zeichenbrett und Lineal mit T-Schenkel lassen sich leicht selbst in der Werkstatt herstellen.
- Das Zeichenbrett nimmt auf dem Schreibtisch Platz weg.
- Es gibt keinen „Zurück“-Knopf.
- Spätere Versionen des Entwurfs müssen in Handarbeit neu gezeichnet werden.



Arbeitszeichnungen für die Werkstatt und Schablonen

Neben Skizzen und maßstäblichen technischen Zeichnungen benötigen Sie während der Arbeit vielleicht auch Arbeitszeichnungen und Schablonen.

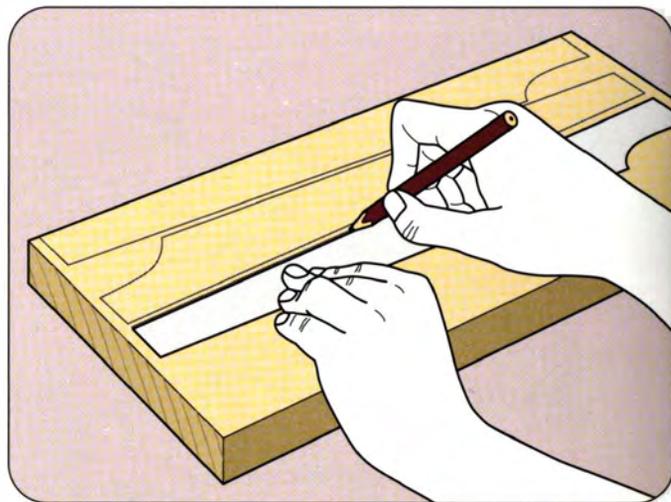
Arbeitszeichnungen sind zweidimensionale Darstellungen in Originalgröße, die eine äußerst genaue Abbildung im Maßstab 1:1 liefern, die man in der Werkstatt benutzen kann, um Maße abzunehmen. Sie werden meist auf Hartfaserplatte angefertigt, weil diese preiswert und leicht ist, man kann aber ebenso gut die meisten anderen Holzwerkstoffplatten mit glatter Oberfläche verwenden. Sie sind besonders nützliche Hilfsmittel, wenn ein Werkstück gekrümmte Kanten oder komplizierte Verbindungen aufweist, weil das Stück jederzeit während der Arbeit direkt auf der Arbeitszeichnung platziert werden kann, um den Fortschritt zu kontrollieren.



Verwandte Themen

Technisches Zeichnen (siehe Seite 154)

Für Krümmungen und komplizierte Details werden oft **Schablonen** hergestellt. Man zeichnet sie in Originalgröße vor, schneidet sie dann aus und formt sie mit der Hand präzise nach. Sie sind vor allem bei sich wiederholenden Aufgaben nützlich, da die Form einer Schablone auf das Werkstück übertragen werden kann, indem man um seinen Umriss herumzeichnet. Bei Kleinserien (die Herstellung von mehr als einem identischen Bauteil zur gleichen Zeit) kann man eine Schablone verwenden, um die Stücke mit der Handoberfräse und einem Fräser mit Anlauftring direkt aus dem frischen Material zu schneiden, ohne sie vorher anreißen zu müssen.



Restholz nutzen

Birkensperholz- und MDF-Reste sind hervorragend geeignet, um Schablonen herzustellen. Legen Sie eine kleine Kiste mit nützlichen Reststücken für die Herstellung von Vorrichtungen und Schablonen an.

Schnittlisten

Die Schnittliste ist das Herzstück jeder Arbeitsplanung – in ihr werden alle Teile verzeichnet, wenn die Zeichnung fertig gestellt ist. Wenn man eine Schnittliste zur Hand hat, bevor man mit einem Werkstück beginnt, ist die Vorbereitung des Materials sehr viel einfacher und schneller – ohne eine solche Liste verliert man schnell den Überblick über die verschiedenen Teile, die man herstellen muss.



Eine Schnittliste anlegen

Eine Schnittliste sollte die folgenden Spalten enthalten:

Beschreibung Name und/oder Beschreibung des Teils

Länge Die Endlänge des Bauteils

Breite Die endgültige Breite des Bauteils

Stärke Die Endstärke des Bauteils

Zahl Die Anzahl von Bauteilen mit diesen Abmessungen, die hergestellt werden muss.

Notizen Hier können Besonderheiten oder spezielle Anforderungen für jedes Bauteil notiert werden.

Verwandte Themen

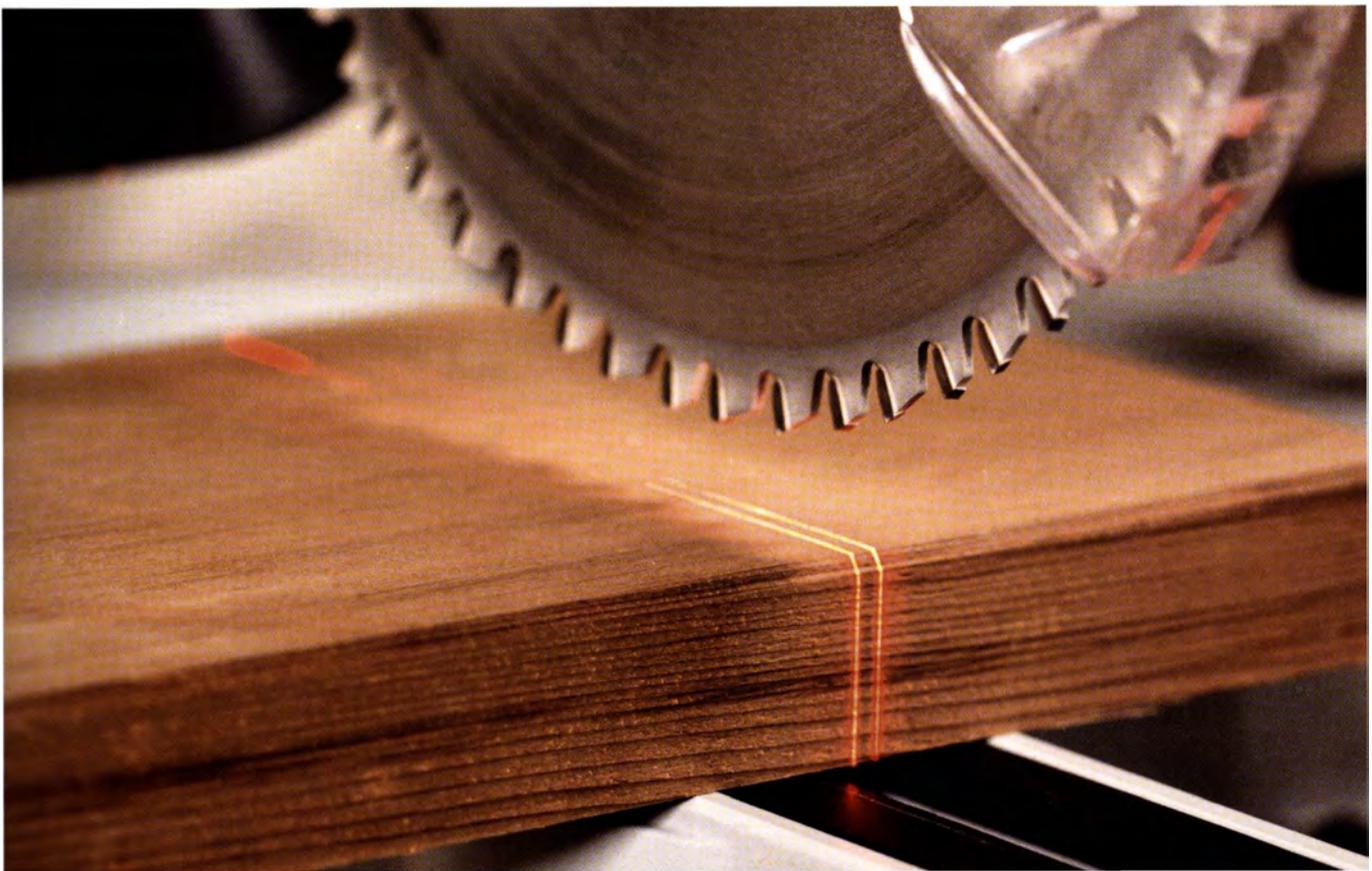
Technisches Zeichnen (siehe Seite 154)

Holzeinkauf (siehe Seite 132)

Plattengröße (siehe Seite 139)

Planung und Kalkulation (siehe Seite 159)

Auf Seite 158 finden Sie eine Vorlage für eine Schnittliste. Um eine Schnittliste anzulegen, müssen Sie zuerst feststellen, wie viele Teile benötigt werden, um das Werkstück fertig zu stellen. Geben Sie jedem Bestandteil einen Namen. Bestandteile, die mehrfach benötigt werden – wie Tischbeine etwa –, sollten den gleichen Namen tragen. Tragen Sie jedes Teil in der Spalte „Beschreibung“ ein, und vermerken Sie dann die erforderliche Anzahl in der Spalte „Zahl“. Vermerken Sie wichtige Hinweise in der Spalte „Notizen“, bevor Sie die Länge, Breite und Stärke in den entsprechenden Spalten eintragen, um die Schnittliste fertig zu stellen.



Planung und Kalkulation

Nachdem Sie die Schnittliste angelegt haben, bleibt nur noch ein letzter Schritt in der Entwurfsphase: die Planung der unterschiedlichen Phasen während des Baus. Es ist nützlich, sich diese Phasen als Liste mit Stichworten zu notieren, damit man jeden Schritt abhaken kann, während man an dem Werkstück arbeitet. Eine einfache Liste dieser Art kann sehr viel Zeit sparen, vor allem wenn Ihre Werkstatt klein ist und Sie die einzelnen Maschinen und Geräte aufstellen müssen, um jeden Schritt des Vorhabens auszuführen. Außerdem stellen Sie so sicher, dass Sie während der Arbeit nicht etwas Wichtiges vergessen.

Die Kosten eines Werkstücks zu berechnen, bevor man mit der Arbeit daran beginnt, kann über das Zustandekommen entscheiden. Indem Sie eine Schnittliste angelegt haben, haben Sie schon den Großteil der schwierigen Arbeit geleistet – Sie können die Liste nun verwenden, um zu berechnen, wie viel Material Sie für die Fertigstellung des Stücks benötigen. Vergessen Sie dabei nicht, auch die Beschläge mit einzubeziehen.

Falls Sie ausgehobeltes Holz verwenden – wie das bei Nadelholz aus dem Baumarkt meist der Fall ist –, dann lässt sich die Materialmenge als Längenangabe berechnen, da die Breiten und Stärken Standardmaßen entsprechen und die Seiten rechtwinklig abgerichtet worden sind. Holzwerkstoffplatten werden ebenfalls in Standardgrößen gehandelt, die sich vor allem in der Stärke unterscheiden. Details zu den gängigen Größen und Stärken finden Sie auf Seite 139.

Der Einkauf von sägerauem Holz ist etwas schwieriger, weil Sie in Kubikmetern rechnen müssen (siehe Seite 132). Allerdings ist ein Kubikmeter Holz eine recht große Menge, die man nur mit Mühe in Beziehung zu einem Werkstück setzen kann, das vielleicht in einer Privatwerkstatt entstehen soll. Sägeraues Holz wird meistens bei einer Holzhandlung gekauft. Manche von ihnen bieten nur einige wenige einheimische Laubhölzer an, während andere über ein sehr breit gefächertes Sortiment unterschiedlicher Arten verfügen. Die Preise können von Händler zu Händler stark variieren, es lohnt sich also, sich nach einem guten Lieferanten umzusehen, zu dem man im Laufe der Zeit ein vertrauensvolles Verhältnis aufbauen kann. Bei der Kalkulation sollten Sie sich den Preis für einen Kubikmeter geben lassen und dann ausrechnen, wie groß die benötigte Menge sein wird. Planen Sie dabei 15–20 % Verschnitt ein.

Verwandte Themen

- Technisches Zeichnen (siehe Seite 154)
- Schnittlisten (siehe Seite 157)
- Holzeinkauf (siehe Seite 132)
- Holzwerkstoffe (siehe Seite 136)
- Beschläge (siehe Seite 266–279)



Gekauftes Holz kontrollieren

Kontrollieren Sie bei gehobeltem Holz immer, ob es gerade und rechtwinklig abgerichtet ist, bevor Sie es verwenden. Wegen der Lagerungsbedingungen ist es bei diesem Holz keineswegs selten, dass es sich verzogen hat, bis es den Endverbraucher erreicht.



Materialvorbereitung und grundlegende Arbeitsverfahren

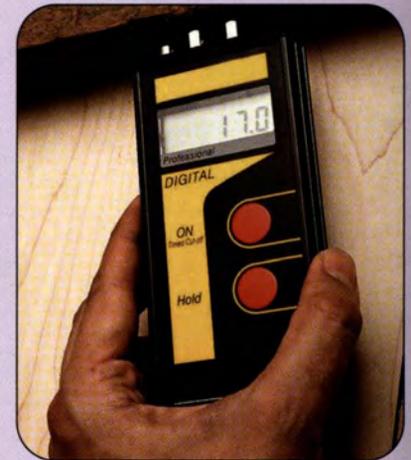
Der erste Schritt bei jedem Werkstück, das aus sägerauem Holz – Laubhölzer werden meist in diesem Zustand gehandelt – entstehen soll, ist die Vorbereitung des Materials. Das Holz muss zuerst akklimatisiert, dann abgerichtet, auf Stärke gehobelt und genau auf Länge geschnitten werden, entweder mit Handwerkzeug oder mit Maschinen. Dies sind grundlegende Fertigkeiten bei der Arbeit mit Holz und für die erfolgreiche Durchführung eines Vorhabens. Nehmen Sie sich also Zeit, um diese Schritte richtig auszuführen, es zahlt sich später aus, wenn Sie sich anspruchsvollere Werkstücke vornehmen.

Das Akklimatisieren des Holzes

Der Feuchtigkeitsgehalt des Holzes wird zwar während des Trocknens auf ein brauchbares Niveau gesenkt, aber auch nach dem Trocknen passt er sich der Luftfeuchtigkeit der Umgebung an. Falls Sie das nicht einplanen, kann es durch weiteres Schwinden oder durch Verziehen des Holzes zu Problemen kommen.

Die Akklimatisierung

Das Akklimatisieren wird durchgeführt, indem man das getrocknete Holz in einem Raum lagert, dessen Temperatur und Luftfeuchtigkeit dem Raum entsprechen, in dem das fertige Werkstück stehen wird. Es ist nicht anzuraten, ungetrocknetes Holz („Grünholz“) für Werkstücke für Innenräume zu verwenden, da es sich beim Trocknen stark verziehen wird. Fast alles Holz, das von gewerblichen Holzhändlern verkauft wird, ist technisch getrocknet. Holz von einem angesehenen Händler wird also meist einen Feuchtigkeitsgehalt von 14 bis 18 % aufweisen. Indem man dieses Holz in einem Innenraum lagert, kann man im Zeitraum von einigen Wochen die Holzfeuchte noch weiter senken, bis sie ein Niveau erreicht, das für häusliche Werkstücke geeignet ist. Wenn man die Akklimatisierung durchführt, bevor man das Holz abrichtet und auf die Endlänge zuschneidet, minimiert man das Risiko, dass es während der Verarbeitung und danach noch nennenswert arbeitet.



Die richtige Holzfeuchte

15–16% ist ein geeigneter Holzfeuchtwert für teilweise der Witterung ausgesetzte Bauteile wie Fenster und Türen. Er ist auch für Gartenmöbel angemessen.

9–13 % ist ideal für Möbel im Innenbereich. Dabei ist ein Wert von 9 % besser für ein modernes, dauerhaft geheiztes Gebäude mit Isolierglasfenstern, während 13 % besser für ältere Gebäude mit einer weniger effizienten Heizung und geringerem Schutz gegen Luftzug geeignet ist.

7–8 % ist besser für Stellen, an denen trockene Wärme vorherrscht, etwa in Wäschetrockenkammern.

Wichtig ist, dass das Holz eine gewisse Zeit in einem entsprechend beheizten Raum gelagert wird, damit es sich an die Bedingungen anpassen kann. Wenn es in dieser Zeit nicht zu sehen ist,

desto besser. Ein Platz hinter dem Sofa oder unter dem Bett ist also ideal. Falls Sie in der glücklichen Lage sind, eine Werkstatt mit Zentralheizung oder eine Werkstatt im Wohnhaus zu haben, dann kann die Lagerung des Holzes in der Werkstatt durchaus die nötige Akklimatisierung gewährleisten. Wenn das Holz in einem Innenraum gestapelt werden soll, um es zu akklimatisieren, müssen Stapelleisten mit etwa 25 mm Stärke zwischen die Stücke gelegt werden. Dadurch wird das Zirkulieren von Luft sichergestellt, und alle Teile können sich mit der gleichen Geschwindigkeit an die Raumbedingungen anpassen, wodurch das Risiko des Verziehens verringert wird. Nach der Akklimatisierung ist der nächste Schritt die Sortierung und das Sichten des Holzes für das Hobeln.

Verwandte Themen

Holztrocknung (siehe Seite 130)

Stauraum in der Werkstatt (siehe Seite 18)

Holzlagerung (siehe Seite 133)



Zeitskalen für das Akklimatisieren

Nadelholz Rechnen Sie zwei Wochen Akklimatisierung pro 25 mm Holzstärke.

Laubholz Rechnen Sie vier Wochen Akklimatisierung pro 25 mm Holzstärke. Falls Sie nicht genug Zeit haben, um Ihr Holz vollständig zu akklimatisieren, dann ist eine kurze Zeit immer noch besser als es überhaupt nicht zu tun. Auch eine Woche in einem Innenraum vor der Verarbeitung ist noch besser als das Holz direkt vom kalten und oft auch feuchten Lager der Holzhandlung direkt in die Werkstatt zu bringen.

Die oben aufgeführten Zeitskalen sind nur ein ungefähre Anhaltspunkt, da die richtige Akklimatisierungszeit sich von

Holzart zu Holzart unterscheidet – so wird es länger dauern, bis ein sehr dichtes Laubholz sich an neue Bedingungen angepasst hat, als bei einem vergleichsweise leichten Holz. Genaue Werte erhalten Sie mit einem digitalen Holzfeuchtemessgerät. Ein gutes Modell gibt den Wert bis auf einen Prozentpunkt genau an.

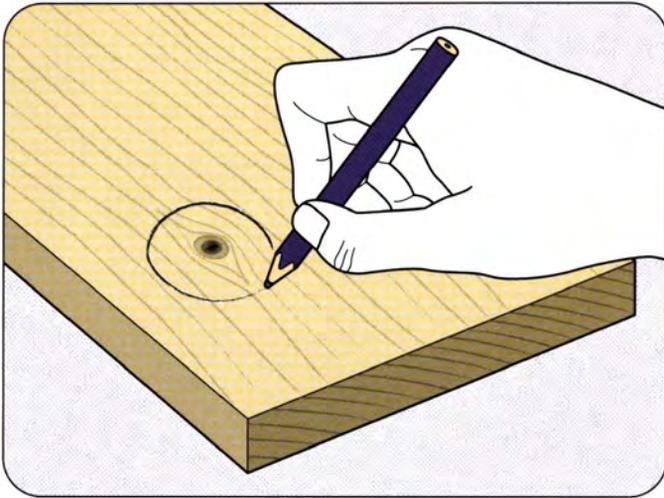


Holzfeuchtemessgeräte

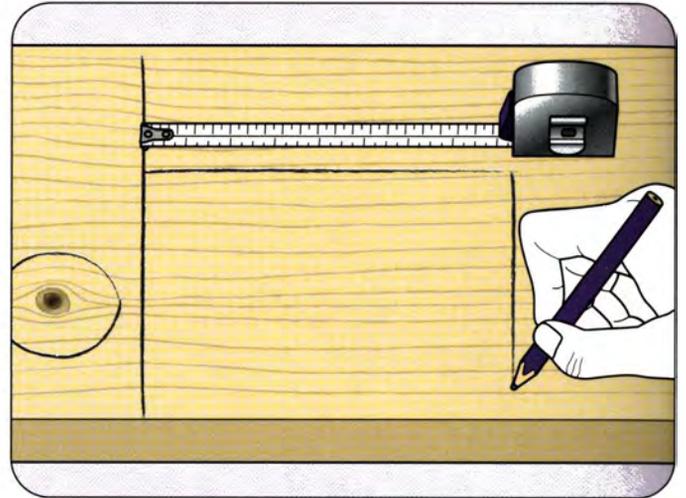
Beim Kauf eines Holzfeuchtemessgerätes sollten Sie auf ein Modell eines anerkannten Herstellers zurückgreifen.

Das Sichten und Sortieren des Holzes

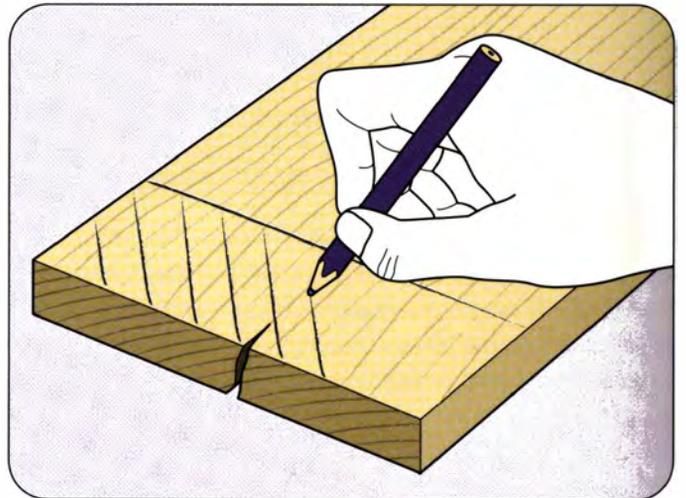
Bevor das Holz abgerichtet wird, muss man es sortieren, kennzeichnen und auf die ungefähre Länge sägen. Damit diese Phase der Vorbereitungen gut vonstatten geht, benötigen Sie Ihre Schnittliste – verwenden Sie sie als Kontrolle, indem Sie jedes einzelne Teil abhaken, während Sie das Material zurecht legen.



1 Kontrollieren Sie das Holz auf Fehler, und markieren Sie fragile Stellen, die später gemieden werden sollen – Risse, Aststellen und ähnliches – mit Kreide in einer Kontrastfarbe oder einem mittelweichen Bleistift.



2 Falls Sie mit sägerauem Holz arbeiten, zeichnen Sie mit Bleistift die ungefähren Umrisse der Teile auf jedes Brett, damit die Zuordnung klar ist.



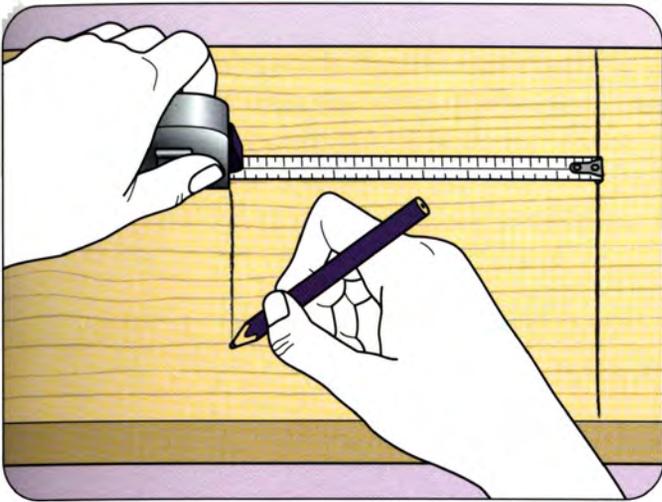
3 Kontrollieren Sie alle Hirnholzkanten auf Fehler und verborgene Risse. Falls Sie welche finden, ziehen Sie quer über das Brett in ausreichender Entfernung von der Kante einen Strich, und schraffieren Sie den Verschnitt, um deutlich zu machen, dass dieses Holz nicht verwendet werden sollte.

Verwandte Themen

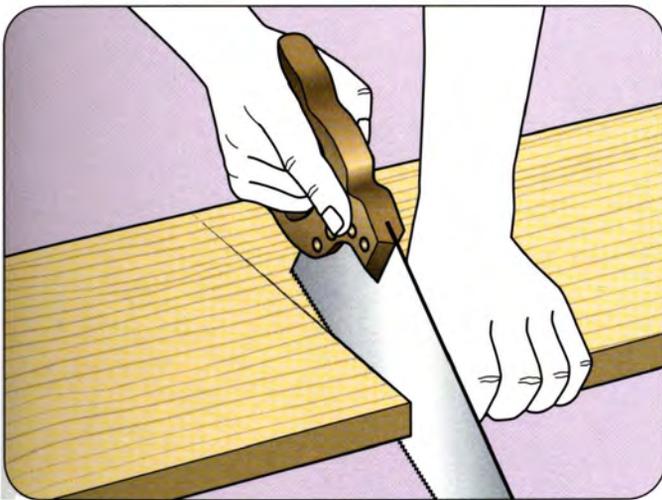
Schnittlisten (siehe Seite 157)

Holzfehler und -makel (siehe Seite 126)

Messen und Anreißen (siehe Seite 33)



4 Reißen Sie jedes Bauteil auf die ungefähre Länge an. Geben Sie dabei an jedem Ende genug Zugabe für die Verbindungen und etwas Verschnitt. So können Sie nach dem Abrichten und Aushobeln einen zweiten sauberen Ablängschnitt an jedem Ende ausführen. Besonders kurze Bauteile können zu diesem Zeitpunkt noch als Teil eines längeren Brettes belassen werden, vergessen Sie jedoch nicht, die Zugabe für den Verschnitt entsprechend zu erhöhen. Ziel dieses Schrittes ist es, das Material so zurecht zu legen, dass es Ihrer Schnittliste entspricht und am Schluss einen Stapel von Teilen in handhabbarer Größe zu haben.



5 Wenn Sie alle Abmessungen kontrolliert und alle Teile mit dem Verwendungszweck markiert haben, können Sie das Material auf zwei Böcken mit der Handsäge auf die ungefähre Länge zusägen.



Material-
vorbereitung

Bezugsflächen aushobeln

Falls Sie mit sägerauem Holz aus dem Holzhandel arbeiten (also solches, das nicht ausgehobelt ist), müssen die Flächen vor der Verwendung abgerichtet werden. Man kann sowohl Laub- als auch Nadelholz sägerau kaufen. Auch allseitig gehobeltes Holz sollte auf jeden Fall vor der Verwendung kontrolliert werden, da es sich nicht selten verzogen hat, bis es beim Endverbraucher ankommt. Falls das der Fall sein sollte, können Sie die folgenden Verfahren auch verwenden, um es wieder rechtwinklig abzurichten.

Holz sollte in der folgenden Reihenfolge abgerichtet und ausgehobelt werden: Bezugsseite; Bezugskante; Breite; Stärke. Nach diesen vier Arbeitsgängen können die Enden rechtwinklig auf Länge geschnitten werden.

Verwandte Themen

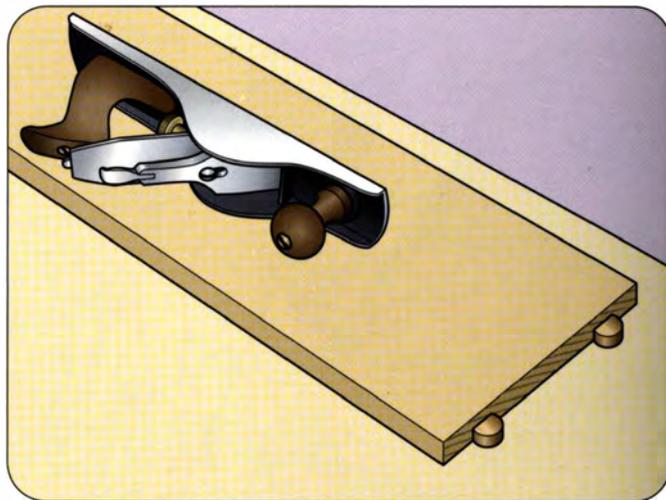
- Hobel (siehe Seite 44)
- Elektrohobel (siehe Seite 76)
- Abricht- und Dicktenhobelmaschinen (siehe Seite 108)
- Mehrfachmaschinen (siehe Seite 118)
- Sicherheit (siehe Seite 92)

Bezugsfläche

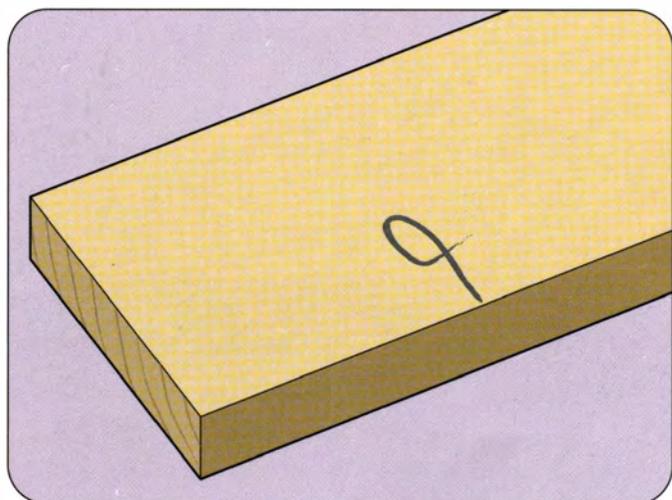
Als erstes wird die Bezugsfläche gehobelt. Das kann entweder mit dem Handhobel, mit der Abrichthobelmaschine oder mit einer kombinierten Abricht- und Dicktenhobelmaschine geschehen, mit der man zuerst die Bezugsfläche und -kante abrichten und danach auf Dicke hobeln kann. Die besten Ergebnisse erzielt man, wenn man in Faserrichtung hobelt, um Ausrisse zu vermeiden. Ziel ist es, eine vollkommen ebene Fläche zu erreichen, die als Bezugsfläche dienen kann, zu der alle anderen Flächen und Kanten entweder senkrecht oder parallel stehen.

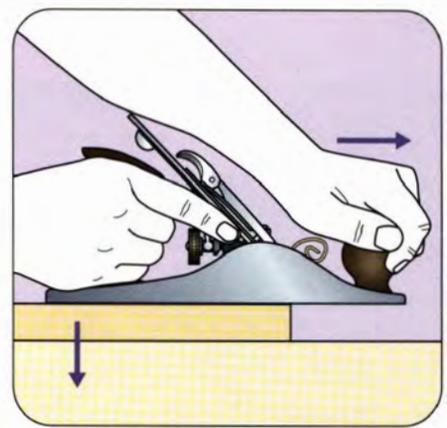
Das Abrichten der Bezugsfläche mit der Hand

Beginnen Sie das Hobeln der Bezugsfläche mit einer grob eingestellten Kurzraubank, um Erhebungen einzuebnen.



- 1 Befestigen Sie das Brett an einer soliden Hobelbank – die ebene Seite kommt dabei nach unten. Ideal zum Einspannen ist die Kombination von Hinterzange und Bankhaken, aber eine einfache selbst angefertigte Stoßlade genügt auch, falls Ihre Hobelbank keine Aufnahmen für Bankhaken hat.





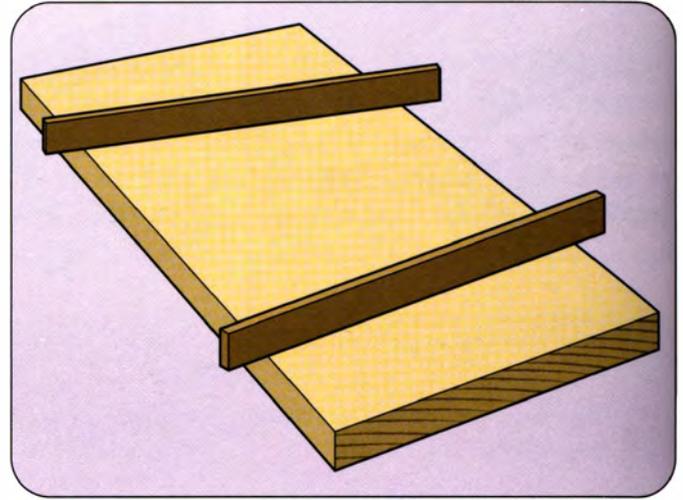
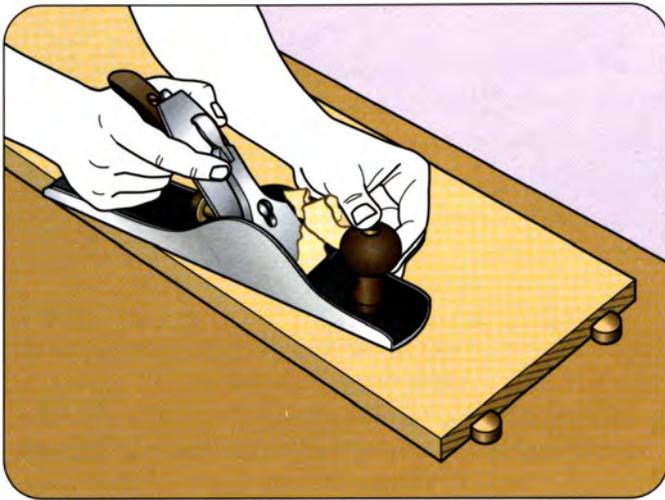
2

Üben Sie zuerst Druck auf das Vorder-
teil des Hobels aus.

Verlagern Sie den Druck zur Mitte des Hobels
hin, während Sie den Hobel zur Mitte des Bret-
tes hin bewegen.

Wenn Sie sich dem Ende des Brettes
näher, wird der Druck auf das hintere Teil des Hobels
verlagert. Während Sie diese Technik einüben,
wird es Ihnen immer leichter fallen, den Druck
in einer flüssigen Bewegung an unterschied-
lichen Stellen auszuüben – nach einer Zeit
müssen Sie nicht einmal mehr darüber nach-
denken.



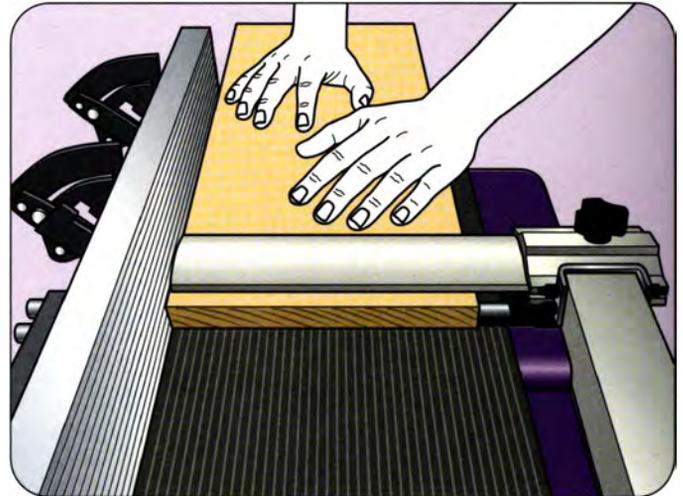
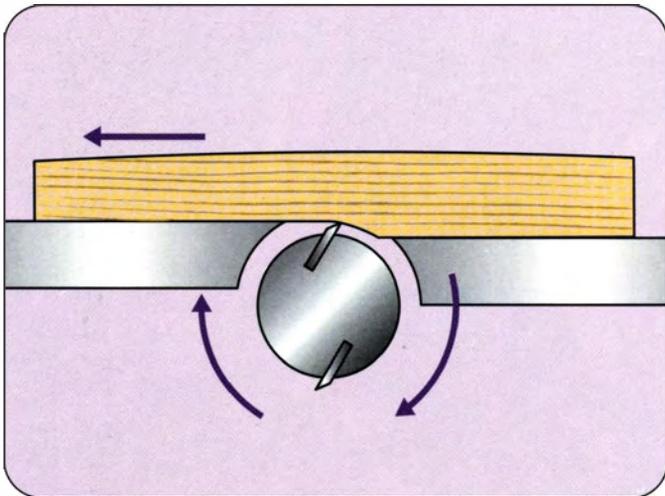


3 Wenn das Material relativ eben scheint, wird der Hobel so eingestellt, dass er feinere Späne abnimmt. Wenn möglich, sollte man jetzt auch von der Kurzraubank zur Raubank wechseln, weil die zusätzliche Länge es leichter macht, eine ebene Fläche herzustellen. Falls Sie nicht über eine Raubank verfügen, kann man auch mit dem Schlichthobel oder der Kurzraubank gute Ergebnisse erzielen – man muss etwas sorgfältiger arbeiten, aber dadurch erwirbt man auch Fertigkeiten im Umgang mit dem Handhobel, die man für kein Geld der Welt kaufen kann.

4 Legen Sie zwei Richtscheite auf das Brett, und visieren Sie über sie hinweg, um zu sehen, ob es fluchtet. Die Richtscheite verdeutlichen jeden Verzug, Sie können mit ihnen also beurteilen, wie eben das Werkstück ist. Markieren Sie hochliegende Stellen, ebenen Sie sie mit dem Hobel ein, und kontrollieren Sie wieder. Wiederholen Sie den Vorgang, bis die Fläche vollkommen eben ist. Schließlich wird die Fläche als Bezugsseite markiert – diese Markierung ist, wie Sie später noch sehen werden, ein wertvolles Hilfsmittel beim Hobeln auf Stärke.

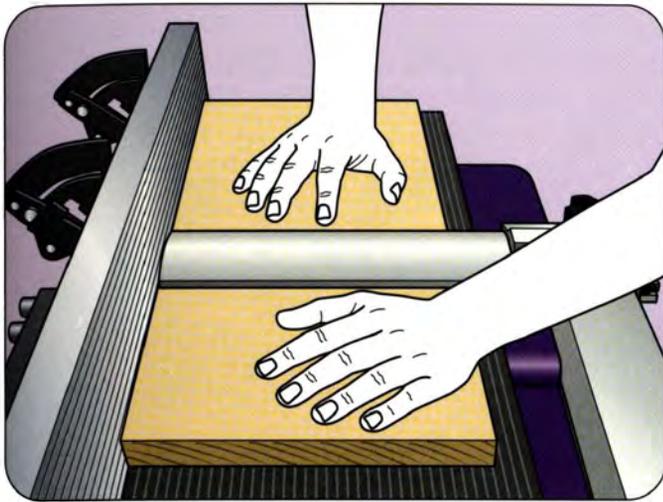
Das maschinelle Abrichten der Bezugsfläche

Wie beim Hobeln mit der Hand erzielt man auch hier die besten Ergebnisse, wenn man in Faserrichtung arbeitet, um hässliche Ausrisse zu vermeiden.

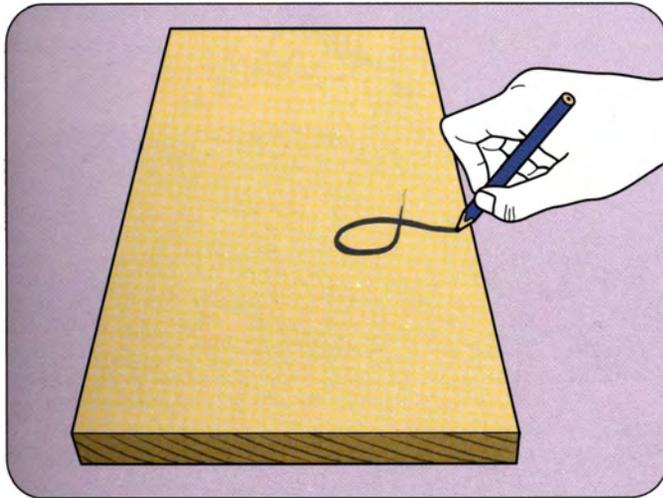


1 Visieren Sie am Brett entlang, um festzustellen, ob es verzogen ist oder „schüsselt“. Falls es schüsselt, sollte die konkave Seite zuerst gehobelt werden, da sie mehr Berührungspunkte mit dem Angabe- und Abnahmetisch hat als die konvexe Seite – dadurch lässt sich meist präziser hobeln, und es sind weniger Durchgänge an der Maschine notwendig.

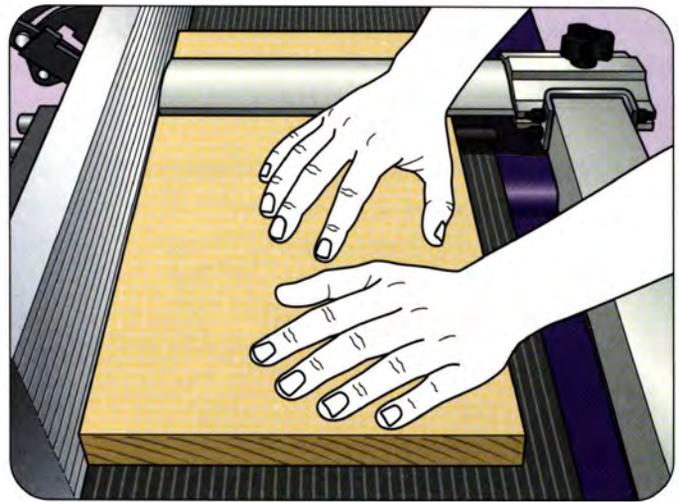
2 Ob Sie einen Abrichthobel oder eine kombinierte Abricht- und Dickenhobelmaschine verwenden: Die Arbeitsweise bleibt gleich. Arbeiten Sie sehr vorsichtig, diese Maschinen sind die Ursache sehr vieler Unfälle in Holzwerkstätten. Beachten Sie die Sicherheitshinweise auf Seite 92. Kommen Sie mit Ihren Händen nicht in die Nähe der Hobelwelle, auch wenn diese durch Schutzvorrichtungen abgesichert ist.



3 Stellen Sie die Maschine an, und üben Sie Druck auf die Oberseite des Holzes aus, während Sie es über den Angabetisch schieben. Halten Sie den Druck gleichmäßig aufrecht und schieben Sie langsam, aber mit gleichmäßiger Geschwindigkeit das Werkstück vorwärts. Wenn das Holz die sich drehende Hobelwelle passiert, warten Sie bis ein hinreichend langes Stück auf dem Abnahmetisch angelangt ist, und wechseln Sie dann mit Ihrer linken Hand zum Abnahmetisch, um dort sanften Druck auszuüben, während Sie die Vorschubgeschwindigkeit weiterhin so konstant wie möglich halten. Achten Sie beim Handwechsel darauf, der Hobelwelle nicht zu nahe zu kommen.



5 Drehen Sie das Werkstück nach jedem Durchgang um, und kontrollieren Sie die Oberfläche, bevor Sie es wieder über den Abrichthobel führen. Falls Sie sägeraue Bretter hobeln, sollten Sie Stellen mit glatter, gehobeltem Holz und kontrastierende Gebiete, die noch sägerau sind, sehen können. Führen Sie das Brett so lange wieder über die Maschine, bis es vollkommen eben und glatt ist. Achten Sie auf Faserausrisse – drehen Sie gegebenenfalls das Holz in Längsrichtung um, bevor Sie es wieder hobeln, und vergleichen Sie die Ergebnisse. Wenn Sie sich überzeugt haben, dass die gesamte Fläche glatt gehobelt ist, bringen Sie die Markierung für die Bezugsfläche an.

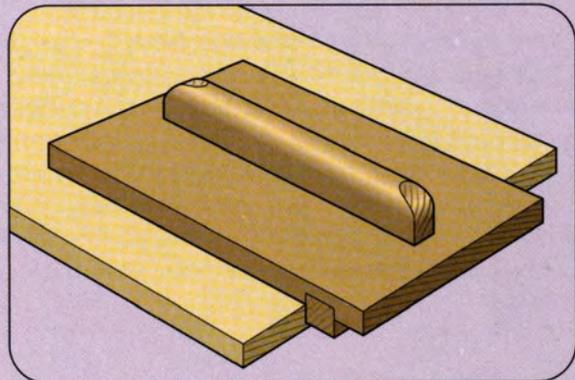


4 Wenn das Werkstück weit genug über die Hobelwelle geschoben worden ist, müssen Sie die andere Hand anheben und mit ihr ebenfalls vom Angabe- zum Abnahmetisch wechseln, um das Holz weiterhin sicher vorschieben zu können.



Arbeiten mit dem Schiebeklotz

Weniger erfahrene Holzwerker sollten das Holz immer mit zwei Schiebeklotzen über die Hobelwelle schieben, nicht mit ihren Händen. So gibt es zwar noch einen zusätzlichen Schutzschild zwischen der Hobelwelle und dem Benutzer, aber auch dann muss man bei der Arbeit an der Abrichthobelmaschine noch vorsichtig sein. Man sollte auch beim Abrichten von kurzen Werkstücken oder dünnem Holz einen Schiebeklotz verwenden, weil das Material dazu neigt, sich von den Hobelmessern abzuheben, wenn es über sie hinweg geführt wird. Schieben Sie die Messerabdeckung immer bis ganz an die Kante des Schiebeklotzes heran.

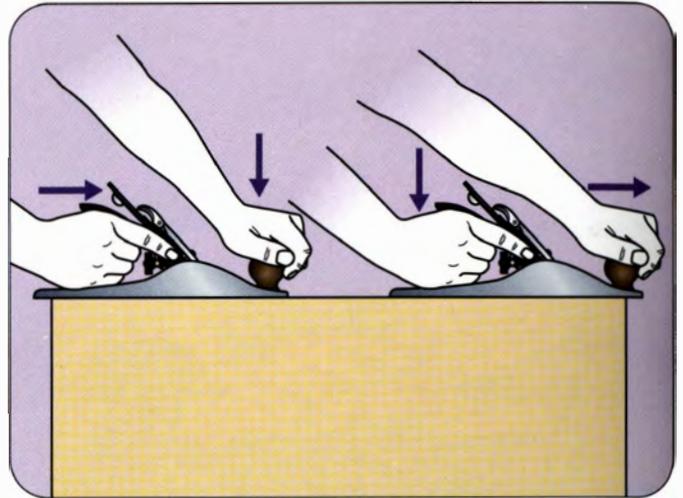


Bezugskante

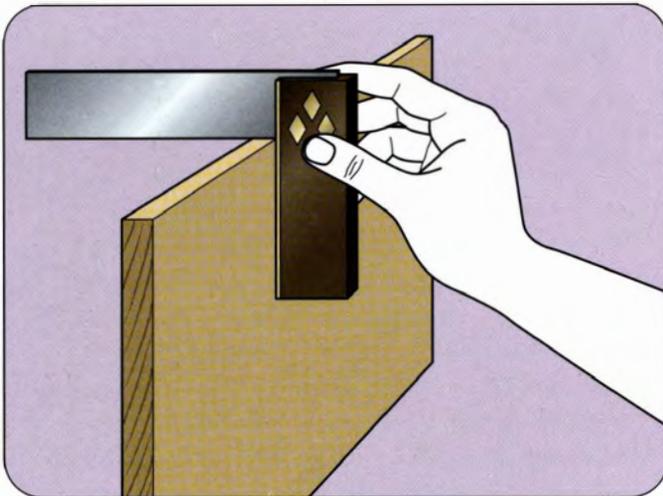
Die Bezugskante wird abgerichtet, indem man die zuvor ausgehobelte Bezugsfläche als Referenz verwendet. Sie steht im rechten Winkel zu dieser Fläche.

Das Abrichten der Bezugskante mit der Hand

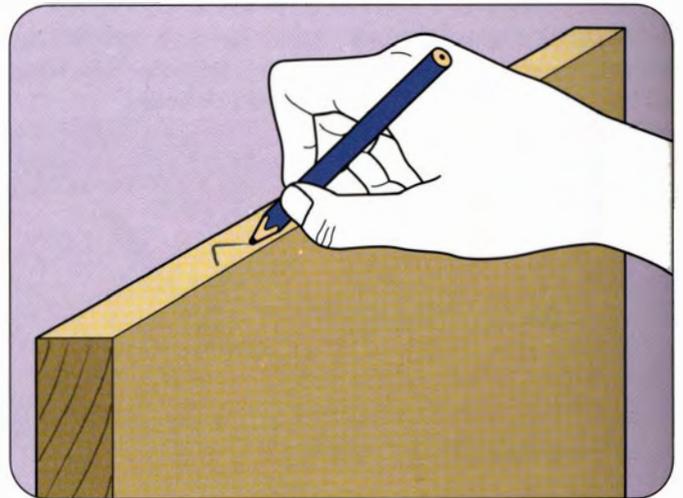
Die Bezugskante wird mit dem Schlichthobel, der Kurzraubank oder der Raubank – die besonders gut für diese Aufgabe geeignet ist – abgerichtet. Falls das Brett schmal und relativ kurz ist, kann man es in der Bankzange einspannen. Auch längere Bretter kann man so einspannen, sie müssen allerdings an einem Ende zusätzlich abgestützt werden.



1 Verwenden Sie die gleiche Hobeltechnik wie beim Aushobeln der Bezugsfläche, indem Sie zuerst Druck auf das Vorderteil des Hobels, dann auf seine Mitte und schließlich auf sein hinteres Teil ausüben. Hobeln Sie möglichst genau im rechten Winkel zur Bezugsfläche.



2 Wenn die Kante glatt gehobelt ist, kontrollieren Sie an mehreren Stellen mit dem Tischlerwinkel, ob sie im rechten Winkel zur Bezugsfläche steht. Halten Sie das Brett dabei gegen das Licht, da so Abweichungen leichter zu erkennen sind. Markieren Sie mit dem Bleistift Stellen, wo Abweichungen vom 90°-Winkel bestehen, und nehmen Sie mit flachen Hobelstößen Holz ab, bevor Sie nochmals kontrollieren. Wiederholen Sie den Vorgang, bis die Bezugskante auf ihrer gesamten Länge im rechten Winkel zur Bezugsfläche steht.

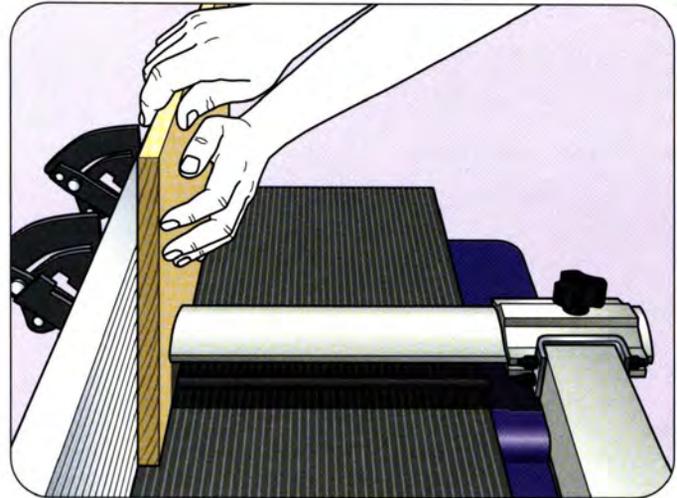
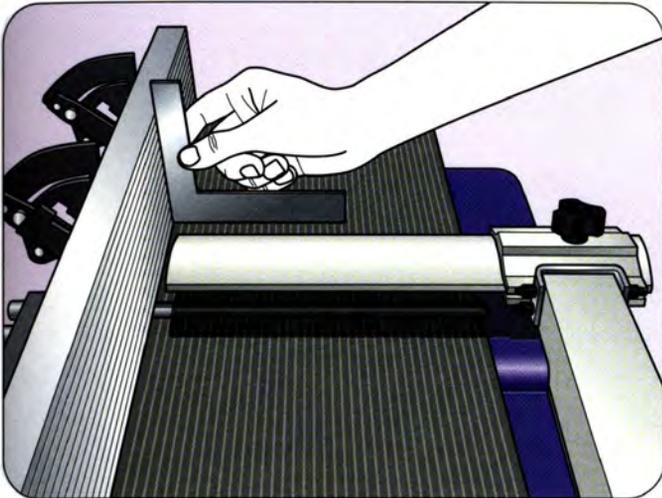


3 Abschließend wird die Kante mit dem Bleistift als Bezugskante markiert. Sie haben nun die beiden wichtigsten Bezugsflächen fertig gestellt, von denen man ausgeht, wenn das Brett auf Endbreite und -stärke gehobelt wird.

Das maschinelle Abrichten der Bezugskante

Die Bezugskante mit dem Abrichthobel herzustellen ist eine relativ einfache Arbeit, bei der die gleiche Technik verwendet wird wie beim Abrichten der ursprünglichen Bezugsfläche. Achten Sie darauf, dass Ihre Hände und das Sicherheitszubehör der Maschine

an den richtigen Stellen sind, und schieben Sie das Material mit gleichbleibender Geschwindigkeit vor. Bei dieser Arbeit wird der Anschlag der Maschine verwendet.



1 Kontrollieren Sie mit dem Tischlerwinkel, bevor Sie anfangen, ob der Anschlag im rechten Winkel zum Angabetisch steht, und arretieren Sie ihn dann. Stellen Sie die Messerabdeckung auf den Querschnitt des Holzes ein, das Sie abrichten möchten. Stellen Sie die Maschine an, und legen Sie am Angabetisch die Bezugsfläche des Holzes gegen den Anschlag, wobei die spätere Bezugskante flach auf dem Angabetisch liegt.

2 Wenn Sie sich vergewissert haben, dass alles richtig ist, führen Sie das Material über die Hobelwelle, wobei Sie leichten Druck ausüben, um die Bezugsfläche am Anschlag zu halten. Überprüfen Sie die Kante nach jedem Schnitt – wenn der Anschlag genau senkrecht auf dem Angabetisch steht, sollte es nicht nötig sein, die Kante mit dem Tischlerwinkel zu überprüfen. Bringen Sie abschließend mit Bleistift neben dem Bezugsflächenzeichen das Zeichen für die Bezugskante an.



Arbeiten mit der kombinierten Abricht- und Dicktenhobelmaschine

Stellen Sie die Messer an Ihrer Abricht- und Dicktenhobelmaschine genau ein – mit ein wenig Übung geht das schnell, und es erspart Ihnen Frustrationen bei der Arbeit mit der Maschine. Ziehen Sie die Bedienungsanleitung des Herstellers für die Einstellmethode zu Rate.

Markieren Sie immer die Bezugsseite und -kante eines Brettes. Andernfalls könnten Sie die falsche Seite mit dem Dicktenhobel bearbeiten, was zu Werkstücken führt, die nicht rechtwinklig sind.

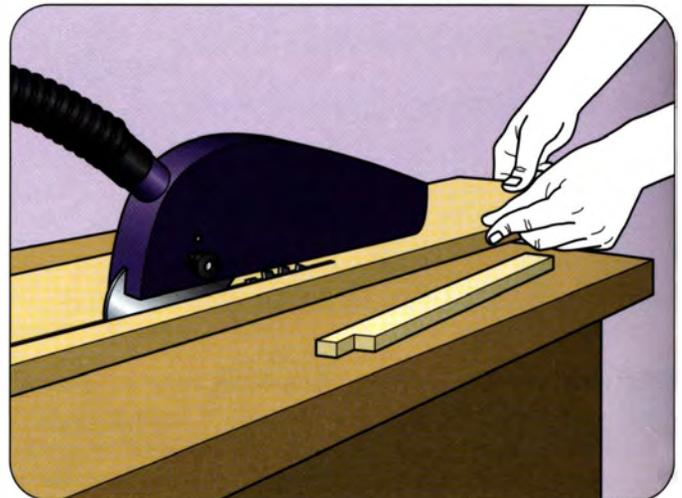
Messerabdeckungen gibt es mit gutem Grund. Die falsche Verwendung von Abricht- und Dicktenhobelmaschinen ist eine der häufigsten Unfallursachen in Holzwerkstätten. Stellen Sie immer sicher, dass die Abdeckungen richtig angebracht sind, bevor Sie die Maschine anstellen.

Überprüfen Sie die Faserrichtung, bevor Sie mit der Arbeit beginnen. Falls Sie sich nicht sicher sind, in welche Richtung Sie hobeln sollen, versuchen Sie es in beiden Richtungen, und markieren Sie das Material mit einem Pfeil in der Richtung, bei der Sie bessere Ergebnisse erzielen.

Auf Breite schneiden

Es gibt verschiedene Arten, Holz auf Breite zu schneiden. Meist verwendet man dazu einen Parallelanschlag an der Tischkreissäge oder Bandsäge. Man kann aber auch mit einer Handsäge „abbreiten“, wie der Tischler sagt.

Auf Breite schneiden



1 Um gute Leistungen zu erhalten, sollte man die Anschaffung von speziellen Sägen für Schnitte mit der Faser (auf Breite) und quer zu ihr (auf Länge) in Betracht ziehen. Sie sind für diese Schnitte optimiert und schneiden deshalb wirkungsvoller.

2 Die meisten Allzwecksägeblätter für die Tischkreissäge und die Bandsäge – wie auch Handsägen mit gehärteten Zahnsitzen – sind sowohl für Schnitte mit der Faser als auch für solche quer zu ihr geeignet. Für die meisten privaten Werkstätten lohnt sich die Anschaffung solcher Mehrzwecksägeblätter.

Verwandte Themen

Bandsägen (siehe Seite 94)
Tischkreissägen (siehe Seite 98)
Akkubetriebene Elektrowerkzeuge (siehe Seite 62)
Elektrosägen (siehe Seite 68)
Sägen (siehe Seite 40)
Sicherheit (siehe Seite 92)



Abschnittsweise arbeiten

Führen Sie immer mehrere flache Schnitte mit dem Abricht- oder dem Dicktenhobel aus, anstatt mit einem tiefen Schnitt bis auf das Endmaß kommen zu wollen.

Holz auf Stärke hobeln

Wie bei den meisten Arbeiten mit Holz kann man auch das Aushobeln auf Stärke (das Dicktenhobeln) mit Handwerkzeugen oder mit einer Maschine durchführen.



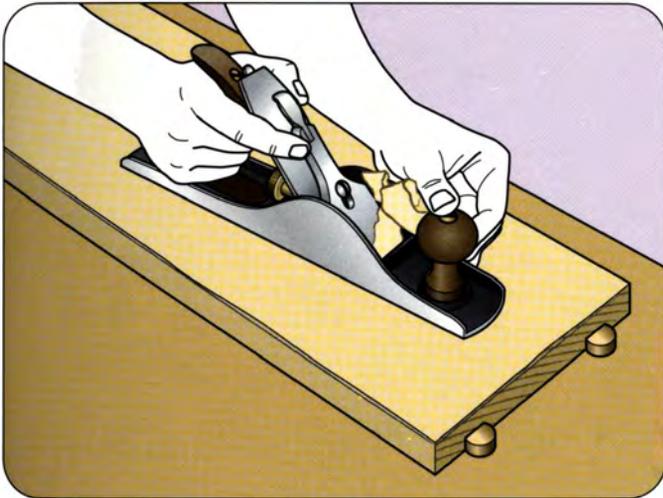
Die Verwendung der Bezugsflächenmarkierung

Beim Dicktenhobeln wird immer die Fläche bearbeitet, die der Bezugsfläche gegenüber liegt. Die Bezugsfläche ist bereits abgerichtet worden, wenn jetzt die Gegenseite gehobelt wird, verlaufen die beiden Seiten parallel zueinander.

Verwandte Themen

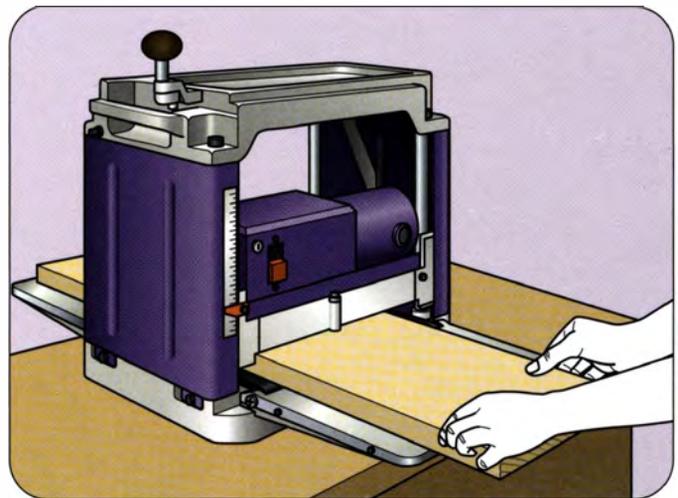
- Hobel (siehe Seite 44)
- Elektrohobel (siehe Seite 76)
- Abricht- und Dicktenhobelmaschinen (siehe Seite 108)
- Tischkreissägen (siehe Seite 98)
- Bandsägen (siehe Seite 94)
- Handsägen (siehe Seite 40)
- Mehrfachmaschinen (siehe Seite 118)
- Sicherheit (siehe Seite 92)

Mit Handwerkzeug auf Stärke hobeln



Markieren Sie erst die gewünschte Stärke mit dem Streichmaß an allen vier Kanten. Nehmen Sie mit einem Handhobel Material ab; wenn Sie die Markierungen erreicht haben, hat das Holz eine gleichmäßige Stärke. Im Idealfall beginnen Sie mit dem Schrupphobel, um schnell Material abzunehmen, und arbeiten dann mit der Kurzraubank oder Raubank weiter.

Mit der Maschine auf Stärke hobeln



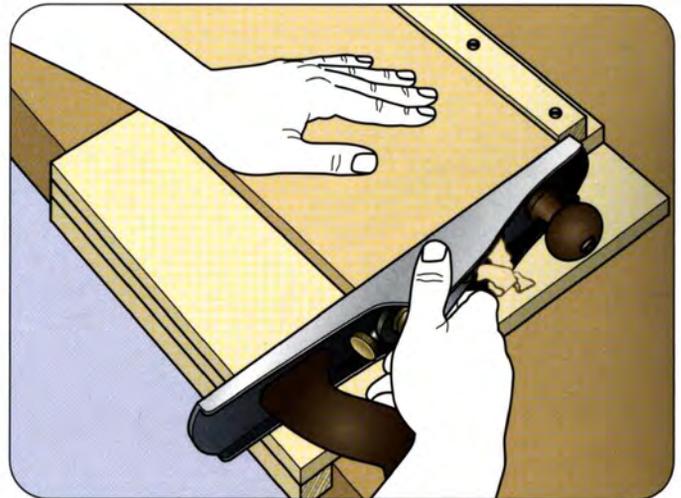
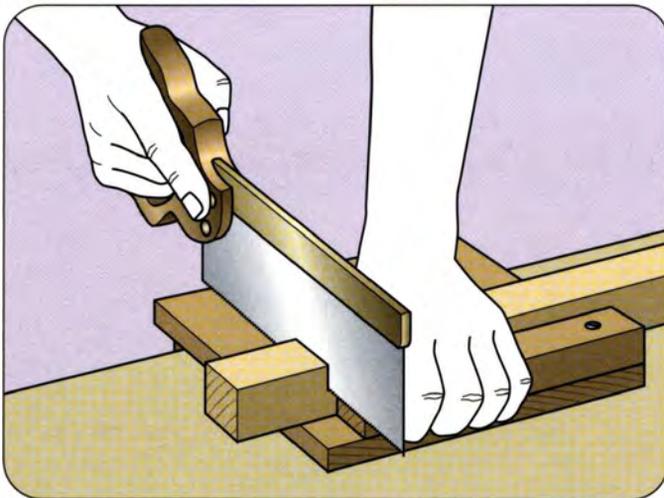
Mit der Maschine lässt sich relativ einfach auf Stärke hobeln. Man verwendet dazu entweder einen speziellen Dicktenhobel oder einen Abricht- und Dicktenhobel in der entsprechenden Funktionsweise. Bringen Sie das Material in kleinen Schritten bis auf die gewünschte Stärke.

Auf Länge schneiden

Ein Werkstück quer zur Holzfaser auf Länge schneiden („Ablängen“) ist eine weitere grundlegende Fertigkeit bei der Holzbearbeitung, die man unzählige Male bei jedem Werkstück aus Vollholz benötigt.

Mit Handwerkzeug auf Länge schneiden

Um mit Handwerkzeug genau auf Länge schneiden zu können, ist eine Schneidlade unverzichtbar. Diese einfache Haltevorrichtung für die Hobelbank besteht aus Laubholz und kann entweder gekauft oder selbst hergestellt werden.



1 Die Schneidlade hält das Holz während des Sägens und schützt gleichzeitig die Arbeitsfläche der Hobelbank vor versehentlichen Schnitten. Kleine bis mittelgroße Bauteile werden mit der Rückensäge in der Schneidlade präzise auf Länge geschnitten.

2 Legen Sie das Werkstück in eine Stoßlade, und verputzen Sie mit einem auf der Seite liegenden Handhobel mit vorsichtigen Stößen die Schnittkante senkrecht zur Fläche.



Rechtwinkligkeit

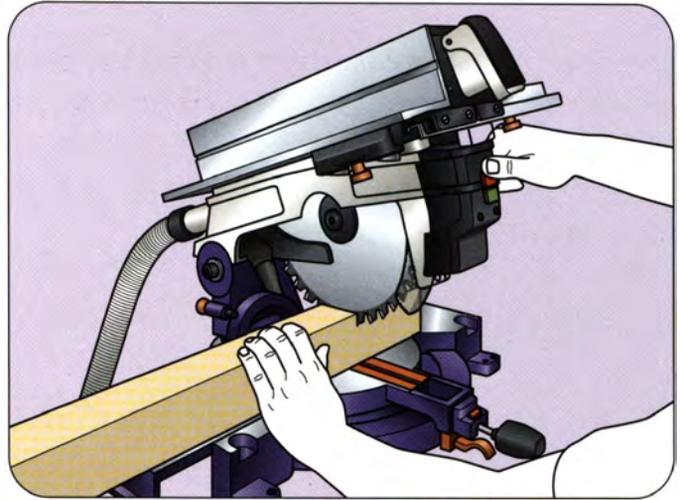
Falls Sie sich entschließen, eine Schneidlade oder Stoßlade selbst anzufertigen, ist es wichtig, dass alle Bestandteile absolut rechtwinklig sind – Abweichungen von 90° können bei der Verwendung – vor allem bei der Stoßlade – zu Ungenauigkeiten führen.

Verwandte Themen

- Grundlegendes zur Hobelbank (siehe Seite 16)
- Sägen (siehe Seite 40)
- Akkubetriebene Elektrowerkzeuge (siehe Seite 62)
- Elektrosägen (siehe Seite 68)
- Holzbearbeitungsmaschinen (siehe Seite 90–119)
- Sicheres Arbeiten (siehe Seite 22)

Maschinell auf Länge schneiden

Man kann mit einer Reihe von Maschinen präzise ablängen, darunter die Tischkreissäge, die Kapp- und Gehrungssäge und die Radialarmsäge. Die Kapp- und Gehrungssäge ist besonders beliebt, da sie sich durch Genauigkeit, geringen Platzbedarf und niedrigen Preis auszeichnet.



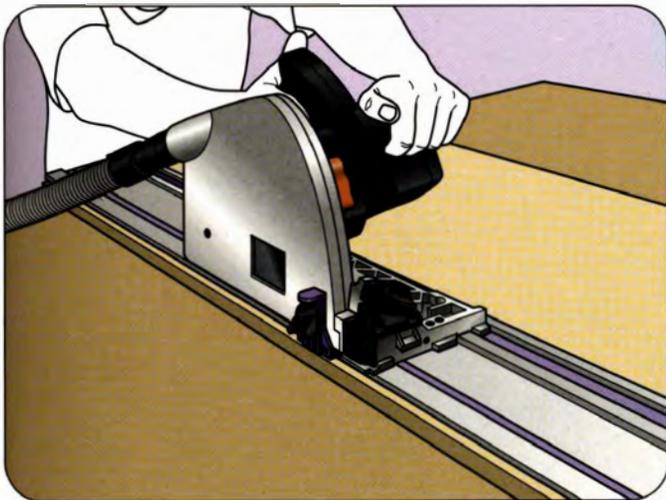


Holzwerkstoffplatten sägen

Handwerkzeuge sind nicht besonders gut geeignet, um Holzwerkstoffplatten zu sägen, obwohl man den groben Zuschnitt mit einer Handsäge mit gehärteten Zahnschneiden ausführen kann. Meist lassen sich diese Platten wegen ihrer Struktur nicht gut hobeln; bei der Herstellung werden kompliziert aufgebaute Kunstharze eingesetzt, die Handwerkzeuge schnell stumpf werden lassen.

Sägemethoden

Eine gute Tischkreissäge mit Parallelanschlag und einem hartmetallbesetzten Sägeblatt liefert gute Ergebnisse, allerdings nur im Rahmen der möglichen Werkstückgröße. Die meisten Holzwerkstoffplatten sind in voller Größe so groß, dass sie auf einer Tischkreissäge in einer kleinen bis mittleren Werkstatt nicht aufgeteilt werden können.



1 Eine der besten und genauesten Methoden, um Holzwerkstoffplatten aufzuteilen ist der Einsatz einer Tauchsäge oder Handkreissäge mit Führungsschiene. Diese Kombination lässt sich leicht zum Material bringen, so dass sie ideal zur Verwendung auf einer vorhandenen Werkbank oder Arbeitsfläche oder bei gutem Wetter sogar im Freien geeignet ist.

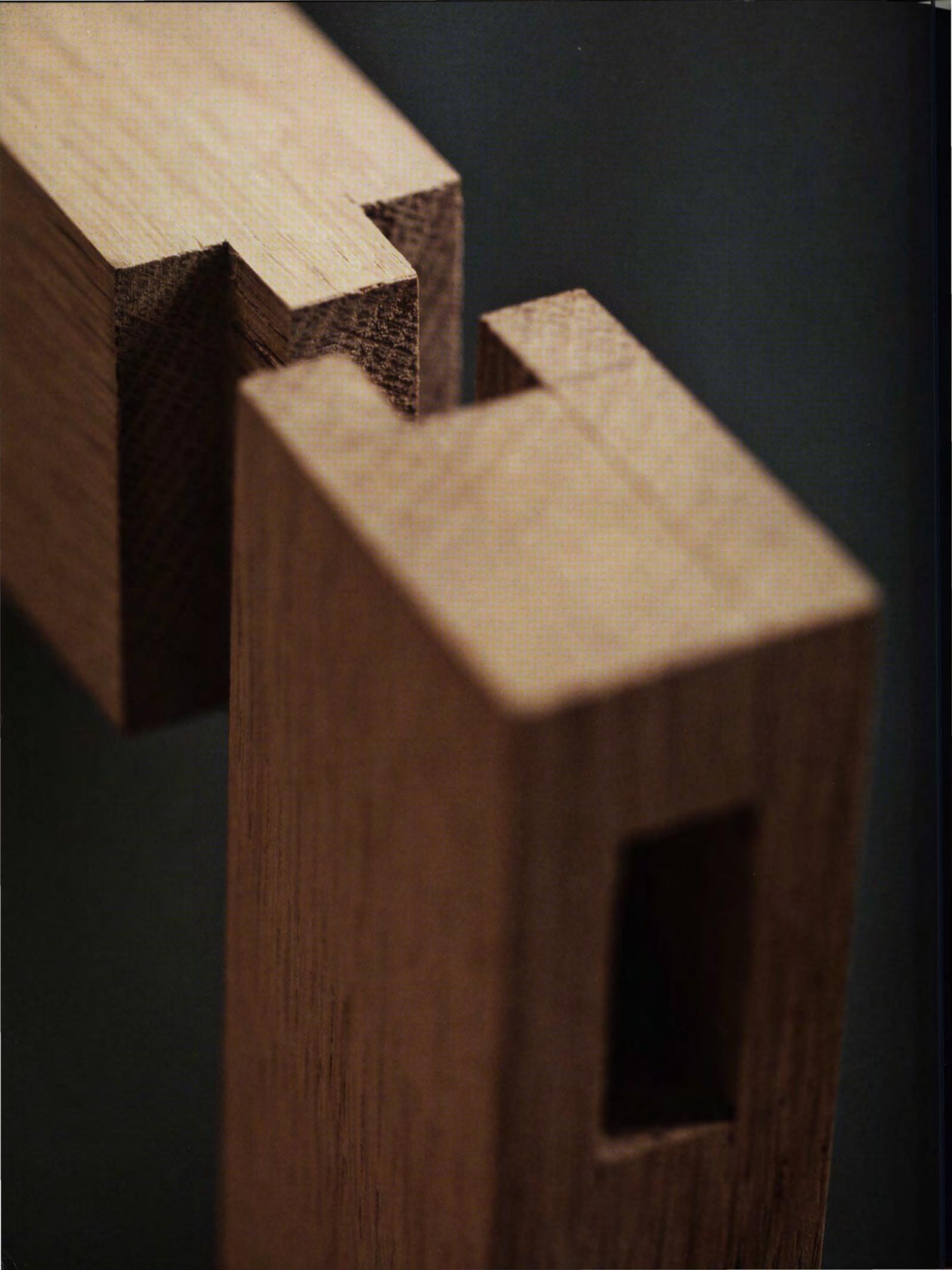
Verwandte Themen

- Elektrowerkzeuge (siehe Seite 60–89)
- Holzbearbeitungsmaschinen (siehe Seite 90–119)
- Sägen (siehe Seite 40)
- Akkubetriebene Elektrowerkzeuge (siehe Seite 62)
- Handoberfräsen und Fräser (siehe Seite 79)
- Holzstaub (siehe Seite 20)
- Sicheres Arbeiten (siehe Seite 22)



2 Man kann auch eine Stichsäge oder Handkreissäge ohne Führungsschiene verwenden, allerdings müssen in diesem Fall die Schnittkanten senkrecht nachgearbeitet werden, falls es um halbwegs genaues Arbeiten geht. Das kann mit einer Handoberfräse und einem Fräser mit Anlaufring geschehen, der an einem Richtscheit entlang geführt wird, um den Schnitt rechtwinklig und glatt zu beschneiden. Diese Arbeitsweise ist sehr gut geeignet, falls Sie mit einem knappen Budget arbeiten und nur wenige Elektrowerkzeuge besitzen.

Material-
vorbereitung



Holzverbindungen

Gute Verbindungen sind eine wichtige Voraussetzung, um bei der Arbeit mit Holz gute Ergebnisse zu erzielen. Es gibt eine Vielzahl von Verbindungen, unter denen man auswählen kann, jede von ihnen hat ihre eigenen, typischen Vor- und Nachteile. Teil des geschickten Umgangs mit Verbindungen ist die Fähigkeit, für die anstehende Aufgabe die richtige Verbindung zu wählen. Dieses Kapitel zeigt eine breite Auswahl von Verbindungen für unterschiedliche Aufgaben und ihre Herstellung mit Handwerkzeugen und Maschinen.

Die Wahl der richtigen Holzverbindung

Die Verfahren, um einzelne Holzstücke miteinander zu verbinden, so dass aus ihnen stabile Konstruktionen entstehen, haben sich im Laufe der Generationen stetig weiterentwickelt, bis sie heute an einem Punkt angelangt sind, wo sie kaum noch verbessert werden können. Die heute angewendeten Verbindungen – vor allem die handgeschnittenen – und alle möglichen Variationen sind bis zur Erschöpfung erprobt worden, um ein riesiges Arsenal an Möglichkeiten und bewährten Techniken zu schaffen. Alle Innovationen, zu denen es dennoch kommt, stellen meist die Anpassung traditioneller Methoden an moderne Maschinen dar. Viele von ihnen spielen eher in der Großserienfertigung und bei der Verwendung von Holzwerkstoffen eine Rolle. In der kleinen häuslichen Werkstatt werden immer noch handwerkliche Verbindungstechniken eingesetzt, die in vielen Fällen zudem optisch ansprechender sind als ihre maschinellen Gegenstücke.

Verbindungstypen

Breitenverbindungen Bei diesen – auch als Flächenverleimung bezeichneten – Verbindungen werden die Kanten stumpf miteinander verleimt. Breitenverbindungen können einfach oder verstärkt hergestellt werden.

Formschlüssige Verbindungen Positive und negative Teile der Verbindung sind passend zueinander gestaltet, so dass die Leimfläche und Belastbarkeit gesteigert werden.

Mechanische Verbindungen Bei dieser Verbindungsart werden die Teile so miteinander verbunden, dass dem Holz ein gewisses Maß an Bewegung (Arbeiten) möglich ist.

Demontierbare Verbindungen Die Beschläge für demontierbare Verbindungen werden meist aus Metall oder stabilem Kunststoff hergestellt. Es gibt sie für die Produktion der meisten Möbeltypen. Da die Beschläge käuflich zu erwerben sind und eigentlich keine selbst hergestellte Verbindung darstellen, werden sie in diesem Kapitel nicht behandelt. Weitere Informationen zu Beschlägen für demontierbare Verbindungen finden Sie im Kapitel über Beschläge auf Seite 273–275.

Beachten Sie, dass manche Verbindungen sich nicht eindeutig einem Typus zuordnen lassen – eine verstärkte Breitenverbindung ist ein gutes Beispiel, da die Verstärkung aus der Breitenverbindung eine formschlüssige Verbindung macht.

Handwerkliche Fähigkeiten

Um Verbindungen in Vollholz anzureißen und zu schneiden, muss man über ein hohes Maß an Können verfügen. Die Zeit, die man mit dem Üben ihrer Herstellung verbringt, ist jedoch gut investiert, da mit jeder gelungenen Verbindung auch das Selbstvertrauen und Vergnügen des Holzwerkers steigt. Für die meisten Verbindungen gibt es die Möglichkeit, mit Handwerkzeugen oder mit Maschinen zu arbeiten. Natürlich bleibt es Ihnen überlassen, zu welcher Methode Sie greifen; in diesem Kapitel finden Sie eine ausgewogene Mischung beider Herangehensweisen.

Verwandte Themen

Eigenschaften des Holzes (siehe Seite 124)

Gestaltungsprinzipien für Holzwerkstoffplatten (siehe Seite 152)

Gestaltungsprinzipien für Vollholz (siehe Seite 150)

Beschläge (siehe Seite 266–279)



Die Wahl einer Säge

Falls Sie sich für die handgeschnittene Option entscheiden, müssen Sie die richtige Säge verwenden, um gute Ergebnisse zu erzielen. Je nach anstehender Arbeit wird dies entweder eine Säge für Schnitte mit der Faser oder quer zur Faser sein. Bei manchen Aufgaben lässt sich auch die erste als Ersatz für die zweite verwenden. Unter Umständen benötigen Sie auch noch eine Feinsäge.

Das Anreißen

Der erste Schritt bei der Herstellung jeder Verbindung ist das Anreißen. Falls Sie nicht über ein vollautomatisches Herstellungszentrum verfügen, ist das Anreißen immer noch eine reine Handarbeit. Gute Angewohnheiten beim Anreißen erhöhen die Genauigkeit Ihrer Arbeit und verringern das Risiko, Fehler zu machen.

Verwandte Themen

Mess- und Anreißwerkzeuge (siehe Seite 26)

Messen und Anreißen (siehe Seite 33)

Um die Verbindungen in diesem Kapitel anzureißen, benötigen Sie die folgenden Werkzeuge:

Tischlerwinkel (siehe Seite 26) oder Kombiwinkel (siehe Seite 34)

Streichmaß (siehe Seite 27)

Zapfenstreichmaß (siehe Seite 30)

Anreißmesser (siehe Seite 27)

Schmiege (siehe Seite 26)

Bandmaß (siehe Seite 26)

Stahllineal (siehe Seite 26)

Stechzirkel (optional) (siehe Seite 26)

Spitzer Bleistift – Härte 2H ist ideal (siehe Seite 26)

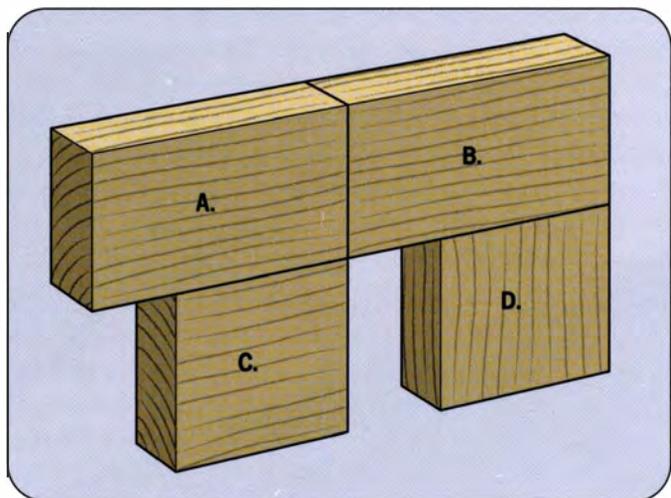


Verbindungen auf Stoß, Breiten- und Gehrungsverbindungen

Breitenverbindungen entstehen, wenn zwei Kanten miteinander verleimt werden. Wenn dabei an den Kanten Längsholz vorliegt, das parallel verläuft, können die beiden Verbindungsteile im gleichen Maß über die Leimfuge hinweg schwinden und quellen. Mit einem guten Leim hergestellte Breitenverbindungen sind außerordentlich belastbar und benötigen in den meisten Fällen keine weitere Verstärkung.

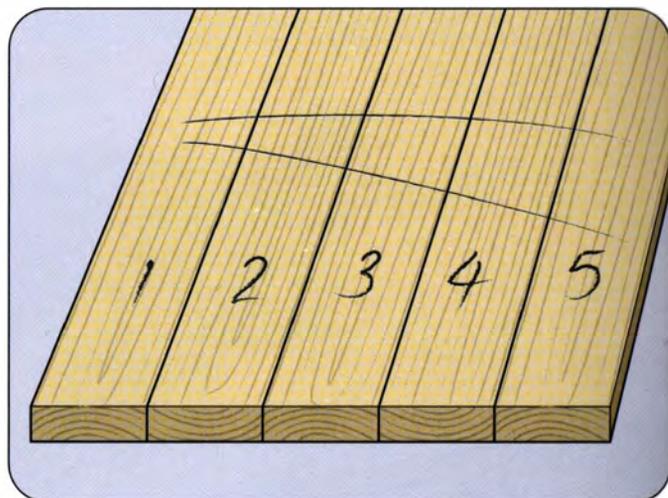
Kantenverbindungen

Kantenverbindungen werden meist eingesetzt, um breite Bretter miteinander zu verleimen. Ein Sonderfall sind die Breitenverbindungen – siehe rechts. Die belastbarste Kantenverbindung ist die von Längsholz zu Längsholz (A–C). Verbindungen von Hirnholz zu Hirnholz (A–B) sind sehr schwach, nicht nur weil Hirnholz Leim aufsaugt und von der Leimfläche wegtransportiert wie ein Schwamm, sondern auch weil die Holzfasern im rechten Winkel zur Leimfuge stehen. Verbindungen von Längsholz zu Hirnholz (B–D) sind auch recht schwach. Hinzu kommt die Belastung, die an der Leimfuge dadurch entsteht, dass sich die Schwundrate der beiden Verbindungsteile unterscheidet.



Breitenverbindungen

Bei einer Breitenverbindung werden Bretter Kante an Kante mit parallel verlaufenden Fasern gelegt und verleimt. Die Verbindung ist ideal, um Tischplatten, Paneele oder andere große Flächen herzustellen, bei denen eine ebene Vollholzfläche benötigt wird, die breiter sein muss als die verfügbare Brettbreite.



Verwandte Themen

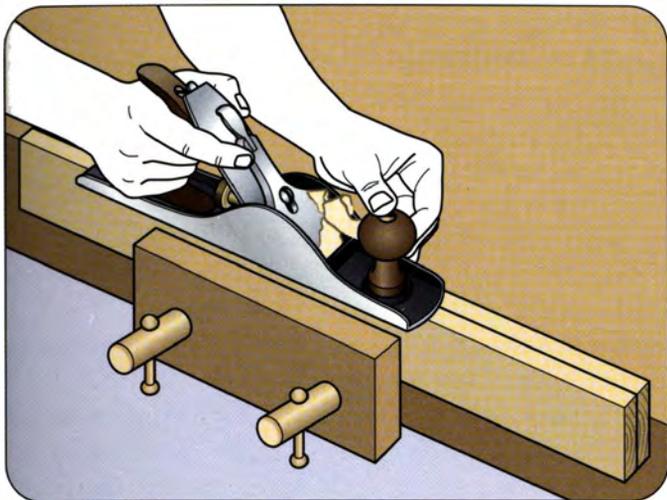
Die Wahl der richtigen Verbindung (siehe Seite 180)

Das Anreißen (siehe Seite 181)

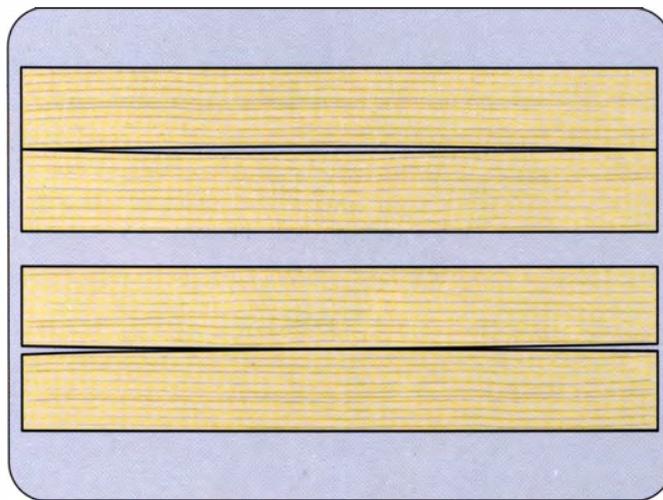
Eigenschaften des Holzes (siehe Seite 124)

Klebstoffe und Montage (siehe Seite 214–223)

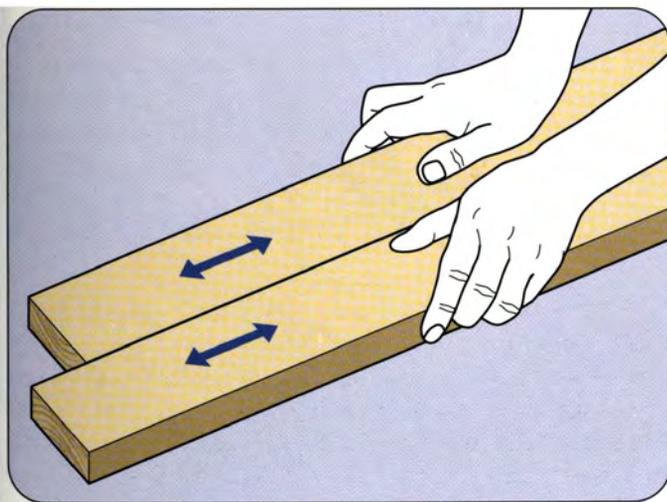
1 Bringen Sie das Holz auf die erforderliche Breite und Stärke, und legen Sie sie auf der Hobelbank in der richtigen Reihenfolge nebeneinander. Die belastbarste Anordnung ist eine, bei der die Jahresringe abwechselnd angeordnet sind, so dass sich das eventuell im Laufe der Zeit auftretende Schüsseln einzelner Bretter gegenseitig ausgleicht. Diese Anordnung kann sich auf das Gesamtaussehen der Platte auswirken. Falls die Auswirkung auf Farbe oder Maserung eher negativ ist, muss man sorgfältig abwägen, ob die Belastbarkeit oder die optische Wirkung wichtiger ist. Markieren Sie dann die jeweils zusammengehörigen Kanten, so dass ihre Position zueinander eindeutig festgehalten ist – man kann sie entweder nummerieren oder mit auseinanderstrebenden Linien kennzeichnen, so wie es in der Abbildung oben zu sehen ist.



2 Richten Sie die Kanten der Bretter mit dem Hobel ab, um eine gute Passung sicherzustellen. Spannen Sie dazu jeweils zwei nebeneinander liegende Bretter zusammen in die Bankzange, so dass die korrespondierenden Kanten oben liegen. Nehmen Sie mit einem langen Hobel – ideal ist eine Raubank, aber man kann auch eine Kurzraubank verwenden – dünne Späne von den Kanten beider Bretter ab. Wenn so lange zusammenhängende Späne von der gesamten Länge beider Brettanten abgenommen werden, ist das ein gutes Zeichen, dass die Passung stimmt.



3 Legen Sie die beiden Bretter nebeneinander auf die Hobelbank, und kontrollieren Sie die Passung, indem Sie nach Lücken suchen. Im Idealfall sollten Sie bereits eine gute, enge Passung haben. Eine leichte konkave Krümmung, die eine sehr kleine Lücke in der Mitte der Verbindung entstehen lässt, kann von Vorteil sein, da die Lücke beim Anziehen der Zwingen geschlossen wird und so das Risiko verringert, dass sich die Verbindung im Laufe der Zeit an den Enden öffnet. Allerdings muss sich die Lücke allein mit der Kraft der Hände schließen lassen, andernfalls ist sie zu groß, und man muss die Bretter nachhobeln. Falls die Krümmung leicht konvex ist, so dass an den Enden der Verbindung Lücken klaffen, müssen die Bretter ebenfalls nachgehobelt werden, weil die Wahrscheinlichkeit groß ist, dass sich die Verbindung später an mindestens einem Ende öffnet.



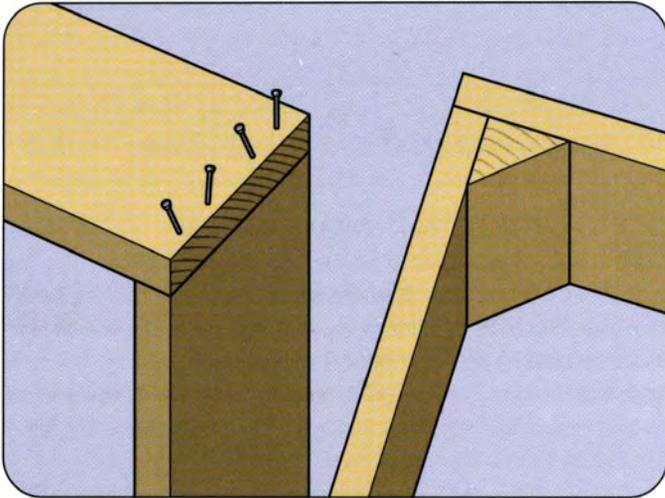
4 Eine gute, gerade Breitenverbindung kann ohne Zwingen verleimt werden. Der englische Name der Verbindung „rub joint“ rührt daher, dass man die Kanten gegeneinander reibt, nachdem der Leim aufgetragen worden ist. Dadurch entsteht ein Vakuum, das die Bretter zusammenhält, während der Leim trocknet. Im Allgemeinen funktioniert dieses Verfahren bei kleinen Stücken recht gut. Bei größeren Arbeiten werden jedoch normalerweise Zwingen verwendet. Setzen Sie die Zwingen abwechselnd von oben und unten am Werkstück an, um den Druck gleichmäßig zu verteilen und sicherzustellen, dass die Bretter sich während des Verleimens nicht verschieben.

Breitenverbindungen verstärken

Breitenverbindungen können verstärkt werden, falls ihre Belastbarkeit wichtig ist. Allerdings sind moderne Klebstoffe so gut, dass in den meisten Fällen auf eine Verstärkung verzichtet werden kann. Andererseits hilft ein formschlüssiges Verbindungselement – etwa eine lose Formfeder – beim Verleimen, da es die Bretter daran hindert, sich unter Druck gegeneinander zu verschieben.

Verbindungen auf Stoß

Gestoßene Verbindungen können für die Konstruktion von einfachen Kästen und Schubladen verwendet werden, allerdings müssen sie verstärkt werden, um eine hinreichende Belastbarkeit zu erreichen. Sie können sowohl bei Vollholz als auch bei Holzwerkstoffen verwendet werden. Wesentlich ist das genaue Ablängen, weil die Qualität des Schnittes in der fertigen Verbindung zu sehen ist – wenn man mit Handwerkzeug ablängt, sollte man eine Schneidlatte und eine Stoßlatte verwenden, um höchstmögliche Genauigkeit sicherzustellen.



Gehrungsverbindungen

Die Gehrungsverbindung wird wegen ihrer ästhetischen Vorzüge angewendet; das Maserbild erstreckt sich von einem Bauteil zum nächsten, vor allem wenn beide Teile aus einem Brett geschnitten wurden. Die Gehrung ist im Prinzip eine winklig geschnittene Verbindung auf Stoß, und wie die gestoßene Verbindung muss sie verstärkt werden, um unter Belastungen stand zu halten.

Gehrungen mit der Hand schneiden

Gehrungsverbindungen sind ideal für Rahmen, Kästen und sogar für einige Möbelkonstruktionen.

Verstärkungsmöglichkeiten für Verbindungen auf Stoß

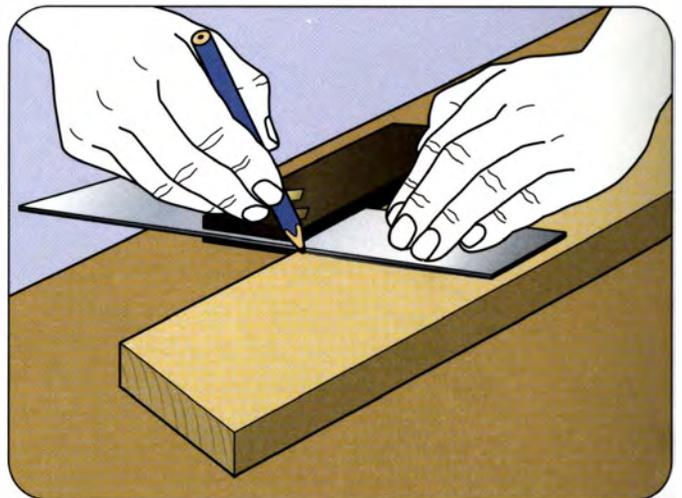
Lose Formfedern Mit losen Formfedern kann man Verbindungen auf Stoß unsichtbar verstärken. Dieses Verfahren ist besonders bei der Verbindung von MDF oder Sperrholz nützlich – siehe „Verbindungen mit losen Formfedern“ auf Seite 196–197.

Dübel Sowohl durchgehende als auch versteckte Dübel funktionieren gut, vor allem in Vollholz – siehe „Verbindungen mit Dübeln“ auf Seite 197–199. Falls die Dübel durchgehend sind, können ihre sichtbaren Enden als Schmuckelement dienen.

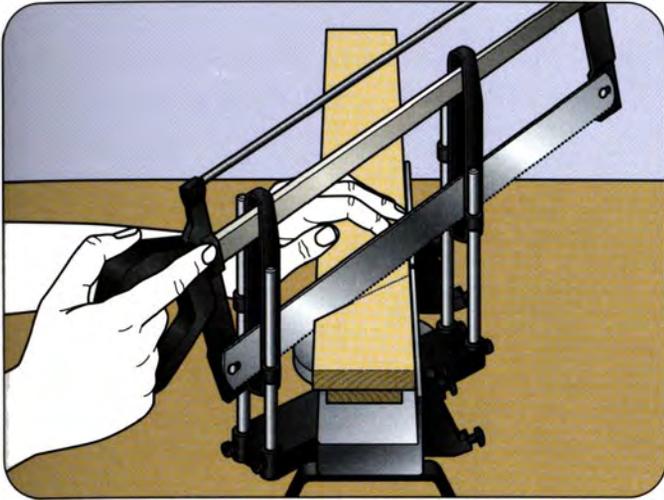
Versenkte Schrauben Die Schraubenköpfe werden mit Vollholzapfen oder Querholzscheiben versteckt.

Schräge Sacklöcher Auf der Rückseite der Verbindung können Schrauben in schräge Sacklöcher eingesetzt werden. Dieses Verfahren eignet sich allerdings nur, wenn die Rückseite der fertigen Verbindung nicht sichtbar ist.

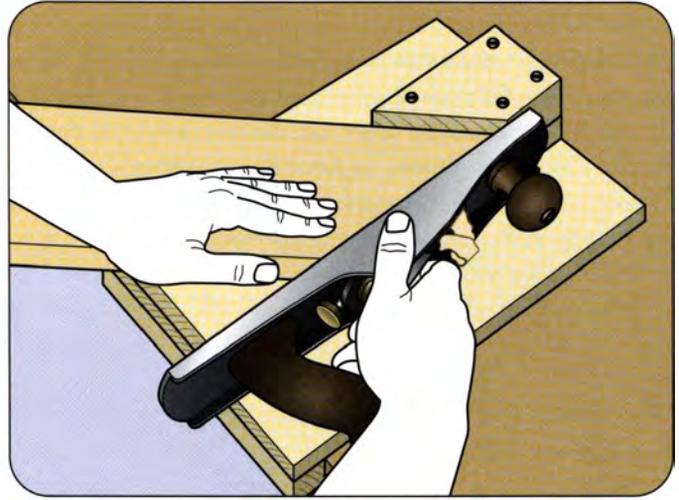
Drahtstifte Wenn man die Stifte schräg zueinander versetzt einreibt, stellen sie eine schnelle und effektive Lösung dar. Allerdings kann diese Methode das Endergebnis billig aussehen lassen.



1 Falls der Gehrungswinkel 45 Grad betragen soll, reißen Sie den Schnitt mit einer Gehrungslehre oder einem Kombiwinkel und dem Anreißmesser an. Falls ein anderer Winkel erforderlich ist, verwenden Sie einen Winkelmesser und eine Schmiege, um den gewünschten Winkel einzustellen. Reißen Sie den Winkel auf beiden Seiten des Schnittes an, und winkeln Sie mit dem Tischlerwinkel auf die anderen Seiten über, so dass alle vier Seiten angerissen sind.



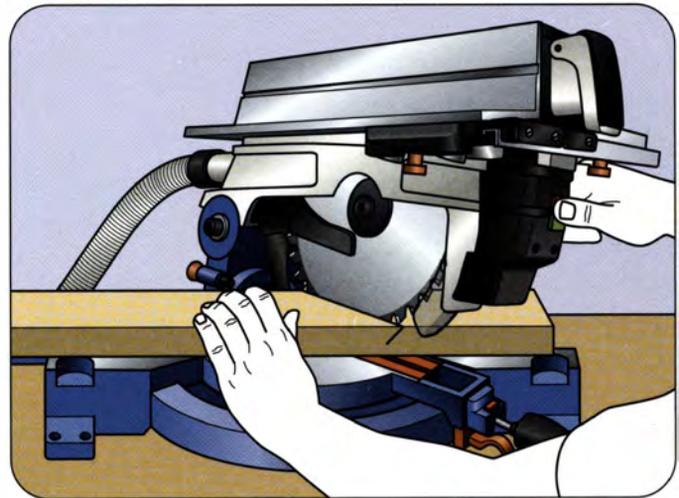
2 Entfernen Sie den Verschnitt mit der Rückensäge und einer Gehrungslade oder mit einer Gehrungssäge.



3 Verputzen Sie die Schnittkanten sauber mit einem scharfen Hobel und einer Gehrungsstoßlade. Sie können das Werkstück auch in der Bankzange einspannen (mit einer Zulage an der hinteren Kante, um Ausrisse zu vermeiden) und den Gehrungsschnitt dann vorsichtig mit dem Hirnholz hobel verputzen.

Gehrungen mit der Maschine schneiden

Es gibt mehrere Maschinen, mit denen man genaue Gehrungsschnitte ausführen kann: die Tischkreissäge, die Radialarmsäge und die Kapp- und Gehrungssäge mit Zugfunktion eignen sich gut. Von diesen drei ist die Kapp- und Gehrungssäge vermutlich die kostengünstigste und am leichtesten verfügbare Option. Viele von ihnen sind inzwischen mit Lasern ausgestattet, wodurch das Schneiden von Gehrungen oder zusammengesetzten Winkeln noch leichter wird.



Genauere Gehrungsschnitte

Um genaue Gehrungsschnitte zu erhalten, schneidet man sie mit leichtem Übermaß und arbeitet sie dann mit einer Gehrungsstoßlade bis auf Endmaß nach.

Gehrungsverbindungen verstärken

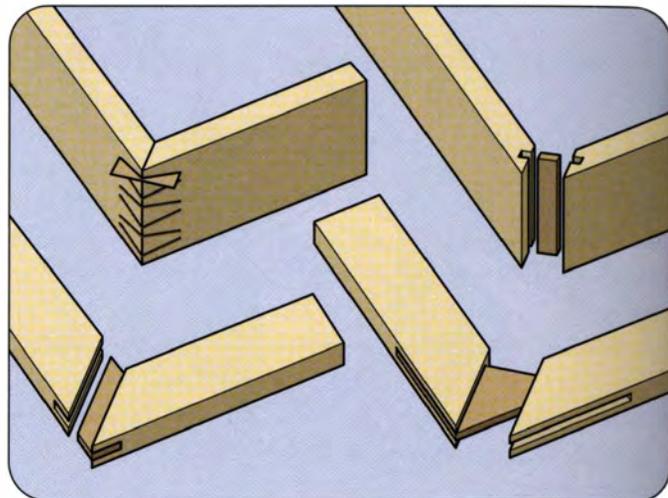
Furnierfedern Furnierstücke oder dünne Holzplättchen werden in Schlitz eingeleimt, die man in die Eckverbindung geschnitten hat. Der Vorteil von Furnierfedern liegt darin, dass ein Schnitt mit einer Rückensäge oft genau die Breite hat, die erforderlich ist, um das Furnier einsetzen zu können, so dass dies ein relativ schnelles Verfahren ist. Die Methode eignet sich besonders für die Herstellung von Kästen, da die Federn dekorativ aussehen.

Schwabenschwanzfedern Diese sind zwar komplizierter herzustellen, ergeben aber eine sehr belastbare Verbindung und sind zudem recht dekorativ. Sie lassen sich sehr gut bei Kästen und kleinen Möbelkorpussen einsetzen.

Lose Federn Ergeben eine sehr belastbare Verbindung und können aus Vollholz oder aus Holzwerkstoffen wie Sperrholz oder MDF hergestellt werden. Die Enden der losen Feder sollten nicht an Stellen liegen, die von außen einsehbar sind.

Dübel, lose Formfedern und das Domino-System der Fa. Festool Alle diese Verbindungsmittel können verwendet werden, um Gehrungen zu verstärken – vor allem im Möbelbau, wo es auf konstruktive Belastbarkeit ankommt.

Keile Bei Bilderrahmen ist die Rückseite nicht sichtbar, hier können Keile oder Krampen, die in beide Teile der Verbindung eingetrieben werden, diese deutlich verstärken.



Überlappungen und Schäftungen

Überlappungen werden verwendet, um die Ecken von Kästen, Schubläden und Möbelkorpusen zu verbinden. Schäftungen werden dort eingesetzt, wo zwei Holzstücke Ende an Ende (Hirnholz an Hirnholz) miteinander verbunden werden müssen.

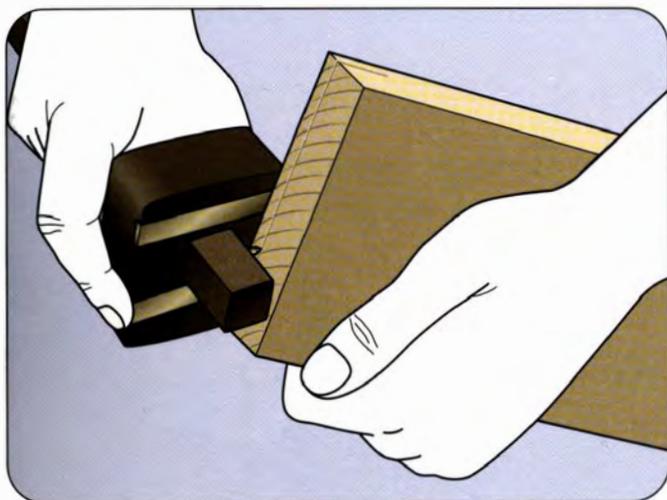
Überlappungen

Bei einer Überlappung wird an einem Verbindungsteil ein Falz angeschnitten, in den das andere Teil genau passt, so dass das Hirnholz nicht zu sehen ist. Das kleine Hirnholzstück, das am Ende des Falzes zu sehen ist, wird als Decke bezeichnet. Auf Gehrung geschnittene Überlappungen sind eine ästhetischere Lösung, da bei ihnen kein Hirnholz zu sehen ist. Sie sind allerdings auch schwieriger anzufertigen.

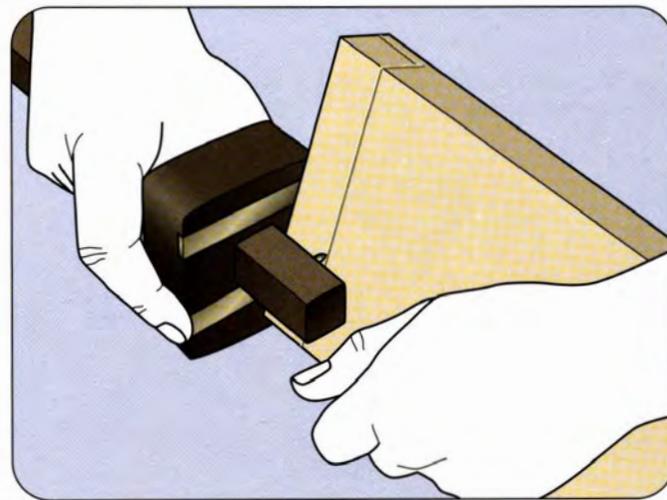
Verwandte Themen

Die Wahl der richtigen Verbindung (siehe Seite 180)
Das Anreißen (siehe Seite 181)
Eigenschaften des Holzes (siehe Seite 124)
Klebstoffe und Montage (siehe Seite 214–223)

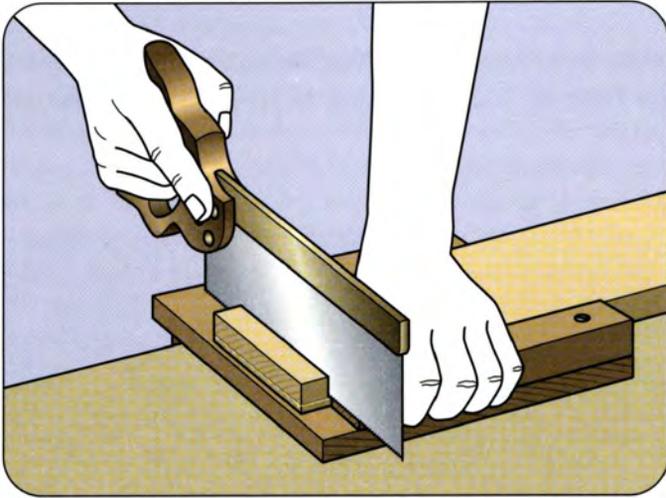
Überlappungen mit Handwerkzeug herstellen



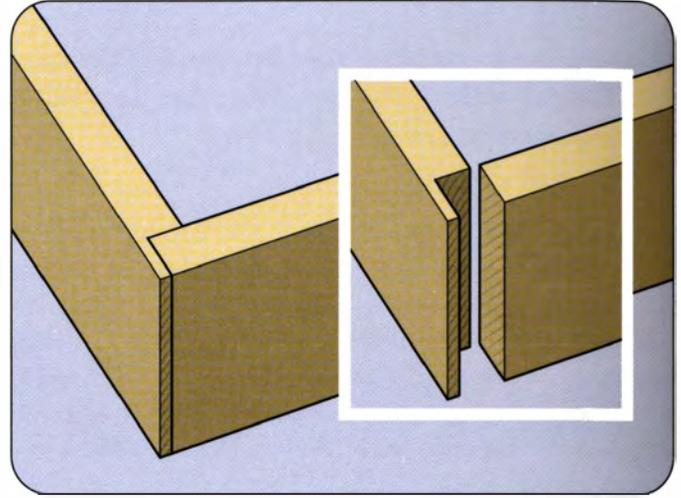
1 Stellen Sie ein Streichmaß auf ein Viertel der Holzstärke ein, und reißen Sie dann von der Außenseite her am Hirnholz des Verbindungsteils, das gefälzt werden soll, die Decke an. Reißen Sie auch beide Seiten der Decke an.



2 Stellen Sie ein zweites Streichmaß auf die Stärke des Verbindungsteils ein, das unter der Decke in den Falz eingefügt wird, und reißen Sie damit die andere Seite des Falzes an. Verbinden Sie die beiden Risse durch Überwinkeln mit dem Tischlerwinkel, und schraffieren Sie dann den Verschnitt mit dem Bleistift. Spannen Sie das Werkstück für den nächsten Schritt senkrecht in der Bankzange ein.



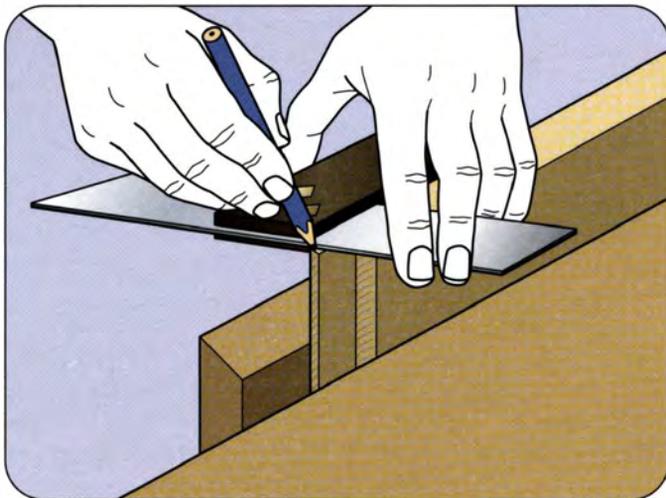
3 Sägen Sie zuerst mit der Zapfensäge bis an den Riss hinunter. Schneiden Sie dabei mit der Faser und auf der Verschnittseite des Risses. Legen Sie das Werkstück dann fest an einer Sägelade an, sägen Sie mit einer Rückensäge bis zum Riss für die Decke hinab, und entfernen Sie den Verschnitt.



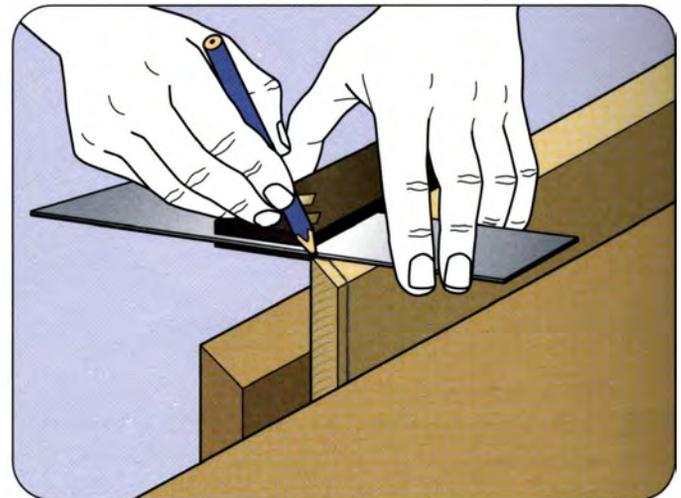
4 Verputzen Sie beide Sägeschnitte mit einem Simshobel. Achten Sie darauf, dass die Flächen auf ganzer Länge eben bleiben. Kontrollieren Sie in regelmäßigen Abständen die Passung, und arbeiten Sie sie gegebenenfalls mit dem Simshobel nach.

Überlappungen auf Gehrung schneiden

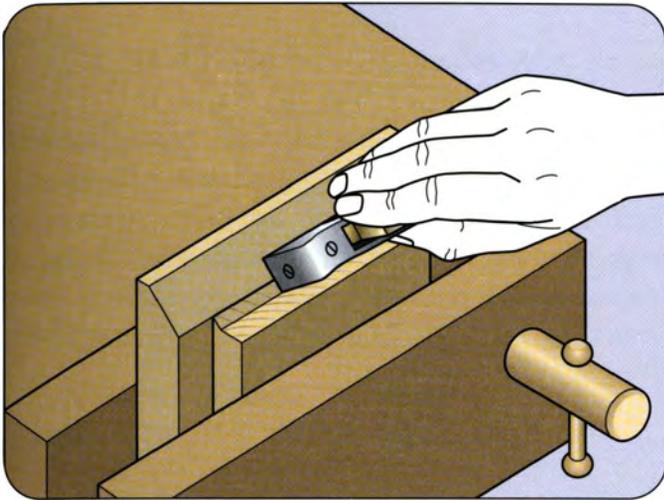
Diese Verbindung wird mit den gleichen Schritten hergestellt wie eine einfache Überblattung, allerdings läuft das Ende der Decke spitz zu.



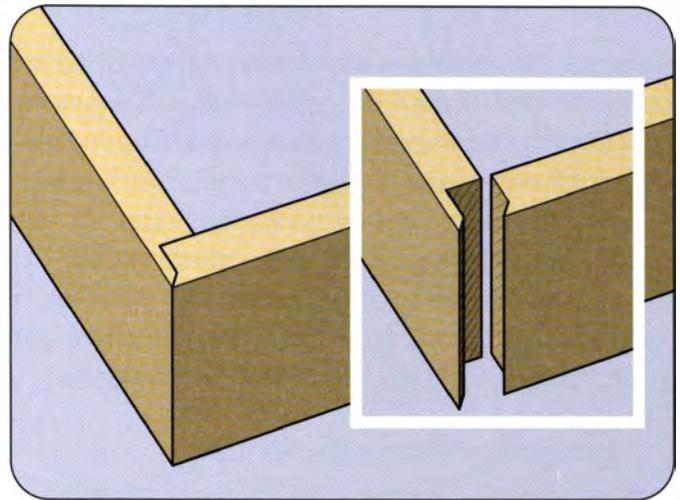
1 Reißen Sie die Verbindung wie eine einfache Überlappung an, aber markieren Sie eine 45-Grad-Linie am Ende der Decke. Winkeln Sie diese Linie mit einem Tischlerwinkel auf die Innenseite der Decke über, und reißen Sie eine Gehrung auf der anderen Seite an, so dass Sie drei Linien erhalten, mit denen Sie arbeiten können. Spannen Sie das Werkstück ein, und legen Sie ein Stück Restholz unter die Decke, um Faserausrisse zu verhindern. Verwenden Sie ein Stück Holz mit einer angefasten Kante als Führung für den Hobel, damit die Gehrung winkeltgerecht bleibt. Schneiden Sie die Gehrung mit dem Hirnhobel, achten Sie dabei darauf, nicht über die Risse hinauszuhobeln.



2 Reißen Sie am Gegenstück der Verbindung mit einem Gehrungsmaß eine 45-Grad-Linie von den beiden Außenecken her an, um eine zweite Gehrung zu bilden. Verwenden Sie jetzt das erste Streichmaß – das auf die Stärke der Decke eingestellt ist –, um die drei Flächen der Brüstung anzureißen. Beginnen Sie mit dem ersten Gehrungsriß, und enden Sie mit dem zweiten.



3 Spannen Sie das Werkstück in der Bankzange ein, und schneiden Sie mit einer Rückensäge dicht am Gehrungsriss entlang, um den Verschnitt zu entfernen. Legen Sie dann das Werkstück fest an einer Sägelade an, und längen Sie dicht am Riss ab, bis Sie den ersten Schnitt erreichen – bei diesem letzten Schritt müssen Sie besonders sorgfältig arbeiten. Entfernen Sie mit dem Hirnholzhobel eventuell noch stehengebliebenen Verschnitt, und verputzen Sie bis zum Streichmaßriss hinunter.



4 Die Gehrung wird ebenfalls mit dem Hirnholzhobel verputzt. Für die Stelle, an der sie auf die gerade Fläche der Decke stößt, muss man jedoch vielleicht mit einem breiten Stechbeitel nacharbeiten.

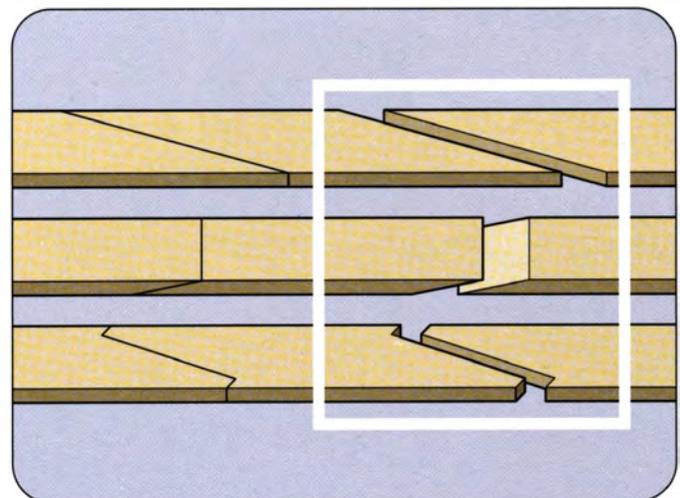


Faserausrisse vermeiden

Falls Sie kein Stück Restholz in der richtigen Größe haben, um das Werkstück abzustützen und so Faserausrisse zu vermeiden, können Sie mit dem Hirnholzhobel von beiden Seiten der Decke aus hobeln und jeweils kurz vor der Mitte den Schnitt absetzen. Dabei muss man besonders vorsichtig arbeiten, um das Gehrungsmaß genau einzuhalten, aber wenn man diese Technik erst einmal beherrscht, ist es sehr gut, sie anwenden zu können.

Schäftungen

In den meisten Fällen sollte man sich bemühen, Holz mit ausreichender Länge zu verwenden, anstatt Holzteile Ende an Ende miteinander zu verbinden. Falls dies doch nötig werden sollte, kann man allerdings immer auf die Schäftung zurückgreifen. Diese Verbindung besteht aus zwei Holzteilen, deren Enden jeweils schräg zugeschnitten und glatt gehobelt worden sind. Die Länge der Schräge sollte mindestens das Vierfache der Holzstärke betragen, um eine hinreichend große Leimfläche zu erhalten, wodurch die Belastbarkeit der Verbindung erhöht wird. Nachdem der Leim aufgetragen worden ist, kann es schwierig sein, Zwingen anzuziehen, da die beiden Schrägen dazu neigen, sich von einander fort zu schieben. Spannen Sie die Bauteile an einer ebenen Fläche fest, um sie an Ort und Stelle zu halten. Vermeiden Sie das Austreten von überschüssigem Leim, indem Sie nur so viel Leim angeben, dass die Verbindungsfläche dünn bedeckt ist.

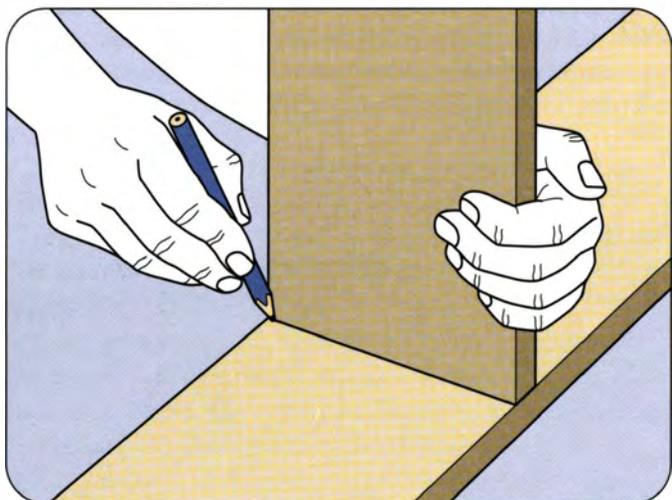


Nuten

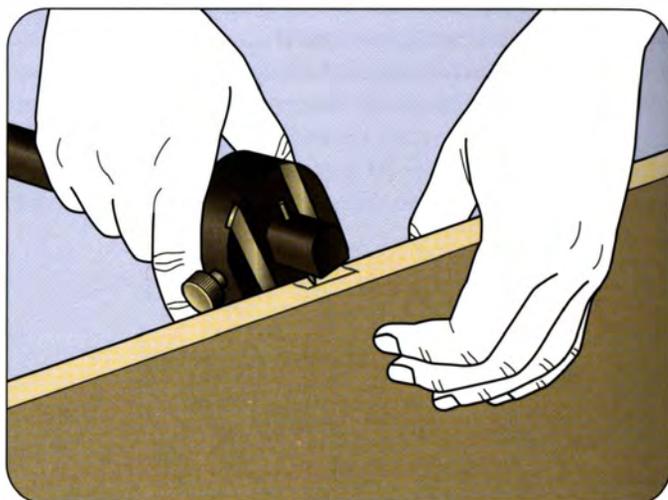
Genutete Verbindungen sind bei der Konstruktion von Regalen und Korpusmöbeln sehr nützlich. In seiner einfachsten Form ist die durchgehende Nut eine gute Halterung für ein Regalbrett, wenn sie in einer in sich stabilen Konstruktion angewendet wird. Allerdings ist die normale genutete Verbindung nicht sehr belastbar, wenn sie nicht in eine stabile Konstruktion eingebettet ist, da sie auf Grund ihrer geringen Längsholzleimfläche relativ leicht auseinandergezogen werden kann. Eine abgesetzte Nut – bei der die Nut in der Breite nur in einen Teil des Brettes geschnitten wird – versteckt ein Ende der Verbindung, so dass sie eine ansprechende Option für einsehbare Stellen bei Möbelstücken darstellt. Nuten können auch mit Brüstungen geschnitten werden, was zwar mehr Arbeit erfordert, aber optisch vorteilhaft sein kann, da die Brüstungen kleine Ungenauigkeiten in der Passung über die Länge der Nut verstecken.

Eine Nut mit Handwerkzeug schneiden

Diese Anleitung bezieht sich auf eine Nut als Aufnahme für ein Regalbrett.



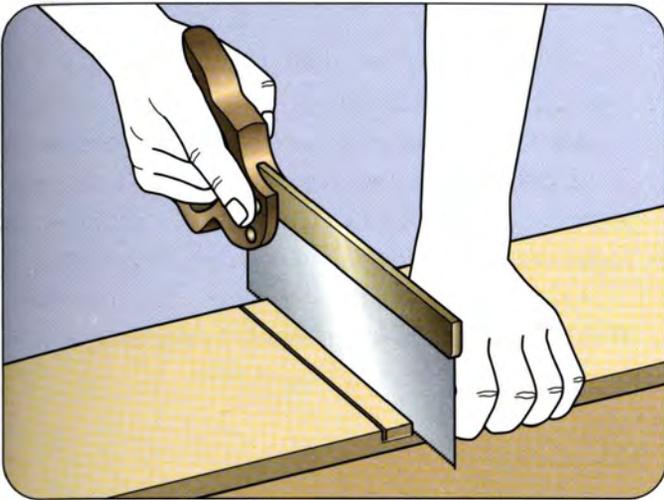
1 Längen Sie zuerst den positiven Teil der Verbindung rechtwinklig ab – in diesem Fall ist dies das Ende des Regalbrettes. Reißen Sie dann die obere Kante der Nut an dem Stück an, in dem sich die Nut befinden wird. In diesem Beispiel wird die Oberkante des Brettes im Regalseitenteil markiert.



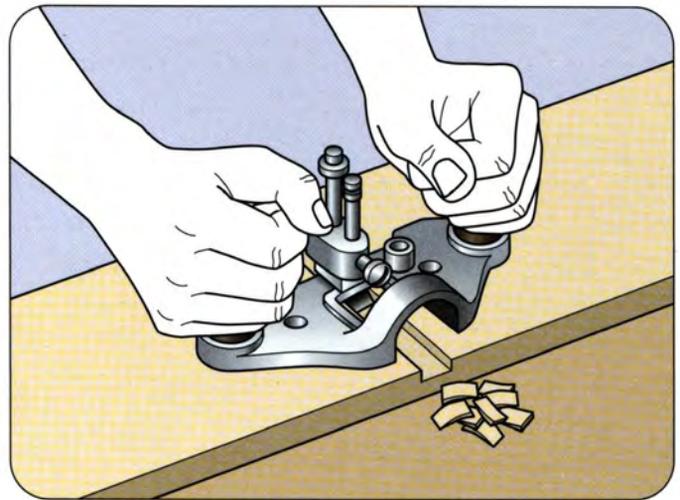
2 Nehmen Sie das Regalbrett, halten Sie es an den Riss, und markieren Sie seine Stärke auf den Seitenteil, indem Sie an der Unterkante entlang markieren. Nehmen Sie das Regalbrett ab, und markieren Sie die Tiefe der Nut. Diese sollte nicht mehr als zwei Drittel der Materialstärke betragen.

Verwandte Themen

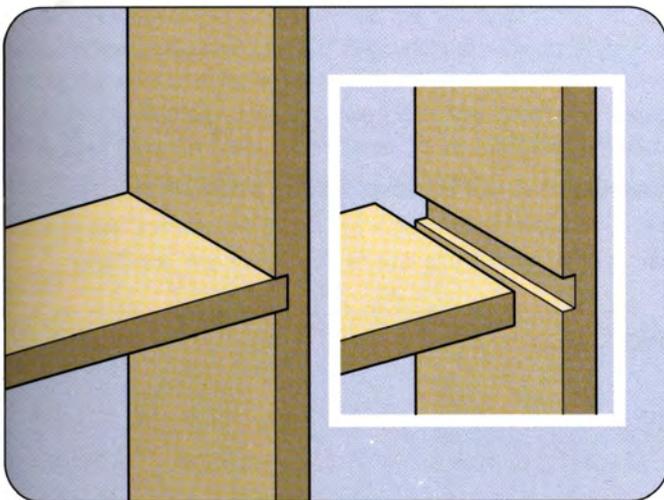
- Die Wahl der richtigen Verbindung (siehe Seite 180)
- Das Anreißen (siehe Seite 181)
- Eigenschaften des Holzes (siehe Seite 124)
- Klebstoffe und Montage (siehe Seite 214–223)



3 Schneiden Sie die beiden Seiten der Nut mit langen Zügen der Zapfensäge. Spannen Sie als zusätzliche Anlage eine Holzleiste an das Werkstück, um die Säge zu führen.



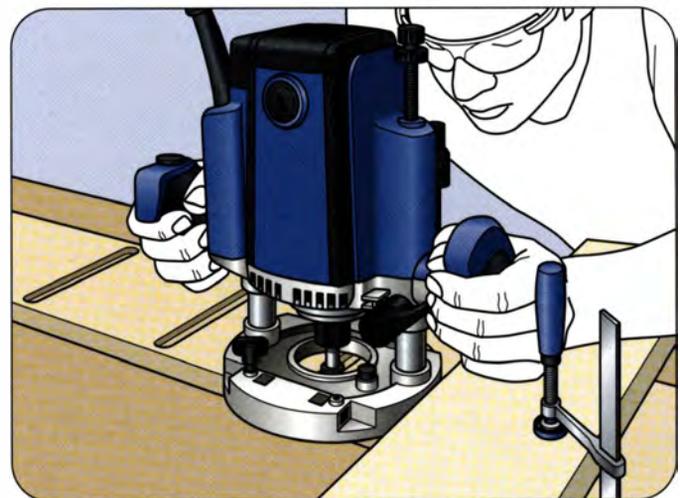
4 Entfernen Sie den Verschnitt mit dem Grundhobel. Man kann dafür auch gut einen Stechbeitel verwenden, allerdings erfordert dies mehr Erfahrung, um die Tiefe des Schnittes genau beurteilen zu können.



5 Probieren Sie die Passung des positiven Verbindungsteils. Arbeiten Sie die Nut gegebenenfalls mit dem Stechbeitel nach, um die gewünschte Passung zu erreichen.

Eine Nut maschinell schneiden

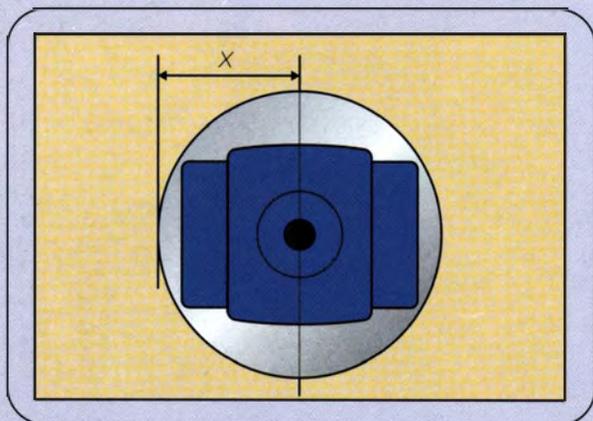
Eine Nut schneidet man mit der Handoberfräse und einem Nutfräser mit Stirnschneiden. Reißen Sie die Nut an, wie in den Schritten 1–2 des vorherigen Abschnitts beschrieben. Falls das positive Verbindungsteil Brüstungen hat, kann die Stärke der Feder an den Durchmesser des Fräasers angepasst werden. Falls nicht, wird der Fräser an den beiden Seiten der Nut ausgerichtet, um die richtige Breite zu erhalten. Stellen Sie die Schnitttiefe auf die Tiefe der Nut ein. Verwenden Sie ein Richtscheit als Führung für die Handoberfräse (siehe Kastentext „Ein Richtscheit als Führung für die Handoberfräse positionieren“ auf Seite 192). Spannen Sie das Richtscheit parallel zur Schnittlinie fest, und entfernen Sie mit mehreren flachen Schnitten den Verschnitt aus der Nut. Falls die Nut breiter ist als der Durchmesser des Fräasers, wiederholen Sie diesen Schritt für die andere Seite der Nut.



Ein Richtscheit als Führung für die Handoberfräse positionieren

Wenn Sie ein Richtscheit als Führung für die Handoberfräse verwenden, ist es wichtig, die Entfernung vom Mittelpunkt des Fräasers bis zur Kante der Handoberfräsengrundplatte genau zu ermitteln.

1. Reißen Sie auf einem Stück Material mit gerader Kante einen Bleistiftstrich an, der senkrecht zur Kante steht.
2. Auf der Grundplatte der Handoberfräse sollte sich vorne und hinten eine senkrechte Kerbe als Mittenmarkierung finden. Richten Sie diese Kerben an Ihrem Bleistiftstrich aus.
3. Ziehen Sie mit dem Bleistift eine Linie um die rechte oder linke Seite der Grundplatte. Je nach Handoberfräsenmodell kann die Kante der Grundplatte gerade oder gekrümmt sein.
4. Nehmen Sie die Handoberfräse ab, und messen Sie die Strecke von der Mittellinie im rechten Winkel zum am weitesten entfernten Punkt der Grundplatte. Dieses Maß sollte die Entfernung zwischen dem Mittelpunkt des Fräasers und der Kante der Handoberfräsengrundplatte sein – da sie bei jeder Handoberfräse unterschiedlich ist, wird es im Folgenden mit X bezeichnet.
5. Teilen Sie den Durchmesser des Fräasers durch 2, um den Radius zu berechnen. Verwenden Sie die folgende Formel, um den Abstand zwischen Richtscheit und Schnittlinie zu ermitteln. $X - \text{Fräserradius} = \text{Strecke zwischen Richtscheit und Schnittlinie}$

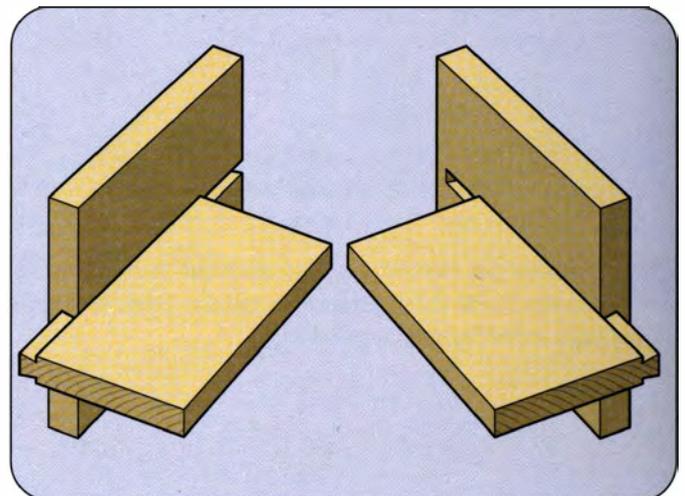


Eine abgesetzte Nut schneiden

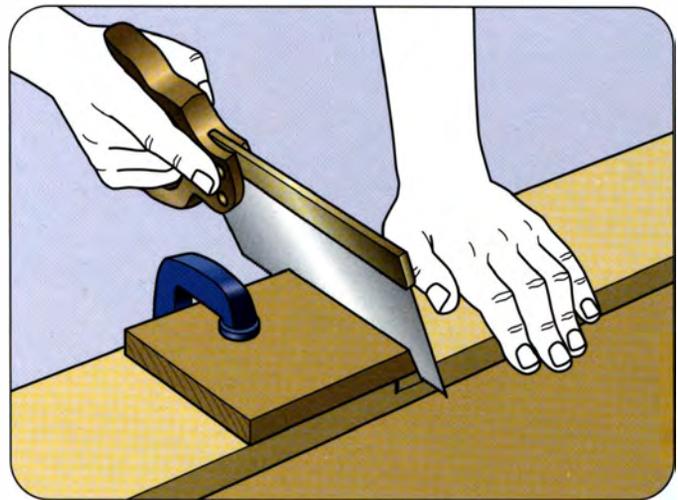
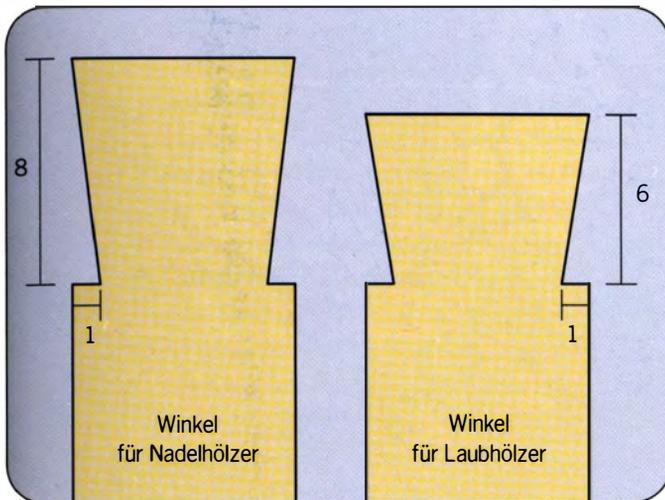
Eine Nut lässt sich gut mit einer Kapp- und Gehrungssäge mit Zugfunktion oder einer Radialarmsäge schneiden. Mit diesen Maschinen kann man auch gut Brüstungen anschneiden. Falls die Verbindung sehr belastbar sein soll, können Sie eine Gratnutverbindung in Betracht ziehen.

Eine Gratnut mit Handwerkzeug schneiden

Die Gratnutverbindung ist schwierig in Handarbeit herzustellen, mit Sorgfalt und Übung lässt sie sich jedoch gut bewältigen.

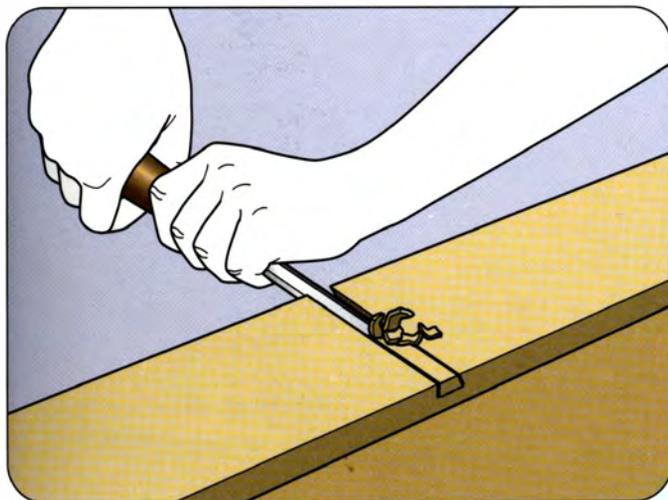


- 1 Legen Sie eine passende Größe für die Gratnut fest: Ihre Tiefe sollte nicht mehr als zwei Drittel der Holzstärke, und die dünnste Stelle sollte nicht weniger als ein Drittel der Holzstärke des Gegenstücks betragen.



2 Legen Sie die Position der Nut fest, indem Sie ihre Mittellinie mit dem Tischlerwinkel quer über das Brett anreißen. Reißen Sie zwei weitere Linien im gleichen Abstand von der Mittellinie an, um die Breite der Gratnut an ihrer schmalsten Stelle festzulegen. Stellen Sie eine Schmiege auf ein Verhältnis von 1 : 8 für Laubholz bzw. 1 : 6 für Nadelholz ein (siehe „Das Einstellen der Schmiege für Gratnuten und Schwalbenschwänze“ auf Seite 194), und reißen Sie die Seiten der Gratnut auf der Kante des Brettes bis zum Tiefenriss an. Falls Sie eine durchgehende Gratnut schneiden, stellen Sie sicher, dass beide Enden der Gratnut angerissen sind. Schraffieren Sie den Verschnitt deutlich mit einem Bleistift, bevor Sie anfangen zu schneiden.

3 Spannen Sie als Führung für Ihre Zapfensäge eine gerade Holzleiste an der Schnittlinie fest, die links von der Mittellinie liegt. Führen Sie lange, vorsichtige Schnitte über die gesamte Länge der Gratnut aus, und achten Sie dabei auf den Winkel des Sägeblattes. Visieren Sie in regelmäßigen Abständen an der Schnittlinie entlang, um sicher zu stellen, dass Sie im richtigen Winkel für die Gratnut sägen. Sägen Sie, bis Sie auf beiden Seiten der Gratnut die Endtiefe erreicht haben. Wiederholen Sie den Vorgang dann auf der anderen, rechten Seite der Nut.

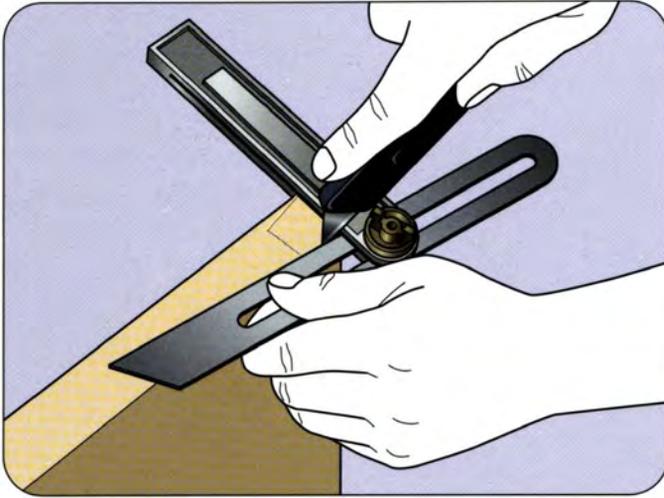


4 Entfernen Sie den Verschnitt in mehreren Stufen mit dem Grundhobel. Drehen Sie den Grundhobel leicht zu Seite, um die Ecken der Gratnut zu erreichen. Je nach Länge der Gratnut erweist sich ein langer, schmaler Stechbeitel vielleicht als ideales Werkzeug, um in diesem Stadium die letzten Reste des Verschnittes zu entfernen.

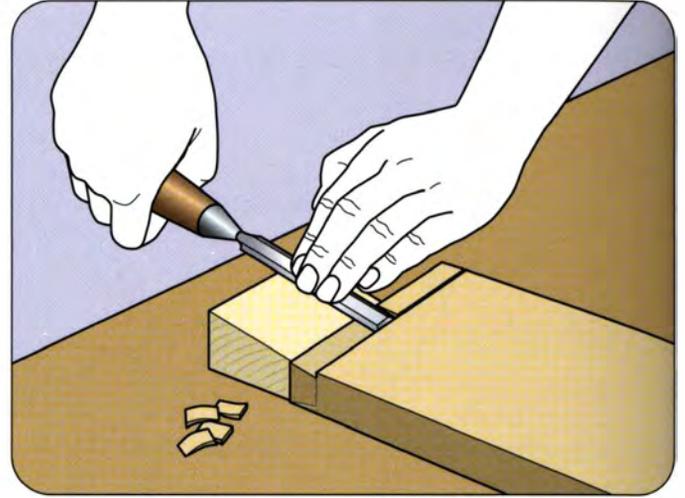


Feine Späne abstechen

Führen Sie mit Ihrer linken Hand (der rechten, falls Sie Linkshänder sind) den Stechbeitel beim Entfernen des Verschnittes aus der Gratnut. Dadurch beherrschen Sie das Werkzeug sehr viel besser und erzielen einen genaueren Schnitt und feinere Späne.



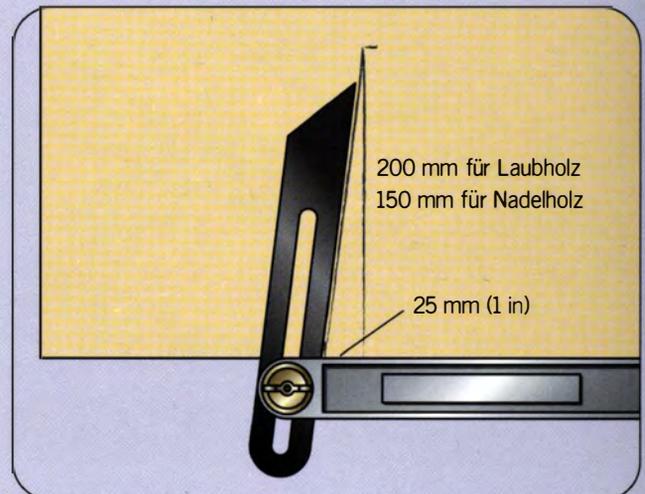
5 Um den positiven Teil der Verbindung zu schneiden, reißen Sie es mit der Schmiege und dem Tischlerwinkel so an, dass Sie eine enge Passung in der Gratnut erreichen. Reißen Sie die Brüstungen mit dem Anreißmesser an, und schneiden Sie sie mit der Rückensäge.



6 Entfernen Sie den Verschnitt vorsichtig mit dem Simshobel und Stechbeitel. Prüfen Sie die Passung der Verbindung, und arbeiten Sie sie gegebenenfalls mit flachen Schnitten nach, bis sie auf ganzer Länge gut passt.

Das Einstellen der Schmiege für Gratnuten und Schwalbenschwänze

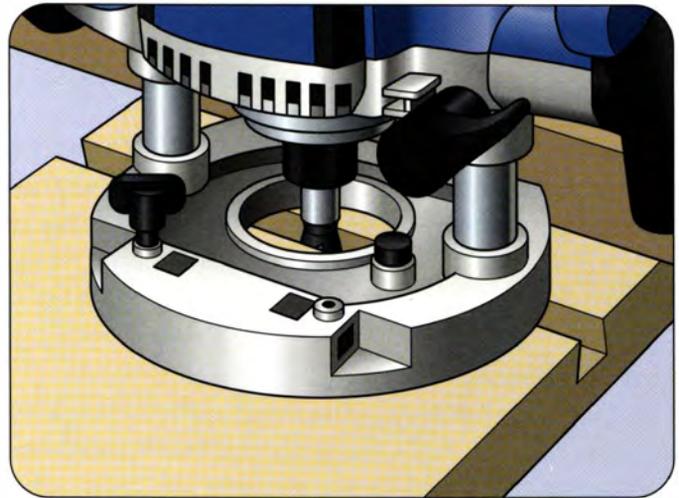
Um eine Schmiege für das Anreißen von Schwalbenschwänzen (oder Gratnuten) in Laubholz einzustellen, nehmen Sie ein Stück Material mit einer geraden Kante und reißen eine Linie im rechten Winkel zu dieser Kante an. Markieren Sie dann auf der Linie einen Punkt in 200 mm Entfernung von der Kante. Messen Sie von der Linie 25 mm entlang der Kante, und verbinden Sie diesen Punkt mit dem zuerst angezeichneten, um ein rechtwinkliges Dreieck zu erhalten. Legen Sie die Schmiege an der Kante an, und stellen Sie sie auf die Diagonale des Dreiecks ein – dies ist der richtige Winkel, um Schwalbenschwänze in Laubholz zu schneiden, er wird durch das Verhältnis 1 : 8 bestimmt. Wiederholen Sie den Vorgang für Nadelhölzer, verwenden Sie dabei jedoch 150 mm, um ein Verhältnis von 1 : 6 zu erhalten.



Eine Gratnut maschinell schneiden

Da eine Gratnut nicht leicht mit der Hand zu schneiden ist, wird sie häufiger mit der Handoberfräse hergestellt. Wählen Sie einen Schwalbenschwanzfräser passender Größe für Ihre Handoberfräse aus. Reißen Sie zuerst die Gratnut an, indem Sie ihre Mittellinie markieren, und dann zu beiden Seiten parallele Linien anbringen, deren Abstand so gewählt ist, dass die fertige Gratnut etwas breiter als der Schwalbenschwanzfräser sein wird. Dadurch können Sie jeweils eine Seite der Gratnut schneiden und die Belastung des Fräasers reduzieren. Markieren Sie dann die Tiefe der Nut. Diese sollte nicht mehr als zwei Drittel der Materialstärke betragen. Spannen Sie einen Nutfräser mit Stirnschneiden in der Handoberfräse ein, dessen Durchmesser geringer ist als die schmalste Stelle der Gratnut. Spannen Sie ein Richtschieit parallel zur Gratnut auf dem Werkstück fest, an dem Sie die Handoberfräse führen können, um den Großteil des Verschnittes zu entfernen, ohne über die Risse hinaus zu fräsen. Stellen Sie die Schnitttiefe auf etwas weniger als die Endtiefe der Gratnut ein – bei einer tiefen Nut müssen Sie eventuell in zwei Durchgängen fräsen.

Führen Sie die Handoberfräse vorsichtig am Richtschieit entlang, um so viel Verschnitt wie möglich zu entfernen. Wenn Sie so den Großteil des Verschnitts ausgeräumt haben, spannen Sie einen Schwalbenschwanzfräser in der Handoberfräse ein und verstellen den Richtschieit (siehe Kastentext „Ein Richtschieit als Führung für die Handoberfräse positionieren“ auf Seite 192), um eine Seite der Gratnut zu schneiden. Kontrollieren Sie die Positionierung und



die Schnitttiefe, und führen Sie dann vorsichtig den Schnitt aus. Wiederholen Sie den Vorgang für die andere Seite der Gratnut. Schneiden Sie den positiven Teil der Verbindung am Handoberfräsensentisch. Prüfen Sie zuerst die Einstellungen, indem Sie das Schwalbenschwanzprofil an beiden Seiten eines Probestückes anfräsen, das genau die gleiche Stärke hat wie das eigentliche Werkstück, und benutzen Sie das Probestück, um die Größe zu kontrollieren. Wiederholen Sie den Vorgang, bis Sie eine gute Passung erreicht haben – sie darf nicht zu eng sein, weil sonst das Zusammenstecken vor allem bei breiten Nuten schwierig wird.



Das Anpassen einer Gratnut

Es kann recht schwierig sein, eine perfekte Passung für eine Gratnut zu erreichen. Oft ist eine etwas lose Passung besser, weil die Grenze zwischen perfekt und zu stramm fließend ist, was dazu führen kann, dass sich die Verbindung nicht ganz bis zum Ende zusammenstecken lässt.

Verbindungen mit losen Formfedern, Dübeln und schrägen Sacklochbohrungen

Lose Formfedern lassen sich als Verbindungsmittel gleichermaßen gut in Vollholz und in Holzwerkstoffen einsetzen. Sie sind eine schnelle und sehr effektive Methode, Verbindungen herzustellen – vor allem, wenn man den Schlitz mit einer entsprechenden Schlitzfräse schneidet.

Lose Formfedern

Lose Formfedern werden aus komprimiertem Holz hergestellt, es gibt sie in verschiedenen Standardgrößen. Da die Formfedern komprimiert sind, dehnen Sie sich aus, wenn man Leim angibt; dadurch entsteht eine sehr enge Passung.

Verwandte Themen

Die Wahl der richtigen Verbindung (siehe Seite 180)

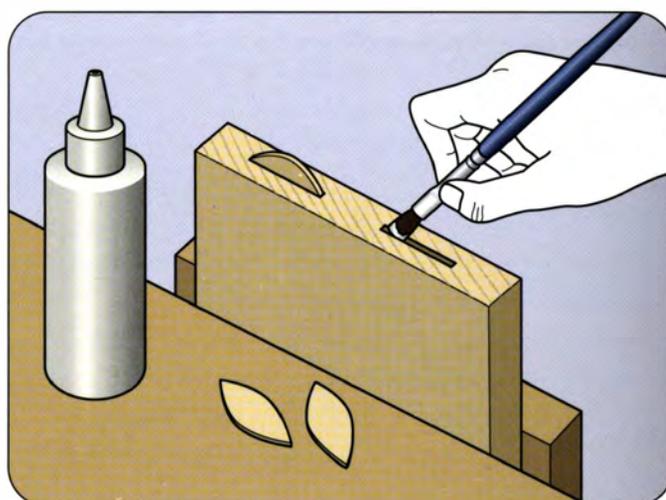
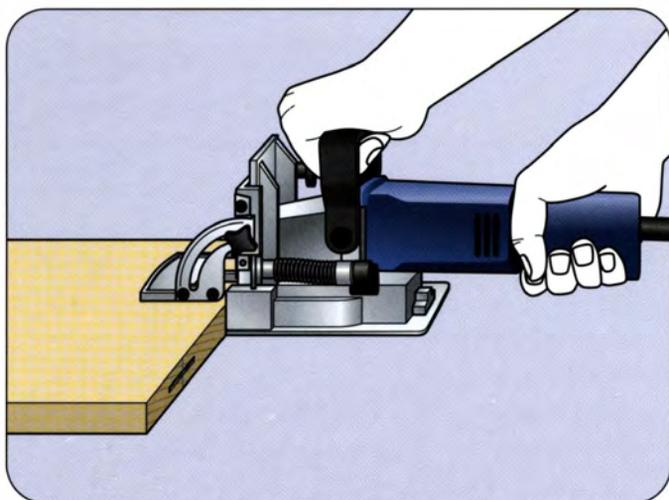
Eigenschaften des Holzes (siehe Seite 124)

Schlitzfräsen (siehe Seite 77)

Das Anreißen (siehe Seite 181)

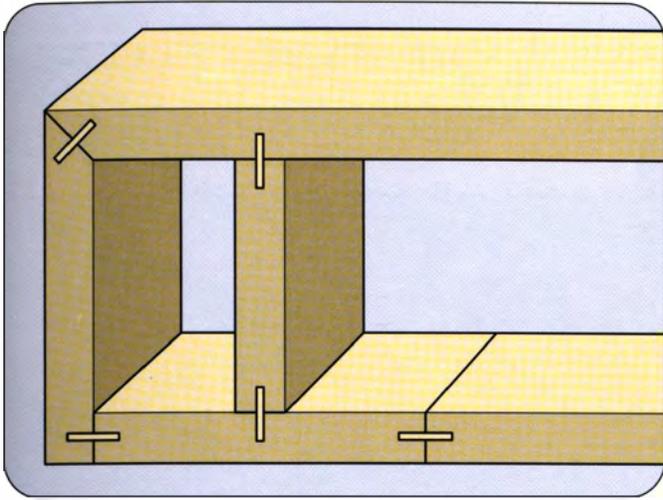
Klebstoffe und Montage (siehe Seite 214–223)

Eine Kantenverbindung mit losen Formfedern schneiden



1 Richten Sie die beiden Teile der Verbindung aneinander aus, und zeichnen Sie dann eine kleine Bleistiftmarkierung im rechten Winkel über die Verbindungsfuge an. Bringen Sie für jede Formfeder eine Markierung an. Stellen Sie die Schlitzfräse auf die richtige Schnitttiefe für die gewählte Formfedergröße ein. Spannen Sie das Werkstück sicher ein, und richten Sie nacheinander die Mittenmarkierung der Schlitzfräse an einer der Bleistiftmarkierungen aus, um dort dann den Schlitz für die Feder zu schneiden.

2 Geben Sie Leim an, und spannen Sie die Verbindung mit Zwingen ein. Denken Sie daran, dass eine geringe Menge Leim pro Schlitz ausreicht, weil die Passung eng ist und überschüssiger Leim aus der Verbindung austritt.



Schlitze schneiden

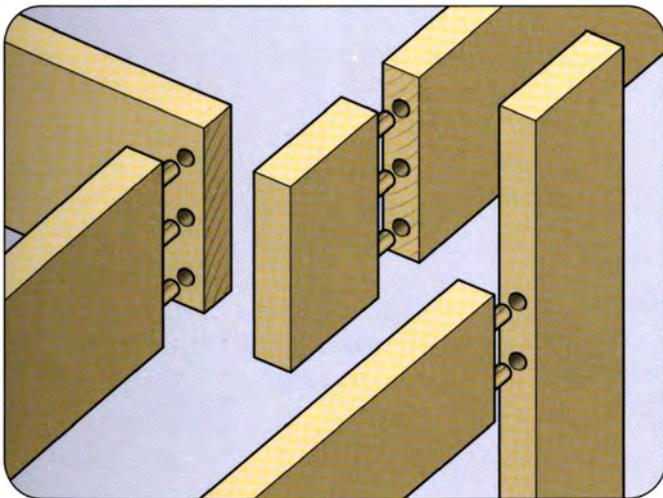
Falls Sie nicht über eine Schlitzzfräse verfügen, können Sie die Schlitze für lose Formfedern auch an dem Handoberfräsetisch mit einem Schlitzzfräser schneiden. Dies ist zwar immer noch eine effektive, aber doch langsamere Methode, da man zusätzliche Zeit aufwenden muss, um die richtige Länge jedes Schlitzes anzureißen, falls man nicht auf ein System von Längenanschlügen zurückgreifen kann.

3 Mit der Schlitzzfräse lassen sich außer Kantenverbindungen in einer Ebene auch rechtwinklige Verbindungen und Gehrungsverbindungen herstellen. In der Abbildung sind einige der Stellen zu sehen, an denen sich mit losen Formfedern eine Verbindung herstellen lässt.

Gedübelte Verbindungen

Wegen der Länge des Dübels bietet die gedübelte Verbindung eine ähnlich hohe Belastbarkeit wie eine Schlitz-und-Zapfen-Verbindung. Gedübelte Verbindungen sind leicht herzustellen und lassen sich für verschiedene Zwecke einsetzen, darunter auch der Möbelbau und Stuhlbau. Aus diesen Gründen eignet sich die Verbindung

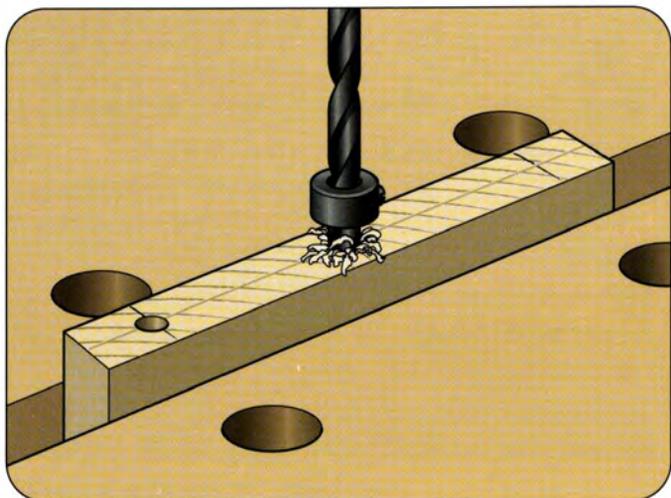
gleichermaßen gut für den Anfänger wie für den erfahrenen Holzwerker. In seiner einfachsten Form werden Bohrer und Dübelspitzen verwendet, um genau gegenüber liegende Dübellöcher in die Teile der Verbindung zu bohren.



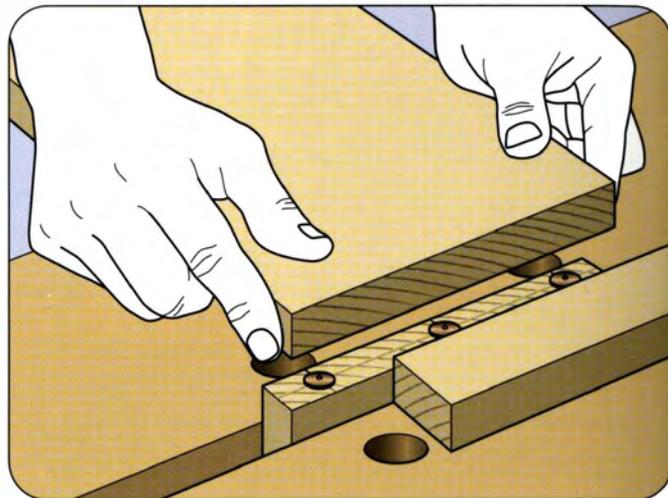
Dübel herstellen

Falls Sie Ihre eigenen Dübel herstellen, vergessen Sie nicht, mit der Zapfensäge in jeden Dübel einen Längsschlitz zu schneiden, um den hydraulischen Druck zu verringern, der sich aufbaut, wenn der Dübel eingetrieben wird.

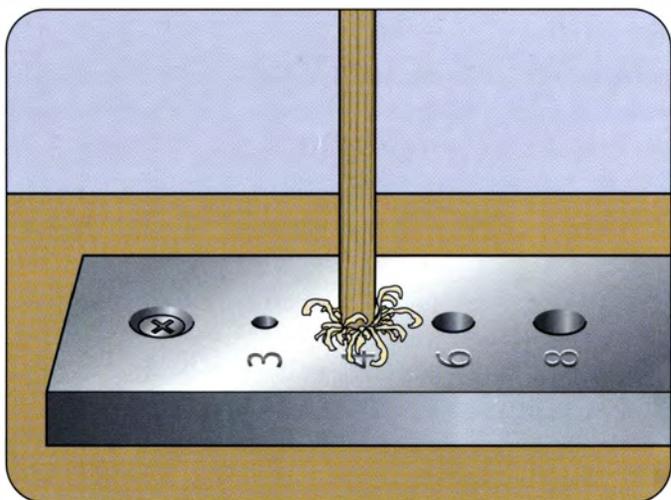
Eine gedübelte Verbindung herstellen



1 Reißen Sie an einem Bauteil den Mittelpunkt jedes Dübelloches an. Spannen Sie das Werkstück in der Bankzange ein, und bohren Sie ein Loch mit dem richtigen Durchmesser und der richtigen Tiefe für jeden Dübel. Visieren Sie beim Bohren am Bohrer hinab, um möglichst senkrecht zur Holzoberfläche zu bohren. Falls die Bohrmaschine nicht über einen Bohrtiefeneinsteller verfügt, können Sie mit einem Streifen Klebeband am Bohrer die richtige Tiefe markieren.



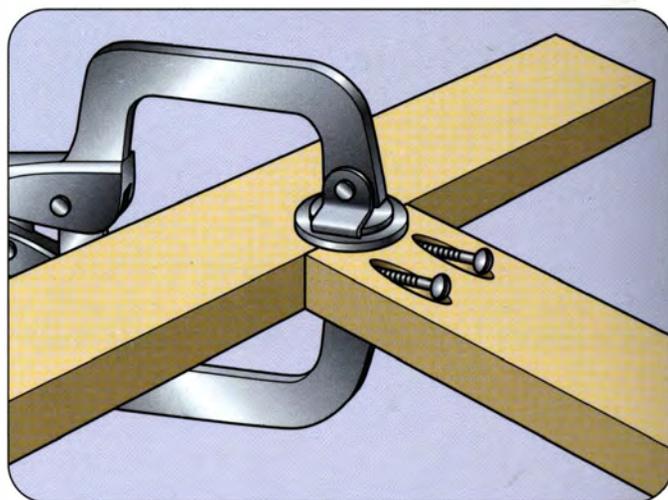
2 Setzen Sie in jedes Bohrloch eine Dübelspitze ein, und drücken Sie die beiden Bauteile leicht zusammen, bis die Dübelspitzen im Gegenstück eine schwache Markierung hinterlassen. Bohren Sie den zweiten Satz Löcher, geben Sie knapp Leim an, spannen Sie die Verbindung gleichmäßig mit Zwingen ein, und stellen Sie die Montage zum Trocknen beiseite.



3 Dübel gibt es fertig in verschiedenen Größen zu kaufen. Man kann sie aber auch selbst mit einer starken Metallplatte herstellen, die mit Löchern entsprechenden Durchmessers versehen ist, um das Holz hindurchzutreiben und auf die gewünschte Größe zu bringen. Das genaue Positionieren der Dübel kann auch durch verschiedene Lehren und Schablonen erleichtert werden.

Verbindungen mit Schrauben in schrägen Sacklöchern

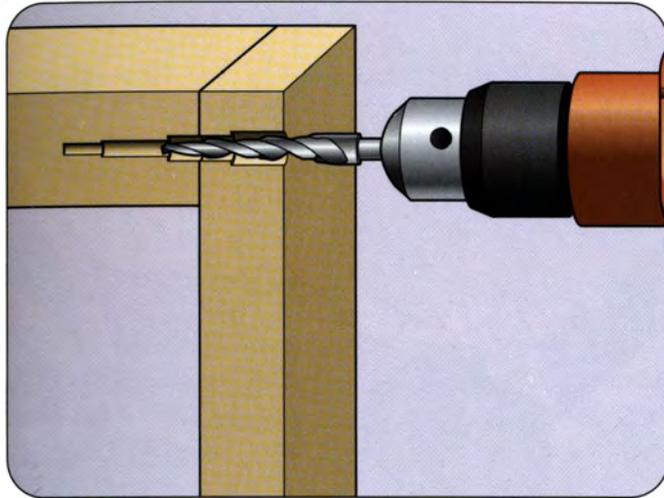
Schräge Sacklöcher sind eine vielseitige Verbindungsform sowohl für Vollholz als auch für Holzwerkstoffe. Die Verbindung ist belastbar, praktisch und mit einer entsprechenden Vorrichtung leicht herzustellen. Wie Verbindungen mit losen Formfedern oder Dübeln ist auch diese ideal für Anfänger oder Vorhaben, die schnell erledigt werden sollen. Die schrägen Sacklöcher werden von einer Seite der Verbindung gebohrt, man muss also sorgfältig planen, damit sie später nicht sichtbar sind. Die Löcher können mit Holzapfen versteckt werden, aber die Verbindung wird dem erfahrenen Betrachter immer auffallen, wenn die Holzoberfläche nicht deckend lackiert wird.



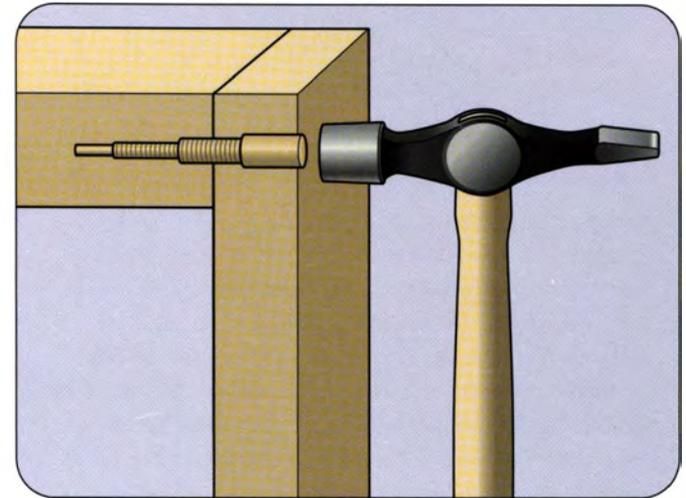
Das Miller-Dübel-System

Mit dem Miller-Dübel-System kann man auf einfache und wirkungsvolle Weise Bauteile zusammenfügen. Dazu wird ein spezieller Stufenbohrer verwendet, um Löcher zu bohren, die jeweils einer der im System verfügbaren Dübelgrößen entsprechen. Die Verwen-

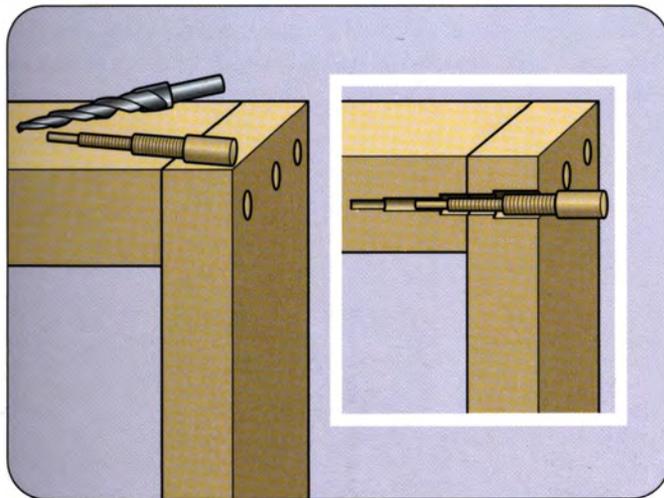
dung des Miller-Dübel-Systems beschränkt sich auf den englischsprachigen Raum. In Deutschland wird dieses System bislang nicht vermarktet.



1 Spannen Sie die beiden Bauteile, die verbunden werden sollen, mit Zwingen zusammen, damit Sie beide Hände frei haben. Bohren Sie mit dem Stufenbohrer aus dem Miller-System ein Loch mit variierendem Durchmesser durch beide Teile hindurch.



2 Lassen Sie die Bauteile noch zusammengespannt, geben Sie etwas Leim an einen Miller-Dübel, und treiben Sie ihn mit einem kleinen Hammer in das Bohrloch. Lassen Sie die Verbindung trocknen, sägen Sie eventuell überstehende Teile des Dübels ab, und verputzen Sie die Fläche mit dem Hirnholzhobel oder Stechbeitel.



3 Miller-Dübel gibt es in unterschiedlichen Holzarten, so dass man sie entweder auf das verwendete Holz abstimmen oder bewusst als farbigen Kontrast einsetzen kann.

Schlitz-und-Zapfen-Verbindungen

Die Schlitz-und-Zapfen-Verbindung wird traditionell bei der Herstellung von großen Holzflächen mit Rahmen und Füllungen verwendet; der Rahmen hält die Füllungen aus Vollholz, die im Verlauf der Jahreszeiten schwinden und quellen können. Schlitz-und-Zapfen-Verbindungen werden auch häufig für andere Konstruktionen wie Tischgestelle oder Stühle verwendet.

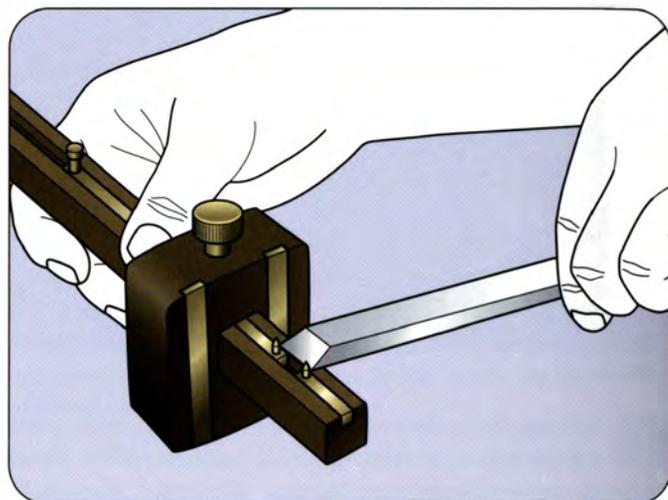
Schlitz-und-Zapfen-Verbindungen herstellen

Es gibt viele Methoden, Schlitz-und-Zapfen-Verbindungen herzustellen, man sollte aber immer – unabhängig von der gewählten Methode – zuerst den Schlitz schneiden, weil es einfacher ist, den Zapfen in den Schlitz einzupassen als umgekehrt. Um schneller arbeiten zu können, wird der Schlitz meist auf die Breite eines Stechbeitels abgestimmt. Sie sollte jedoch nicht mehr als ein Drittel der Materialbreite betragen. Die Höhe wird durch die Höhe des Frieses bestimmt, an dem der Zapfen angearbeitet wird, während die Tiefe meist zwischen der Hälfte und zwei Dritteln der Stärke des geschlitzten Frieses beträgt. Falls Sie regelmäßig Schlitz in Holz mit ähnlichen Breiten und Stärken schneiden, können Sie in Erwägung ziehen, ein oder zwei Lochbeitel in den erforderlichen Breiten zu kaufen.

Beim Ausstechen des Schlitzes mit der Stemmmaschine ziehen es manche Holzwerker vor, zuerst direkt am Ende des Schlitzes zu stechen, wobei Sie darauf achten, die Enden genau rechtwinklig zu den Seiten anzulegen (siehe Seite 111). Falls nämlich der Schiebetisch zu viel Spiel aufweist, kann das Absenken des Hohlmeißels in nur wenige Millimeter Material dazu führen, dass sich das Werkstück verschiebt und die Enden nicht rechtwinklig werden.

Schlitz-und-Zapfen-Verbindungen mit Nutzapfen werden dort verwendet, wo ein Querfries bündig mit der Ober- oder Unterkante eines Längsfrieses abschließt. Der flachere Nutzapfen sorgt für die Unversehrtheit der Verbindung, indem er das Ausreißen des Hirnholzes reduziert, aber dennoch den Zapfen so lang wie möglich sein lässt, um zu verhindern, dass sich das Werkstück im Laufe der Zeit verzieht. Falls bei einer Eckverbindung zwei Nut-und-Zapfen-Verbindungen geschnitten werden sollen – ein gutes Beispiel ist ein Tischbein, in dem sich zwei Zargen treffen –, werden die Enden der Zapfen auf Gehrung geschnitten, um Platz für den jeweils anderen Zapfen zu lassen. Falls die Nut-und-Zapfen-Verbindung Teil einer Rahmenkonstruktion mit Füllungen sein soll, werden in die Frieße und eventuelle Sprossen flache Nuten geschnitten, die mit den Schlitzfluchten und als Aufnahme für die Füllungen dienen.

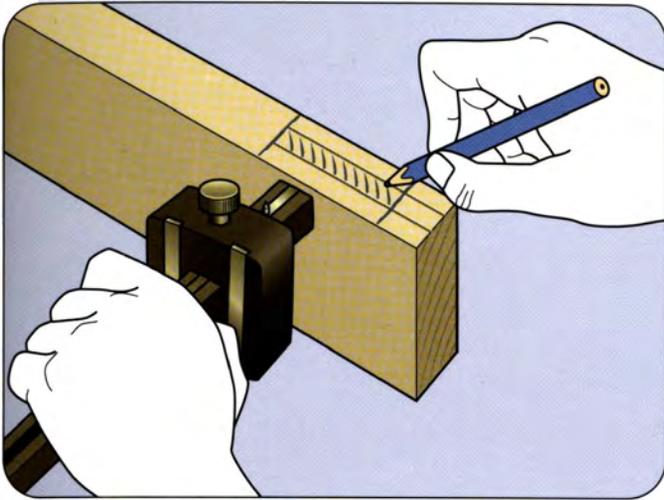
Das Anreißen einer Schlitz-und-Zapfen-Verbindung mit Nutzapfen



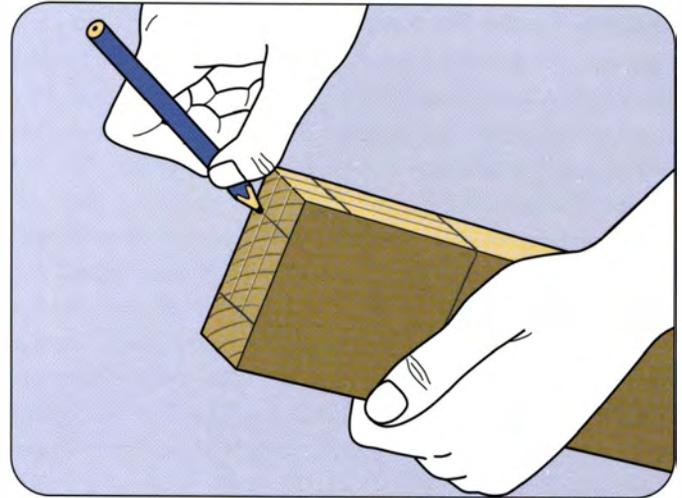
- 1 Stellen Sie ein Zapfenstreichmaß auf die Breite des Lochbeitels ein, den Sie verwenden wollen, und reißen den Schlitz genau in der Mitte des Materials an, indem Sie zuerst von der einen, dann von der anderen Seite anreißen und das Streichmaß so verstellen, dass die Risse genau übereinander liegen.

Verwandte Themen

- Die Wahl der richtigen Verbindung (siehe Seite 180)
- Eigenschaften des Holzes (siehe Seite 124)
- Schlitz- und Zapfen-Vorrichtung (siehe Seite 87)
- Stemmmaschinen (siehe Seite 110)
- Das Anreißen (siehe Seite 181)
- Klebstoffe und Montage (siehe Seite 214–223)

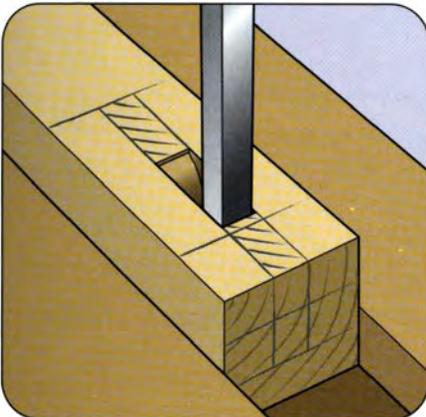


2 Reißen Sie die Höhe des Schlitzes mit Bleistift und Tischlerwinkel an. Bringen Sie auch eine rechtwinklige Markierung für den Anfangspunkt des Nutzapfens an. Verwenden Sie das in Schritt 1 eingestellte Zapfenstreichmaß, um zwischen den rechtwinkligen Markierungen der Schlitzenden die Seiten des Schlitzes anzureißen.

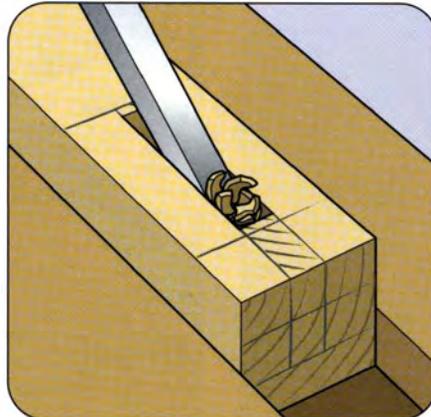


3 Bringen Sie zwei Tiefenmarkierungen auf dem Hirnholz des Werkstücks an, das geschlitzt werden soll. Diese dienen als Bezugslinien, wenn die Schlitze geschnitten werden.

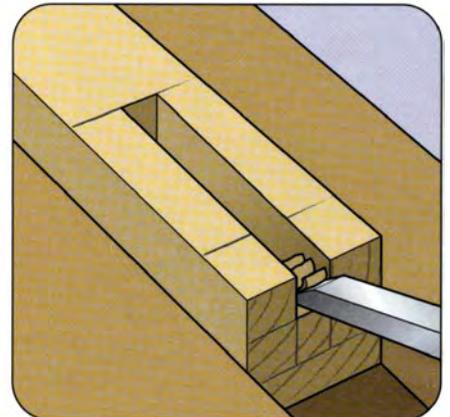
Schlitz mit Handwerkzeug schneiden



1 Beginnen Sie, den Verschnitt aus dem Schlitzstückweise mit Lochbeitel und Klüpfel zu entfernen. Setzen Sie dabei kurz vor den Enden des Schlitzes an. Schneiden Sie auf der gesamten Länge des Schlitzes ein, aber schneiden Sie beim Nutzapfen nicht zu tief.



2 Wenn die ungefähre Tiefe des Schlitzes erreicht ist, verputzen Sie den verbliebenen Verschnitt und die Schlitzenden bis zu den rechtwinkligen Markierungen, die im Schritt 2 angerissen wurden.

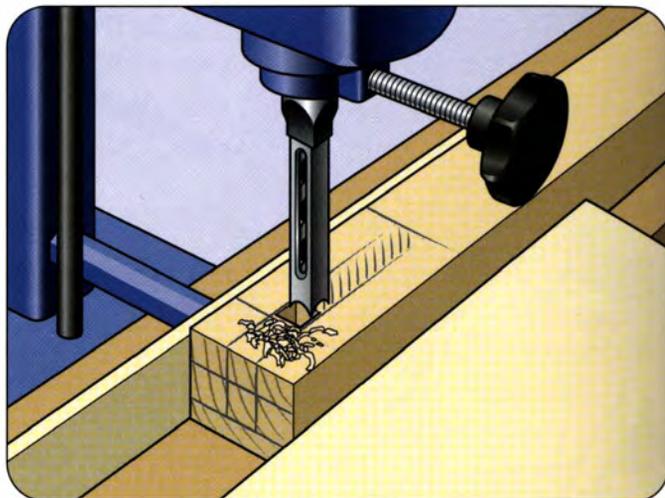


3 Schneiden Sie die Aufnahme für den Nutzapfen vom Ende des Werkstücks so zurück, dass der Grund eben ist und in der richtigen Tiefe liegt. Überprüfen Sie die Innenmaße des Schlitzes, und arbeiten Sie gegebenenfalls nach.

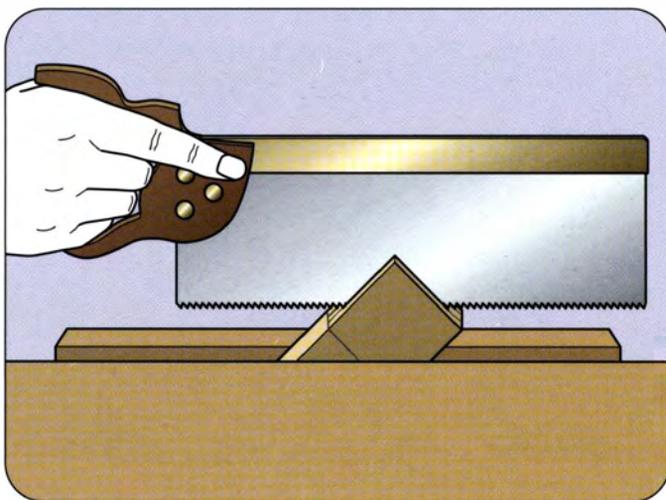
Schlitz mit der Stemmmaschine schneiden

Eine der schnellsten Methoden, um Schlitz zu schneiden, ist der Einsatz einer Stemmmaschine mit Hohlmeißel. Wenn man Schlitz mit der Handoberfräse schneidet, sind die Ecken rund, aber die Stemmmaschine schneidet rechtwinklige Ecken, so dass man den Zapfen nicht zusätzlich nacharbeiten muss.

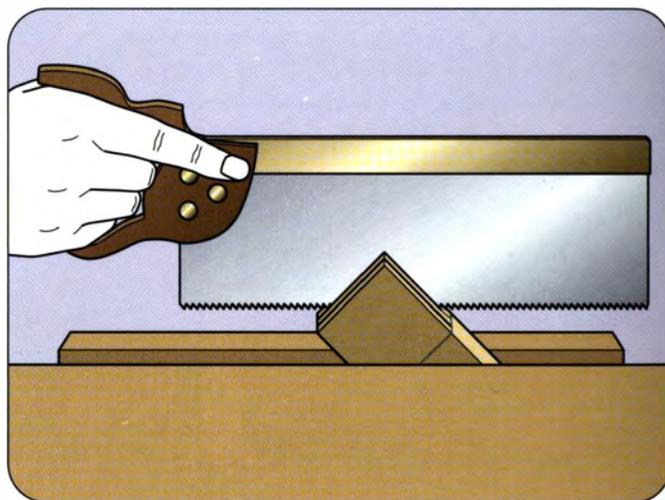
Rüsten Sie die Stemmmaschine mit einem Hohlmeißel und Bohrer passender Größe aus, und stellen Sie dann anhand der Markierung aus Schritt 3 (Seite 201 oben) die Tiefe ein. Falls Ihre Stemmmaschine mit einer doppelten Tiefeneinstellung ausgerüstet ist, können Sie gleichzeitig auch die Nutzapfentiefe einstellen. Richten Sie die Maschine so ein, dass der Meißel auf den Schlitz ausgerichtet ist, und setzen Sie den ersten Schnitt dann an einem der beiden Enden des Schlitzes an. Der erste Schnitt sollte immer in mehreren Schritten erfolgen: Senken Sie den Hohlmeißel bis auf etwa ein Viertel der Tiefe ab, und heben Sie ihn dann wieder an, um die Späne auszuwerfen; senken Sie dann auf die Hälfte der Schnitttiefe ab; wiederholen Sie den Vorgang, bis Sie die Endtiefe erreicht haben. Schneiden Sie dann den Schlitz in ganzer Länge bis auf die Hälfte der Endtiefe – so vermeiden Sie Überlastung der Maschine. Wiederholen Sie den Vorgang, bis der gesamte Verschnitt aus dem Hauptteil des Schlitzes entfernt ist. Verstellen Sie dann die Schnitttiefe, und stemmen Sie die Aufnahme für den Nutzapfen frei.



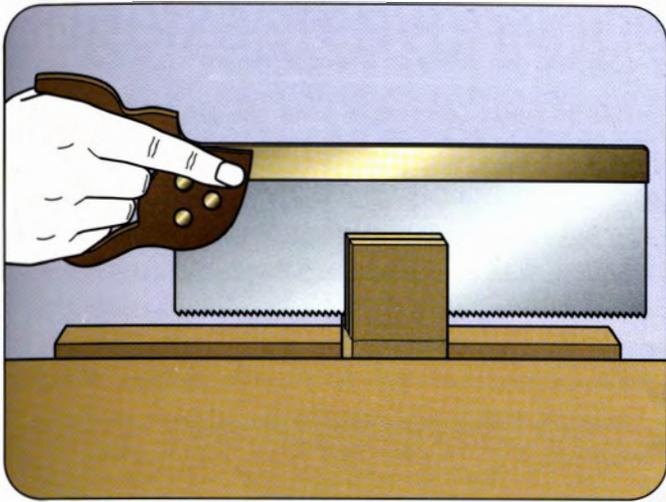
Zapfen mit Handwerkzeug schneiden



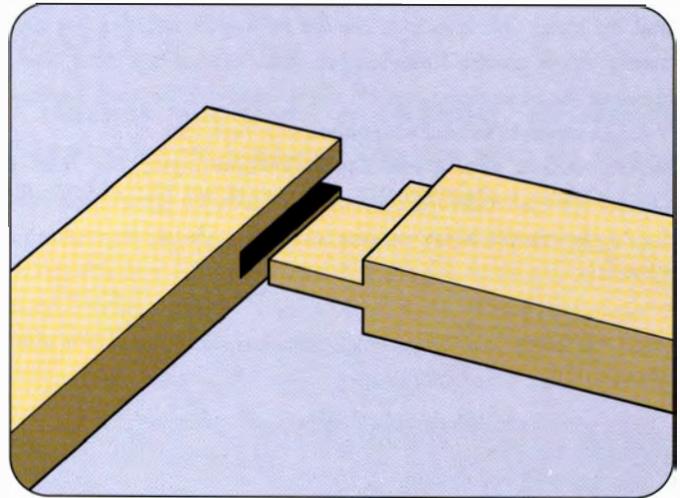
1 Verwenden Sie dieselbe Einstellung des Zapfenstreichmaßes, und reißen Sie den Zapfen auf allen drei Seiten an. Markieren Sie die Brüstungslinien auf allen vier Seiten mit Bleistift, und reißen Sie sie dann mit dem Anreißmesser und einem Tischlerwinkel an. Spannen Sie das Werkstück in der Bankzange in einem Winkel von etwa 45° ein, und schneiden Sie mit der Zapfensäge von der angerissenen Ecke her ein. Sägen Sie auf der Verschnittseite des Risses – in diesem Stadium ist es besser, wenn der Zapfen etwas zu stramm sitzt als zu lose. Wiederholen Sie den Vorgang für die benachbarte Zapfenbrüstung.



2 Drehen Sie das Werkstück, und wiederholen Sie den Vorgang, um die gegenüberliegende Seite zu schneiden.



3 Spannen Sie das Holz senkrecht in der Bankzange ein, und sägen Sie durch das in der Mitte stehen gebliebene Dreieck. Verwenden Sie einen Bankhaken, um das Werkstück einzuspannen, wenn Sie die Brüstungen freischneiden. Benutzen Sie einen breiten Stechbeitel, um am senkrecht und niedrig in der Bankzange eingespannten Werkstück die Brüstungen bis zu den Rissen zurück zu schneiden. Reißen Sie den Nutzapfen mit einem kleinen Winkel und einem Stahllineal an, und schneiden Sie den Verschnitt mit der Zapfensäge ab.

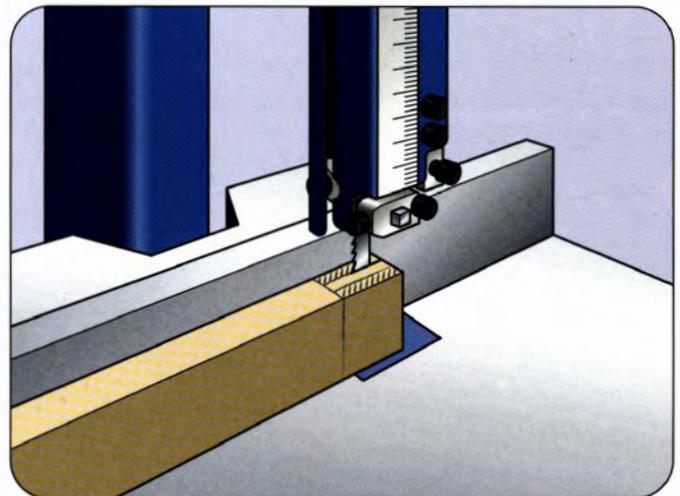


4 Kontrollieren Sie die Passung des Zapfens. Falls sie zu eng ist, nehmen Sie mit dem Simshobel oder einem breiten Stechbeitel gleich viel Material von beiden Seiten des Zapfens ab, und prüfen Sie die Passung wieder. Wiederholen Sie den Vorgang so lange, bis Sie eine gute Passung erreicht haben.

Zapfen maschinell schneiden

Es gibt viele Methoden, um Zapfen mit einer Maschine zu schneiden, aber das im Folgenden beschriebene Verfahren ist erprobt und liefert zuverlässige Ergebnisse, die angepasst und bei Bedarf wiederholt werden können. Man sollte die Abfolge zuerst an einem Stück Restholz erproben, um die Passung prüfen zu können.

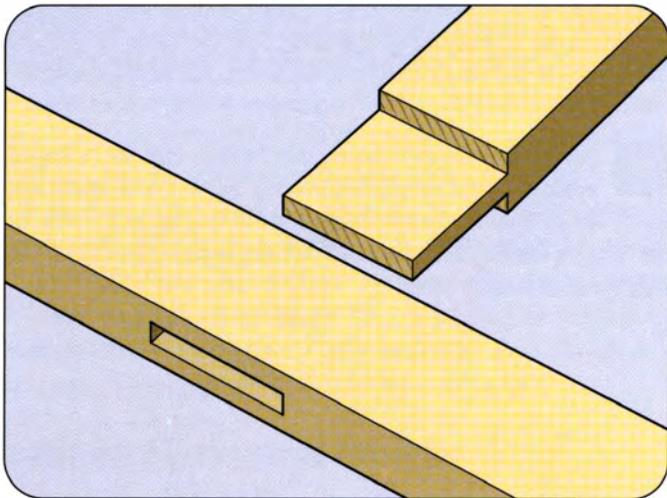
Die Zapfenwangen werden mit der Bandsäge geschnitten. Verwenden Sie den Anschlag der Säge, um das Blatt an dem Riss auszurichten, der dem Anschlag am nächsten liegt. Schneiden Sie die erste Wange, und drehen Sie dann das Werkstück, um die zweite Wange zu schneiden. Schneiden Sie die Brüstungen mit einer Kapp- und Gehrungssäge mit Schnitttiefenbegrenzung oder mit einer Radialarmsäge. Kontrollieren Sie die Passung, und justieren Sie nötigenfalls die Position des Anschlags, bis Sie perfekte Zapfenschnitte nach Bedarf wiederholen können. Es lohnt sich, den Nutzapfen mit einer Zapfensäge in Handarbeit freizuschneiden, weil dann die Bandsäge für die restlichen Zapfen eingestellt bleiben kann.



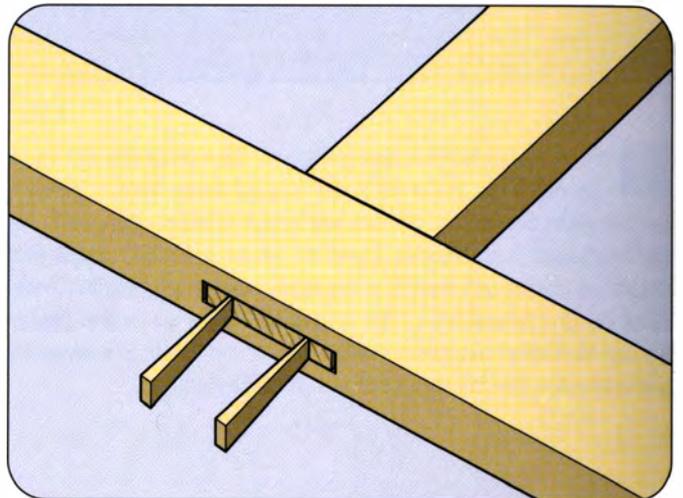
Abwandlungen der Schlitz-und-Zapfen-Verbindung

Es gibt viele Abwandlungen der Schlitz-und-Zapfen-Verbindung, und bei vielen Werkstücken, die Sie in Angriff nehmen, werden jeweils etwas andere Gestaltungen der Verbindung nötig sein. Scheuen Sie nicht davor zurück, die normale Schlitz-und-Zapfen-Verbindung nach Ihren Bedürfnissen abzuwandeln.

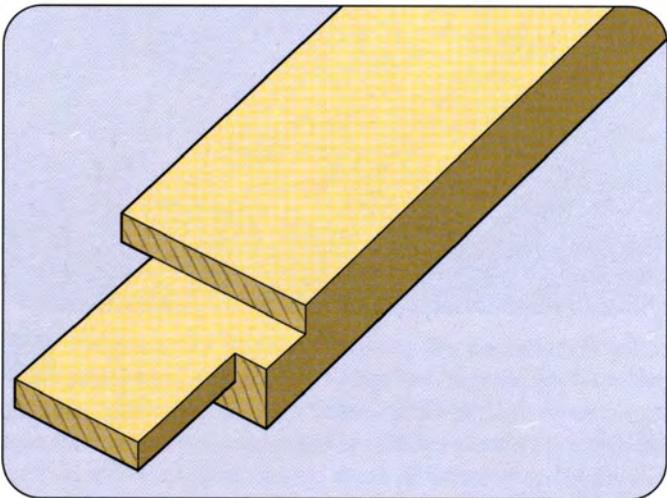
Durchgehende Schlitz-und-Zapfen-Verbindungen Der Schlitz kann durch ein Holzstück vollkommen hindurch geschnitten werden, auch wenn es besser ist, nur bis etwas mehr als der Hälfte zu schneiden und dann von der anderen Seite zu Ende zu schneiden, weil man so Faserausrisse vermeiden kann. Dann werden die mit etwas Überlänge geschnittenen Zapfen eingeleimt und mit dem Hirnholzhobel bündig verputzt.



Verkeilte Zapfen Außerordentlich belastbare Verbindungen entstehen, wenn man die Enden der Zapfen von außen verkeilt. Erweitern Sie dazu den Schlitz an beiden Seiten etwas, um dem Zapfen zu ermöglichen, sich zu verbreitern. Schneiden Sie mit der Zapfensäge zwei senkrechte Schlitz in den Zapfen. Stellen Sie zwei Keile aus dem Verschnitt her, der beim Freischneiden der Zapfenbrüstungen angefallen ist. Nachdem Sie die Verbindung zusammengesteckt und die Zwingen angesetzt haben, treiben Sie die Keile ein. Dadurch wird der Zapfen zu einer Schwalbenschwanzform erweitert, was die Belastbarkeit der Verbindung deutlich erhöht.



Versetzte Verbindungen Manchmal ist es notwendig, eine Schlitz-und-Zapfen-Verbindung nicht mittig im Material anzuordnen – ein gutes Beispiel ist ein gefälzter Rahmen.



Gehrungsverbindungen verstärken

Gehrungsverbindungen sehen gut aus, können aber konstruktiv schwach sein. Um die Verleimung zu verstärken, grundieren Sie die Leimflächen an beiden Verbindungsteilen mit verdünntem Weißleim, und lassen Sie die Grundierung vor der Verleimung trocknen.

Überblattungen und Bügelzapfenverbindungen

Die Überblattung ist eine einfache, aber effektive Art, Holzteile miteinander zu verbinden. Sie erweist sich in vielen verschiedenen Situationen als nützlich. Bügelzapfenverbindungen könnten auch als offene Schlitz-und-Zapfen-Verbindungen bezeichnet werden. Sie sind leicht herzustellen und werden ausgiebig bei Rahmenkonstruktionen verwendet.

Überblattungen

Bei dieser Verbindung werden zwei Teile, bei denen an der Verbindungsstelle jeweils die Hälfte der Materialstärke abgenommen wurde, mit Leim versehen, zusammengefügt und dann eingespannt, um eine Verbindung zu schaffen, die nur so dick ist wie eines der Teile.

Verwandte Themen

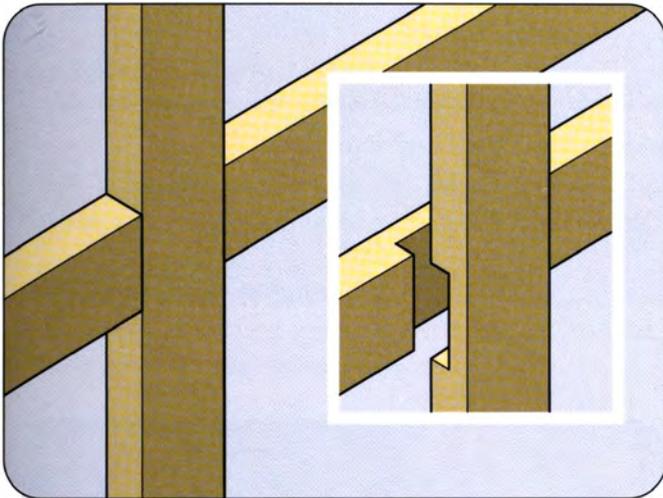
Die Wahl der richtigen Verbindung (siehe Seite 180)

Das Anreißen (siehe Seite 181)

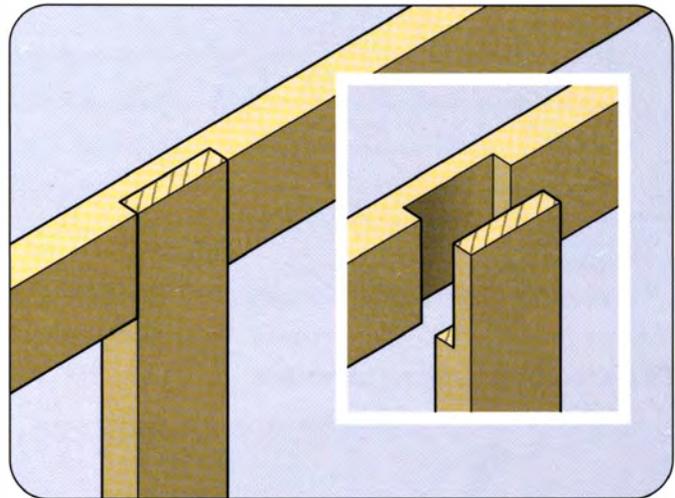
Eigenschaften des Holzes (siehe Seite 124)

Klebstoffe und Montage (siehe Seite 214–223)

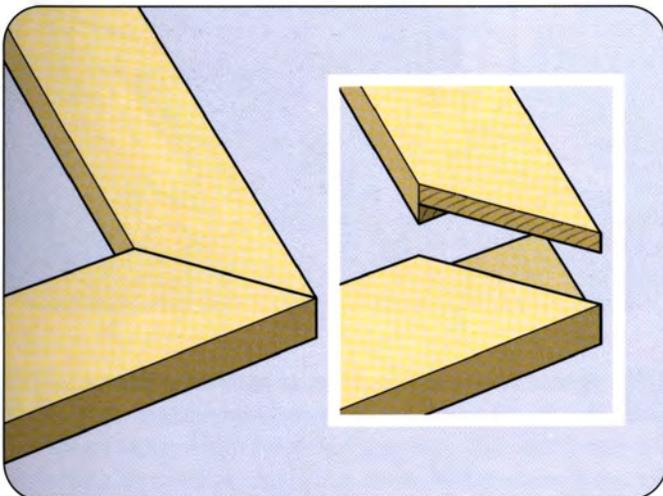
Kreuzüberblattung



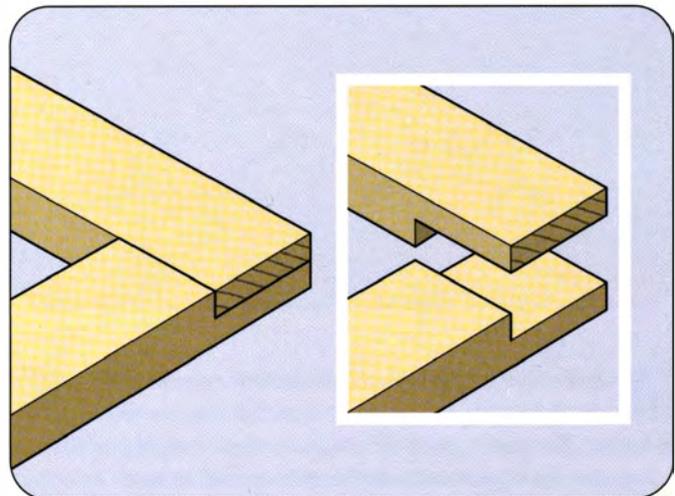
T-Überblattung



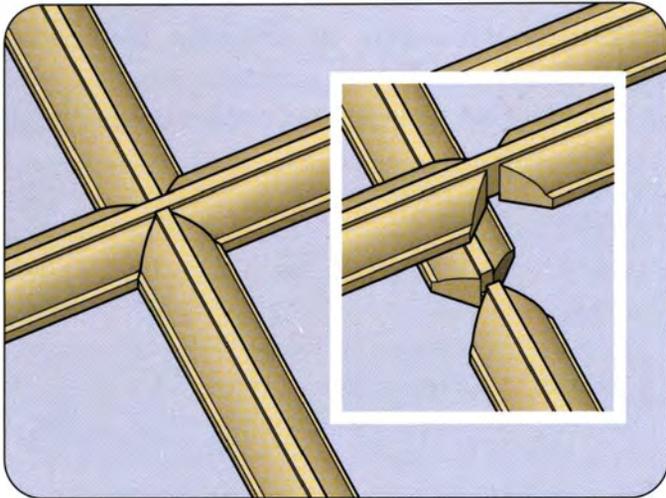
Ecküberblattung auf Gehrung



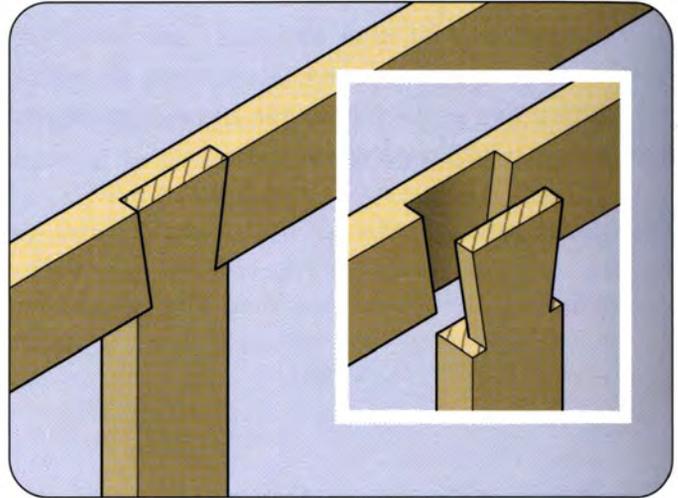
Ecküberblattung



Sprossenüberblattung



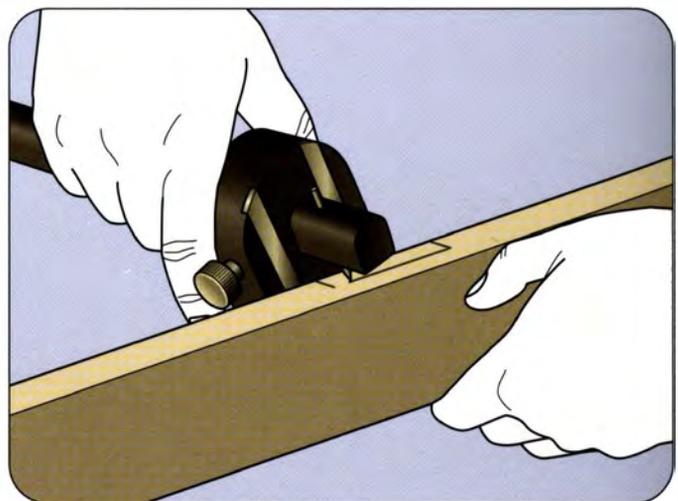
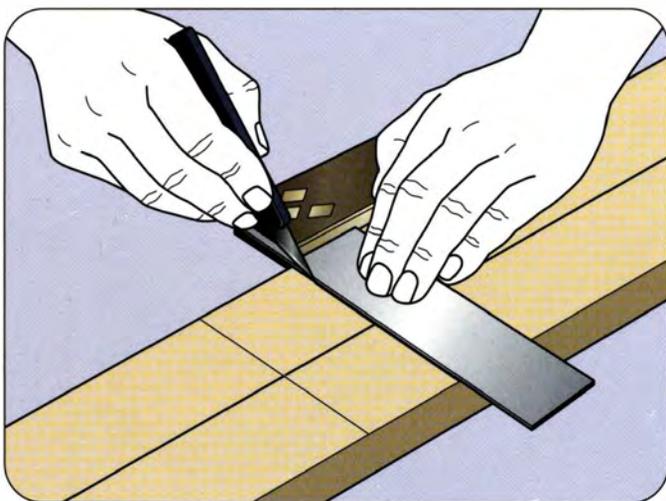
Einzinker



Kreuzüberblattungen schneiden

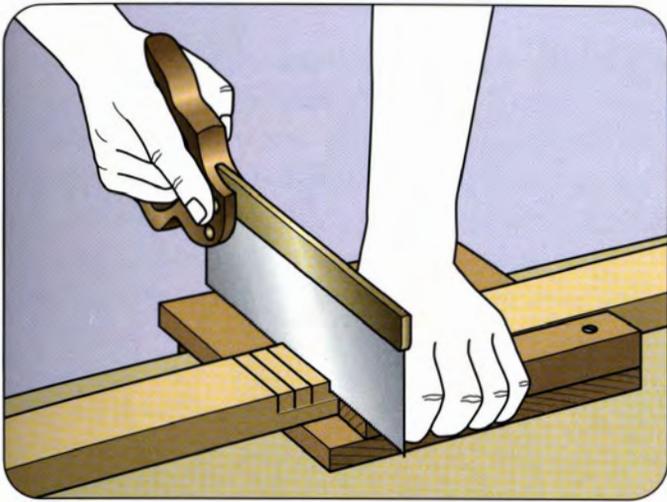
Kreuzüberblattungen können Sie mit einer Kapp- und Gehrungssäge mit Schnittiefenbegrenzung oder mit einer Radialarmsäge schneiden. Der Verschnitt wird entfernt, indem man wiederholt über die gesamte Breite des Werkstücks sägt. Alternativ kann man auch mit einer Handoberfräse an einer Führungsschiene entlang schneiden, um das gleiche Ergebnis zu erzielen.

Eine Kreuzüberblattung herstellen

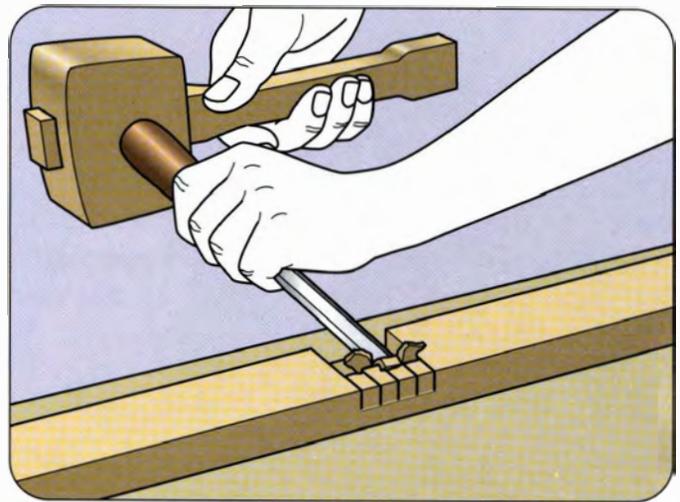


1 Reißen Sie mit dem Tischlerwinkel auf einem der Teile an, wo die Verbindung beginnen soll. Benutzen Sie das zweite Teil als Lehre, um die genaue Breite auf das erste Verbindungsteil zu übertragen. Reißen Sie die beiden Linien mit dem Anreißmesser an.

2 Stellen Sie ein Streichmaß auf die halbe Materialstärke ein. Reißen Sie die Schnitttiefe mit dem Streichmaß an.



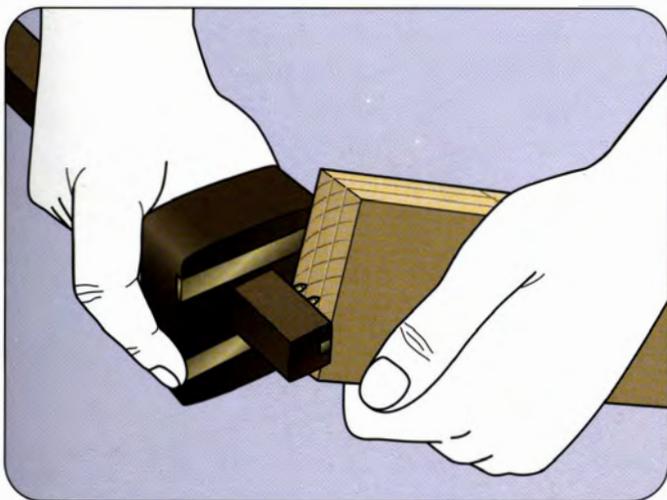
3 Legen Sie das Werkstück in eine Sägeleide, und sägen Sie mehrfach über die Breite des Werkstücks bis hinunter zum Tiefenriss. Beginnen Sie im Verschnitt neben dem ersten Riss, und arbeiten Sie sich bis kurz vor den zweiten Schnitt vor.



4 Entfernen Sie von beiden Seiten aus mit einem breiten Stechbeitel den Verschnitt, und verputzen Sie dann bis zum Riss. Stechen Sie die Brüstungen mit dem Beitel an den Rissen ab, die Sie mit dem Anreißmesser gemacht haben. Wiederholen Sie diesen Vorgang am zweiten Verbindungsteil, und halten Sie dann die beiden Werkstücke zusammen, um die Passung zu kontrollieren.

Bügelzapfenverbindungen

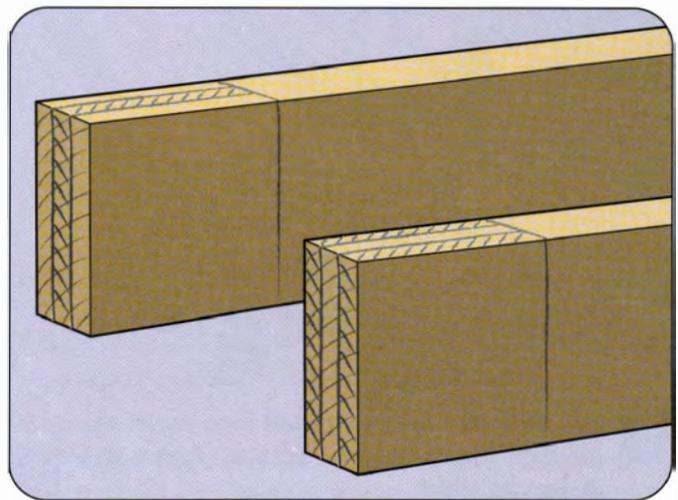
Die Bügelzapfenverbindung wird meist in drei Teile gleicher Stärke unterteilt – zwei Wangen und einen Zapfen.



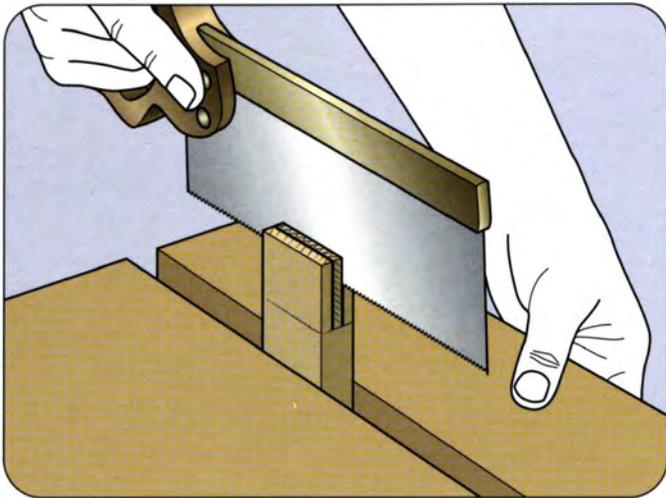
1 Stellen Sie ein Zapfenstreichmaß für das Anreißern des Mittelstücks der Verbindung ein. Kontrollieren Sie die Einstellung des Streichmaßes, indem Sie es von gegenüberliegenden Seiten des Werkstücks her ansetzen und prüfen, ob die Markierungen übereinander liegen.

Eine Bügelzapfeneckverbindung herstellen

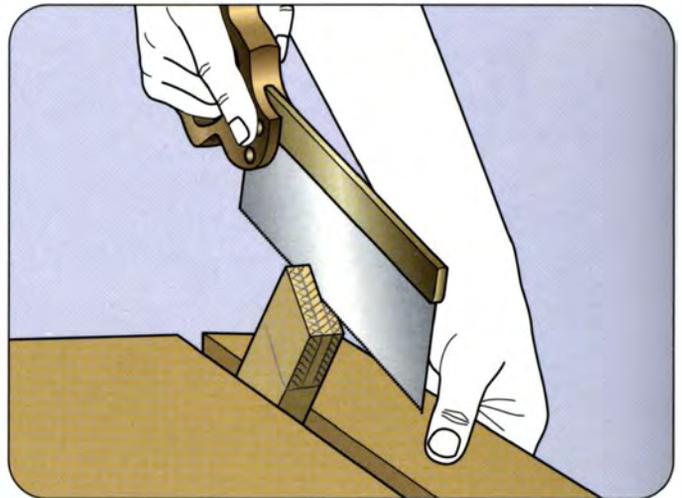
Bei dieser Beschreibung wird von Werkstücken gleicher Stärke ausgegangen.



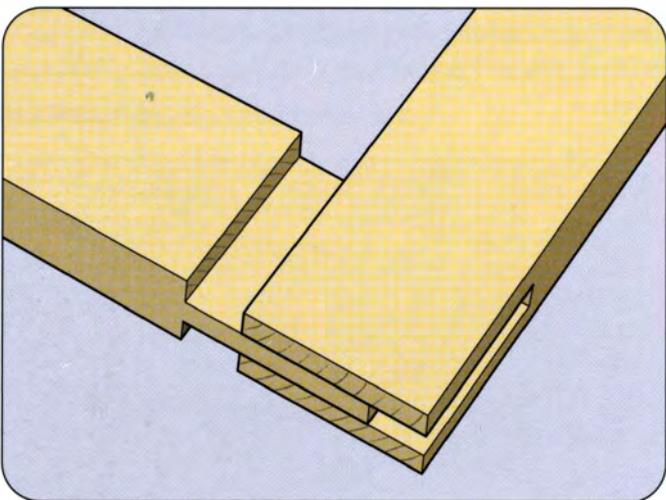
2 Reißen Sie die Verbindung an beiden Teilen mit dem Streichmaß an, verwenden Sie dann Tischlerwinkel und Anreißmesser, um die Brüstungen des Zapfens und die Tiefe des offenen Schlitzes zu markieren. Nehmen Sie einen Bleistift, um den Verschnitt zu schraffieren und für Linien, die an Außenflächen sichtbar sein könnten.



3 Schneiden Sie zuerst den offenen Schlitz der Verbindung. Spannen Sie das Werkstück in der Bankzange in einem Winkel von etwa 45° ein, und schneiden Sie mit der Zapfensäge von der angerissenen Ecke her ein. Legen Sie den Schnitt auf der Verschnittseite der Linie an. Wiederholen Sie den Vorgang für den benachbarten Streichmaßriss. Drehen Sie das Werkstück, und wiederholen Sie den Vorgang auf der gegenüberliegenden Seite. Spannen Sie dann das Werkstück senkrecht in der Bankzange ein, und schneiden Sie das Dreieck aus, das in der Mitte stehen geblieben ist, indem Sie im rechten Winkel zum Werkstück sägen. Entfernen Sie mit der Laubsäge den Verschnitt, verputzen Sie dann mit einem breiten Stechbeitel bis zum Riss.



4 Wiederholen Sie Schritt 3, um den Zapfenteil der Verbindung zu schneiden, denken Sie aber daran, dass jetzt der Verschnitt auf den anderen Seiten der Risse liegt – anstatt den mittleren Teil zu entfernen, um die Wangen zu formen, bildet der Mittelteil den Zapfen. Sie müssen also die Wangen entfernen, um die Brüstungen zu bilden. Schneiden Sie die Brüstungen mit der Sägelade und einer Rückensäge, und verputzen Sie dann mit einem breiten Stechbeitel bis zum Riss.



5 Kontrollieren Sie die Passung – falls sie zu eng ist, nehmen Sie gleich viel Material von beiden Seiten des Zapfens ab, und prüfen Sie die Passung wieder.



Bügelzapfenverbindungen schneiden

Falls die beiden zu verbindenden Teile nicht die gleiche Stärke haben, darf mit dem Streichmaß nur von einer Seite aus angerissen werden – meist ist dies die Sichtseite, an der beide Teile bündig liegen.

Um die Verbindung mit der Maschine zu schneiden, kann an den Stellen, wo bei Handarbeit eine Zapfensäge eingesetzt wird, mit der Bandsäge gearbeitet werden, deren Anschlag für die richtige Stärke von Wange und Brüstung eingestellt ist. Schneiden Sie die Brüstungen mit einer Kapp- und Gehrungssäge mit Schnitttiefebegrenzung oder mit einer Radialarmsäge.

Schwalbenschwanzzinkungen

Die Schwalbenschwanzzinkung wird traditionell für Schubladen verwendet, da die keilförmigen Schwalbenschwänze die Verbindung besonders belastbar machen. Sie wird auch häufig in der Korpuskonstruktion und bei Kästen verwendet. Da es eine Vielzahl von käuflichen Vorrichtungen gibt, um Schwalbenschwanzzinkungen mit der Handoberfräse zu schneiden, werden in der folgenden Darstellung alle Schritte mit Handwerkzeugen ausgeführt. In Nadelholz sollten die Schwalbenschwänze in einem Verhältnis von 1 : 6, in Laubholz in einem Verhältnis von 1 : 8 geschnitten werden – siehe Kastentext „Das Einstellen der Schmiege für Gratnuten und Schwalbenschwänze“ auf Seite 194.

Offene Schwalbenschwanzzinkungen

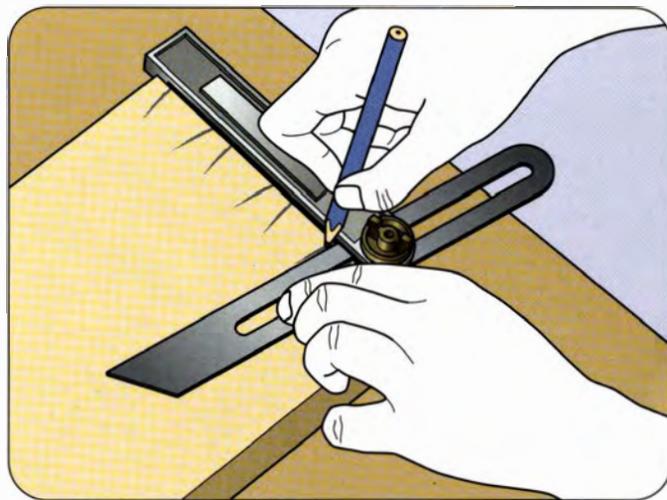
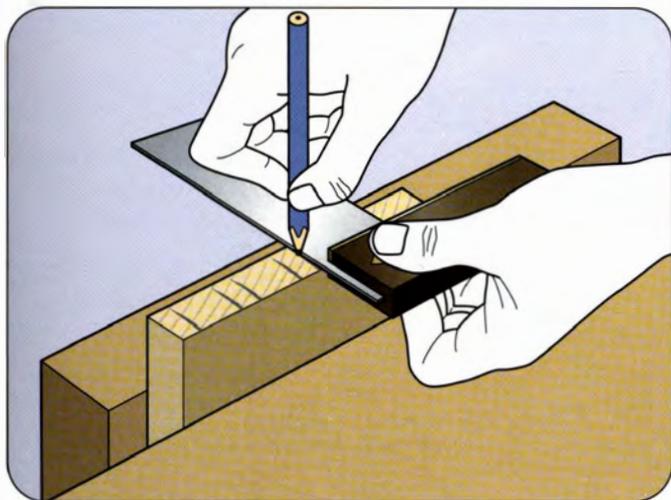
Für traditionelle Schubladen und viele Arten von Kisten und Kästen sind offene Schwalbenschwanzzinkungen eine elegante Lösung, die gut belastbar ist.

Offene Schwalbenschwanzzinkungen schneiden

Ob man zuerst die Schwalbenschwänze oder die Zinken schneidet, hängt von den persönlichen Vorlieben ab. Die hier gezeigten Schritte gehen davon aus, dass die Schwalben vor den Zinken geschnitten werden.

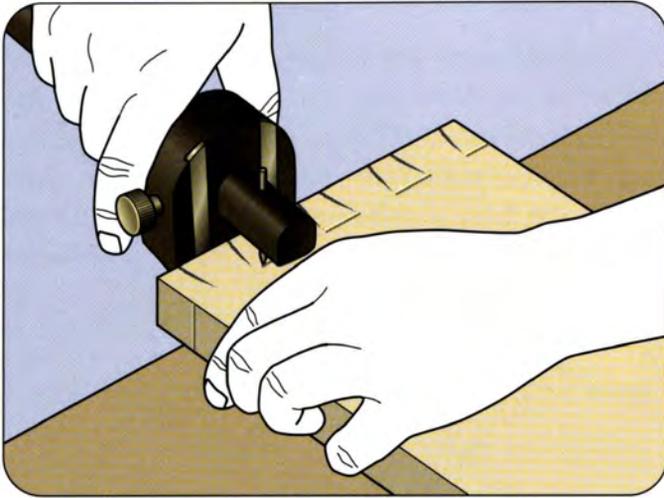
Verwandte Themen

- Die Wahl der richtigen Verbindung (siehe Seite 180)
- Eigenschaften des Holzes (siehe Seite 124)
- Das Einstellen der Schmiege für Gratnuten und Schwalbenschwänze (siehe Seite 194)
- Vorrichtungen zum Zinken (siehe Seite 87)
- Das Anreißen (siehe Seite 181)
- Klebstoffe und Montage (siehe Seite 214–223)

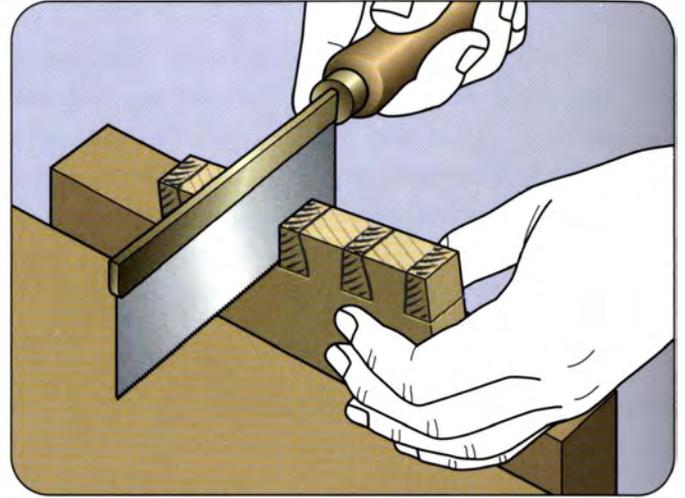


1 Legen Sie die Verteilung der Schwalbenschwänze fest – jeweils 6 mm für die halben Zinken an beiden Enden ist meist ein guter Wert. Reißen Sie mit Bleistift und Tischlerwinkel die Position der Schwalben auf dem Hirnholz des Schwalbenbrettes (das Werkstück, in welches die Schwalbenschwänze geschnitten werden). Zwischen den Schwalbenschwänzen wird jeweils ein Abstand von 3–6 mm gelassen.

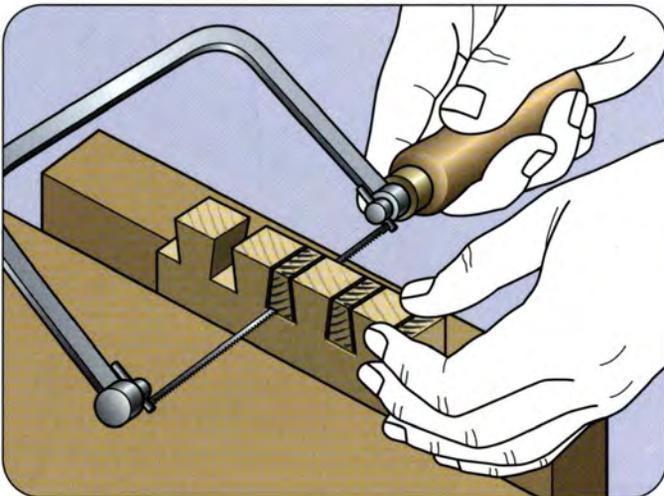
2 Reißen Sie mit einer Schmiege, die entweder auf 1 : 6 oder auf 1 : 8 eingestellt ist, die Schwalbenschwänze auf beiden Seiten des Brettes an. Dies muss nicht mit dem Anreißmesser geschehen – in diesem Stadium sind Bleistiftlinien vollkommen ausreichend.



3 Stellen Sie ein Streichmaß auf die Stärke des Zinkenbrettes ein (das Werkstück, in das die Zinken geschnitten werden), und reiben Sie dann eine Linie über alle Verschnittstellen zwischen den Schwalbenschwanzmarkierungen an. Wiederholen Sie den Vorgang auf der anderen Seite und an den Brettanten. Schraffieren Sie den Verschnitt, um Fehler beim Schneiden auszuschließen.



4 Spannen Sie das Schwalbenbrett in der Bankzange so ein, dass das Ende nur wenig über die Bankfläche hinausragt, damit das Durchbiegen minimiert wird. Sie können es entweder senkrecht einspannen, so dass die Risse für die Schwalben in einem Winkel stehen, oder angewinkelt einspannen, so dass die Hälfte der Schwalbenrisse senkrecht steht. Falls Sie die zweite Methode wählen, muss das Schwalbenbrett nach der Hälfte der Schnitte neu eingespannt werden. Sägen Sie mit der Feinsäge jeweils auf der Verschnittseite jedes Risses ein. Setzen Sie den Schnitt mit leicht nach oben weisender Säge an, so dass Sie in eine Ecke hineinsägen, und wechseln Sie, sobald die Säge mühelos schneidet, zu waagerechten Schnitten, um dem Riss für die Schwalbe leichter folgen zu können. Wiederholen Sie diesen Schritt für alle angewinkelten Schwalbenrisse. Achten Sie darauf, nicht über den Tiefenriss hinauszusägen, den Sie in Schritt 3 angerissen haben.

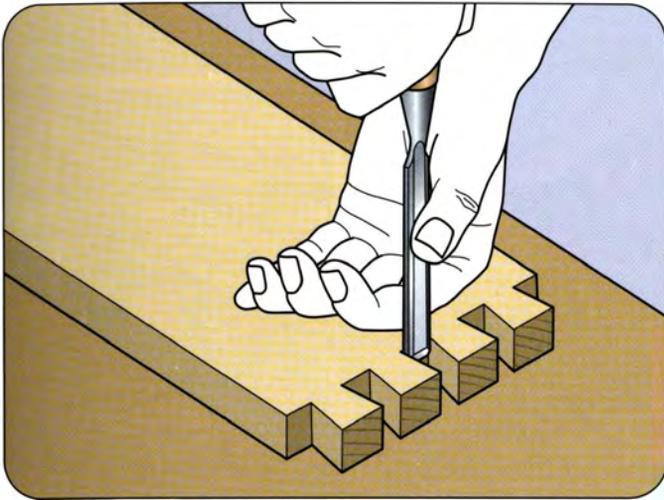


5 Entfernen Sie den Verschnitt mit der Laubsäge. Für diesen Schritt muss das Schwalbenbrett senkrecht in der Bankzange eingespannt werden. Auch jetzt sollte das zu bearbeitende Holz dicht über der Bankoberfläche liegen, um Durchbiegen zu vermeiden.

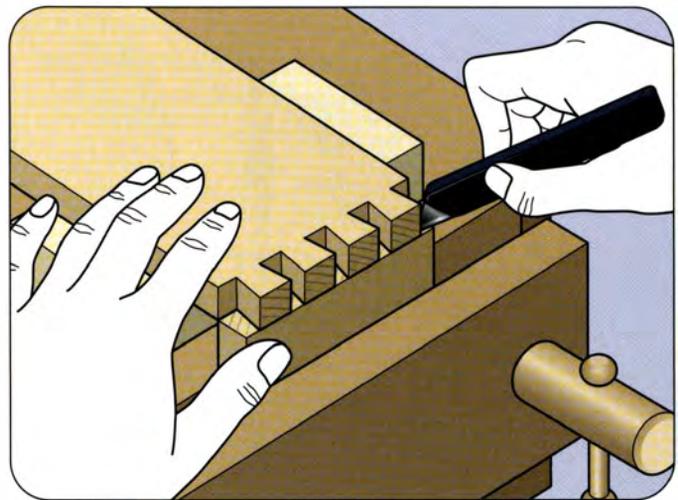


„Warmlaufen“

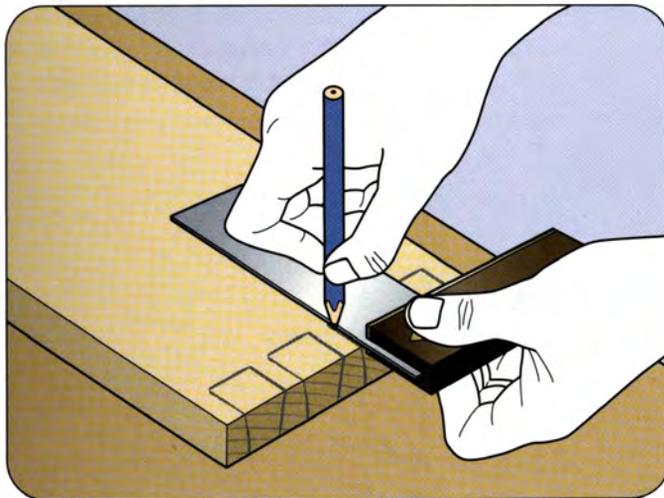
Wenn ein Tag in der Werkstatt vor Ihnen liegt, können Sie sich wie ein Sportler warmlaufen, indem Sie eine einzelne Schwalbenschwanzzinkung schneiden. Es ist eine sehr gute Übung und dürfte nicht länger als fünf Minuten in Anspruch nehmen.



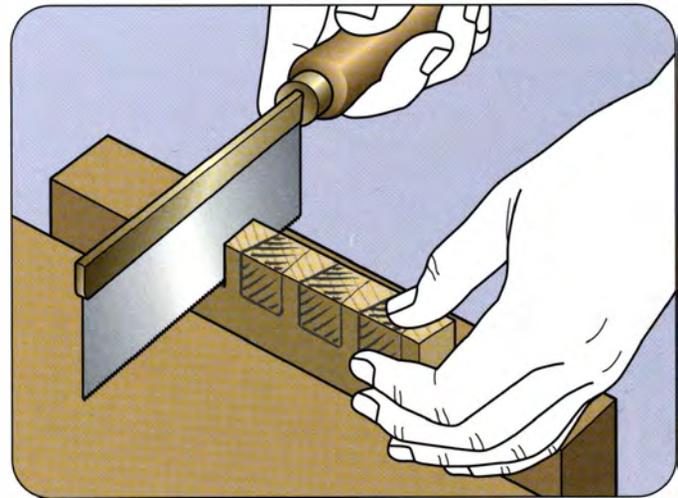
6 Wenn Sie den Großteil des Verschnitts entfernt haben, spannen Sie das Schwalbenbrett liegend auf einem Stück Restholz auf der Hobelbank fest. Stechen Sie den verbleibenden Verschnitt zwischen den Schwalben mit einem Stechbeitel bis hin zum Streichmaßriss ab. Arbeiten Sie sich in einzelnen Schritten voran, indem Sie kleine Späne abheben, bevor Sie so dicht wie möglich am Streichmaßriss abstechen. Stechen Sie immer nur bis etwa zur Hälfte der Materialstärke ein. Wenn Sie beim Zinken- oder Schwalbenbrett bis zur gegenüberliegenden Seite durchstechen, riskieren Sie dort Faserbrüche. Drehen Sie das Werkstück um, und verputzen Sie von der anderen Seite zu Ende.



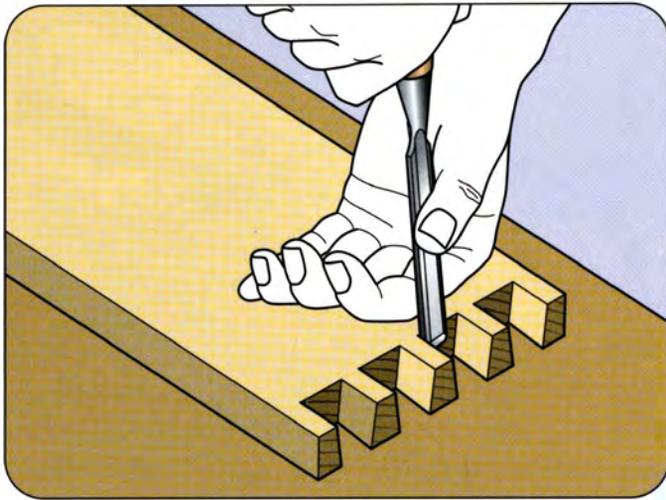
7 Als nächster Schritt werden die Zinken von den bereits geschnittenen Schwalben abgenommen. Legen Sie ein Stück Restholz direkt hinter der Bankzange auf die Hobelbank, und legen Sie das Schwalbenbrett so darauf, dass die Schwalbenschwänze über die Öffnung der Bankzange hinausragen. Spannen Sie das Zinkenbrett so in die Bankzange ein, dass das Ende genau unter den Schwalbenschwänzen liegt und die beiden Werkstücke rechtwinklig zueinander stehen. Übertragen Sie jetzt die Umrisse der Schwalbenschwänze mit dem Anreißmesser auf das Hirnholz des Zinkenbrettes.



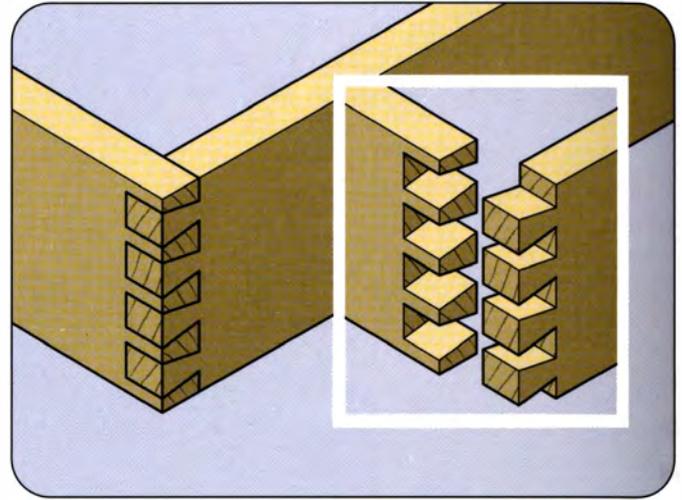
8 Nehmen Sie das Zinkenbrett aus der Bankzange, und reißen Sie den Verschnitt mit dem Streichmaß und Tischlerwinkel ein – die Einstellungen bleiben so wie in Schritt 3 –, und schraffieren Sie dann den Verschnitt, damit Sie wissen, auf welcher Seite des Risses Sie sägen müssen.



9 Spannen Sie das Zinkenbrett senkrecht in der Bankzange ein, und schneiden Sie jeweils auf der Verschnittseite der Risse ein. Sägen Sie so dicht wie möglich am Riss – das Ziel ist es, die Schwalbenschwänze ohne Nacharbeiten einstecken zu können.



10 Wenn Sie alle senkrechten Schnitte ausgeführt haben, entfernen Sie mit der Laubsäge den Verschnitt. Verwenden Sie das in Schritt 6 auf Seite 211 beschriebene Verfahren, um bis zu den Streichmaßrissen zwischen den Zinken hinab zu verputzen.



11 Kontrollieren Sie die Passung der Schwalbenschwänze. Eventuell müssen Sie mit dem Stechbeitel etwas nacharbeiten, um eine gute Passung zu erreichen, aber mit etwas Übung sollte die Verbindung direkt nach dem Sägen passen. Stecken Sie die Schwalbenschwanzzinkung beim Überprüfen der Passung niemals ganz zusammen – wenn Sie nur bis zur halben Tiefe gehen, schwächen Sie die Verbindung nicht so sehr.



Passend sägen

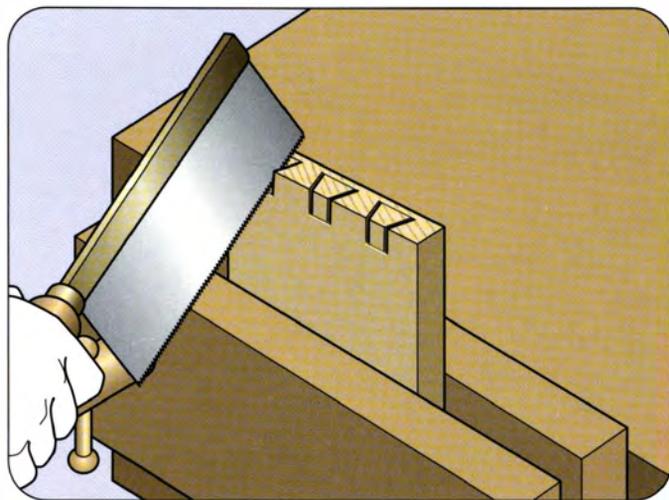
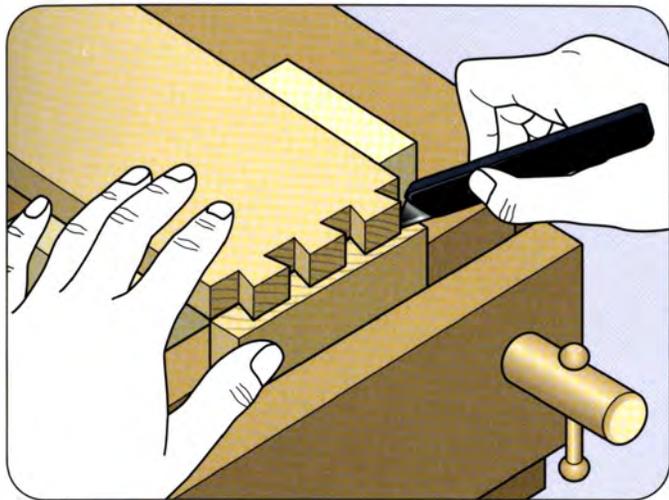
Versuchen Sie, die Schwalbenschwänze so zu schneiden, dass sie direkt nach dem Sägen passen. Auf diese Weise sparen Sie Zeit, und Ihre Geschicklichkeit im Umgang mit der Säge wächst, was sich auch bei anderen Arbeiten auszahlt.

Halbverdeckte Schwalbenschwanzzinkungen

Halbverdeckte Schwalbenschwanzzinkungen werden vor allem für die Vorderstücke von Schubladen verwendet, wo die Enden der Schwalben nicht sichtbar sein sollen. Sie werden auch beim Kor-

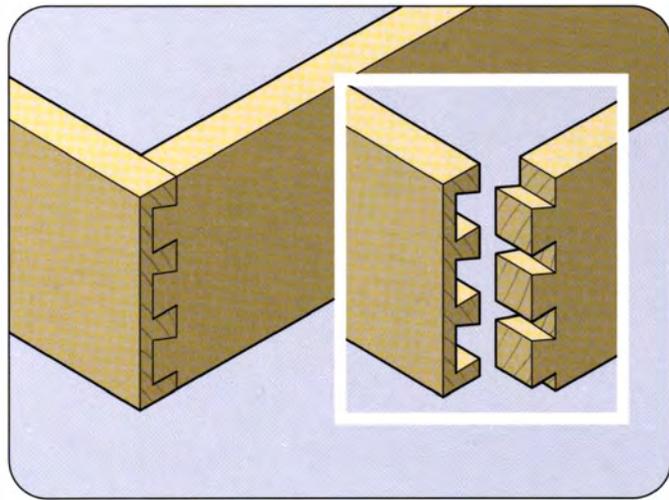
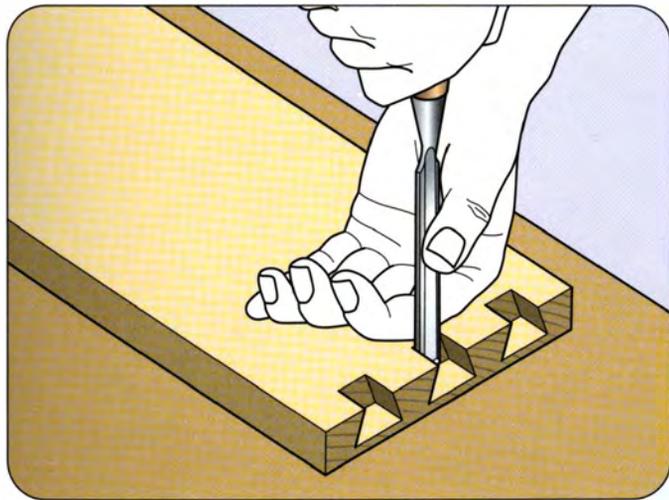
pusbau eingesetzt, wenn Zargen mit dem Oberteil von Tischbeinen verbunden oder Eckfriese in Konstruktionen mit Rahmen und Füllung hergestellt werden müssen.

Halbverdeckte Schwalbenschwanzzinkungen herstellen



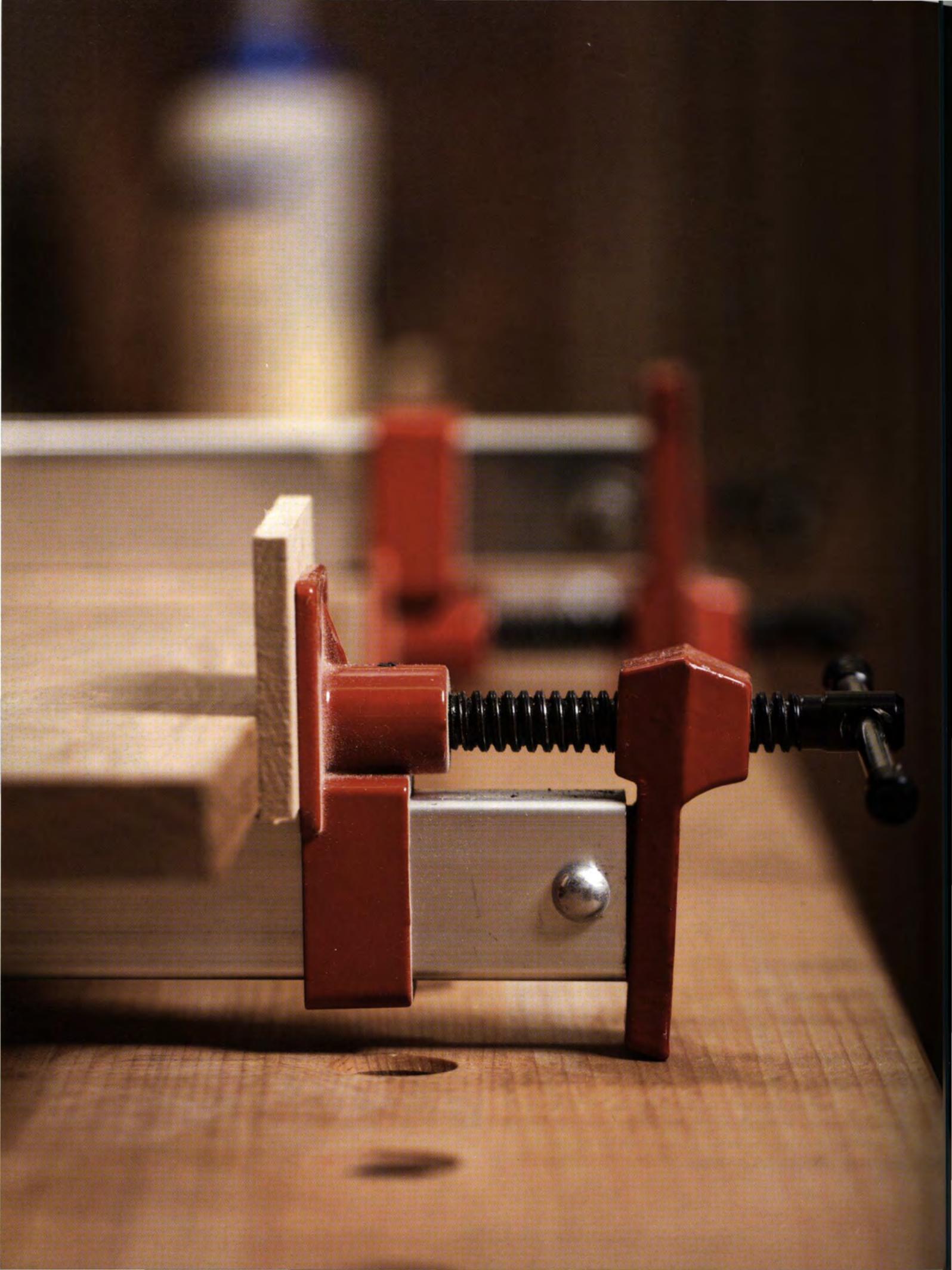
1 Reißen Sie die Schwalbenschwänze so an und schneiden Sie sie so, wie in den Schritten 1–10 auf den Seiten 209–212 beschrieben. Der einzige Unterschied ist, dass das Streichmaß nicht auf die volle Materialstärke, sondern auf drei Viertel der Stärke eingestellt wird. Reißen Sie auch die Enden der Zinken an, wenn Sie diese von den Schwalben her übertragen, weil die Enden um ein Viertel der Stärke des Zinkenbrettes zurückgesetzt sind.

2 Stellen Sie das Streichmaß jetzt auf die Stärke des Schwalbenbrettes ein, und reißen Sie dann eine Linie über die Innenseite des Zinkenbrettes an. Reißen Sie mit dem Tischlerwinkel die senkrechten Linien zwischen den Schwalbenschwanzrissen und dem Streichmaßriss an. Spannen Sie das Zinkenbrett senkrecht in der Bankzange ein, schneiden Sie dann mit der Feinsäge im Winkel einen Verbindungsschnitt vom Ende des Streichmaßrisses bis zum Schwalbenriss.



3 Spannen Sie das Zinkenbrett auf einem Stück Restholz auf der Hobelbank fest. Entfernen Sie mit vorsichtigen Schnitten mit Stechbeitel und Klüpfel den Verschnitt. Verputzen Sie mit dem Stechbeitel die Ecken und bis zu den Rissen.

4 Überprüfen Sie die Passung der Verbindung, und arbeiten Sie mit dem Stechbeitel nach, falls sie zu eng sein sollte.



Klebstoffe und Montage

In den letzten Jahren hat die Entwicklung von Klebstoffen große Fortschritte gemacht. Moderne Zusammensetzungen sind sehr vielseitig anwendbar und bieten oft eine Belastbarkeit, die jene des Holzes übersteigt, das geklebt wurde. In diesem Abschnitt werden Ihnen Hilfestellungen für die Wahl des richtigen Klebstoffes und für die Montage Ihrer Werkstücke gegeben.

Vorbereitungen

Die Montage und das Verleimen sind oft die belastendsten Stadien bei der Anfertigung eines Werkstückes. Die ganze harte Arbeit, die man schon geleistet hat, steht jetzt auf dem Spiel; ein Fehler, den man in diesem Stadium macht, kann schwer zu korrigieren sein. Zudem beginnt in dem Moment, in dem man beginnt, den Leim aufzutragen, ein Wettlauf mit der Zeit.

Wie man Probleme beim Verleimen vermeidet

Bevor man Verbindungen verleimen kann, müssen die zu verleimenden Flächen sauber und frei von Staub und anderen Stoffen sein, durch welche die Fähigkeit des Klebstoffes in Frage gestellt werden könnte, eine belastbare Verbindung mit dem Holz einzugehen. Frisch geschnittenes Holz bietet ideale Voraussetzungen, falls Sie jedoch eine alte Verbindung neu verleimen, sollte der alte Klebstoff entfernt werden, bevor Sie neuen auftragen.

Stecken Sie alle Bestandteile trocken zusammen, bevor Sie Leim angeben. Einzelne Verbindungen lassen sich oft zufriedenstellend zusammenfügen. Wenn man jedoch versucht, das Werkstück als Ganzes zusammenzustecken und dabei gleichzeitig mehrere Verbindungen zusammenfügen muss, können Probleme auftreten. Diese Probleme würden vielleicht sonst nicht offensichtlich werden, bevor man verleimt – dann ist es aber oft zu spät, sie zu korrigieren. Wenn man einen Trockenlauf macht, kann man die meisten Probleme beseitigen, bevor man Leim angibt. Die meisten Verbindungen lassen sich trocken zusammenstecken. Allerdings sollte man Schwalbenschwanzzinkungen immer nur teilweise zusammenfügen – vor allem, wenn man eine enge Passung erzielt hat –, um zu vermeiden, dass sich die Verbindung noch vor dem Verleimen lockert.

In diesem Stadium müssen Sie auch entscheiden, welche Teile des Werkstücks vor dem Verleimen oberflächenbehandelt werden sollen und welche erst nach dem Verleimen. Oft sind gute Ergebnisse nur zu erzielen, wenn man Innenflächen vor dem Verleimen behandelt, da der Zugang – vor allem in den Ecken – nach der Montage schwierig sein kann.

Wählen Sie den Klebstoff sorgfältig aus, und stellen Sie sicher, dass die offene Zeit – die Zeit, die Ihnen bleibt, bevor der Klebstoff anzieht – für Ihr Werkstück ausreicht. Viele Klebstofftypen sind in unterschiedlichen Zusammensetzungen erhältlich, die unterschiedliche offene Zeiten zur Folge haben. Wenn Sie also einen bestimmten Klebstofftyp für allgemeine Holzarbeiten bevorzugen, sollten Sie in Betracht ziehen, sich einen Vorrat sowohl mit kurzer als auch mit langer offener Zeit anzulegen. Eine lange Offenzeit ist ideal für komplizierte Werkstücke, während kurze offene Zeiten sich gut für kleine Klebearbeiten eignen, die während der Arbeit am Werkstück auftauchen – etwa das Verleimen schmaler Bretter zu einer breiten Platte.

Die Temperatur und Luftfeuchtigkeit wirken sich auf das Verleimen aus, prüfen Sie also die Werte, die für den Klebstoff vorgegeben werden, den Sie ausgewählt haben. Meist sind Werte knapp über oder unter Raumtemperatur bei ausreichender Lüftung unge-

Verwandte Themen

Oberflächenvorbereitung (siehe Seite 242)

Klebstoffarten (siehe Seite 220)

Einspannen (siehe Seite 218)

Sicheres Arbeiten (siehe Seite 22)

fähr richtig. Bedenken Sie jedoch, dass beide Faktoren die offene Zeit des Klebstoffs verändern können. Falls Sie also möglichst viel Zeit haben möchten, um das Werkstück zusammenzufügen, können Sie die Temperatur in der Werkstatt herabsetzen, indem Sie Fenster oder Türen öffnen, oder Sie warten auf eine kühlere Tageszeit, bevor Sie mit der Endmontage beginnen. Falls Sie einen Luftentfeuchter verwenden, um die Luftfeuchtigkeit in der Werkstatt zu regeln, können Sie diesen im Vorhinein ausschalten, um bei wasserlöslichen Leimen einige zusätzliche Minuten offene Zeit zu gewinnen.

Manche Klebstoffe haben unangenehme Wirkungen, wenn Sie mit Haut in Berührung kommen. Lesen Sie die Sicherheitsbestimmungen sorgfältig, bevor Sie irgendeinen Klebstoff verwenden, und tragen Sie angemessene Schutzmittel für Augen und Hände. PVAC-Leim (Weiß- oder Tischlerleim) gehört zu den am einfachsten zu verwendenden und sichersten Klebstoffen, dieser Typ sollte also ganz oben auf Ihrer Liste von Klebstoffen für allgemeine Holzarbeiten stehen. Der Leim kann mit Spachteln, Pinseln und Holzstücken auf große Flächen und schlecht zu erreichende Stellen aufgetragen werden.

Bevor Sie mit dem Verleimen beginnen, nehmen Sie sich noch einige Minuten Zeit, um den Vorgang zu durchdenken. Haben Sie alles Notwendige zurecht gelegt? Haben Sie einen Trockenlauf gemacht und potenzielle Probleme beseitigt? Reicht der Leim für die anstehende Arbeit? Haben Sie einen Leim mit optimaler offener Zeit ausgewählt? Das man alles nach gesundem Menschenverstand aussehe, es ist jedoch leicht, etwas Wichtiges zu übersehen, wenn man sich nicht die Zeit nimmt, alles zu überdenken.

Nachdem Sie die Zwingen angesetzt haben, kontrollieren Sie das Werkstück auf Rechtwinkligkeit. Anstatt dies mit dem Tischlerwinkel zu tun, messen Sie lieber die Diagonalen, die gleich lang sein müssen – ein sehr viel genaueres Verfahren. Man kann dafür zwar ein Bandmaß verwenden, bessere Ergebnisse erzielt man jedoch mit Messleiten.



Einspannen

Zwingen sind für die meisten Verleimarbeiten zwingend notwendig. Die alte Spruchweisheit „Man kann nie zu viele Zwingen haben!“ hat einen wahren Kern. Eine gute Auswahl an C-Zwingen, Schraubzwingen und Verleimzwingen ist unersetzlich.

Legen Sie kleine Stücke Holzwerkstoffplatte – dünne Hartfaserplatte ist am besten geeignet – zwischen die Backen der Zwingen und das Werkstück, um die Oberfläche beim Einspannen zu schützen. Mit doppelseitigem Klebeband kann man Hartfaserplattenstücke halbprovisorisch an den Backen der Zwingen befestigen, um diese Arbeit leichter zu machen und die Montagezeiten zu verkürzen. Wenn möglich, sollte man den Einspanndruck aus abwechselnden Richtungen einwirken lassen. So sollten bei der Breitenverbindung von Brettern (Längsholz an Längsholz) die Zwingen abwechselnd von oben und unten an die Bretter angesetzt werden, um den Druck auszugleichen und sicherzustellen, dass die Platte möglichst eben bleibt, bis der Leim anzieht.

Verwandte Themen

Zwingen (siehe Seite 36)

Klebstoffarten (siehe Seite 220)

Sicheres Arbeiten (siehe Seite 22)



Verleimungen säubern

Die beste Art, sauber zu machen, ist es, keinen Schmutz entstehen zu lassen. Das Austreten von überschüssigem Leim aus einer Leimfuge kann man verhindern, indem man nur soviel Leim angibt wie nötig. Moderne Klebstoffe für Holzverleimungen sind außerordentlich belastbar, so dass man nicht viel Klebstoff verwenden muss, um eine gute Verklebung zu erhalten. Wenn die Passung der Verbindung gut ist, sollte eine dünne Schicht Klebstoff mehr als ausreichen, alles gut miteinander zu verbinden.



Verwandte Themen

Klebstoffarten (siehe Seite 220)
Sicheres Arbeiten (siehe Seite 22)

Überschüssigen Leim entfernen

Wasserlösliche Leime – wie Weiß- oder Tischlerleim – sind leicht zu entfernen, was zu ihrer Beliebtheit für allgemeine Holzarbeiten beiträgt. Überschüssiger Weißleim kann abgekratzt werden oder mit einem feuchten Tuch abgewischt werden, solange er noch nass ist. Wenn der Leim bereits getrocknet ist, kann man ihn abschleifen oder mit einem scharfen Stechbeitel entfernen. Viele Klebstoffe mit anderen Lösemitteln als Wasser sind schwierig zu entfernen, solange sie noch nass sind – ziehen Sie für die beste Vorgehensweise die Anleitung des Herstellers zu Rate.

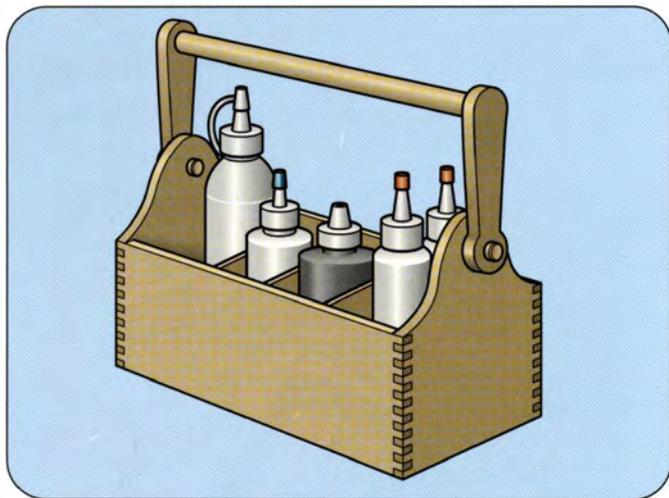


Klebstoffarten

Es ist wichtig, den richtigen Klebstoff für die anstehende Aufgabe zu wählen, da es eine ganze Reihe sehr unterschiedlicher Typen gibt. Manche können für mehr als einen Zweck oder für verschiedene Materialien verwendet werden; andere sind eher für spezielle Aufgaben geeignet. Wichtige Gesichtspunkte sind die offene Zeit, die Wasserfestigkeit, die Klebekraft, die Füllfähigkeit, die Einfachheit der Anwendung und die Lagerzeit.

Lagerung von Klebstoffen

Manche Klebstoffe verderben, wenn sie Frost ausgesetzt werden. Wenn Ihre Werkstatt beheizbar ist, dürfte dies kein Problem sein, falls die Temperaturen im Winter jedoch regelmäßig unter Null fallen, lohnt es sich, einen Tragekorb für die Klebstoffe herzustellen, um die Klebstoffe nur dann in die Werkstatt zu bringen, wenn man sie benötigt. Widmen Sie einen Platz in der Werkstatt der Lagerung von Klebstoffen. So haben Sie nicht nur die Vorratsmenge im Auge, sondern es fällt Ihnen auch leichter, alles Zubehör für das Verleimen beisammen zu halten, so dass es leicht erreichbar ist, wenn die Zeit bei der Montage knapp wird. Brennbare Produkte sollten in einem feuerfesten Schrank aus Metall aufbewahrt werden.



Verwandte Themen

Stauraum in der Werkstatt (siehe Seite 18)
Sicheres Arbeiten (siehe Seite 22)

Glutinleime

Glutinleime wurden traditionell im Möbelbau für das Verleimen von Verbindungen verwendet. Die Leistungsfähigkeit von modernen Klebstoffen – wie Weißleim – hat ihre Anwendung jedoch auf spezielle Aufgaben eingeschränkt. Dazu gehören kleine Furnier- und Restaurierungsarbeiten, wo sie sich wegen ihrer thermoplastischen Eigenschaften auszeichnen – sie werden bei Erwärmung weich. Glutinleime werden hergestellt, indem man tierische Produkte wie Knochen und Sehnen lange Zeit kocht. Zu diesen Leimen zählen Knochenleim, Hautleim, Hasenleim und Fischleim. Traditionell wurden diese Leime als Granulat gehandelt, das über Nacht eingeweicht werden musste, bevor man es in einem doppelwandigen Topf erwärmte, um zu verhindern, dass der Leim zum Kochen kam. Manche modernen Glutinleime sind in flüssiger Form erhältlich, um die Verwendung zu vereinfachen, aber die Lagerzeit dieser Klebstoffe ist so kurz, dass man sie nur in der benötigten Menge kaufen sollte.

- + Wegen der thermoplastischen Eigenschaften sehr gut für kleine Reparatur- und Furnierarbeiten geeignet
- Geringe Lagerzeit
- Neigen im Vergleich zu modernen Klebstoffen schneller dazu, nach der Anwendung an Klebefähigkeit zu verlieren
- Temperaturabhängig und daher rasch zu verarbeiten



Vorausplanung

Glutinleime haben nur eine kurze Lagerzeit, man sollte also kleine Mengen kaufen, die man bald verbrauchen kann.

PVAC

PVAC-Klebstoff wird auch als Weißleim oder Tischlerleim bezeichnet. Es ist einer der meist verwendeten Klebstoffe bei der Holzverarbeitung. Weißleim ist preiswert und vielseitig, bietet aber gleichzeitig eine hohe Belastbarkeit in Holzverbindungen und gute Offenzeiten, so dass man genug Zeit hat, auch komplizierte Werkstück zusammenzubauen. Im trockenen Zustand wird der Leim durchsichtig. Er kann dann schwierig zu schleifen sein, man sollte also überschüssigen Weißleim mit einem feuchten Tuch entfernen, bevor er trocknen kann. PVAC-Leim besteht aus einer Suspension von Polyvinylacetat in Wasser, die anzieht, wenn das Wasser verdunstet. Man muss also vor der Anwendung nicht noch Bestandteile mischen. Da ein Teil des Wassers beim Trocknen vom Holz aufgenommen wird, sollte man Gehrungsschnitte vor dem Verleimen mit einer dünnen Schicht Leim grundieren, um eine belastbarere Verbindung zu erhalten. In der einfachsten Form ist Weißleim nicht feuchtigkeitsbeständig, es gibt jedoch auch Zusammensetzungen, die wasserfest sind.

Klebstoffe auf der Basis von aliphatischen Kohlenwasserstoffen sind eine Abwandlung der PVAC-Leime, die belastbarer sind, schneller trocknen und leichter zu schleifen sind als der normale Weißleim. Sie sind auch mit erhöhter Wasser- und Wärmefestigkeit erhältlich und bei Holzwerkern allgemein sehr beliebt. Beide Formen des PVAC-Klebstoffes sind sehr gut lagerfähig, sollten aber im Winter nicht Temperaturen unter dem Nullpunkt ausgesetzt werden.

- + Sehr guter Allzweckleim
- + Ist in unterschiedlichen Graden von Feuchtigkeitsbeständigkeit und mit unterschiedlichen Offenzeiten erhältlich.
- + Sehr belastbar und zuverlässig
- + Leimspuren sind in nassem Zustand leicht zu beseitigen
- + Gute Fugenfüllung bis zu 1 mm
- + Lange Lagerzeit
- Nicht wasserfest



Die Wahl des richtigen PVAC-Klebstoffes

PVAC sollte nicht unter dem Gefrierpunkt gelagert werden. Die meisten PVAC-Klebstoffe auf der Basis von aliphatischen Kohlenwasserstoffen trocknen zu einer gelblichen Farbe, es gibt jedoch auch dunklere Kleber für Fälle, in denen Fugen in dunklem Holz gefüllt werden sollen.

Schmelzkleber

Schmelzkleber kann entweder in Stangenform für die Verwendung mit einer Schmelzkleberpistole oder als Folie für das Verkleben von Furnieren gekauft werden. Wenn man Folien verwendet, wird der Klebstoff durch die Wärme eines Bügeleisens weich gemacht und aktiviert, nachdem es zwischen Blindholz und Furnier eingelegt wurde. Heißleim ist temperaturabhängig, auch wenn seine thermoplastischen Eigenschaften es zulassen, dass man ihn wieder erwärmt und nach Wunsch handhabt. In Stangenform macht er sich in der Werkstatt bei allgemeinen Reparaturarbeiten, der schnellen Herstellung von Vorrichtungen und der Anfertigung von maßstabsgereuten Modellen von Werkstücken nützlich. Sonst wird er selten für Holzarbeiten verwendet und sollte auf keinen Fall für das Verleimen von Verbindungen eingesetzt werden.

- + Sehr gut geeignet, um Modelle und Vorrichtungen herzustellen
- + Kann als Folie zum Verkleben von Furnieren verwendet werden
- + Praktisch und schnell
- Nur bedingt bei Holzarbeiten einsetzbar



Gelegenheitsarbeiten

Schmelzkleber ist sehr gut geeignet, um Vorrichtungen und Modelle herzustellen, besonders wenn man ihn mit der Heißklebepistole verarbeitet. Halten Sie einen Vorrat in der Werkstatt für alle kleinen Arbeiten bereit.

Polyurethanklebstoffe

Polyurethanklebstoffe sind belastbar, vielseitig und wasserfest. Sie sind besonders bei Verleimung von Hirnholz mit Längsholz nützlich, da sie sich – anders als wasserlösliche Klebstoffe – beim Trocknen ausdehnen, was dazu führt, dass der Klebstoff in das Hirnholz getrieben wird und so für eine festere Verbindung sorgt. Die Fähigkeit, Fugen zu füllen, ist bei diesen Klebstoffen sehr gut, aber während des Trocknens entstehen kleine Blasen, die beim Schleifen zu Tage treten und eine raue Oberfläche hinterlassen können, die vielleicht geglättet werden muss, bevor man die Oberfläche endbehandelt. Polyurethankleber sind in nassem Zustand schlecht zu entfernen, man sollte deshalb nicht versuchen, die Umgebung von Leimfugen zu säubern, bevor der Leim vollkommen trocken ist. Beim Auftragen sollte man Einweghandschuhe tragen, da der Klebstoff sehr schwer zu entfernen sein kann, wenn er mit der Haut in Berührung kommt.

- + Gute Fugenfüllungsfähigkeit
- + Sehr gut für Verbindungen von Hirnholz zu Längsholz geeignet
- + Muss vor der Anwendung nicht angemischt werden
- + Sehr wasserfest
- Leimspuren sind in nassem Zustand nur schlecht zu beseitigen



Lagerzeit

Polyurethanklebstoffe sind im trocknen Zustand hellbraun gefärbt und haben eine maximale Lagerzeit von etwa einem Jahr.

Harnstoff-Formaldehydharz-klebstoffe

Harnstoff-Formaldehydharzklebstoff ist ein Zwei-Komponenten-Kleber, der meist als Pulver angeboten wird, manchmal allerdings auch mit einem flüssigen Katalysator. Die beiden Bestandteile werden mit Wasser gemischt und dann auf beide Verbindungsflächen aufgetragen, bevor man diese zusammenbringt und dann mit Zwingen einspannt. Der Klebstoff härtet chemisch aus und bildet eine sehr feste Verbindung, die auch sehr wasserfest und gut fugenfüllend ist. Harnstoff-Formaldehydharzkleber sollten vorsichtig gehandhabt werden – stellen Sie sicher, dass der Arbeitsplatz gut belüftet ist, und tragen Sie bei der Anwendung Sicherheitshandschuhe Augenschutz.

- + Hochleistungsklebstoff
- + Gute Fugenfüllung
- + Sehr wasserfest
- + Lange Lagerzeit
- Potenziell gesundheitsgefährdend; bei der Anwendung sind Sicherheitsmaßnahmen zu treffen.



Wasserfester Klebstoff

Harnstoff-Formaldehydharz ist zwar sehr feuchtigkeitsbeständig, aber nicht wasserfest. Falls Sie eine vollkommen wasserfeste Verleimung benötigen, setzen Sie einen Resorcin-Formaldehydharz ein.

Resorcin-Formaldehydharz

Resorcin-Formaldehydharze verhalten sich weitgehend wie Harnstoff-Formaldehydharze, sind jedoch vollkommen wasserfest. Sie werden als zwei Komponenten geliefert – entweder als Harz mit einem flüssigen Härter oder als zweiteilige Pulvermischung. Nach dem Anmischen muss der Klebstoff auf alle Verbindungsflächen aufgetragen werden, bevor die Verbindung eingespannt wird und der Klebstoff trocknen kann. Resorcin-Formaldehydharze sind temperaturabhängig, die ideale Temperatur in der Werkstatt beträgt 15° Celsius oder höher. Stellen Sie sicher, dass der Arbeitsplatz gut belüftet ist, und tragen Sie bei der Anwendung Sicherheitshandschuhe und einen Augenschutz.

- + Wasserfest
- + Sehr feste Verbindung
- + Gute Fugenfüllung
- + Lange Lagerzeit
- Potenziell gesundheitsgefährdend; bei der Anwendung sind Sicherheitsmaßnahmen zu treffen.



Klebstofffarbe

Resorcin-Formaldehydharz trocknet zu einer Farbe, die der von Mahagoni ähnelt.

Kontaktklebstoffe

Kontaktklebstoffe beruhen meist auf einer Latexbasis, sie sind nützlich, um Resopal, Furniere und andere dünne Plattenwerkstoffe großflächig auf ein Trägermaterial zu kleben. Der Kontaktkleber wird in einer dünnen Schicht auf beide Bestandteile aufgetragen und muss dann trocknen, bis er nicht mehr an der Haut haftet. Wenn die beiden Flächen dann zusammengebracht werden, verkleben sie sofort miteinander. Es gibt verschiedene Produkte, die unterschiedlich lange Justierzeiten haben. Wasserlösliche Kontaktkleber sind sicherer, trocknen aber langsamer. Die meisten Kontaktklebstoffe sind leicht entflammbar, während der Anwendung sollte also gut gelüftet werden.

- + Sehr gut für das Verkleben von dünnen Plattenwerkstoffen mit Trägermaterialien geeignet
- + Lassen das Verschieben der Verbindungs- teile zu (Zeit ist je nach Produkt unterschiedlich)
- Giftige Dämpfe
- Leicht entflammbar



Klebstoff- eigenschaften

Kontaktkleber gibt es in verschiedenen Produktformen mit unterschiedlichen Eigenschaften.

Epoxidharzklebstoffe

Epoxidharzkleber sind synthetische Hochleistungsklebstoffe in Zwei-Komponenten-Form, die meist als Harz und Härter geliefert werden, aber auch in Form von Kitt erhältlich sind. Bei der Holzverarbeitung sind ihre Einsatzmöglichkeiten wegen des hohen Preises und der Viskosität eingeschränkt, aber in Spezialfällen, wo es darum geht, unterschiedliche Stoffe miteinander zu verkleben oder zu reparieren, können Sie sehr nützlich sein. Epoxidkleber sind wasserfest, nach dem Trocknen durchsichtig und werden viel im Bootsbau und bei bestimmten Laminieranwendungen genutzt.

- + Sehr hohe starke Klebkraft
- + Wasserfest
- Wegen der hohen Viskosität schwierig auf Verbindungen aufzutragen
- Relativ teuer



Lagerung

Epoxidharzklebstoffe reagieren auf Temperatur und Luftfeuchtigkeit. Deshalb ist ein gutes Raumklima in der Werkstatt wichtig für zuverlässige Ergebnisse.

Cyan-Acrylatklebstoffe (Sekundenkleber)

Für die so genannten Sekundenkleber gibt es in der Werkstatt vielfältige Einsatzmöglichkeiten. Bei der Arbeit mit Holz sind sie vor allem beim Kleben von kleinen, komplizierten Verbindungen wie Gehrungen nützlich, da sie extrem schnell anziehen und in trockenem Zustand sehr belastbar sind. Sie sind auch bei kleinen Reparaturen sehr nützlich und können helfen, eigene Beschläge für den Möbelbau herzustellen, da sie viele unterschiedliche Materialien miteinander verkleben. Cyan-Acrylatklebstoffe gibt es in verschiedenen Konsistenzen von dünnen Flüssigkeiten bis zu zähflüssigen Gelen. Das Trocknen kann durch Beschleuniger aus der Sprühdose verkürzt werden

- + Belastbar und schnell
- + Verklebt eine Vielzahl verschiedener Materialien
- + In verschiedenen Konsistenzen erhältlich
- Überschüssiger Klebstoff kann weiße Flecken hinterlassen
- Muss wegen der kurzen Abbindezeit sehr umsichtig verwendet werden



Hautpflege

Sekundenkleber kann die Haut mit fast jedem Stoff verkleben. Tragen Sie bei der Anwendung also immer Einweghandschuhe.



Formen und biegen

Wenn man in der Lage ist, aus Holz gebogene und runde Werkstücke herzustellen, eröffnen sich eine Fülle neuer Möglichkeiten. Vollholz mit schneidenden Werkzeugen zu formen, führt meist zu sehr viel Verschnitt, aber es hat immer noch einen festen Platz bei vielen Holzarbeiten. Andere Formen des Biegens – Laminierungen, Kerbschnitte und Dampfbiegen – sind wirtschaftlicher und manchmal sehr nützlich. Dieses Kapitel zeigt Ihnen die verschiedenen Methoden, mit denen Holz geformt und gebogen werden kann.

Kurven zeichnen

Ob Sie Holz formen oder biegen möchten, der erste Schritt bei der Herstellung einer ansprechenden Kurve ist es, sie zu zeichnen. Falls Sie die Kurve auf dem Zeichenbrett oder auf dem Computer gezeichnet haben (und sie auch im Maßstab 1 : 1 ausdrucken können), dann können Sie einfach eine Kopie davon als Schablone auf das Werkstück legen, um an ihr entlang zu schneiden. Meist muss man die Kurve allerdings erst auf volle Größe bringen, bevor man daran denken kann, Holz zuzuschneiden.

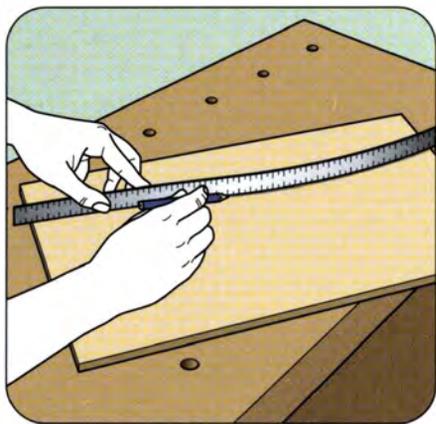
Eine Methode, Kurven zu vergrößern, ist die Anfertigung von Vergrößerungen der Zeichnung mit einem Fotokopierer. Auf diese Weise lassen sich Teile der Kurve vergrößern und dann wieder zusammensetzen, um eine genaue Wiedergabe des Originals zu erhalten. Häufiger wird jedoch die Kurve in voller Größe mit der Hand gezeichnet. Dies ist auch empfehlenswerter. Eine maßstäbliche Zeichnung soll oft nur eine Vorstellung der endgültigen Kurven vermitteln – wenn man sie in voller Größe zeichnet, kann man die Details noch nach Wunsch verändern, bevor man sich auf die Arbeit am Material einlässt.

Verwandte Themen

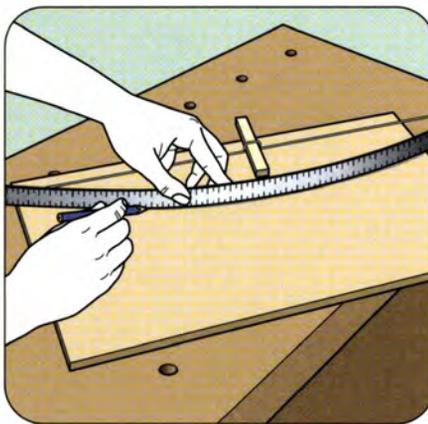
Messen und Anreißen (siehe Seite 33)
Arbeitszeichnungen für die Werkstatt und Schablonen (siehe Seite 156)
Stichsägen (siehe Seite 70)
Bandsägen (siehe Seite 94)
Sicheres Arbeiten (siehe Seite 22)

Kurven in voller Größe zeichnen

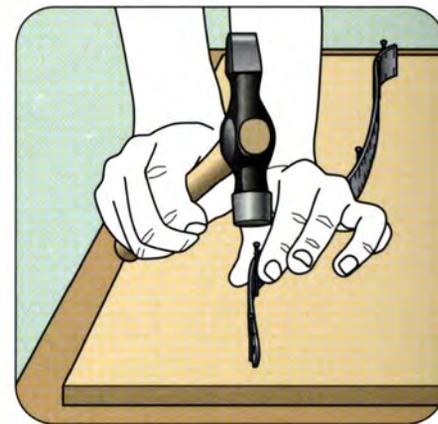
Lange, gleichmäßige Krümmungen zeichnen Sie mit Hilfe eines biegsamen Metalllineals oder eines schmalen Streifens flexiblen Sperrholzes.



1 Wenn Sie auf einer Holzwerkstoffplatte anstatt auf Papier zeichnen, können Sie Kurven auf stabilem Material schaffen, die Sie später gegebenenfalls zu Schablonen weiterverarbeiten können. Hartfaserplatte ist preiswert, und die glatte Seite ist eine ideale Zeichenfläche. Falls das Material stärker sein soll, um als Schablone dienen zu können, dann ist 12 mm starkes MDF oder Sperrholz sehr vielseitig. Es kann präzise gefräst werden und ist dick genug, um als Führung für einen Fräser mit Anlaufring zu dienen.



2 Wenn Sie in beide Enden eines flexiblen Lineals bohren und einen Faden hindurch ziehen, dessen Enden Sie zusammenbinden, können Sie das Lineal zu der gewünschten Krümmung verziehen und in dieser Stellung halten. Dadurch wird die Platzierung erleichtert, und man kann die gleiche Kurvenkrümmung mehrmals in einer Zeichnung verwenden. Mit einem kurzen Holzstab können Sie den Faden verdrehen, um die Krümmung zu justieren.



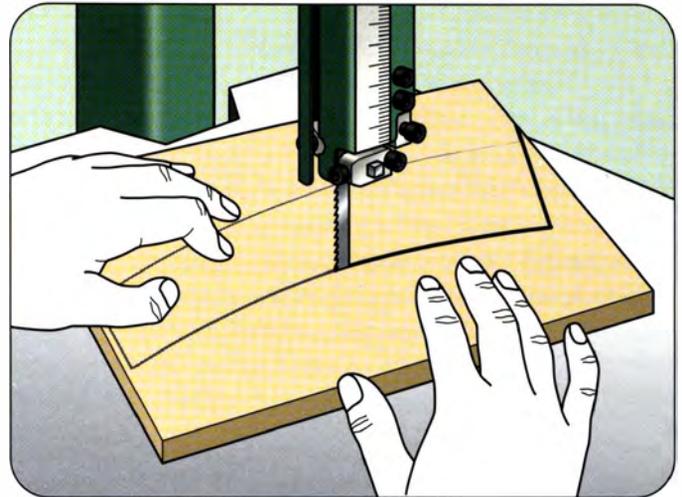
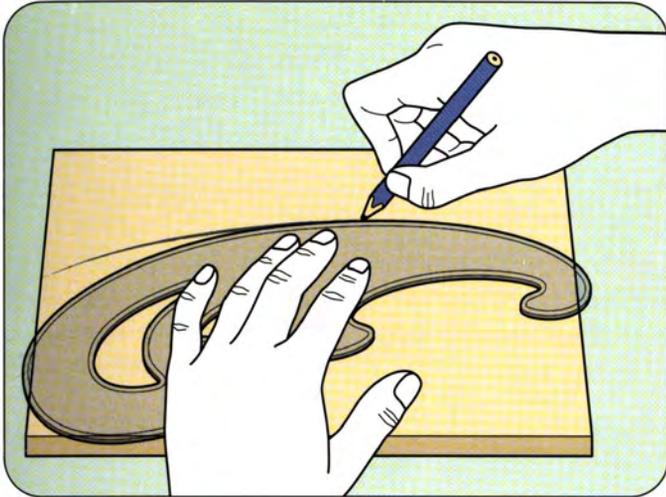
3 Eine andere Methode ist es, Drahtstifte an beiden Enden der Kurve einzusetzen, an die das Lineal angelegt wird. Dann wird das Lineal gebogen, bis man die gewünschte Krümmung erhält. Halten Sie das Lineal mit einer Hand fest, und ziehen Sie mit der anderen Hand die Kurve nach.

Schnittschablonen

Die Verwendung von Schablonen für Werkstücke mit Kurven bietet mehrere Vorteile. Wenn man eine Schablone hergestellt hat, kann man sie benutzen, um eine Kurve immer wieder zu kopieren. Zudem können Schablonen aus Material, das mindestens 12 mm stark ist, als Führung für Fräser mit Anlauftring verwendet werden,

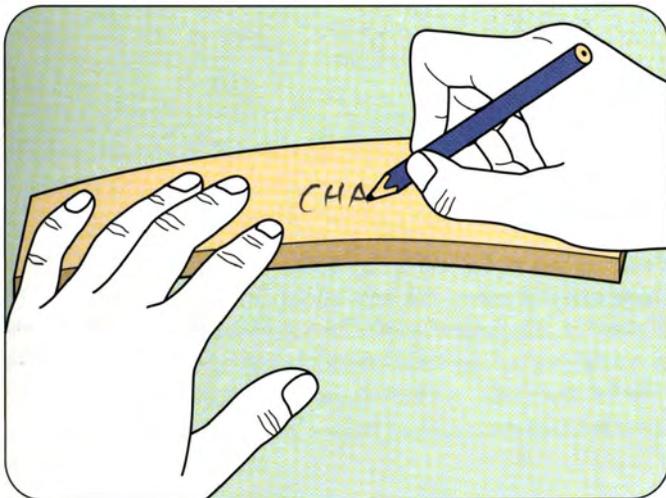
um den gleichen Schnitt wiederholt mit der Handoberfräse auszuführen. Schablonen werden häufig bei Kleinserien verwendet, um gleichartige Möbelteile herzustellen, können aber auch nützlich sein, um einzelne Werkstücke anzufertigen.

Eine Schablone herstellen



1 Wählen Sie das Material für die Schablone: MDF oder Sperrholz mit 12 mm Stärke ist eine gute Wahl für Schablonen, die mit einem Fräser mit Anlauftring benutzt werden sollen. Durchsichtiges Acrylglas oder Polycarbonat ist ideal, wenn Sie die Schablone zum Anreißen auf Vollholz verwenden wollen – da das Material durchsichtig ist, können Sie die Maserung des Holzes erkennen und die schönsten Stellen unter die Schablone bringen, bevor Sie um sie herum zeichnen. Kleine Details lassen sich gut mit Kurvenlinealen zeichnen.

2 Schneiden Sie die Schablone mit der Band- oder Stichsäge aus. Falls die Schablone aus Kunststoff besteht, stellen Sie eine niedrige Schnittgeschwindigkeit ein, damit das Material nicht schmilzt und sich hinter dem Sägeblatt wieder schließt. Schneiden Sie etwas außerhalb des Risses, da sowohl Bandsägen als auch Stichsägen Spuren hinterlassen, die verputzt werden müssen.



3 Entfernen Sie die Sägespuren mit Handwerkzeugen und mittel- bis feinem Schleifpapier. Verputzen Sie nicht über den Riss hinaus in die Schablone hinein. Sperrholz lässt sich gut mit Handwerkzeugen wie Schweifhobeln und Hobeln bearbeiten, aber MDF sollte man besser schleifen, da es Werkzeugschneiden sehr schnell abstupfen lässt. Bringen Sie auf der Schablone schließlich deutlich die Bezeichnung des Bauteils und das Herstellungsdatum an – das ist nützlich, falls Sie später eine veränderte Fassung herstellen, das Original aber als Vergleich behalten möchten.

Holzwerkstoffplatten formen

Schablonen werden häufig verwendet, um Holzwerkstoffplatten zu formen. Man kann einen Fräser mit Anlauftring am Umriss der Schablone entlangführen und so beliebig viele perfekte Kopien herstellen.

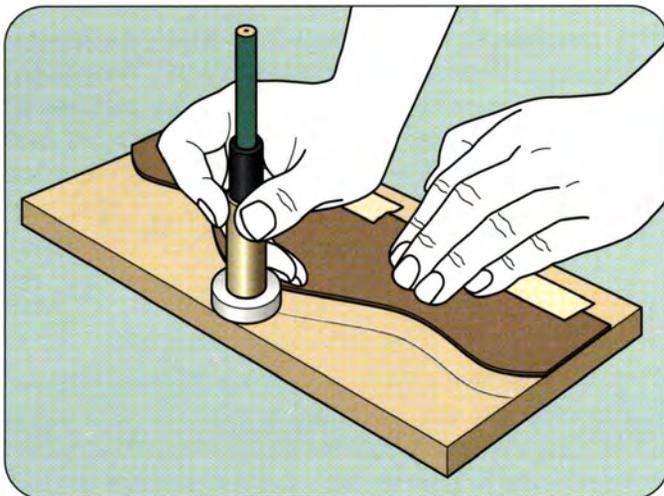
Mit Schablone und Handoberfräse Formen ausschneiden

Je nach gewünschtem Ergebnis kann man einen Nut- oder einen Profilfräser mit der Handoberfräse verwenden. Falls die Schablone auf der Oberseite des Werkstücks befestigt wird, verwendet man einen Handoberfräsentisch, mit einem Fräser mit endständigem Anlauftring, der dann oben liegt, wenn die Handoberfräse kopfüber in den Tisch eingesetzt wird. Falls das Werkstück an einer Haltevorrichtung für die Schablone festgespannt wird, können die Lage von Werkstück und Schablone umgekehrt sein. In diesem Fall muss der Anlauftring am Schaftende des Fräsers sitzen, so dass er sich näher an der Oberfläche des Arbeitstisches befindet.

Verwandte Themen

- Eine Schablone herstellen (siehe Seite 227)
- Arbeitszeichnungen für die Werkstatt und Schablonen (siehe Seite 156)
- Handoberfräsen und Fräser (siehe Seite 79)
- Bandsägen (siehe Seite 94)
- Sicheres Arbeiten (siehe Seite 22)

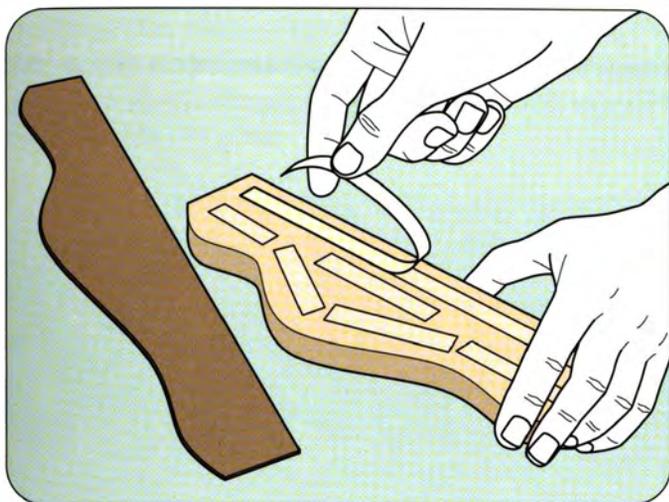
Um die Schablone herum fräsen



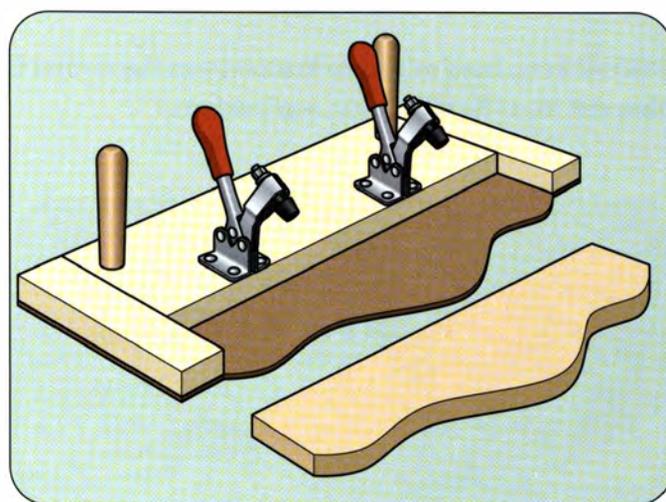
1 Ziehen Sie eine Linie um die Schablone herum auf das Material, das gefräst werden soll, und schneiden Sie dann mit der Band-, Stich- oder Dekupiersäge dicht an der Linie entlang. Entfernen Sie so möglichst viel des Verschnitts, damit der Schnitt mit dem Fräser leichter ist und eine glattere Oberfläche ergibt.



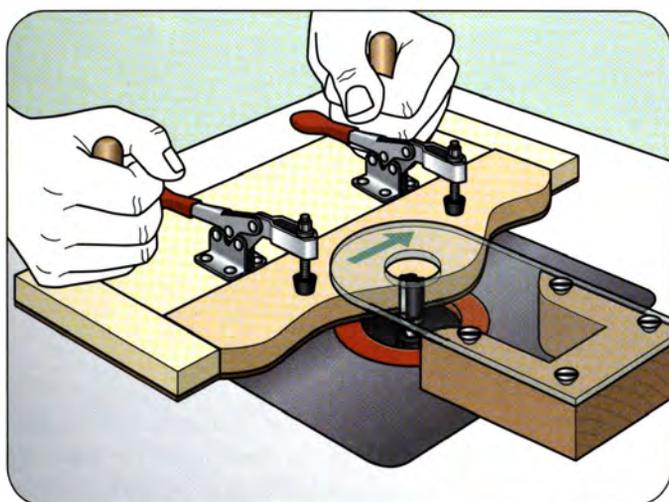
2 Es gibt verschiedene Methoden, die Schablone am Werkstück zu befestigen: Falls die Schablone auf der Oberseite des Werkstücks befestigt werden soll, kann sie mit Drahtstiften oder Schrauben provisorisch angebracht werden. Die Verbindungsmittel sollten in einiger Entfernung von der Schablonenkante angebracht werden, damit sie nicht mit dem Fräser in Berührung kommen. Außerdem sollte man sie so setzen, dass die Löcher im fertigen Werkstück nicht zu sehen sind.



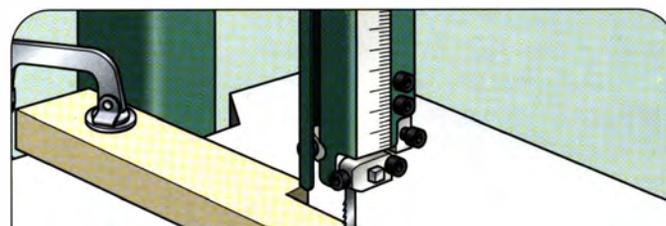
3 Falls Löcher nicht erwünscht sind, kann die Schablone auch mit starkem doppelseitigen Klebeband am Werkstück befestigt werden. Man sollte das Band auf ausreichende Klebekraft überprüfen, bevor man mit dem Fräsen beginnt.



4 Falls die gewünschte Form es nicht erfordert, dass man um den gesamten Umfang der Schablone schneidet, können Schablone und Werkstück auch mit Zwingen zusammengehalten werden. Knebelklemmen sind besonders nützlich, da sie direkt an der Schablone befestigt werden können, um das Werkstück in der richtigen Position zu halten.



5 Setzen Sie den Schnitt in der Mitte einer Vorderkante, nicht an den Ecken an. Das Werkstück muss gegen die Drehrichtung des Fräasers geführt werden, so dass man gegen diese drückt. Der Vorschub sollte gleichmäßig sein. Bringen Sie Ihre Finger nicht in die Nähe des sich drehenden Fräasers, und installieren Sie immer ein Schutzschild über dem Fräser.



Mit Schablone und Bandsäge Formen ausschneiden

Mit einer Schablone kann man auch an der Bandsäge eine Form mit Kurven ausschneiden. Statten Sie zuerst Ihre Bandsäge mit einer selbst hergestellten Führung aus, um der Schablone zu folgen. Dabei handelt es sich um ein schmales Stück Holz mit einem abgerundeten Ende, das an der Kante einer Schablone entlang geführt werden kann. In das runde Ende wird eine Aufnahme für das Bandsägeblatt geschnitten, damit die runde Kante bündig mit der Außenseite des Bandsägeblattes abschließen kann. Die Unterseite der Führung wird zurückgeschnitten, damit Raum für das Werkstück unter der Schablone verbleibt.

Vollholz formen

Vollholz kann man mit einer Vielzahl von Hand- und Elektrowerkzeugen formen. Die besten Ergebnisse erzielt man mit einer Kombination aus beidem.

Einfache Kurven formen

Einfache Kurven sind solche, bei denen die Krümmung jeweils nur in einer Ebene verläuft.

Verwandte Themen

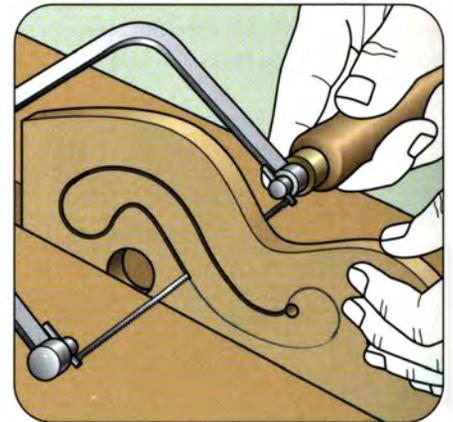
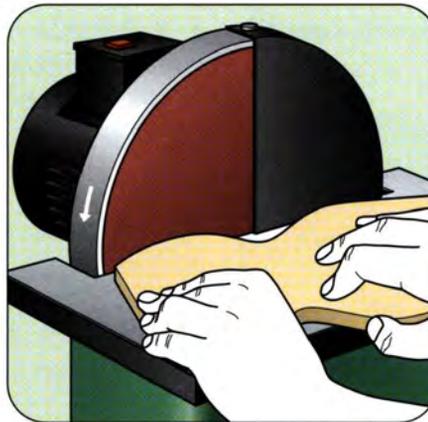
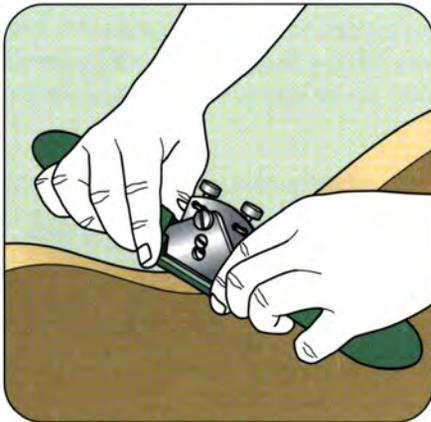
Messen und Anreißen (siehe Seite 33)

Bandsägen (siehe Seite 94)

Ziehklängen und Schweifhobel (siehe Seite 50)

Schleifmaschinen (siehe Seite 112)

Sicheres Arbeiten (siehe Seite 22)



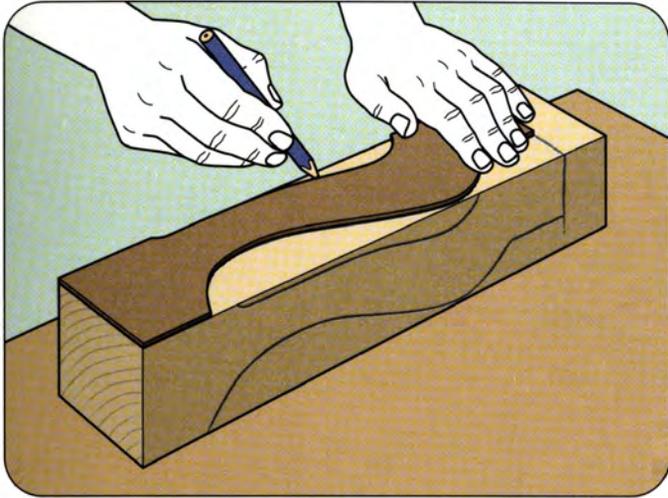
1 Schneiden Sie zuerst mit der Bandsäge und einem relativ schmalen Sägeblatt dicht am Riss entlang – die Bandsäge ist hervorragend für das Schneiden von Krümmungen geeignet und ist meist die erste Wahl, wenn es darum geht, Verschnitt zu entfernen. Die Kurve kann noch mit Handwerkzeugen nachgearbeitet werden: Spannen Sie das Werkstück in der Bankzange so ein, dass die Kante leicht zu bearbeiten ist, und schneiden Sie mit dem Schiffhobel oder dem Schweifhobel in Richtung des Faserverlaufs. Arbeiten Sie bei konvexen Formen von beiden Enden, um die Fasern nicht abzuheben. Man kann auch mit Schleifpapier arbeiten, um eine gute Oberfläche zu erhalten.

2 Alternativ können Sie konvexe Kurven auch mit einer Scheibenschleifmaschine bearbeiten. Nutzen Sie den Teil der Scheibe, der sich in Richtung Arbeitstisch dreht. Ein Trommelschleifer ist ideal, um Kurven im Inneren eines Werkstücks nachzuarbeiten – die meisten Trommelschleifmaschinen haben mehrere Trommeln mit verschiedenen Durchmessern, die für eine Vielzahl von Innenradien verwendet werden können. Beim maschinellen Schleifen muss gut belüftet und mit einer Staubabsauganlage gearbeitet werden.

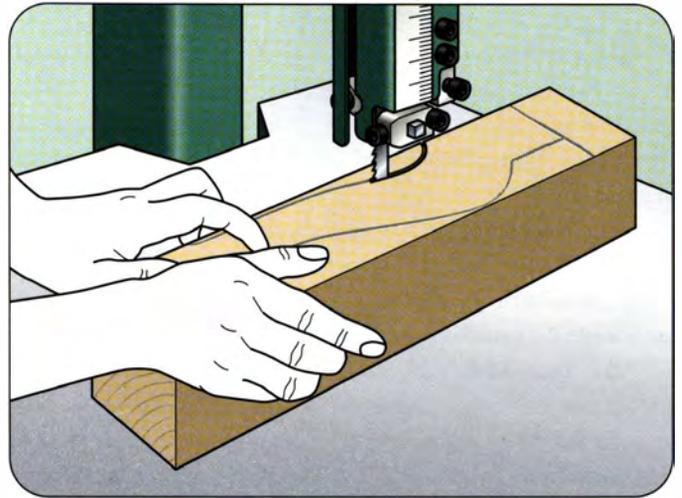
3 Bei Vollholz im normalen Stärkebereich kann man auch gut mit einer Schablone und einem Fräser mit Anlaufring arbeiten, wie es im Abschnitt über Holzwerkstoffplatten auf Seite 228–229 beschrieben ist. Für kleine, komplizierte Kurven in Material bis 12 mm Stärke gibt es jedoch kein besseres Werkzeug als die Dekupiersäge. Dies ist wegen der sanft oszillierenden Bewegung des Sägeblattes auch eine der sichersten elektrischen Maschinen in der Holzwerkstatt. Das Sägeblatt lässt sich leicht aushängen und durch ein Loch im Werkstück fädeln, falls man den Schnitt in der Mitte des Stücks anstatt an der Kante beginnen muss.

Zusammengesetzte Kurven

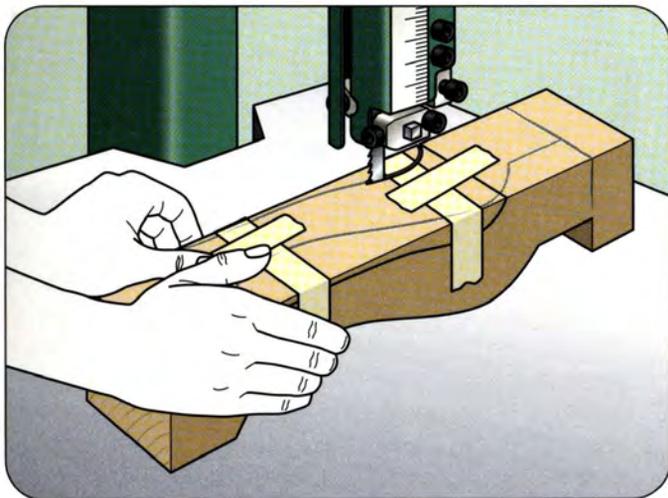
Zusammengesetzte Kurven sind solche, bei denen die Krümmung in mehr als einer Ebene verläuft. Die Hinterbeine mancher antiker Stühle sind gute Beispiele: Sie sind sowohl nach außen als auch zur Seite ausgestellt. Unten werden die Schritte beim Formen eines solchen Stuhlbeines gezeigt.



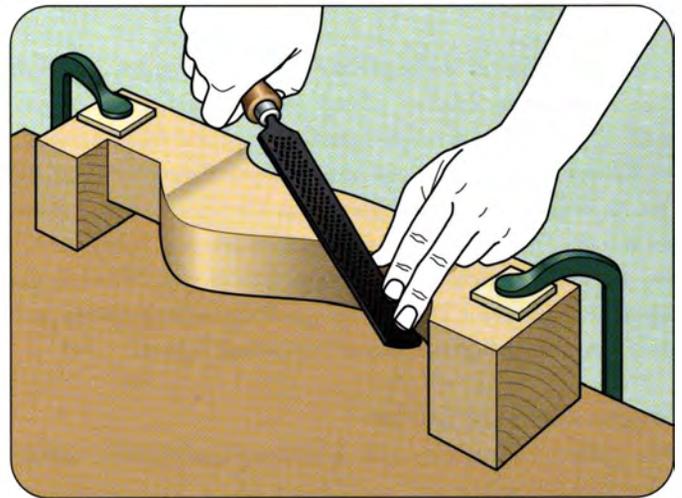
1 Um eine zusammengesetzte Kurve zu schneiden, wird zuerst die Krümmung in einer Ebene angerissen, das Werkstück dann um 90° gedreht und die zweite Krümmung angezeichnet, um die Kurve anzureißen.



2 Verwenden Sie ein Bandsägeblatt in angemessener Größe für die Stärke des Holzes und die Krümmung der Kurve, die Sie schneiden möchten, und schneiden Sie dann die erste Kurve in einem ruhigen Zug. Falls in der gleichen Ebene eine zweite Kurve geschnitten werden muss, drehen Sie das Werkstück so, dass die gegenüberliegende Seite geschnitten werden kann, während die gleiche Seite als Bezugsfläche auf dem Arbeitstisch der Bandsäge aufliegt.



3 Befestigen Sie den Verschnitt provisorisch mit Klebeband am Werkstück. Jetzt kann das Werkstück so auf dem Arbeitstisch gedreht werden, dass der zweite Satz Kurven auf dem festgeklebten Verschnitt sichtbar ist.



4 Schneiden Sie die Kurven in der zweiten Ebene, und arbeiten Sie dann die Kurven mit einer Kombination von Schiffhobel, Schweifhobel, Raspel und Zieh Klinge nach. Arbeiten Sie dabei mit der Faser.

Holz biegen

Das Biegen von Holz ist eines der Verfahren der Holzbearbeitung, die kompliziert aussehen, in Wirklichkeit aber recht einfach sind. Man kann so mit relativ wenig Zeit- und Arbeitsaufwand aufregend aussehende Ergebnisse erzielen.

Es gibt verschiedene Arten, Holz zu biegen. Am belastbarsten ist ein Laminat aus dünnen Holzlagen, das mit einer Form hergestellt wird. Der einzige Nachteil dieser Methode sind die sichtbaren Leimfugen zwischen den Laminatschichten – das Aussehen erinnert an die Kante von Sperrholz. Dieser Effekt kann durch die Verwendung von durchsichtig aushärtendem Klebstoff und durch Laminatschichten verringert werden, die aus einem Holzstück geschnitten werden, so dass die Maserung sich von Schicht zu Schicht auf natürliche Weise fortsetzt.

Man kann Holz auch zu einer gekrümmten Form biegen, indem man es einsägt. Dabei werden auf der Rückseite der Kurve tiefe Sägefugen eingeschnitten, die es ermöglichen, das Holz zu biegen und nur eine dünne Schicht nicht eingeschnittenes Holz auf der Sichtseite stehen lassen. Diese Methode sollte nur in bestimmten Fällen angewendet werden, da sie einige schwerwiegende Nachteile hat. Nach dem Biegen neigen die Sägefugen auf der Rückseite dazu, sich an der Sichtseite abzuzeichnen, so dass diese aus kleinen sichtbaren Facetten besteht. Zudem muss Holz, das auf diese Weise gebogen wurde, ausgiebig verstärkt werden, da es keine strukturelle Integrität mehr aufweist. Außerdem sind die Sägefugen in drei der vier Flächen des Holzes zu sehen. Aber trotz dieser Nachteile ist das Biegen durch Einsägen in manchen Situationen eine sehr nützliche Technik.

Dampfbiegen ist ein bemerkenswerter Vorgang, bei dem Holz über eine gewisse Zeit mit Dampf gesättigt wird, bis es biegsam wird. Dann wird es an einer Form befestigt und kühlt daran ab, wobei es wieder steif wird und seine gebogene Form beibehält. Bei der Herstellung der Form muss etwas überkompensiert werden, da sich das Holz beim Dampfbiegen im Gegensatz zum Laminieren nach dem Trocknen geringfügig zurückformt. Wenn es gut gemacht wird, kann Dampfbiegen zu besonders eleganten und ansprechenden gebogenen Bauteilen aus Holz führen.

Biegen durch Laminieren

Für dieses Verfahren kann man kommerziell erhältliche Starkfurniere verwenden oder sich aus Vollholz dünne Streifen zuschneiden, die dann als einzelne Lagen des Laminats dienen. Falls Sie Ihre eigenen Lagen schneiden, sollten Sie dafür geradfaserigeres Holz ohne Aststellen oder Holzfehler verwenden, die zu Schwächen und Unregelmäßigkeiten im fertigen Laminat führen könnten. Rift-geschnittenes Holz ist wegen der stehenden Jahresringe ideal für diesen Zweck.

Verwandte Themen

Furniere (siehe Seite 134)

Bandsägen (siehe Seite 94)

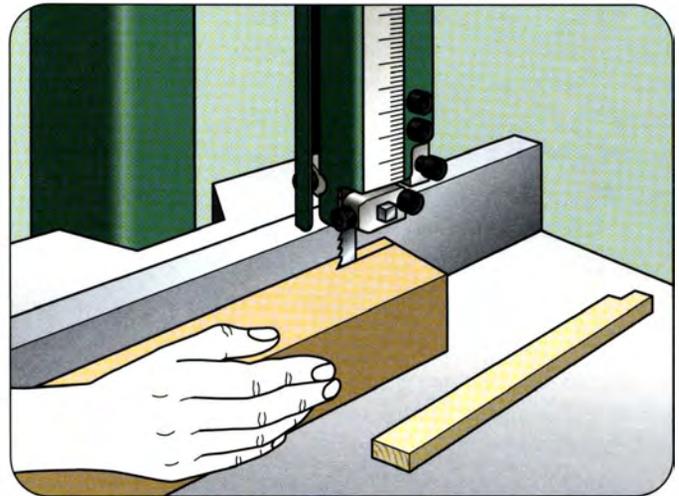
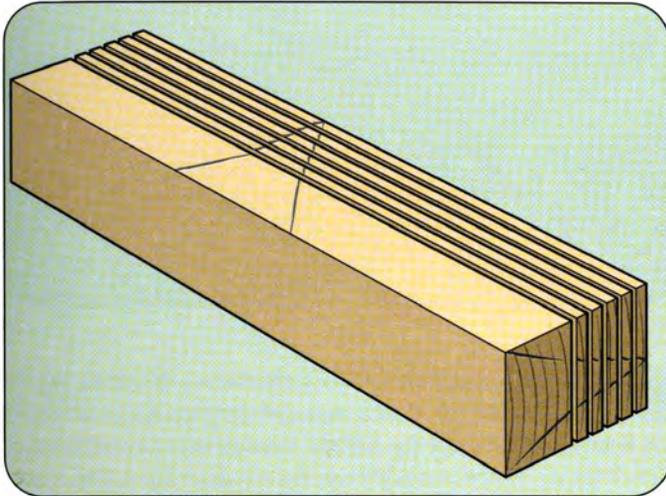
Zwingen (siehe Seite 36)

Sicheres Arbeiten (siehe Seite 22)



Vorbereitung des Holzes

Wenn man die Wahl hat, die Lagen für das Laminat mit der Tischkreissäge oder der Bandsäge zu schneiden, sollte man sich für die Bandsäge entscheiden, weil deren Sägeblätter dünner sind und deshalb sehr viel weniger Verschnitt verursachen. Zudem ist die Gefahr geringer, dass die Streifen während des Sägens beschädigt werden.



1 Experimentieren Sie vor dem eigentlichen Zuschnitt mit unterschiedlichen Materialstärken, um diejenige zu ermitteln, die am besten für die beabsichtigten Radien geeignet ist. Je dünner das Material ist, desto leichter lässt es sich biegen, desto höher ist jedoch auch die Zahl der Lagen, die notwendig ist, um ein Laminat vorgegebener Stärke anzufertigen. Bringen Sie auf einem Stück rechtwinklig abgerichteten Holz eine Dreiecksmarkierung an, damit Sie den ursprünglichen Faserlauf wiederherstellen können, wenn die Lagen auf die Form gelegt werden.

2 Stellen Sie den Anschlag der Bandsäge auf etwas mehr als die Stärke der fertigen Lage ein, und schneiden Sie den ersten Streifen. Richten Sie die Kante des Brettes rechtwinklig ab, und wiederholen Sie den Vorgang, bis Sie genug Lagen für das Laminat haben. Schneiden Sie auch einige Lagen in Reserve, falls etwas schief gehen sollte. Hobeln Sie die sägerauen Seiten der Lagen mit dem Dicktenhobel glatt und die Lagen auf Endstärke.

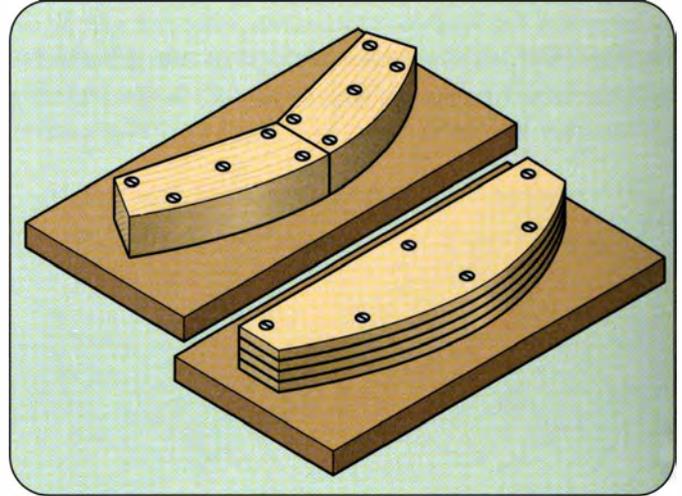


Enge Kurven formen

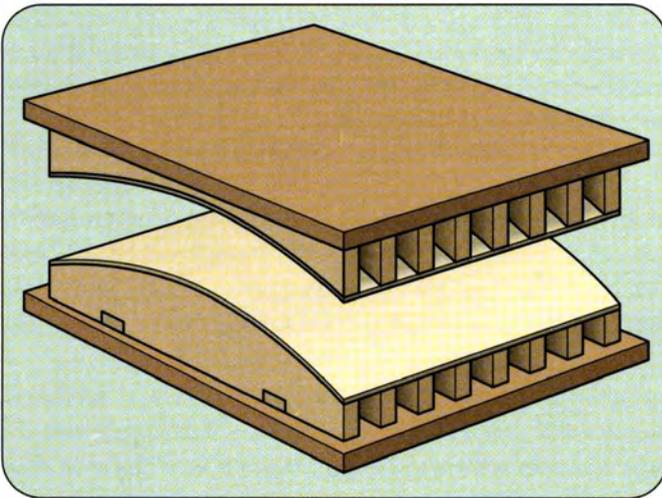
Falls die Geometrie Ihres Entwurfes besonders hohe Anforderungen stellt, können Sie die Lagen in Wasser einweichen und an der Form festspannen und sie dort trocknen lassen, bevor Sie den Leim angeben. Dadurch werden die Lagen schon vorgeformt, und man kann engere Krümmungen erzielen.

Mit einer zweiteiligen Form laminieren

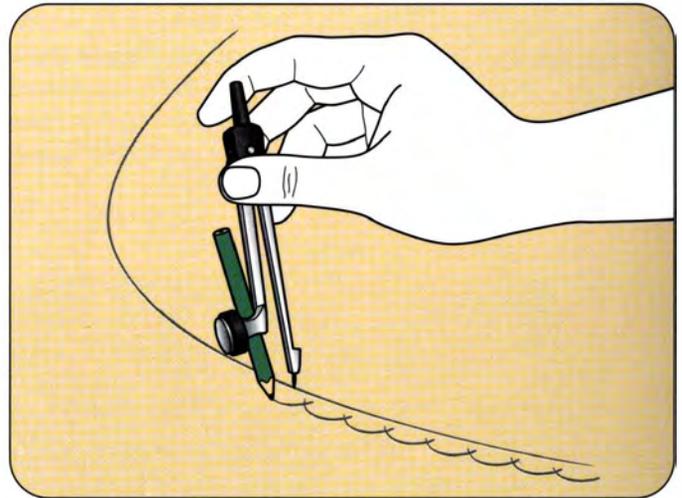
Bei diesem Verfahren wird mit einer positiven und einer negativen Form Druck ausgeübt, indem sie mit Zwingen zusammengespannt werden. Sowohl die Patrize (positive Form) als auch die Matrize (negative Form) sollten stabil genug sein, um die Lagen des Laminats halten zu können, während der Leim trocknet. Jede Schwäche der Formen kann zu Fehlern in der Form des fertigen Laminats führen. Man sollte sie deshalb aus einem kräftigen Material oder als eine belastbare Konstruktion herstellen. Die Oberflächen der Formen sollten mit Schleifgrund versiegelt und dann gewachst werden, um zu verhindern, dass die Laminatlagen mit der Form verleimt werden.



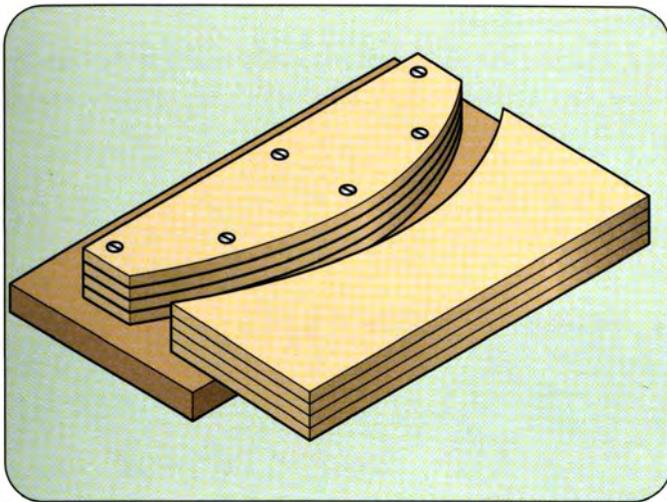
1 Patrizen lassen sich leichter herstellen als Matrizen, da ihre Form leichter mit Werkzeugen zugänglich ist. Stellen Sie zuerst die Patrize her; entweder aus Vollholz oder aus aufeinanderfolgenden Schichten von Holzwerkstoffplatten, die mit einer Schablone ausgeschnitten werden. Das Material an der Rückseite der Form sollte ungefähr parallel zur gekrümmten Kante verlaufen, damit man mit Zwingen gleichmäßigen Druck ausüben kann. In eine Form aus Vollholz kann man Löcher bohren, die als Aufnahme für die Backen der Zwingen dienen.



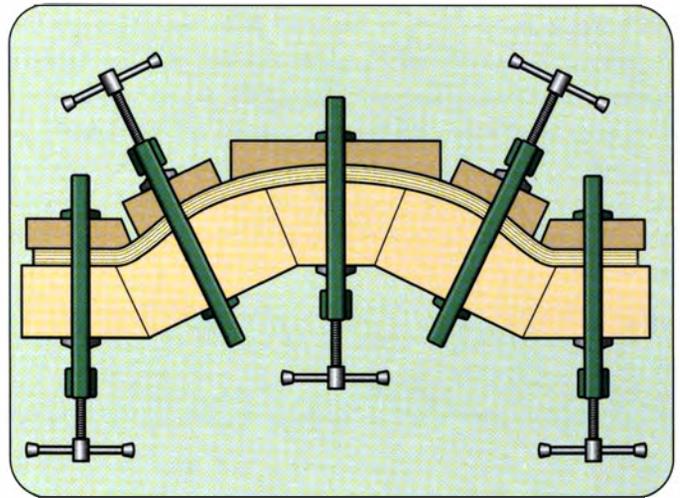
2 Formen für breite Laminats – wie Türen oder Paneele – kann man herstellen, indem man die gekrümmten Teile im Abstand von etwa 50–75 mm nebeneinander anordnet und dann mit einer dünnen (3 mm) Lage Sperrholz bedeckt, die mit Drahtstiften und Leim befestigt wird und als Laminierfläche dient.



3 Der Umriss der Matrize muss um die Stärke des herzustellenden Laminats versetzt werden, weil sonst die Radien nicht richtig platziert werden, um gleichmäßigen Druck am gesamten Laminat auszuüben. Übertragen Sie den Umriss der Patrize auf eine Holzwerkstoffplatte, die groß genug ist, um eine Schablone für die Matrize herzustellen. Stellen Sie einen Zirkel auf die Stärke des Laminats ein, und ziehen Sie eine Reihe von dicht nebeneinander liegenden Kreisbögen um die Innen- und Außenradien.



4 Verbinden Sie die höchsten Punkte der Kreisbögen, um den negativen Umriss zu bilden. Stellen Sie eine Schablone her, indem Sie diesen Umriss ausschneiden, und stellen Sie dann die Matrize auf die gleiche Weise her wie die Patrize.

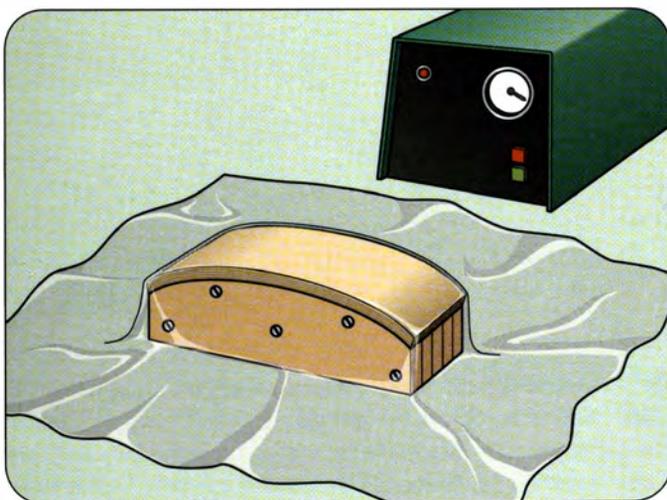


5 Verwenden Sie beim Verleimen der Lagen so viele Zwingen wie möglich, besonders an den Enden von Biegungen, wo der Einspanndruck am nötigsten ist. Lassen Sie die Zwingen an Ort und Stelle, bis der Leim vollkommen getrocknet ist.

Eine einteilige Form mit einer Vakuumpresse verwenden

Die Vakuumpresse mit Folie oder Foliensack hat in den letzten Jahren zu einer Revolution im Laminieren geführt. Wenn man einmal mit diesem Hilfsmittel gearbeitet hat, fällt es einem sehr schwer, wieder zu der traditionellen Methode mit zweiteiligen Formen zurückzukehren. Bei einer Vakuumpresse wird der atmosphärische Druck genutzt, um gleichmäßigen Druck auf ein Werkstück auszuüben, das auf einer Patrize liegt. Auf diese Weise wird keine Matrize

benötigt. Dieses Verfahren eröffnet viele Möglichkeiten, weil die Bauzeit für die Formen drastisch reduziert wird. Es genügt, eine Patrize herzustellen, zu testen und nach Bedarf zu modifizieren, ohne dass dieser Vorgang für die Matrize wiederholt werden muss. Da keine Matrize benötigt wird, können auch ohne weiteres Laminat unterschiedlicher Stärke hergestellt werden.

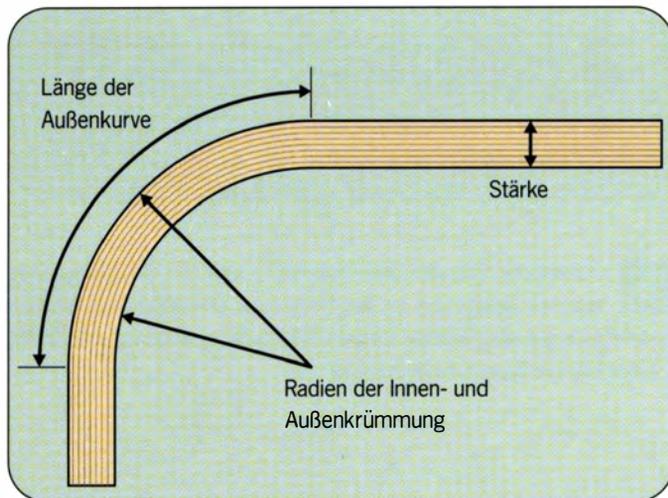


Verwendung der Vakuumpresse

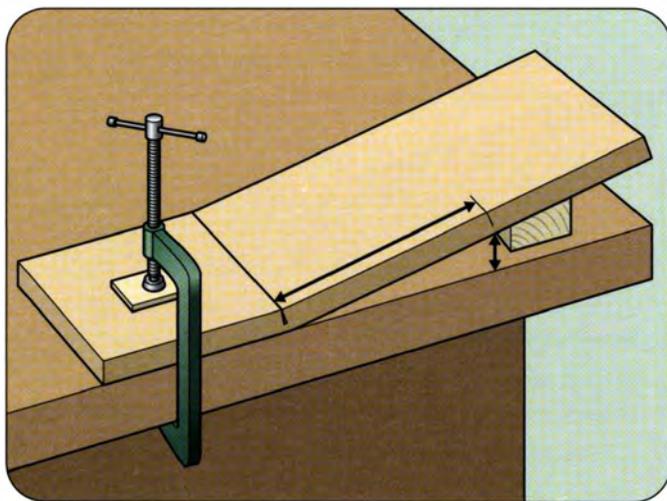
Bei der Verwendung einer Vakuumpresse mit Foliensack muss sorgsam darauf geachtet werden, dass alle scharfen Kanten gebrochen sind, damit der Beutel nicht beschädigt wird – was ein kostspieliger Fehler wäre!

Biegen mit Sägefugen

Beim Biegen durch Einsägen wird eine Reihe von Sägefugen mit festgelegter Tiefe quer zur Holzfaser angelegt, um das Material biegsam zu machen, ohne seine ursprüngliche Stärke zu reduzieren. Die besten Ergebnisse erzielt man mit Sägefugen in gleichmäßigem Abstand. Am glattesten wird die Kurve, wenn die äußeren Kanten der Sägefugen sich beim Krümmen des Materials berühren können oder wenn man eine Patrizie mit dicht angeordneten Fugen verwendet.



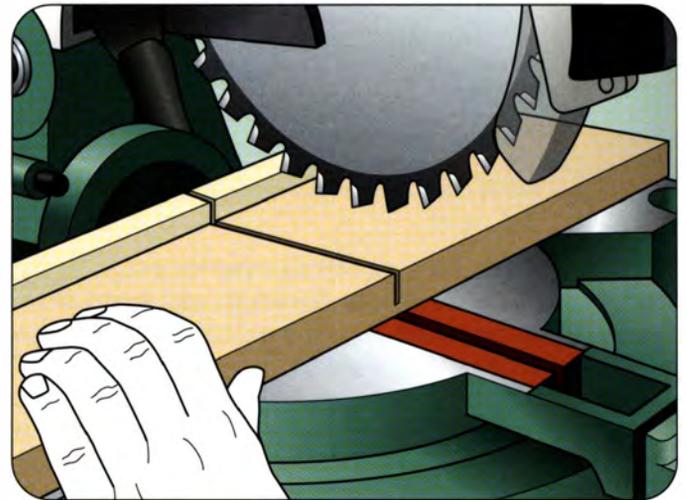
1 Messen Sie anhand einer Detailzeichnung im Maßstab 1 : 1 die Länge des Außenumfangs der Kurve, und markieren Sie den Anfangs- und Endpunkt auf dem entsprechenden Abschnitt des Holzes.



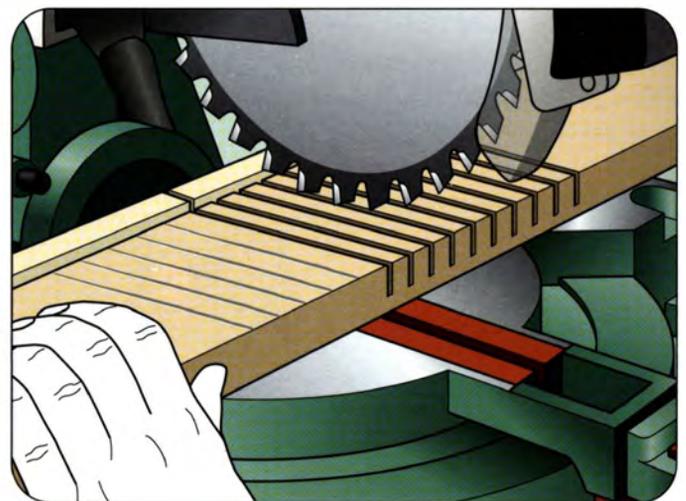
3 Spannen Sie das Werkstück mit der Sägefuge nach oben an einem Ende an der Hobelbank fest, und biegen Sie dann das Holz, bis sich die Fuge schließt. Bringen Sie einen Holzblock unter dem Werkstück an, um die Krümmung zu halten.

Schnitte für eine Biegung im rechten Winkel berechnen

Dies ist eine nützliche Technik, wenn Sie möchten, dass sich die Kanten der Sägefugen entlang des Innenumfangs einer rechtwinkligen Kurve berühren sollen.

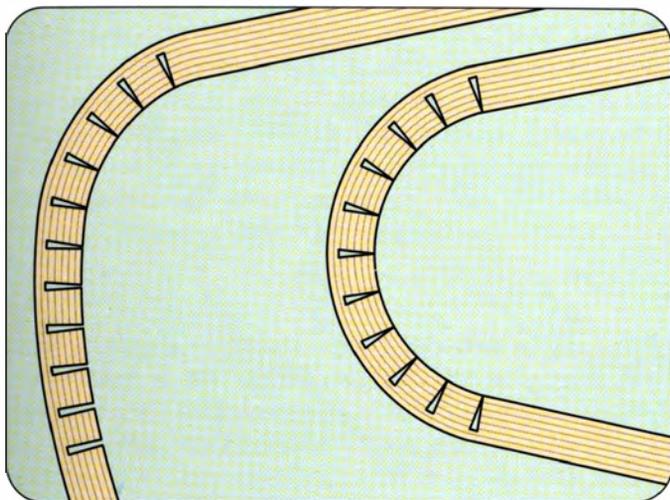


2 Führen Sie auf der Rückseite des Materials einen Schnitt mit festgelegter Tiefe am Anfangspunkt der Kurve aus – im Idealfall mit einer Kapp- und Gehrungssäge oder einer Radialarmsäge, aber auch Handarbeit mit einer Rückensäge ist möglich. Lassen Sie auf der Vorderseite der Kurve mindestens 3 mm Material stehen.

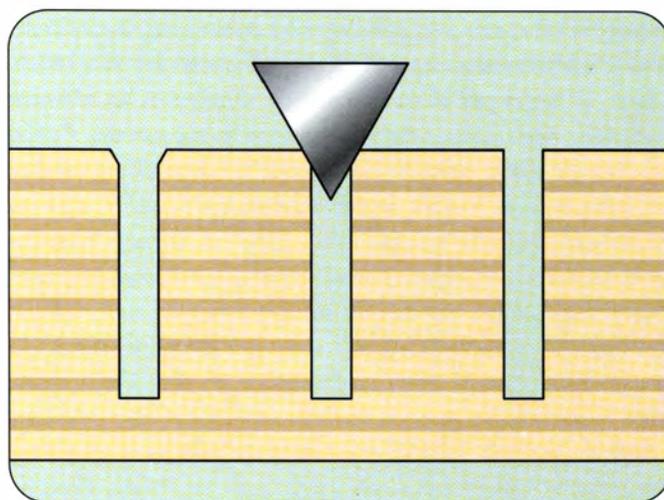


4 Messen Sie die Lücke zwischen dem Punkt gegenüber der Markierung für das Kurvenende aus Schritt 1 und der Oberfläche der Hobelbank – dies ist die Entfernung, die zwischen jeweils zwei Fugen notwendig ist. Reißen Sie die Schnitte mit dem Tischlerwinkel an, und schneiden Sie sie dann mit der gleichen Säge wie in Schritt 2.

Änderungen vornehmen



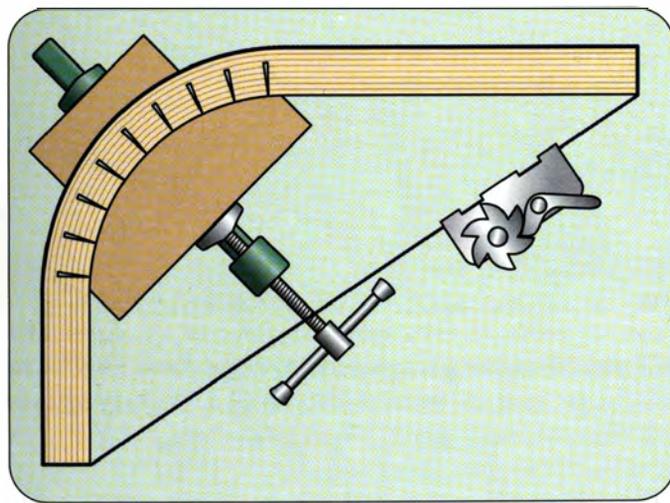
1 Biegen Sie das Werkstück, um zu überprüfen, wie nahe Sie dem erwünschten Ergebnis sind. Die Krümmung kann mit einem Bandspanner in ihrer Lage gehalten werden.



2 Falls die Krüve zu eng ist, werden Furnierstreifen in die Sägefugen gelegt, um diese etwas zu öffnen. Falls die Krüve nicht eng genug ist, wird von jeder Fuge mit einer Dreiecksfeile gleich viel Material entfernt und dann wieder überprüft. Wiederholen Sie den Vorgang, falls notwendig.

Fixieren

Man kann ein Stück Furnier, dessen Fasern in der gleichen Richtung wie im Werkstück verlaufen, auf der Rückseite der Krüve anleimen, um sie zu fixieren. Verwenden Sie Holzmulagen, um beim Einspannen gleichmäßigen Druck auszuüben, während Sie die Krümmung zeitweilig mit einem Bandspanner halten. Die Krümmung kann auch mit einer Patuze gehalten werden, während das Werkstück eingespannt ist.



Unregelmäßige Kurven

Bei den meisten unregelmäßigen Kurven stellt man am besten zuerst eine Patuze her und experimentiert dann mit dem Abstand der Sägefugen. Denken Sie daran, dass die Krüve desto glatter wird, je enger die Sägefugen beieinander liegen. Falls die Abstände zu groß sind, sieht die Krüve facettiert aus und muss geschliffen werden, um glatt zu werden. Verwenden Sie eine Patuze, um Furnier auf die Rückseite der Krüve aufzuleimen und diese so zu fixieren. Die Fasern von Furnier und Werkstück müssen in die gleiche Richtung verlaufen, und das Furnier muss fest auf dem Material aufgeleimt werden.

Dampfbiegen

Dampfbiegen ist ein recht einfaches Verfahren, das sich in den meisten Werkstätten mit grundlegender Ausstattung durchführen lässt. Das Holz wird zuerst in einer Dampfkammer auf etwa 100 °C erhitzt, in der es pro 25 mm Holzstärke mindestens 45 Minuten verbleiben muss. Dann wird es entnommen und um eine Patrizie gebogen, an der es abkühlt. Falls nur ein Bestandteil erforderlich ist, sollte es zwei Wochen an der Patrizie verbleiben. Wenn man die Patrizie jedoch für weitere Biegungen benötigt, kann man das Werkstück auch abnehmen, wenn es abgekühlt ist, und die Biegung fixieren, indem man eine Leiste über die Enden nagelt. Wenn das Holz freigegeben wird, federt es bis zu einem gewissen Grad zurück – wie stark ist schwer abzuschätzen, da es sich von Werkstück zu Werkstück unterscheidet. Dieses Zurückfedern muss bei der Herstellung der Patrizie berücksichtigt werden, und man muss mit einigen Versuchen rechnen, bevor man die richtige Biegung erreicht.

Achtung!

Die Wärmequelle sollte in sicherer Entfernung von allen brennbaren Stoffen stehen.

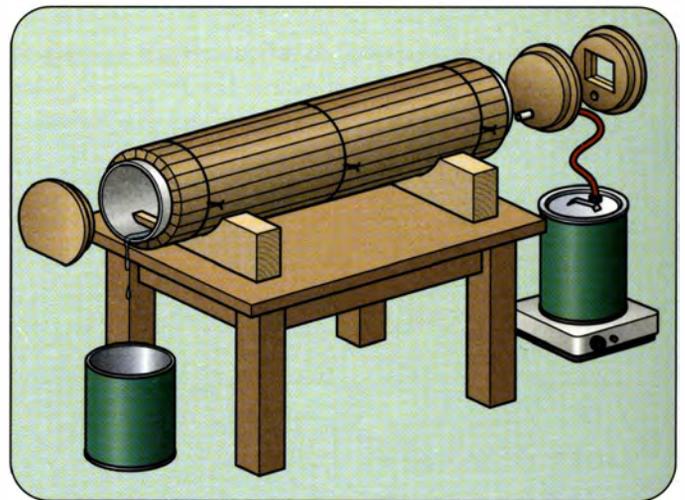
Tragen Sie beim Dampfbiegen immer Schutzhandschuhe aus Leder und eine Schutzbrille.

Schalten Sie den Dampferzeuger aus, und trennen Sie ihn von der Dampfkammer, bevor Sie diese öffnen.

Stellen Sie sicher, dass alle Teile der Dampfkammer ausreichende Lüftungsöffnungen aufweisen, damit sich kein Druck im Inneren aufbauen kann.

Die Dampfkammer

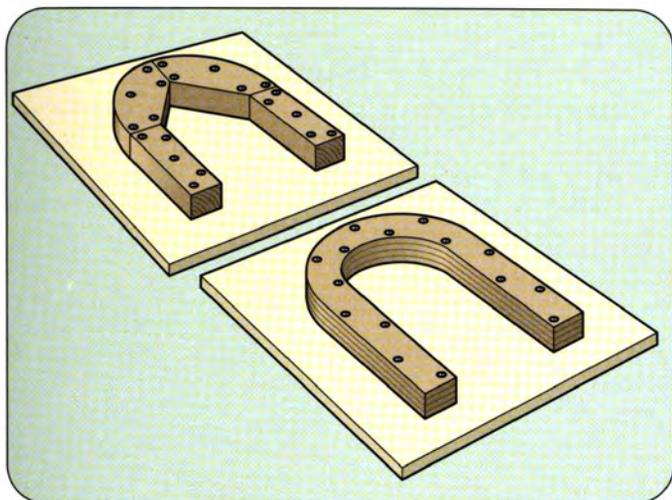
- 1** Eine Dampfkammer, in der das Holz gedämpft wird, lässt sich aus Bootsbausperholz herstellen. Die Teile müssen gefälzt, verleimt und verschraubt, die Innenseiten mit einem wasserfesten Lack versehen werden, um die Feuchtigkeitsaufnahme zu reduzieren. Einfacher ist es, wenn man die Kammer aus einem Stück normalen Abwasserrohr zuschneidet – dies ist gut geeignet, um einzelne Holzteile zu dämpfen. Eine solche Dampfkammer sollte von außen gut isoliert werden, um die Hitze möglichst in der Kammer zu behalten.
- 2** Legen Sie die Dampfkammer auf Böcke, so das das Einlassende etwas höher liegt, damit beim Dämpfen Wasser ablaufen kann. Stellen Sie aus Bootsbausperholz Endkappen für die beiden Enden der Dampfkammer her. Die Kappe für das Auslassende sollte unten eine Aussparung aufweisen, um Wasser ablaufen lassen zu können. Stellen Sie einen Eimer unter das Auslassende, um das Wasser aufzufangen.
- 3** Der Dampf wird durch einen Gummischlauch eingeleitet, der in eine Bohrung in der Mitte der Einlasskappe geschoben wird. Dampf kann man auf verschiedene Weise erzeugen. Häufig wird ein Dampf-Tapetenlöser verwendet - wenn man die Dampfplatte abnimmt, kann der Schlauch in die Dampfkammer geführt werden, um eine gleichmäßige Versorgung mit Dampf sicherzustellen. Eine andere Methode besteht aus einem Schlauch, der an einem Metallkessel befestigt wird, der auf einer tragbaren (Gas- oder Elektro-) Kochplatte steht.



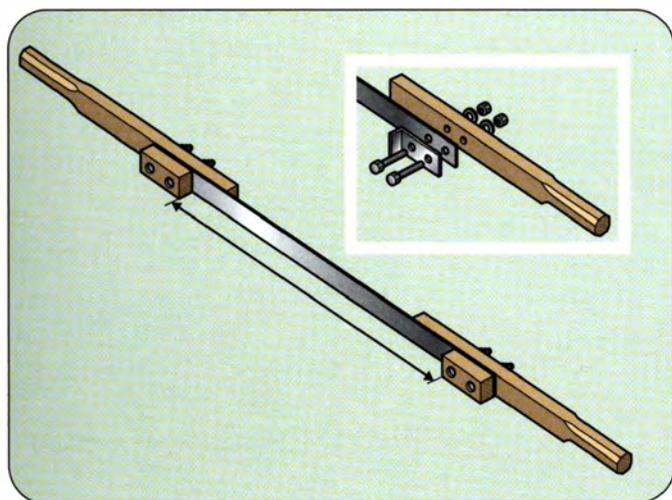
Für das Dämpfen geeignete Holzarten

Manche Hölzer lassen sich besser dampfbiegen als andere, weil sie von Natur aus biegsamer und leichter verformbar sind. Luftgetrocknetes Holz ist meist auch elastischer als solches, das technisch getrocknet wurde, und deshalb besser zum Dampfbiegen geeignet. Zu den besten Holzarten für das Dampfbiegen gehören Esche, Buche, Birke, Ulme, Hickory, Eiche, Fichte, Teak, Nussbaum und Eibe.

Eine Form herstellen



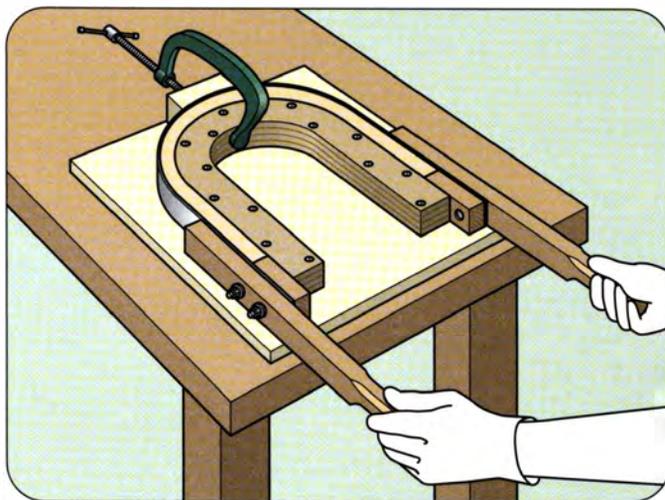
1 Die Form wird entweder aus gebogenen Vollholzteilen oder aus verleimten Holzwerkstoffplatten hergestellt, die mit einer Schablone zugeschnitten wurden. Sie wird an einer größeren Platte befestigt, die man dann an einer Werkbank festspannen kann. Bei einer Vollholzform werden große Löcher hineingebohrt, um die Backen von Zwingen einzustecken, mit der das Holz während des Biegens fixiert wird.



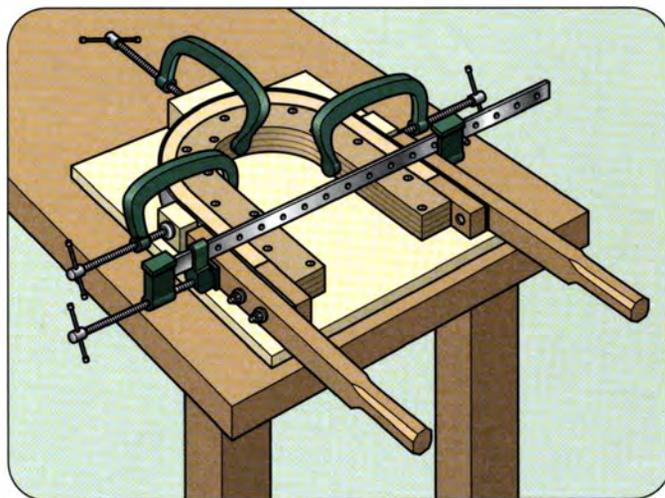
2 Man benötigt ein Bänderisen als Bandage, um das Holz zu halten und zu verhindern, dass die Außenfläche einreißt, wenn die Holzfasern um die Form gebogen werden. Die Holzfasern auf der anderen Seite der Biegung werden komprimiert und sind deshalb sehr viel weniger problematisch. Die Bandage sollte aus Weichstahl mit 1,5 mm Stärke bestehen, etwas breiter als das Werkstück sein und an beiden Enden Holzgriffe aufweisen. Falls Sie mit einem Holz arbeiten, das mit Stahl zusammen reagiert – Eiche zum Beispiel –, decken Sie die Bandage mit Aluminiumfolie oder Polyethylen ab. An den Enden werden Anschläge befestigt, damit das gedämpfte Holz während des Biegens sich nicht verschieben kann.

Das Biegen

Wenn das Holz aus der Dampfkammer entnommen wird, muss schnell bearbeitet werden. In diesem Stadium sollte man möglichst einen Helfer haben, der notfalls die Zwingen anlegt und spannt kann.



1 Legen Sie dicke Lederhandschuhe an, um Ihre Hände vor der Hitze zu schützen. Schalten Sie den Dampferzeuger aus, und nehmen Sie das Holz aus der Dampfkammer. Legen Sie das Holz zwischen die Endanschläge an den beiden Enden der Bandage. Legen Sie eine Seite an die Form an, und lassen Sie Ihren Helfer die erste Zwinge ansetzen und fest anziehen. Legen Sie mit dem gegenüberliegenden Griff das Holz sanft, aber schnell um die Form. Ihr Helfer setzt dabei nach und nach die folgenden Zwingen an.



2 Arbeiten Sie sich um die Krümmung herum, bis das gesamte Werkstück gebogen ist. Setzen Sie weitere Zwingen an, und stellen Sie sicher, dass das Holz so dicht wie möglich an der Form anliegt. Lassen Sie das Werkstück vollkommen auskühlen.



Oberflächen- vorbereitung und -bearbeitung

Es lohnt, sich für die Vorbereitung und Bearbeitung der Holzoberfläche Zeit zu nehmen; wenn man jetzt gut arbeitet, erfüllt sich all' die vorhergegangene Mühe plötzlich mit Leben. Die Oberflächenbearbeitung kann aber auch ein entmutigender Arbeitsgang sein, weil es für den modernen Holzwerker so viele Optionen und Techniken gibt, dass es nicht immer leicht ist, sich für einen Weg zu entscheiden. Dieses Kapitel begleitet Sie durch den Vorgang, so dass Sie sich darauf konzentrieren können, worauf es wirklich ankommt: Ihr Werkstück fertig zu stellen.

Oberflächenvorbereitung

In der Vorbereitung der Oberfläche liegt der Schlüssel zur späteren erfolgreichen Oberflächenbehandlung. Ohne eine gute Grundlage für die Arbeit ist es unmöglich, eine hochwertige Oberfläche zu erzielen, die Mühe, die man sich in diesem Stadium macht, zahlt sich also später aus, wenn man das gewählte Oberflächenmittel aufträgt. Bei der Verwendung von Maschinen wie Abricht hobeln, Dickten hobeln und Sägen bleiben immer verräterische Spuren zurück. Die scheinbar glatte Oberfläche, die von einer Dickten hobelmaschine zurückgelassen wird, mag eben genug sein, um damit zu arbeiten und Verbindungen anzuschneiden, wenn man sie jedoch gegen das Licht hält, sieht man eine Vielzahl von kleinen Vertiefungen, die von den Hobelmessern zurück gelassen wurden. Diese Spuren werden noch betont, wenn man ein Oberflächenmittel aufträgt. Bei der Vorbereitung einer Oberfläche sollte man bemüht sein, keine Spuren der Werkzeuge zu hinterlassen, die bei der Bearbeitung verwendet wurden.

Verwandte Themen

Hobeln und Abziehen

(siehe Seite 245)

Porenfüllung (siehe Seite 246)

Holzstaub (siehe Seite 20)

Sicheres Arbeiten (siehe Seite 22)

Eine Oberfläche kann man auf zwei Weisen gut vorbereiten: Das Schleifen mit der Hand oder der Maschine kann zu hervorragenden Ergebnissen führen; das Hobeln und Abziehen erfordert nur Handwerkzeuge und kann ebenfalls eine erstklassige Oberfläche liefern. Welche Methode Sie verwenden, ist eine persönliche Entscheidung, auch wenn das jeweilige Werkstück, an dem Sie arbeiten, die Wahl beeinflussen mag. Manche Hölzer lassen sich besser hobeln, während andere geschliffen werden müssen, um mit schwierigen Faserverläufen umgehen zu können. Vielleicht arbeiten Sie lieber mit Handwerkzeugen, dann werden Hobel und Ziehklingen die Mittel der Wahl sein, vielleicht zieht Sie aber auch die Effizienz der elektrischen Werkzeuge an. Für welchen Weg Sie sich auch entscheiden – und experimentieren sollten Sie mit beiden –, Sie können sicher sein, dass mit maßvollem Einsatz beide zu perfekten Oberflächen führen können.



Schleifen

Man kann mit der Hand oder mit der Maschine schleifen. Es gibt verschiedene Arten von elektrischen Schleifmaschinen, die viel bei der Vorbereitung von Oberflächen eingesetzt werden. Allerdings können nur wenige von ihnen Ergebnisse liefern wie die traditionellere Methode des Schleifens mit der Hand.

Schleifen mit der Maschine

Beim maschinellen Schleifen sind bestimmte Maschinen jeweils für bestimmte Arbeiten besser geeignet. Bandschleifmaschinen tragen am meisten Material ab, sie werden oft eingesetzt, wenn die Oberfläche durch starken Materialabtrag eingeebnet werden muss. Sie können sich leicht in das Werkstück eingraben, man muss also vorsichtig mit ihnen arbeiten. Ein Schleifrahmen, den man an der Maschine anbringt, kann dabei helfen, den Bandschleifer eben auf der Oberfläche zu halten. Wenn man quer zur Faser schleift, wird das Material sehr schnell abgenommen, aber man sollte immer abschließend mit der Faser schleifen.

Trommelschleifmaschinen werden bei Besitzern von kleinen Werkstätten immer beliebter; sie bieten eine sehr wirksame Möglichkeit, Flächen eben und glatt zu schleifen. Die Trommel kann mit Schleifmitteln unterschiedlicher Körnung bestückt werden (siehe Kastentext „Körnungen“ rechts), und man kann die Vorschubgeschwindigkeit einstellen, um die gewünschte Oberflächenqualität zu erhalten.

Schwingschleifer für halbe und drittel Schleifpapierbögen sind sehr nützlich, um große ebene Flächen zu bearbeiten und Material mit mäßiger Geschwindigkeit abzutragen, ohne zu riskieren, dass sich die Maschine in die Oberfläche eingräbt. Kleinere Faustschleifer sind ideal für kleinere Flächen und leicht gewölbte Gebiete – das geringere Gewicht macht sie besonders für die Bearbeitung von senkrechten Flächen geeignet.

Exzentrerschleifer ergeben von den Schwingschleifern die besten Oberflächen, weil sie eine Schleifscheibe aufweisen, die nicht mittig gelagert ist und zufällige Kreise beschreibt. Diese exzentrische Bewegung minimiert die kreisförmigen Schleifspuren, die normale Schwingschleifer auf der Oberfläche des Holzes hinterlassen.

Mit der Hand schleifen

Neben der Verwendung der modernen Schleifmaschinen hat auch das Schleifen mit der Hand seinen Platz behauptet, vor allem am Ende des Schleifvorganges, wenn es darum geht, die letzten Spuren der maschinellen Bearbeitung zu beseitigen. Die besten Ergebnisse erzielt man mit einem Schleifklotz, der das Schleifpapier gleichmäßig auf die Oberfläche drückt, und wenn man nur in Faserrichtung schleift, um die Kratzspuren des Schleifpapiers zu minimieren. Es gibt inzwischen auch Schleifkissen mit Staubabsaugung, mit denen man die Verschmutzung durch den Schleifstaub und ihre schädlichen Auswirkungen reduzieren kann.

Verwandte Themen

Hobeln und Abziehen (siehe Seite 245)

Porenfüllung (siehe Seite 246)

Schleifgrund (siehe Seite 249)

Sicheres Arbeiten (siehe Seite 22)

Körnungen

80er Nimmt schnell Material ab und ebnet Flächen ein.

120er Entfernt tiefe Kratzer und Maschinenspuren

180 Kann leichte Kratzer entfernen.

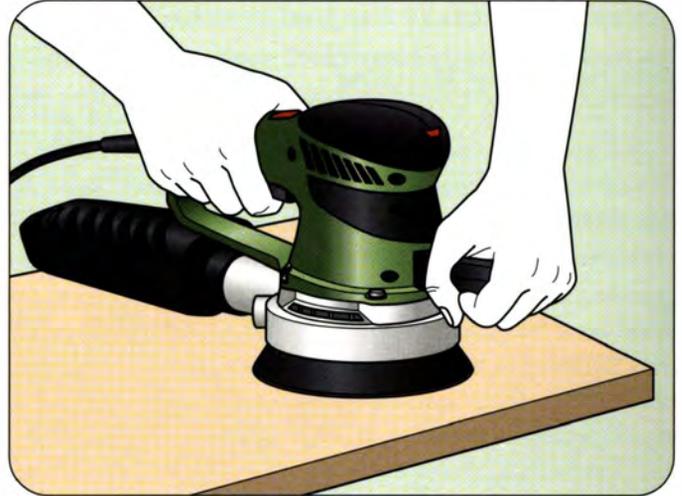
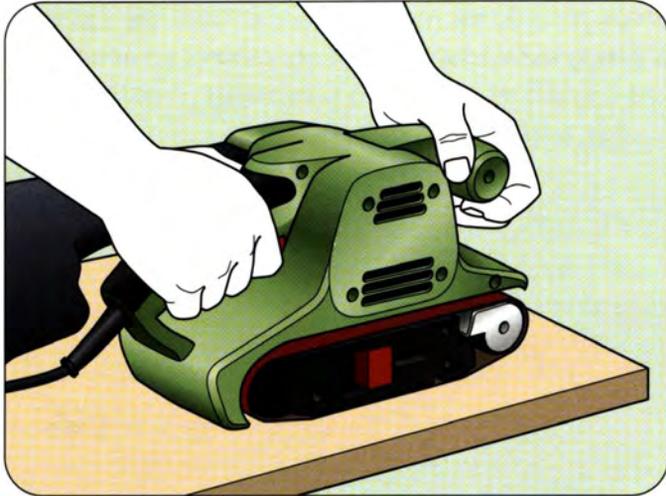
220er Um eine gute, hochwertige Oberfläche zu erzielen.

320er Für besonders glatte Oberflächen.

400er Wird benutzt, um zwischen Auftragsgängen von Oberflächenmitteln aufgestellte Holzfasern zu entfernen.

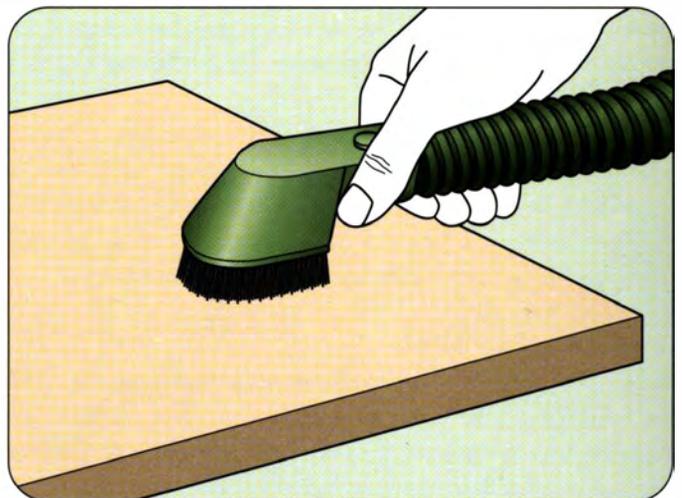
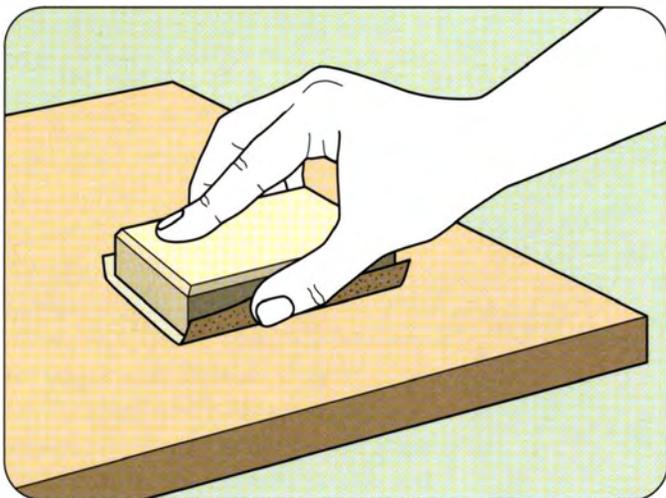
Das Schleifen

Wenn man mit einem Bandschleifer oder einer Trommelschleifmaschine arbeitet, sollte man diese am besten am Anfang einsetzen, um schnell Material abzutragen und Flächen einzuebnen.



1 Beginnen Sie mit einer 80er Körnung, und schleifen Sie abschließend mit einer 120er Körnung mit der Faser. Falls die Oberfläche bereits eben ist, kann dieser Schritt entfallen, und man kann mit Schritt 2 beginnen, wobei man einen Schwing- oder Exzentrerschleifer mit Papier in einer 120er Körnung einsetzt.

2 Bearbeiten Sie die Oberfläche gleichmäßig und gründlich. Prüfen Sie gelegentlich, ob Spuren zu sehen sind. Ziel sollte es sein, alle tiefen Kratzer zu entfernen, die bei Schritt 1 verblieben sind, und alle Spuren maschineller Bearbeitung, die beim Hobeln mit der Dicken- oder Abrichthobelmaschine entstanden sind. Arbeiten Sie sich bis zur Körnung 180 vor, um alle Kratzer zu beseitigen, die mit der 120er Körnung entstanden sind, und schreiten Sie dann zur 220er Körnung fort, um eine hochwertige Oberfläche zu erhalten.



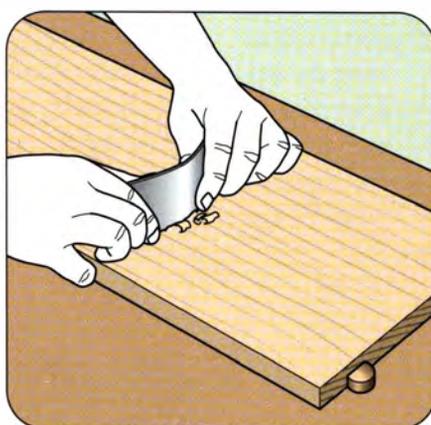
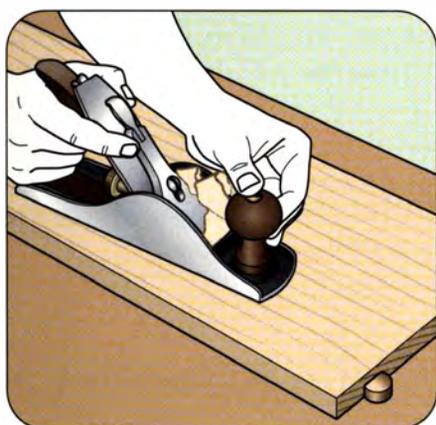
3 Schleifen Sie dann in Handarbeit mit einem Schleifklotz und 220er Papier. Sie können für besonders glatte Oberfläche mit 320er Papier zu Ende schleifen, aber es lohnt sich nicht wirklich, darüber hinaus zu gehen. Brechen Sie die scharfen Kanten mit einem Stück 220er Schleifpapier – dadurch lassen sich das Aussehen und die haptische Wirkung des Stückes deutlich verbessern.

4 Entfernen Sie schließlich mit dem Staubsauger und einem weichen Bürstenvorsatz den Schleifstaub aus den Holzporen. Bei offenporigen Hölzern wie Eiche und Esche zeigt sich nach diesem letzten Schritt ein deutlicher Unterschied im Aussehen.

Hobeln und Abziehen

Mit dem Hobel und der Ziehklinge lassen sich hochfeine Oberflächen erzielen, und im Gegensatz zum Schleifen besteht nicht die Notwendigkeit, sich durch verschiedene Körnungen zu arbeiten. Mit einem scharfen Hobeisen und etwas Übung kann man schnell und ohne den Lärm von elektrischen Maschinen schöne, glatte Oberflächen schaffen, die gut weiter behandelt werden können. Bei der Bearbeitung mit schneidenden Werkzeugen erhält die Oberfläche auch nicht das stumpfe Aussehen, das manchmal mit dem Schleifen verbunden ist und vom Schleifstaub herrührt, der sich in den Holzporen ansammelt.

Das Hobeln



1 Verwenden Sie einen fein eingestellten Putzhobel oder einen Metallhobel mit der englischen Nummerierung No. 4 oder No. 4^{1/2}, und arbeiten Sie mit der Faser, um Ausrisse zu vermeiden. Manche Hölzer sprechen gut darauf an, wenn man schräg oder sogar quer zur Faser hobelt (man nennt das „Zwerchen“), bei den meisten Holzarten ist es jedoch am besten, mit der Faser („bergab“) zu hobeln. Experimentieren Sie mit einem Stück Restholz der gleichen Art, um zu sehen, welche Methode die besten Ergebnisse liefert.

2 Mit der Ziehklinge oder einem Ziehklingenhobel kann man Stellen mit schwierigem Faserverlauf bearbeiten, vor allem solche, bei denen der Hobel unabhängig von der Arbeitsrichtung immer Faserausrisse verursacht. Die Ziehklinge wird geführt, indem man die Daumen hinter die untere Kante legt und Druck ausübt, bis die Klinge sich biegt. Dann wird mit der Faser geschnitten. Die Ziehklinge wird während der Arbeit hinter der Schneide heiß – falls die Temperatur zu hoch wird, können Sie Ihre Daumen mit etwas Heftpflaster schützen. Es gibt Vorrichtungen, in die sich die Ziehklinge im gebogenen Zustand einspannen lässt, um damit zu arbeiten. Damit lässt sich das Problem der hitzebedingten Schmerzen fast vollständig umgehen.

3 Ein Hirnholzobel mit eng eingestelltem Maul ist ein gutes Werkzeug, um die Grate an Kanten zu entfernen. Führen Sie zuerst einige leichte Schnitte in einem Winkel von 45° und dann jeweils einen weiteren mit 22,5° zu jeder Seite der ersten Schnitte aus. Merken Sie sich die Zahl der Schnitte, damit Sie an jedem Grat die gleiche Zahl ausführen können.

Verwandte Themen

Schleifen (siehe Seite 243)

Hobel (siehe Seite 44)

Ziehklingen und Schweifhobel (siehe Seite 50)

Porenfüllung (siehe Seite 246)

Sicheres Arbeiten (siehe Seite 22)

Porenfüllung

Das Porenfüllen ist ein optionaler Arbeitsgang, bei dem die Holzporen der Oberfläche gefüllt werden, um eine vollkommen glatte Fläche zu erhalten. Dadurch wird das Aussehen der fertigen Oberfläche offenporiger Hölzern vollkommen verändert. Das Holz von Eichen, Eschen und Ulmen profitiert vom Porenfüllen, weil es relativ große offene Poren hat, die mit bloßem Auge zu erkennen sind. Feinmaserige Hölzer wie Ahorn oder Buche haben kleine Poren und ziehen deshalb aus dem Porenfüllen nicht so großen Nutzen. Falls Sie eine Hochglanzoberfläche anstreben oder die Oberfläche wie eine vollkommen Glatte Schicht über dem Holz zu liegen scheinen soll, dann sollten Sie die Porenfüllung als Teil der Gesamtoberflächenbehandlung in Betracht ziehen.

Es gibt zwei Methoden, Poren zu füllen: mit einer Füllpaste oder direkt. Die Füllpaste ist eine Masse auf Wasser- oder Ölbasis, die farblich an das Holz angeglichen werden kann. Das direkte Füllen wird durch Auftragen eines Oberflächenmittels – meist des gleichen wie die Deckschicht – erreicht, das so oft wiederholt wird, bis die Poren gefüllt sind. Das direkte Verfahren bietet den Vorteil, dass die Füllung transparent ist, aber es dauert länger, da die Füllung aus mehreren Schichten aufgebaut wird, während die meisten Füllpasten mit einem Auftrag auskommen.

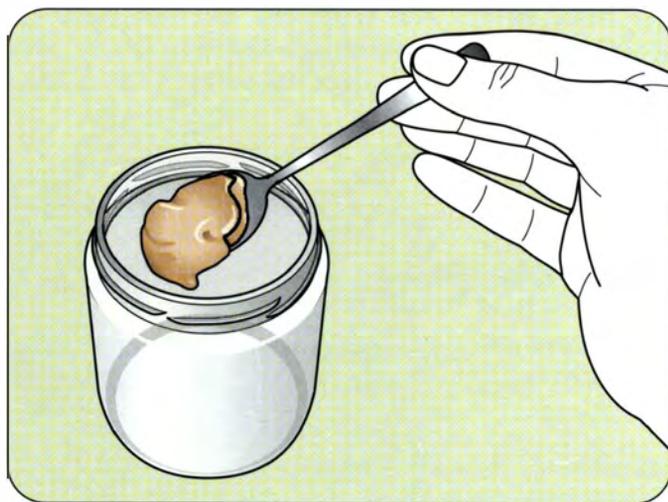
Es gibt eingefärbte Füllpasten, um Kontraste und interessante Effekte zu erzielen. Ein gutes Beispiel ist das Kalken: Dabei werden traditionell die Oberflächen von Möbeln aus einheimischen Laubhölzern wie Eiche mit einer Paste auf Kalkbasis gefüllt. Ziehen Sie in Betracht, vor der Porenfüllung das Holz mit einer Schicht hellem, entwachstem Schellack zu grundieren (siehe „Schleifgrund auftragen“ auf Seite 249). Dadurch wird der Kontrast verstärkt, weil die Farbe der Holzoberfläche fixiert wird, während die größeren Poren offen bleiben und gefüllt werden können.

Eine eigene Porenfüllpaste anmischen

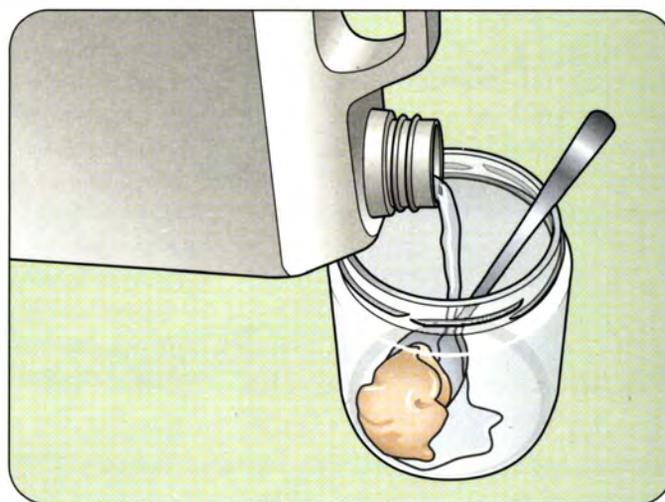
Eine gekaufte Füllpaste in einer neutralen Farbe kann man mit zusätzlichen Bestandteilen mischen, um sie farblich dem Holz anzupassen. Im Folgenden wird Van-Dyck-Braun verwendet, um den Farbton von Mahagoni zu erreichen, man kann aber durch andere Pigmente die Farbe jeder anderen Holzart imitieren.

Verwandte Themen

- Schleifen (siehe Seite 243)
- Hobeln und Abziehen (siehe Seite 245)
- Schleifgrund (siehe Seite 249)



1 Geben Sie eine Portion Füllpaste in ein Glasgefäß.



2 Fügen Sie etwa halb so viel Terpentinersatz hinzu, und mischen Sie eine feine Paste an. Hierdurch wird die Füllpaste verdünnt und lässt sich leichter auftragen.

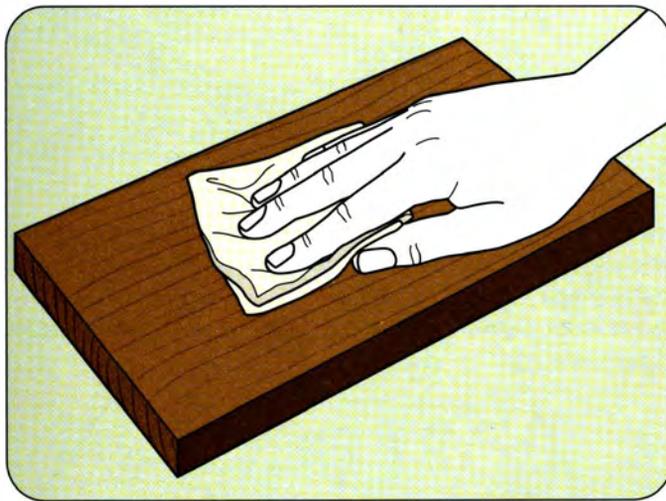


3 Fügen Sie eine kleine Menge Van-Dyck-Braun hinzu, und mischen Sie gründlich. Man kann immer noch mehr Pigment hinzufügen, es ist also besser, anfänglich zu wenig als zu viel hinzuzufügen.

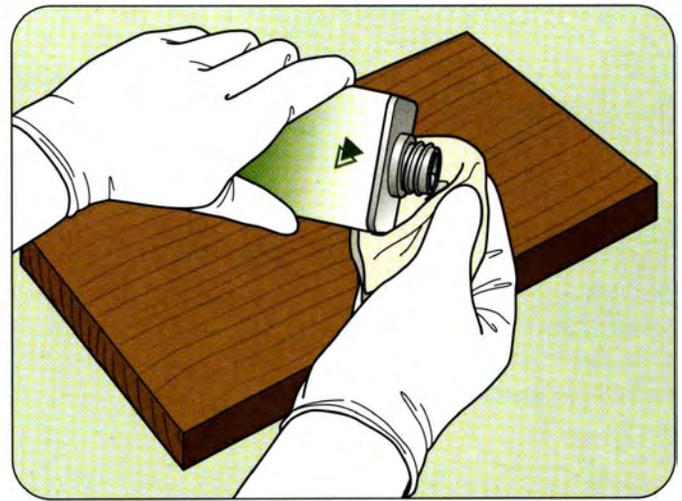


4 Tragen Sie eine kleine Menge der Füllpaste auf ein Stück Restholz auf, um die Übereinstimmung der Farben zu prüfen. Geben Sie gegebenenfalls mehr Van-Dyck-Braun zu.

Porenfüllpaste auftragen



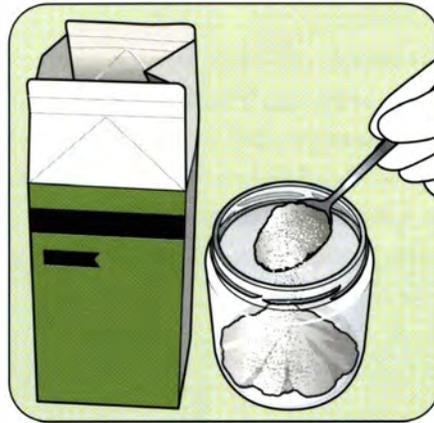
1 Tragen Sie die Füllpaste mit einem Tuch quer zur Faser auf. Wischen Sie den Überschuss ab, bevor die Paste trocknen kann. Lassen Sie die Paste dann gründlich trocknen.



2 Entfernen Sie eventuell vorhandene Reste der Paste mit einem Schleifklotz und feinem Schleifpapier von der Oberfläche. Tragen Sie eine dünne Schicht Schellack auf – im Idealfall hellen, entwachsten Schellack, da dieser transparent ist. Dadurch wird die Haftung der Deckschicht verbessert und die Gefahr verringert, dass die Farbe der Füllpaste durchschlägt.

Gips

Die Verwendung von Gips zur Porenfüllung – vor allem bei der Schellackpolitur – war ein in England traditionelles Verfahren. Moderne Porenfüller haben seine Verwendung etwas zurückgedrängt, aber sie hat in manchen Situationen noch ihre Berechtigung.



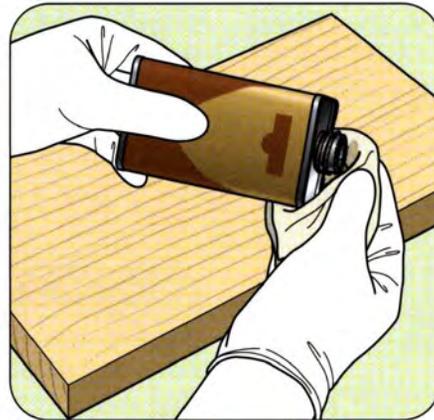
1 Geben Sie eine Portion Gips in ein Glasgefäß.



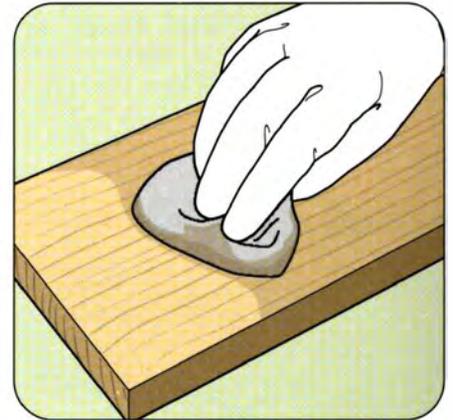
2 Geben Sie langsam Brennspritus hinzu und mischen, bis eine feine Paste entsteht.



3 Geben Sie die Mischung mit einem Tuch quer zur Faser an das Holz. Wenn die Oberfläche beginnt, sich trocken anzufühlen, nehmen Sie überschüssige Paste mit einem sauberen, feuchten Tuch ab, und lassen Sie die Oberfläche dann über Nacht trocknen.



4 Schleifen Sie mit einem Schleifklotz und 220er Schleifpapier. Auf der Oberfläche bleibt ein undurchsichtiger Rückstand, der transparent wird, wenn man eine dünne Schicht gekochtes Leinöl aufbringt.



5 Wenn das gekochte Leinöl vollkommen trocken ist, kann man vor dem Auftragen der Deckschicht noch eine Trennschicht aus entwachstem hellem Schellack auftragen.

Achtung!

Gips kann kristallines Siliziumdioxid enthalten – tragen Sie Handschuhe und Atemschutz, und arbeiten Sie in einem gut gelüfteten Raum.

Schleifgrund

Mit Schleifgrund wird entweder die Holzoberfläche versiegelt, bevor eine Deckschicht aufgetragen wird, oder er wird als Trennschicht zwischen Oberflächenmitteln verwendet, die sonst vielleicht miteinander reagieren würden, wenn sie direkt übereinander aufgetragen werden. Schleifgrund dringt gut in das Holz ein und enthält besondere Zusätze, die das Schleifen erleichtern – sie machen es einfach und schnell möglich, nach dem Trocknen Stellen mit aufgestellten Holzfasern nachzuschleifen. Das ist besonders deshalb nützlich, weil nach dem ersten Auftrag eines Oberflächenmittels immer abgegrenzte Gebiete mit aufgestellten Holzfasern auftreten, die nachgeschliffen werden müssen, bevor die nächste Schicht aufgetragen wird.

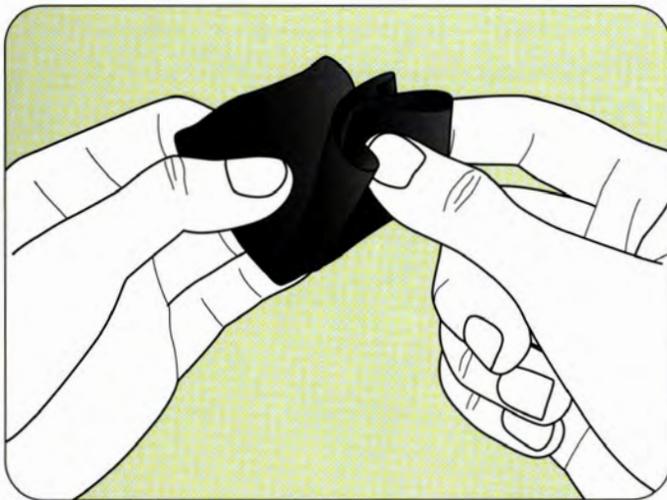
Schleifgrund gibt es auf der Basis verschiedener Lösungsmittel – Acryl, Zellulose, Schellack und Spiritus –, was nützlich ist, wenn es darum geht, Trennschichten zwischen unterschiedlichen Oberflächenmitteln anzulegen. So müsste eine Wasserbeize zum Beispiel versiegelt werden, bevor ein Acryllack aufgetragen wird, weil beide Produkte Wasser als Lösungsmittel verwenden und das Risiko groß wäre, dass die Beize durch den Acryllack durchschlägt, vor allem wenn dieser mit dem Pinsel aufgetragen wird. Eine Schicht Schleifgrund auf Schellack-, Zellulose- oder Spiritusbasis würde dies verhindern und eine gute, glatte Oberfläche für die Deckschicht aus Lack schaffen. Da es Schleifgründe mit unterschiedlichen Lösungsmitteln gibt, kann man sie für fast jede Kombination von Oberflächenmitteln verwenden.

Verwandte Themen

Schleifen (siehe Seite 243)

Wachse (siehe Seite 251)

Schleifgrund auftragen



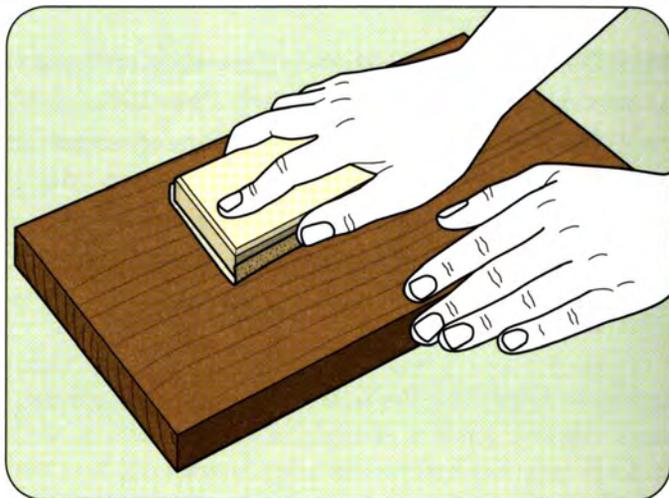
1 Schleifgrund wird mit einem Pinsel oder mit einem Stoffballen aufgetragen. Empfehlenswert ist der Stoffballen, da man den Schleifgrund mit ihm beim Auftrag kreisförmig in das Holz einarbeiten kann. Um einen Stoffballen anzufertigen, wird ein Stück fusselfreier Stoff auf die ungefähre Größe zugeschnitten und mehrfach in sich zusammengefasst, wobei man es mit den Fingern zusammenhält.



2 Tragen Sie Schutzhandschuhe, und halten Sie den Ballen an die Öffnung der Schleifgrundflasche. Drehen Sie die Flasche vorsichtig, um eine kleine Menge des Schleifgrundes auf den Ballen zu bringen.



3 Tragen Sie den Schleifgrund in kleinen kreisenden Bewegungen auf. Beginnen Sie an einer Ecke, und arbeiten Sie von dort nach außen. Die besten Ergebnisse erzielen Sie, wenn Ihre Arbeitsgeschwindigkeit so ist, dass Sie immer ein nasses Grenzgebiet haben, auf das Sie weiteren Schleifgrund auftragen können, bevor es trocknet.



4 Schleifgrund trocknet nach dem Auftrag schnell. Lassen Sie ihn gründlich trocknen, und schleifen Sie dann aufgestellte Holzfasern mit einem 320er oder 400er Schleifpapier ab. Normalerweise genügt eine Schicht Schleifgrund. Versehen Sie einen Staubsauger mit einem weichen Bürstenaufsatz, und entfernen Sie den Schleifstaub, bevor Sie die nächste Schicht Oberflächenmittel auftragen.

Schleifgrund und Wachs

Eine der einfachsten und befriedigendsten Oberflächenbehandlungen für Holz besteht aus einer Schicht Schleifgrund, auf die man mehrere Deckschichten Wachs auf Bienenwachsbasis aufträgt. Dieses einfache Rezept ergibt eine natürlich aussehende Oberfläche ohne die Hochglanzwirkung, durch die sich moderne Lacke oft auszeichnen. Die besten Ergebnisse erzielt man mit feinmaserigen Laubhölzern wie Ahorn und Kirsche. Das Verfahren ist nicht für strapazierte Oberflächen geeignet oder solche, die Feuchtigkeit ausgesetzt sind – Arbeitsflächen, Badezimmer oder Außenbereiche zum Beispiel.



Schutzhandschuhe

Die Oberflächenbehandlung ist eine schmutzige Arbeit – halten Sie einen Vorrat an Einweghandschuhen für diese Aufgaben bereit.

Wachse

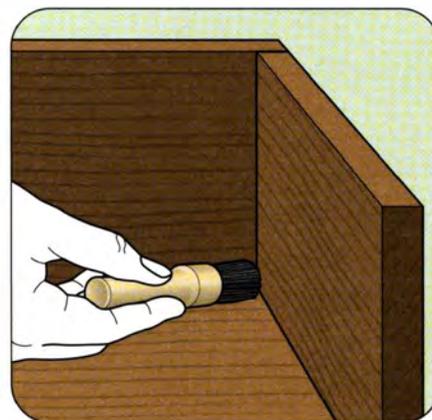
Fertigwachse sind in den letzten Jahren zusehends beliebter geworden, und fertige Wachsmischungen sind als Pasten, Sprays und in flüssiger Form in einer Vielzahl unterschiedlicher Farben sowohl auf natürlicher als auch auf synthetischer Basis erhältlich. Wachse sind leicht aufzutragen. Man benötigt nur etwas Zeit und Mühe, aber das Verfahren ist leicht zu erlernen. Außerdem erhält man mit Wachsen sehr schöne Oberflächen, vor allem in Verbindung mit Schleifgrund und Öl.

Wachs auftragen

Die im Folgenden beschriebene Methode des Wachsaufrags funktioniert gut mit den meisten käuflich erhältlichen Wachsprodukten. Die besten Ergebnisse erzielt man, wenn man zuerst eine Schicht Schleifgrund aufträgt.



1 Geben Sie eine mäßige Menge Wachspaste oder -flüssigkeit an ein sauberes, fusselfreies Tuch, und reiben Sie es als dünne Schicht in Faserrichtung in die Holzoberfläche ein. Die meisten Wachs-sprays müssen direkt auf das Holz aufgetragen werden.



2 Schlecht zu erreichende Stellen – wie Innenecken oder feine Details – werden mit einem Pinsel bearbeitet, der dem Wachsen vorbehalten ist. Vermeiden Sie exzessiven Wachsaufrag.

Verwandte Themen

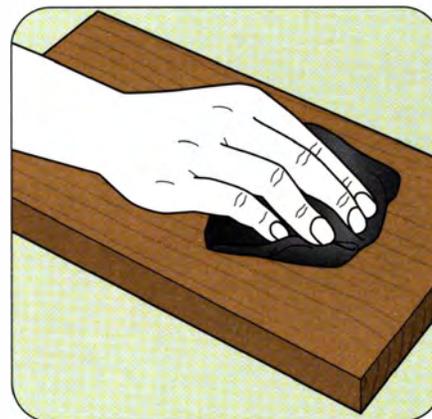
Schleifgrund (siehe Seite 249)

Öle (siehe Seite 254)

Beizen (siehe Seite 257)



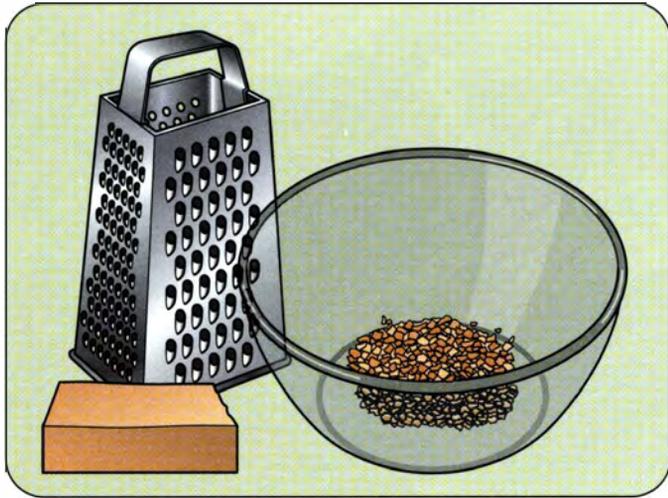
3 Lassen Sie das Wachs antrocknen – das ist meist nach einigen Minuten der Fall, aber Sie sollten für den richtigen Zeitraum die Anweisungen des Herstellers zu Rate ziehen –, und polieren Sie dann die Oberfläche mit einer Bürste oder einem sauberen, weichen Lappen, bis sie glänzt.



4 Stellen Sie das Werkstück zwei bis drei Stunden beiseite, und wiederholen Sie den Vorgang dann nach Wunsch. Tragen Sie zweimal im Jahr eine neue Schicht Wachs auf – im Laufe der Zeit bildet sich eine herrliche Patina, wenn man relativ regelmäßig Wachs aufträgt.

Die Herstellung einer Wachspaste

Einige der besten Wachspasten bestehen traditionell aus natürlichen Rohstoffen. Sie sind leicht herzustellen, und es lassen sich gute Ergebnisse damit erzielen.



1 Raspeln Sie das Bienenwachs in ein Gefäß. Messen Sie das Terpentinöl ab, und stellen Sie es beiseite. Terpentinöl ist leicht entzündlich, halten Sie es also von Wärmequellen fern.



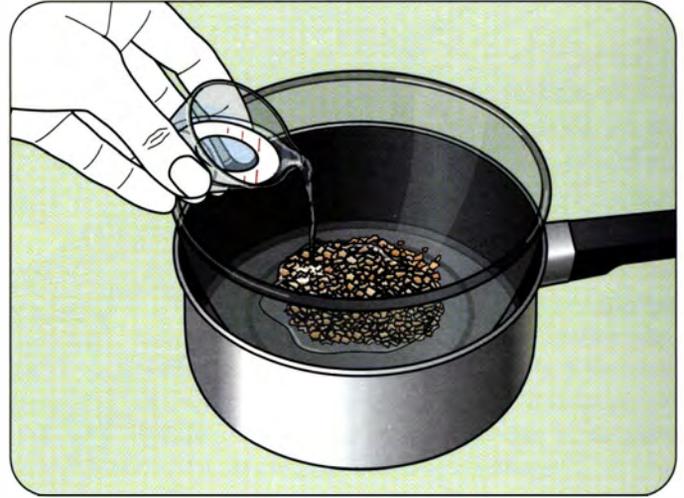
3 Wenn sich das Wachs vollständig aufgelöst hat, gießen Sie die Mischung in ein Aufbewahrungsglas um, decken Sie sie ab, und lassen Sie sie mehrere Stunden fest werden. Wenn die Paste fest geworden ist, kann Sie verwendet werden.

Einfache Bienenwachspaste

Dies ist eine grundlegende Wachspaste, die sehr leicht herzustellen ist. Experimentieren Sie mit der Menge des Terpentinöls, um eine dünnere oder dickere Paste zu erhalten.

Zutaten

50 g Bienenwachs
120 ml reines Terpentinöl



2 Bringen Sie Wasser in einem Topf zum Kochen, und stellen Sie den Topf auf eine Kochplatte. Wärmen Sie eine hitzebeständige Rührschüssel über dem Topf mit dem kochenden Wasser vor, und geben Sie dann – in einem gut belüfteten Raum und nicht in der Nähe direkter Wärmequellen – das Bienenwachs und Terpentinöl in die trockene, warme Schüssel. Rühren Sie vorsichtig um.



Pflege gewachster Oberflächen

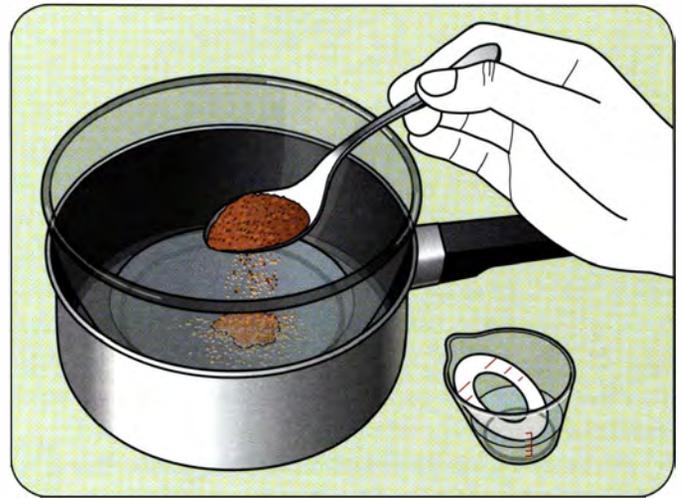
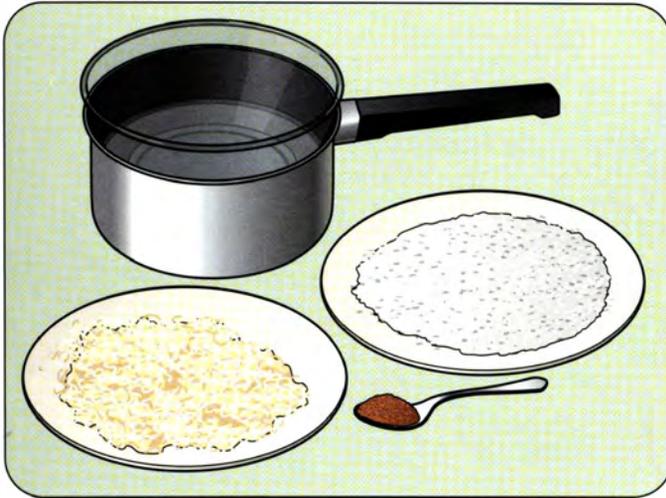
Sie können das Aussehen Ihrer Möbelstücke auf Dauer frisch und lebhaft erhalten, indem Sie alle paar Monate eine Schicht Wachs auftragen. Die besten Ergebnisse erzielen Sie, wenn Sie Produkte meiden, die Silikon enthalten, und sich auf solche mit Bienenwachs und Terpentinöl beschränken.

Hartwachs für Möbel

Dieses Rezept ist etwas komplizierter, liefert aber ein Wachs, das sehr viel widerstandsfähiger ist. Carnaubawachs wird in vielen kommerziellen Produkten wie Schuhcreme und Autowachs verwendet. Es ist sehr strapazierfähig. Paraffinwachs ist ein gutes, kostengünstiges Füllmittel, das neben dem Bienenwachs für Volumen sorgt.

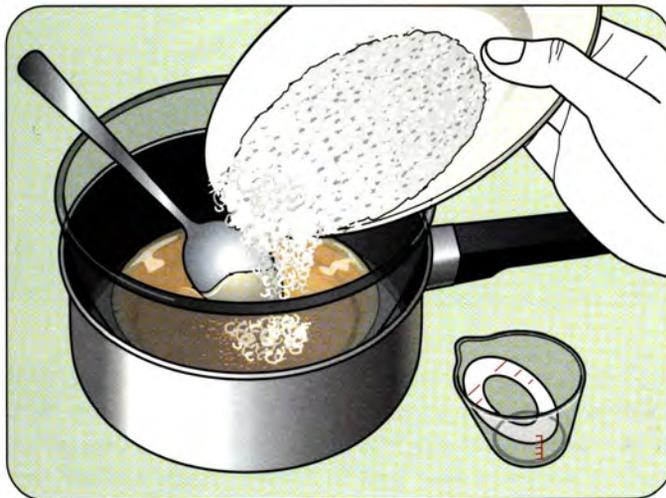
Zutaten

130 ml reines Terpentinöl
1 Esslöffel Carnaubawachs
25 g Paraffinwachs
25 g Bienenwachs



1 Messen Sie die Zutaten ab, und stellen Sie sie von direkten Wärmequellen entfernt bereit. Bringen Sie Wasser in einem Topf zum Kochen, und stellen Sie den Topf auf eine Kochplatte.

2 Wärmen Sie eine hitzebeständige Glasschüssel über dem Topf mit dem kochenden Wasser vor, und geben Sie dann etwa die Hälfte des Terpentinöls hinzu, um es auf Temperatur zu bringen. Der Schmelzpunkt von Carnaubawachs ist einer der höchsten aller natürlichen Wachse, geben Sie dieses also als nächstes hinzu, und rühren Sie, bis es sich aufgelöst hat. Falls es sich nicht vollkommen löst, ersetzen Sie das Wasser im Wasserbad durch kochendes.



3 Fügen Sie das restliche Terpentinöl hinzu, gefolgt vom Paraffinwachs und Bienenwachs. Rühren Sie weiter, bis sich alle Bestandteile aufgelöst haben, und die Mischung eine schöne, gleichmäßige Konsistenz hat. Gießen Sie die Mischung in ein Aufbewahrungsglas um, decken Sie sie ab, und lassen Sie sie mehrere Stunden fest werden.

Öle

Oberflächenmittel aus Öl können atemberaubende Ergebnisse liefern – vor allem auf dunklen Laubhölzern. Man kann sie auch in Verbindung mit anderen Mitteln verwenden, um die Maserung des Holzes etwas anzufeuern, bevor man eine Deckschicht aufträgt. Die meisten Öle sind relativ preiswert, vielseitig in der Anwendung und einfach zu verwenden. Reine Öle können pur oder verdünnt verwendet werden, um sie besser in das Holz eindringen zu lassen. Käufliche Produkte auf Ölbasis bieten viele Möglichkeiten der Oberflächenbehandlung.

Ölhaltige Oberflächenmittel

Von allen ölhaltigen Produkten, die dem Holzwerker zur Verfügung stehen, werden nur wenige als echte Öle klassifiziert. Leinöl und Tungöl sind die beiden echten Öle, die am häufigsten für die Oberflächenbehandlung von Holz verwendet werden, vor allem weil sie ohne die Zugabe von Sikkativen trocknen. Halbtrocknende echte Öle – wie Saffloröl und Sojaöl – und nicht trocknende echte Öle – wie Kokosöl – werden nicht direkt auf Holz aufgetragen, finden sich aber unter Zusatz von Sikkativen in kommerziell erhältlichen Lacken.

Dänisches Öl, Finish-Öl und Teaköl sind keine echten Öle, weil sie aus mehreren Zutaten bestehen. Eigentlich handelt es sich bei diesen Produkten eher um Lacke als Öle, da sie eine dünne harte Schicht auf der Oberfläche des Holzes bilden. Da sie aber trotzdem Öl enthalten und dünnflüssig genug sind, um tief in das Holz einzudringen, werden sie dennoch als Öle klassifiziert.

Leinöl

Leinöl ist roh oder gekocht erhältlich. Es ist ein echtes Öl, das in der Oberflächenbehandlung von Holz weit verbreitet ist. Traditionell wurde Leinöl tatsächlich gekocht und dann abgekühlt, um nach dem Auftragen das Trocknen zu beschleunigen, aber bei modernen Herstellungsmethoden werden statt des Kochens eher chemische Trocknungsbeschleuniger (Sikkative) zugesetzt, auch wenn das Produkt immer noch als gekochtes Leinöl bezeichnet wird. Rohes Leinöl hat eine längere Trockenzeit, deshalb hat seine Beliebtheit wegen der leichten Verfügbarkeit von gekochtem Leinöl in der letzten Zeit stetig abgenommen.

Lebensmitteltaugliche Öle

Tungöl ist von Natur aus wasserabweisend und wird deshalb traditionell als Oberflächenmittel für Küchentresen und -geräte verwendet. In seinem Urzustand als echtes Öl ist es nicht toxisch, aber die Hersteller setzen echten Ölen oft Metalle als Trocknungsmittel zu, man sollte deshalb bei der Auswahl eines Oberflächenmittels für Küchengerätschaften auf die Zusammensetzung und ihre Lebensmitteltauglichkeit achten. Es gibt Ölprodukte, die speziell für solche Zwecke angeboten werden – Öl für Salatschüsseln ist ein Beispiel –, und Olivenöl lässt sich ebenfalls als lebensmittelechtes Oberflächenmittel einsetzen.

Verwandte Themen

Wachse (siehe Seite 251)

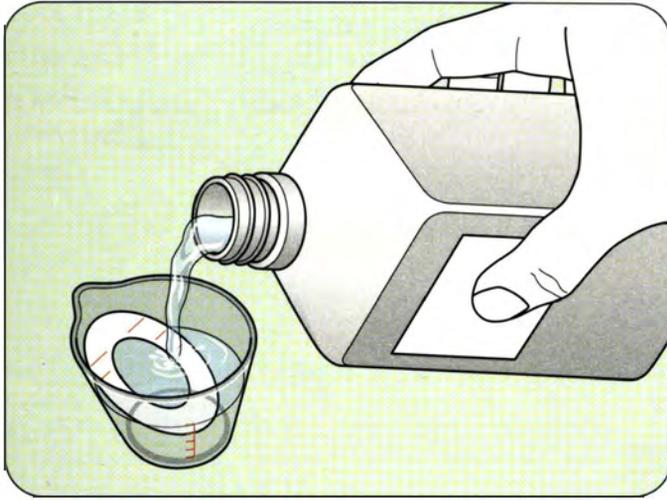
Beizen (siehe Seite 257)

Achtung!

Ölgetränkte Tücher können Wärme erzeugen und sich dann entzünden. Bedecken Sie sie deshalb immer mit Wasser, und entsorgen Sie sie sofort nach der Verwendung in einer Tonne im Freien.

Echte Öle auftragen

Echte Öle – gekochtes Leinöl und Tungöl – sollten in mehreren Schritten aufgetragen werden.



1

Verdünnen Sie das Öl mit Terpentinöl oder Terpentinersatz auf ein Verhältnis von 50/50.



2

Geben Sie die Mischung mit einem Pinsel oder fusselfreien Tuch großzügig auf die Außenflächen an, und lassen Sie sie gut einziehen, bevor Sie überstehendes Öl mit einem sauberen Tuch abwischen. Tragen Sie echte Öle möglichst nicht auf Innenflächen auf, weil sie in beengten Räumen dazu neigen, ranzig zu werden.



3

Nach 24 Stunden kann eine 75/25-Mischung von Öl und Verdünner wie in Schritt 2 aufgetragen werden. Nach weiteren 24 Stunden wird dünn reines Öl aufgebracht – es kann im Wasserbad in einer hitzebeständigen Glasschüssel leicht erwärmt werden, wodurch es leichter aufzutragen wird.



Die beste Oberfläche mit Öl

Eine optimale geölte Oberfläche erhält man, wenn man während einer Woche jeden Tag einmal ölt, dann während eines Monats jede Woche einmal, und dann während eines Jahres jeden Monat einmal. Danach wird einmal im Jahr Öl aufgetragen, um die Oberfläche zu erhalten.

Gekaufte Ölprodukte müssen normalerweise nicht verdünnt werden. Da sich aber die empfohlenen Auftragsmethoden von Produkt zu Produkt unterscheiden können, sollte man immer die Anweisungen des Herstellers zu Rate ziehen.

Die Herstellung einer Möbelpolitur

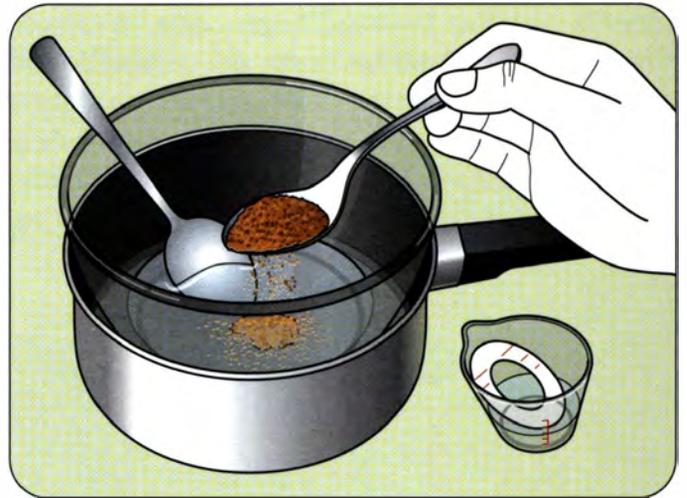
Gekochtes Leinöl und Tungöl lassen sich gut mit traditionellen Wachsen mischen, das Ergebnis können atemberaubende Oberflächeneffekte sein, vor allem wenn sie auf mitteldunklen bis dunklen Laubhölzer wie Nussbaum, Mahagoni oder brauner Eiche angewandt werden.

Politur aus Leinöl und Wachs

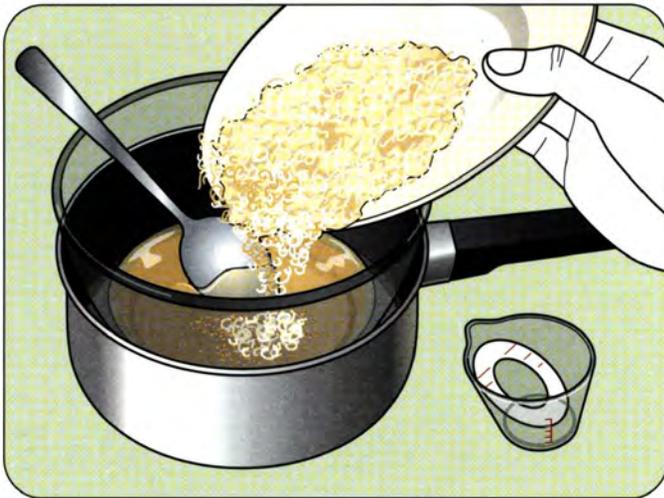
Diese einfache und wirksame Politur enthält Carnaubawachs, um die Oberfläche strapazierfähiger zu machen. Man kann diesen Bestandteil jedoch auch fortlassen.

Zutaten

- 60 ml reines Terpentinöl
- 1 Esslöffel Carnaubawachs (nach Wunsch)
- 100 ml gekochtes Leinöl
- 50 g Bienenwachs



1 Bringen Sie Wasser in einem Topf zum Kochen, und stellen Sie den Topf auf eine Kochplatte. Wärmen Sie eine hitzebeständige Rührschüssel über dem Topf mit dem kochenden Wasser vor. Geben Sie etwa die Hälfte des Terpentinöls und dann das Carnaubawachs in die leere Schüssel, und rühren Sie um, bis es sich aufgelöst hat. Falls das Carnaubawachs sich nicht vollständig auflöst, ersetzen Sie das Wasser im Topf durch frisches kochendes.



2 Fügen Sie das restliche Terpentinöl und das gekochte Leinöl hinzu, und rühren Sie weiter, bevor Sie das Bienenwachs hinzufügen.



3 Rühren Sie, bis alle Bestandteile sich vollkommen aufgelöst haben und die Mischung eine gleichmäßige Konsistenz aufweist. Gießen Sie die Politur in ein Vorratsgefäß geeigneter Größe, solange sie noch heiß ist, und stellen Sie sie beiseite, um sie fest werden zu lassen.

Beizen

Es gibt viele Gründe, Holz zu beizen. Oft wird gebeizt, um den Eindruck zu erwecken, ein Gegenstand sei aus einem exotischeren Holz hergestellt – ein preiswertes Laubholz soll zum Beispiel wie eine begehrte und luxuriöse Holzart aussehen. Man kann aber auch beizen, um die Färbung zu vereinheitlichen – etwa, indem der Unterschied zwischen Splintholz und Kernholz ausgeglichen wird –, oder um ein effektvolleres Aussehen zu erreichen. Aus welchem Grund auch immer das Holz gebeizt wird, es gibt verschiedene Methoden, um das gewünschte Ergebnis zu erreichen, und es gibt eine Vielzahl verschiedener Produkte, mit denen man arbeiten kann.

Manche Hersteller setzen Oberflächenmitteln Farbstoffe zu – so gibt es zum Beispiel gefärbte Wachs- und Schellacksorten, mit denen man das Holz färben kann, während man schichtweise die Oberfläche aufbaut. Dies kann ein nützliches Verfahren sein, falls man unter Zeitdruck arbeitet und es genügt, wenn man eine ungefähr farbliche Änderung erreicht. Falls man jedoch eine kontrollierbare Methode wünscht, sollte man zu einer Beize greifen. Es gibt zwei Typen von Beizen, die häufig verwendet werden: Pigmentbeizen und Farbstoffbeizen.

Pigmentbeizen

Diese Beizen bestehen aus den drei Hauptbestandteilen Pigmenten, Bindemitteln und Lösemitteln, sie enthalten inerte Partikel, die sich nicht in Flüssigkeit lösen lassen. Das Pigment wird durch das Bindemittel, das auch für die Haftung am Holz sorgt, in Suspension gehalten. Gängige Bindemittel sind unter anderem Tungöl, gekochtes Leinöl, Urethane und Acryle. Das Bindemittel bestimmt im Allgemeinen die gebräuchliche Klassifizierung, so werden Produkte mit Tungöl oder gekochtem Leinöl als Ölbeizen klassifiziert, während solche mit Acryl als Wasserbeize eingeordnet werden. Die Viskosität der Beize wird durch das Lösemittel bestimmt, das auch beim Trocknen eine Rolle spielt. Die Farbpigmente können natürliche Stoffe oder synthetisch sein. Natürliche Pigmente stammen aus der Erde, z. B. Ocker, Siena und Umbra, erkennbar an ihrem erdigen Farbton. Hellere Pigmente wie Rot, Gelb und Blau werden synthetisch unter der Verwendung diverser Chemikalien hergestellt.

Pigmentbeizen können bei Hölzern mit offener Struktur wie Esche, Eiche und Ulme dazu verwendet werden um Kontraste der Maserung zu erhöhen. Mittelfeine Holzarten wie Mahagoni lassen sich gut beizen, da die Struktur weniger offen ist, wird die Maserung nicht so sehr angefeuert. Hölzer mit geschlossener Struktur wie Ahorn nehmen Pigmentbeizen nicht gut an, weil sie nicht in das Holz eindringen, sondern auf der Oberfläche bleiben. Man kann bei diesen Hölzern versuchen, die Farbe durch das Auftragen mehrerer Schichten zu intensivieren, dabei verliert die Maserung aber an Klarheit, weshalb man auf dieses Verfahren verzichten sollte. Die Oberflächentextur beeinflusst die Aufnahme der Beize ebenfalls: Falls das Holz zu glatt ist, kann es sein, dass eine Pigmentbeize nicht gut angenommen wird. Dann kann man die Holzfasern mit einem feuchten Tuch anheben, bevor die Beize aufgetragen wird, wodurch die Oberfläche etwas rau wird und die Beize besser haftet.

Verwandte Themen

Eigenschaften des Holzes (siehe Seite 124)

Oberflächenvorbereitung (siehe Seite 242)

Wachse (siehe Seite 251)

Farbstoffbeizen

Farbstoffbeizen haben nicht die gleichen Nachteile wie Pigmentbeizen, da der Farbstoff in einem flüssigen Lösemittel aufgelöst wird, um Lösungen mit mikroskopischen Partikeln zu erhalten, die sehr viel kleiner sind als jene, die man in Pigmentbeizen findet. Dadurch können Farbstoffbeizen sehr viel wirksamer und gleichmäßiger in das Holz eindringen und ergeben so auf Hölzern mit geschlossener Struktur eine angenehmere Färbung. Farbstoffbeizen lassen sich auch gut auf Hölzern mit offener Struktur anwenden, sie feuern diese wegen der gleichmäßigen Aufnahme jedoch nicht so sehr an wie Pigmentbeizen.

Farbstoffbeizen sind auch wegen der geringeren Partikelgröße sehr viel transparenter als Pigmentbeizen, wodurch sie sehr geeignet sind, um bei auffällig gemaserten Hölzern verwendet zu werden, bei denen es darauf ankommt, die Zeichnung bestmöglich zu erhalten. Der größte Nachteil von Farbstoffbeizen liegt darin, dass sie nicht annähernd so lichtecht sind wie Pigmentbeizen – vor allem solche mit Erdpigmenten – und mit der Zeit ausbleichen. Unter dem Einfluss von direktem Sonnenlicht wird dieser Effekt sogar noch verstärkt.

Die Herstellung einer Beize

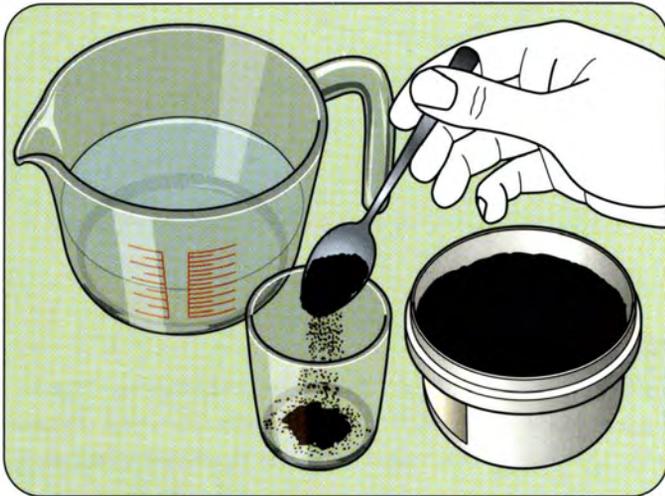
Es gibt viele käufliche Beizen, aber um gute Ergebnisse zu erzielen, lohnt es sich, Beizen selbst herzustellen, weil man so experimentieren kann, bis man genau den richtigen Farbton erhält. Auf den Seiten 258–259 finden Sie zwei Rezepte für Beizen, eines für eine Pigmentbeize, eines für eine Farbstoffbeize.

Farbstoffbeize

Mit Van-Dyck-Braun in Kristallform kann man eine Farbstoffbeize auf Wasserbasis herstellen, mit der sich Holz in jedem Farbton von Hellgelb bis hin zu Schwarz einfärben lässt.

Zutaten

Warmes Wasser
Van-Dyck-Braun in Kristallen



1

Geben Sie warmes Wasser in eine Rührschüssel, und fügen Sie eine kleine Menge Van-Dyck-Braun hinzu. Rühren Sie, bis sich die Kristalle aufgelöst haben.



2

Tragen Sie die Mischung mit einem fusselfreien Tuch auf ein Stück Restholz auf, um die Farbe beurteilen zu können. Fügen Sie mehr Wasser hinzu, um eine hellere Beize zu erhalten; für eine dunklere Beize fügen Sie weitere Kristalle hinzu.



3

Wenn das Holz durch die Beize den richtigen Farbton annimmt, versiegeln Sie es mit einer Schicht entwachstem hellem Schellack, bevor Sie die Deckschicht auftragen.



Gleichmäßige Holzfarbe

Beizen werden meist verwendet, um Holz eine andere Farbe zu geben, man kann sie aber auch verwenden, um die Färbung von Kern- und Splintholz aneinander anzugleichen. Nehmen Sie immer zuerst eine Probebeizung an einem Stück Restholz vor.

Pigmentbeize

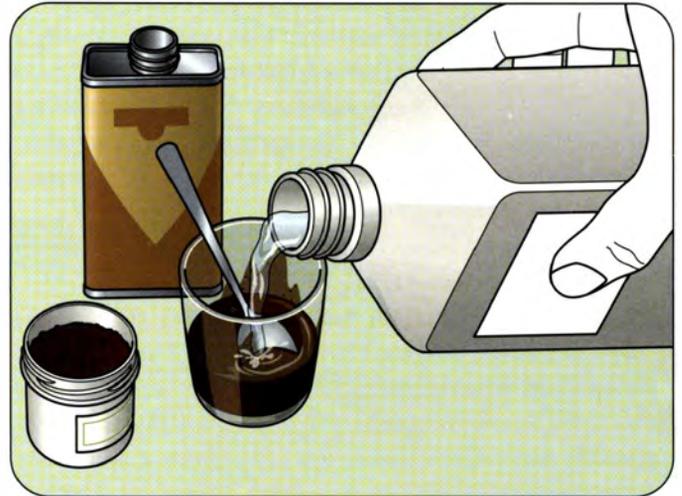
Diese Pigmentbeize beruht auf einer Ölbasis. Sie können jedes Farbpigment verwenden, in der folgenden Anleitung wird gebrannte Siena verwendet.

Zutaten

60 ml gekochtes Leinöl
Pigment nach Wahl
60 ml reines Terpentinöl



1 Geben Sie eine kleine Menge gekochtes Leinöl oder Tungöl in eine Rührschüssel, und fügen Sie etwas Farbpigment hinzu. Rühren Sie mit einem Teelöffel um.



2 Geben Sie die gleiche Menge reines Terpentinöl hinzu wie Öl in der Mischung ist, und rühren Sie wieder.



3 Prüfen Sie die Beize auf einem Stück Restholz. Um sie dunkler zu machen, fügen Sie Pigment hinzu. Um sie aufzuhellen, werden gleiche Teile Öl und Terpentinöl hinzugefügt.

Schellackpolitur

Bei der traditionellen Schellackpolitur wird dieses schnell trocknende Oberflächenmittel mit einem Ballen oder einem speziellen Pinsel in mehreren Schichten aufgetragen, um eine hochglänzende, hochwertige Oberfläche zu erzielen. Schellack kann auch in Verbindung mit anderen Oberflächenmitteln wie Beizen, Ölen und Wachsen verwendet werden, um einige der am besten aussehenden Oberflächen zu erzielen, die man auf Holz erreichen kann.

Schellackpolitur ist eine Lösung von Schellack in Spiritus. Der Schellack wird von der Lackschildlaus ausgeschieden, gesammelt und dann zu Flocken weiterverarbeitet. Man kann ihn entweder in Plättchenform, als Granulat oder in seiner ursprünglichen Form als Stocklack kaufen sowie als gebrauchsfertige Politur in unterschiedlichen Farbtönen, von denen die häufigsten die folgenden sind:

Rubin-Schellack Dunkelbraun bis rötlich, ideal für Restaurierungsarbeiten und dunkle Hölzer.

Schellack Orange Helles Goldbraun, wird ebenfalls für dunkle Hölzer und bei der Restaurierung verwendet.

Schellack Lemon/Schellack Hell wenig gefärbt, für blasse bis mitteldunkle Hölzer geeignet.

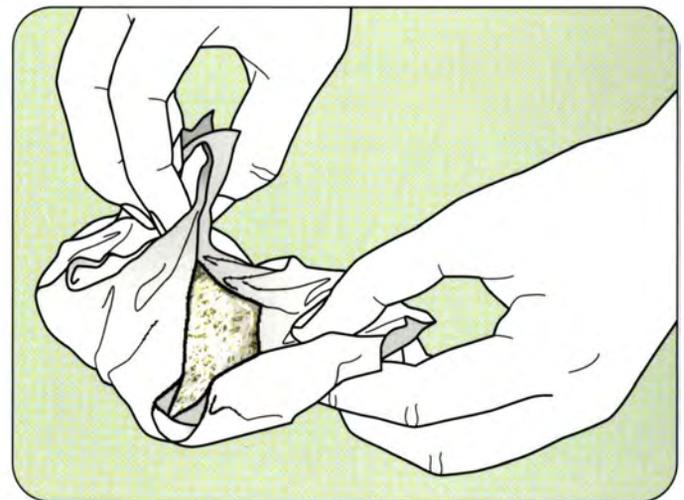
Schellack Hellst Entwachster Schellack, kaum gefärbt, fast durchsichtig, hebt die natürliche Maserung der meisten Hölzer hervor.

Schwarzer Schellack Schwarz, wird in Verbindung mit schwarzen Pigmenten verwendet, um Holz zu ebonisieren (wie Ebenholz aussehen lassen).

Einen Polierballen herstellen



1 Schneiden Sie ein Quadrat aus fusselfreier Baumwolle oder Leinen zu, und legen Sie es flach aus. Ballen Sie eine mäßige Handvoll Wattierung oder Baumwollreste zusammen, und legen Sie es in die Mitte des Stoffquadrats.



2 Bringen Sie die vier Ecken des Stoffes oben zusammen, und verdrehen Sie sie, um einen ovalen Ballen zu schaffen.

Verwandte Themen

Oberflächenvorbereitung (siehe Seite 242)

Porenfüllung (siehe Seite 246)

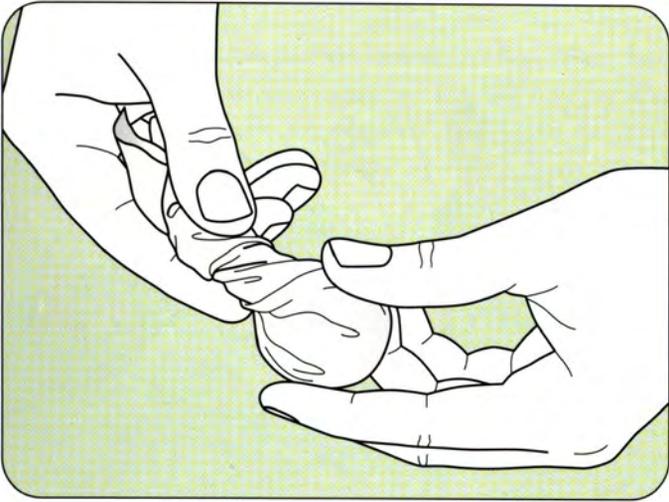
Wachse (siehe Seite 251)

Öle (siehe Seite 254)

Beizen (siehe Seite 257)

Das Werkzeug für die Schellackpolitur

Ein traditioneller Polierballen wird aus fusselfreier Baumwolle oder aus Leinen als Außenhülle hergestellt, die um einen saugfähigen Kern aus Wattierung oder Baumwollresten gelegt wird. Der Kern nimmt die Politur auf und dient während der Anwendung als Reservoir. Als Alternative kann auch ein spezieller Pinsel mit großem rundem Kopf aus sehr weichen Haaren verwendet werden, der allerdings teuer ist. Als Anfänger sollte man deshalb eher einen Polierballen verwenden.



3 Stellen Sie sicher, dass die Unterseite des Ballens glatt und faltenfrei ist. Die Ballengröße kann je nach Größe des Werkstücks verändert werden.



4 Geben Sie Schellackpolitur an den Ballen - dazu wird die Hülle geöffnet und eine mäßige Menge Politur auf den Kern gegeben.



5 Drehen Sie die Hülle wieder zusammen, und erproben Sie den Ballen auf einem Stück Restholz. Geben Sie die Politur nicht von außen direkt auf die Hülle, da diese als Filter dient.



6 Um die Abgabe der Politur zu erhöhen, drehen Sie die Hülle auf der Oberseite zusammen. Der Ballen wird in einem luftdichten Glas mit einer geringen Menge Spiritus aufbewahrt, die dafür sorgt, dass er nicht austrocknet.

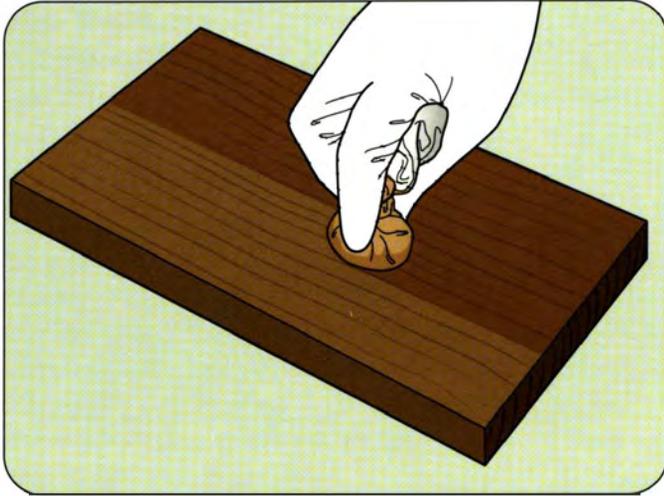


Schellackpolitur auf unterschiedlichen Hölzern

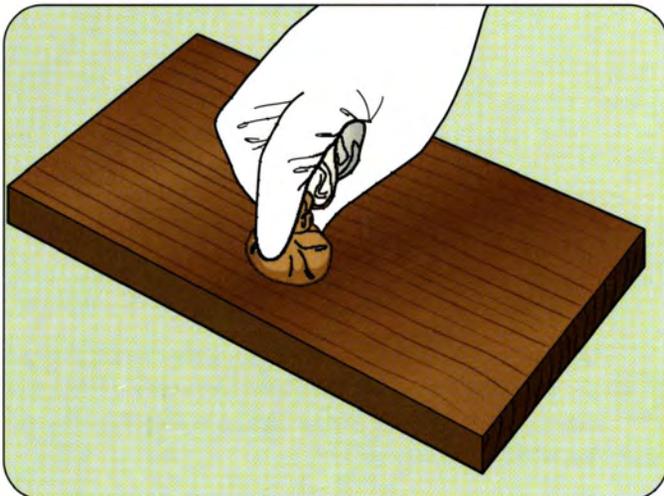
Mittlere bis dunkle Laubhölzer profitieren oft vom Auftrag einer Schicht gekochtem Leinöl, bevor man die Schellackpolitur aufbringt. Dadurch kann die Maserung angefeuert werden, und das Ergebnis erhält größere optische Tiefe und Qualität. Offenporigen Hölzern kommt eine vorhergehende Porenfüllung zu Gute. Diese kann entweder mit einer Porenfüllpaste vorgenommen werden oder indem man mehrere Schichten Schellack unter Verwendung von eingestreutem Bimsmehl aufträgt, bis die Poren „voll“ sind, und dann mit einem feinen Schleifmittel schleift, bevor man poliert.

Schellackpolitur auftragen

Eine Oberfläche wird in drei Stufen mit Schellack behandelt.



1 Die erste Stufe wird Grundieren genannt und mehrmals wiederholt, um das Holz zu versiegeln. Geben Sie in Faserrichtung mit dem Ballen Politur auf das Holz. Stellen Sie sicher, dass jeder Strich den vorhergehenden etwas überlappt, damit Sie eine feuchte Arbeitsfläche behalten. Um Fehlstellen zu vermeiden, muss der Ballen mit einer flüssigen Bewegung über das Holz geführt werden, so dass er niemals auf der Oberfläche ruht.



2 Der zweite Schritt wird Deckpolieren genannt. Dabei wird die Politur in dünnen Schichten aufgebaut. Tragen Sie die Politur kreisförmig oder in „Achten“ auf. Achten Sie darauf, immer eine feuchte Arbeitsstelle zu behalten. Falls der Ballen beginnt zu haften, geben Sie etwas Polieröl auf seine Oberfläche – das Öl dient als Schmiermittel, damit die Politur weiter gut fließen kann. Legen Sie das Werkstück nach 4–6 Schichten für einige Stunden beiseite, um es trocknen zu lassen. Fahren Sie dann mit dem Deckpolieren fort, bis Sie mit der Tiefenwirkung der Oberfläche zufrieden sind.

3 Das letzte Stadium wird Auspolieren genannt. Hierfür benötigt man einen neuen Ballen. Geben Sie verdünnte Schellackpolitur an den Ballen: zwei Teile Politur auf ein Teil Spiritus. Tragen Sie diese Auspolier-Lösung mit den gleichen kreisförmigen oder Achter-Bewegungen auf, die Sie auch beim Deckpolieren verwendet haben. Wiederholen Sie diesen Vorgang 2–3mal, und geben Sie dann eine 50/50-Mischung von Schellackpolitur und Spiritus an den Ballen, mit dem Sie zwei weitere Durchgänge arbeiten, wobei Sie den Ballen schnell in Faserrichtung bewegen, um eine hochglänzende Oberfläche zu erhalten.



Die beste Oberfläche...

Um eine hochglänzende Oberfläche zu erhalten, schleifen Sie die Politur leicht mit 0000-Stahlwolle an, geben eine Polierpaste an und polieren kräftig, bis die Oberfläche glänzt. Falls die Oberfläche nicht glänzen soll, schleifen Sie sie vorsichtig mit 0000-Stahlwolle, tragen Bienenwachspolierpaste auf und polieren Sie zu einem matten Glanz.

Die Herstellung einer Schellackpolitur

Die eigene Herstellung von Schellackpolitur hat Vorteile: Gebrauchsfertige Polituren sind nur bedingt lagerfähig. Wenn man Schellack also in Plättchenform lagert, spart man **Kosten**, falls man nicht sehr häufig mit Schellack arbeitet. Zudem kann man genau die gewünschte Farbe erzielen, indem man Plättchen unterschiedlicher Farbe mischt.

Schellackpolitur

Zutaten

500 ml Spiritus
250 g Schellackflocken



- 1 Geben Sie die Schellackflocken in ein Glas mit luftdichtem Verschluss, und fügen Sie den Spiritus hinzu.



- 2 Schütteln Sie das Glas kräftig, und stellen Sie es dann 24 Stunden beiseite, damit der Schellack sich lösen kann. Schütteln Sie das Glas alle paar Stunden, bis sich die Flocken vollständig gelöst haben.



Die Viskosität verändern

Falls Sie eine sehr viel zähflüssigere Politur vorziehen, können Sie experimentieren, indem Sie den Anteil der Schellackplättchen auf 500 g pro 500 ml Spiritus verdoppeln.

Lacke und Farben

Bei den modernen Lacken hat es in den vergangenen Jahren große Fortschritte gegeben. Früher wurde klar zwischen Lacken, Farben und Firnissen unterschieden, je nachdem ob die Trocknung durch Verdunstung des Lösemittels oder durch Verdunstung und Oxidation geschah. Moderne Lacke sind so komplex, dass diese Unterscheidung sich verwischt hat. Der Begriff Firnis wird fast nur noch in einigen Spezialbedeutungen verwendet.

Ölfarben

Moderne Ölfarben enthalten Kunstharze wie Polyurethan-, Alkyd- oder Phenolharz und trocknen durch Oxidation, um eine strapazierfähige Oberfläche zu bilden, die nicht wieder lösbar ist. Als Verdünnung und zum Reinigen der Pinsel wird meist Spiritus verwendet. Es gibt sowohl für den Innen- wie den Außenbereich verschiedene schnell trocknende Ölfarben. Die meisten flüssigen Ölfarben sind für den Auftrag mit dem Pinsel bestimmt, aber viele lassen sich auch spritzen.

- + Sehr guter Oberflächenschutz
- + Leicht aufzutragen
- + In großer Auswahl verfügbar
- Geben während der Verarbeitung Dämpfe ab, müssen deshalb in gut gelüfteten Räumen verarbeitet werden



Effektives Lackieren

Wenn Sie Lack mit dem Pinsel auftragen, verdünnen Sie ihn 50/50 mit dem entsprechenden Lösemittel, und tragen Sie so zuerst einige Schichten auf. So kann der Lack wirksamer in das Holz eindringen.

Verwandte Themen

- Oberflächenvorbereitung (siehe Seite 242)
- Sicheres Arbeiten (siehe Seite 22)

Acryllacke

Verglichen mit den traditionelleren Ölfarben und Lacken sind die Acryllacke eine recht neue Entwicklung. Ihre Qualität hat sich in den letzten Jahren sehr verbessert. Acryllacke können sowohl mit dem Pinsel als auch mit der Sprühpistole aufgetragen werden. Manche Produkte sind für die eine oder die andere Methode vorgesehen, aber die meisten kann man je nach Verdünnung so oder so verwenden. Da die Acryllacke Wasser als Lösungsmittel verwenden, gehören Sie zu den sichersten Oberflächenmitteln. Da Sie nicht brennbar sind, kann man sie in einem gut belüfteten Raum mit der Sprühpistole verarbeiten, ohne eine Spritzkabine zu benötigen.

- + Nicht brennbar
- + Können in der Heimwerkstatt gespritzt werden
- + Breite Auswahl schnell trocknender Produkte verfügbar
- + Pinsel können in Leitungswasser gereinigt werden
- Temperatur und Luftfeuchtigkeit müssen korrekt sein, um richtiges Trocknen zu gewährleisten
- Oberflächen können sich künstlich anfühlen

Zwei-Komponenten-Lacke

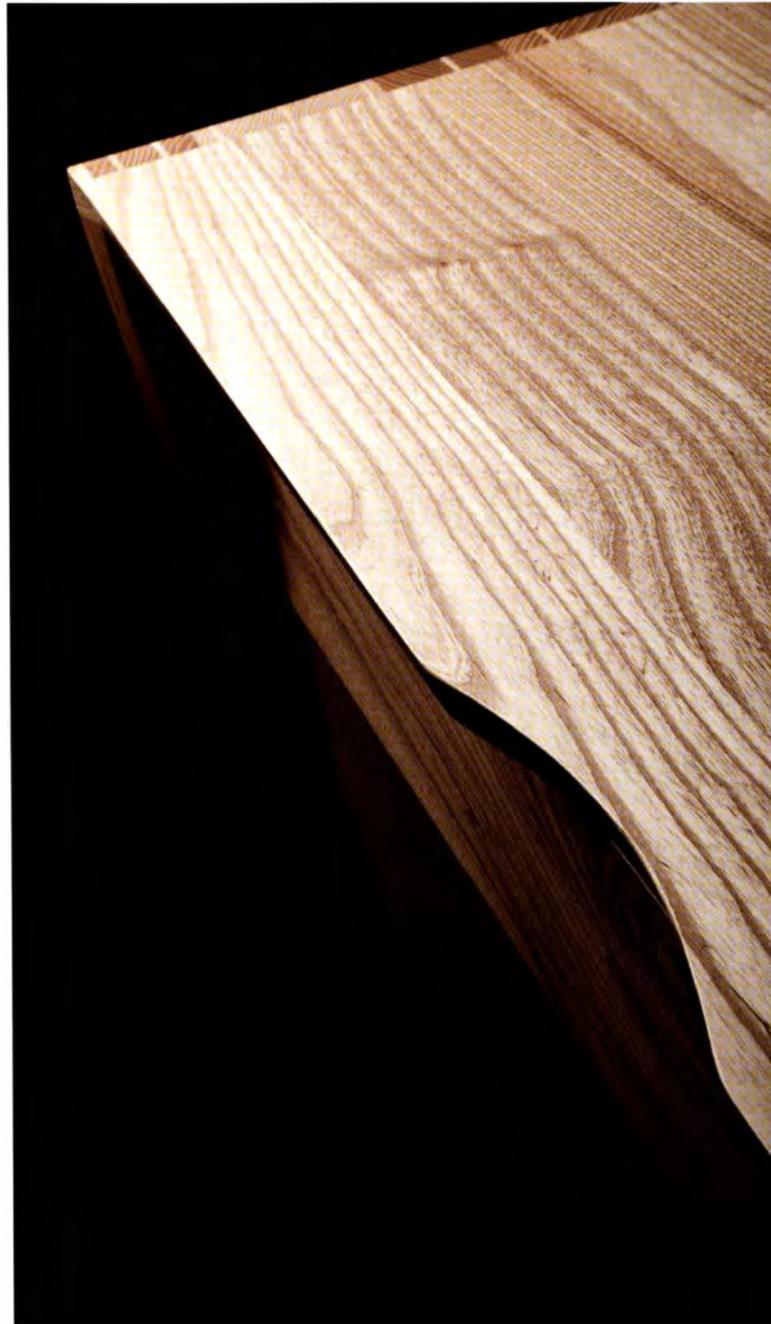
Zu dieser Kategorie gehören alle Lacke, die vor der Verwendung mit einem Katalysator vermischt werden müssen. Die meisten Zwei-Komponenten-Lacke sind **sehr** strapazierfähig und deshalb gut für Werkstücke geeignet, die erhöhter Abnutzung ausgesetzt sind. Sie bieten relativ guten Schutz gegen Wasser und Hitze.

- + Sehr guter Oberflächenschutz
- + In einer riesigen Auswahl erhältlich
- Komplizierter aufzutragen als Ölfarben
- Die meisten Zwei-Komponenten-Lacke geben schädliche Dämpfe bei der Verarbeitung ab, die abgesaugt werden müssen

Katalysierte Zelluloselacke

Zelluloselack war schon immer im Möbelbau beliebt, da er guten Schutz bietet und schnell trocknet. Er trocknet durch die Verdunstung des Lösemittels, ein umkehrbarer Vorgang, da man den Lack durch Angabe von Zelluloseverdünnern wieder weich machen kann. Da dieser Lacktyp so schnell trocknet, ist er eigentlich nur für den Auftrag mit der Sprühpistole geeignet. Wegen seiner leichten Entzündlichkeit muss er in einer Spritzkabine verarbeitet werden, damit die Dämpfe wirksam abgesaugt werden können.

- + Schnelle Trocknung
- + Hochwertige Oberfläche mit mittlerer Schutzwirkung
- + Trocknet klar
- Sehr leicht entflammbar
- Nur für den Auftrag mit Sprühpistole unter ausreichender Absaugung der Dämpfe geeignet.





Beschläge und Verbindungsmittel

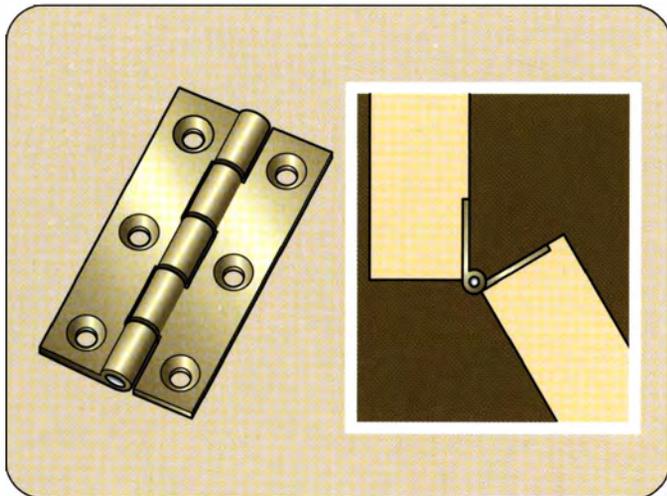
Noch nie hatte man als Holzwerker eine so große Auswahl an Beschlägen und Verbindungsmitteln zur Verfügung. Es gibt Beschläge – darunter Scharniere, Schlösser, Verschlüsse und Griffe –, die zu allen möglichen traditionellen und modernen Stilrichtungen passen. Und die Möbelkonstruktion wird durch zerlegbare Verbindungsmittel erleichtert und vereinfacht. Dieses Kapitel zeigt einige der geläufigen Beschläge und Verbindungsmittel, um Ihnen eine Vorstellung davon zu geben, was erhältlich ist, damit Sie wissen, wonach Sie suchen müssen, um eine bestimmte Funktion auszuführen.

Scharniere

Scharniere erfüllen eine Vielzahl von Funktionen, vom einfachen Öffnen und Schließen einer Tür bis hin zum sanften Schließen per Automatik und zur Einstellung von vorgegebenen Öffnungspositionen. Da es so viele verschiedene Typen auf dem Markt gibt, lässt sich für ein bestimmtes Vorhaben immer das richtige Scharnier finden.

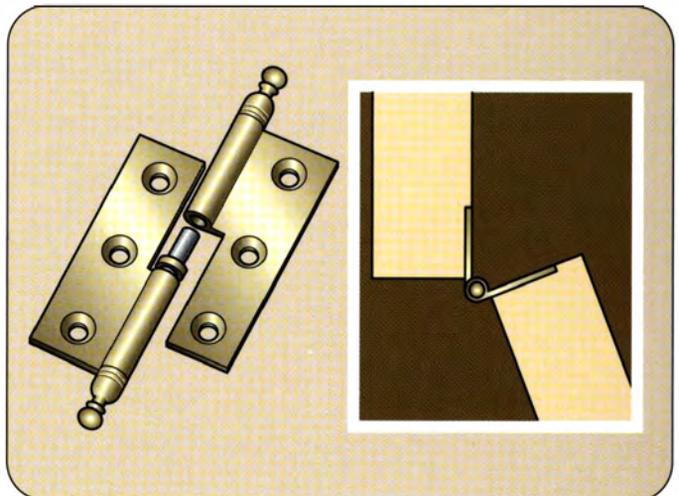
Gerolltes Scharnier

Das gerollte Scharnier ist das traditionelle Möbelscharnier, das für eine Vielzahl unterschiedlicher Aufgaben eingesetzt wurde. Wegen seiner Vielseitigkeit ist es auch heute noch sehr beliebt. Da es so viele verschiedene Größen gibt, ist das Möbelscharnier ideal für unterschiedliche Aufgaben geeignet, vom Einhängen großer Schranktüren bis hin zum Anbringen von Schmuckkastendeckeln. Hochwertige Rollenscharniere werden aus massivem Messing hergestellt.



Möbelbänder

Im Gegensatz zum Scharnier lassen sich die beiden Teile eines Möbelbandes trennen. Das kann nützlich sein, wenn eine Tür später abgenommen werden muss, da man sie bei einem Band aushängen kann, anstatt ein Scharnier abschrauben zu müssen. Möbelbänder werden ähnlich wie Scharniere angebracht.



Verwandte Themen

Der Entwurf (siehe Seite 146–159)
Schlösser und Verschlüsse (siehe Seite 271)

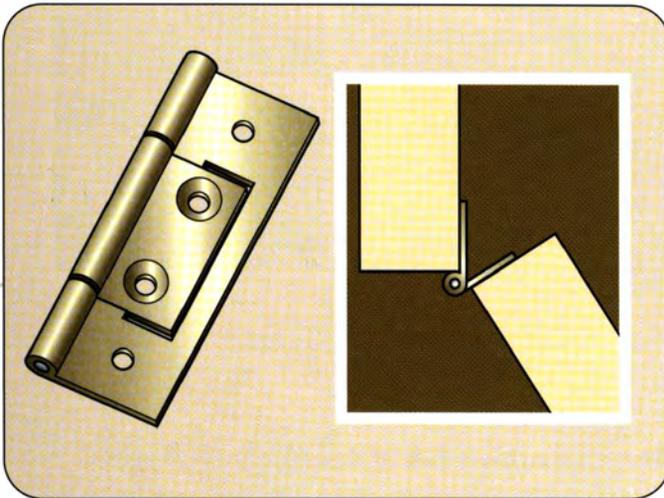


Die Wahl eines Scharniers

Das Möbelscharnier ist wegen seiner Vielseitigkeit bei weitem der beliebteste Scharniertyp. Es lohnt sich jedoch, vor der endgültigen Auswahl gründlich zu recherchieren, da Sonderformen oft eine bestimmte Aufgabe besser erfüllen können.

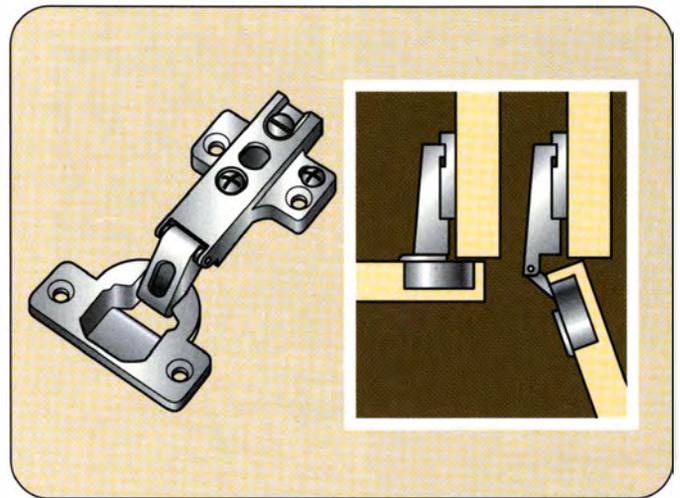
Anschraubscharnier

Dies ist eine preiswertere Version des Möbelscharniers, die meist aus gepresstem Stahl hergestellt wird, der aber gefärbt wird, um wie Messing auszusehen. Es lässt sich leichter anbringen, da man keine Ausklinkungen für die Lappen des Scharniers in das Holz der Tür und des Rahmens schneiden muss.



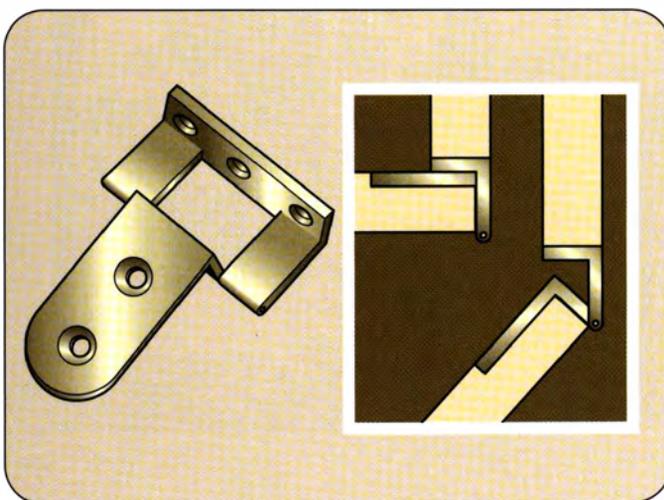
Topfscharnier

Das Topfscharnier wird viel in zerlegbaren Möbeln und in Küchenmöbeln verwendet. Es ermöglicht die senkrechte und waagerechte Justierung der Tür, so dass mehrere in einer Reihe liegende Türen leicht zum Fluchten gebracht werden können. Außerdem können die Türen bündig mit den Korpusseiten abschließen, so dass sie dicht nebeneinander angebracht werden können. Die Montage ist leicht und besteht meist daraus, ein Loch für den Topf des Scharniers zu bohren und dann beide Teile des Scharniers mit Schrauben zu befestigen.



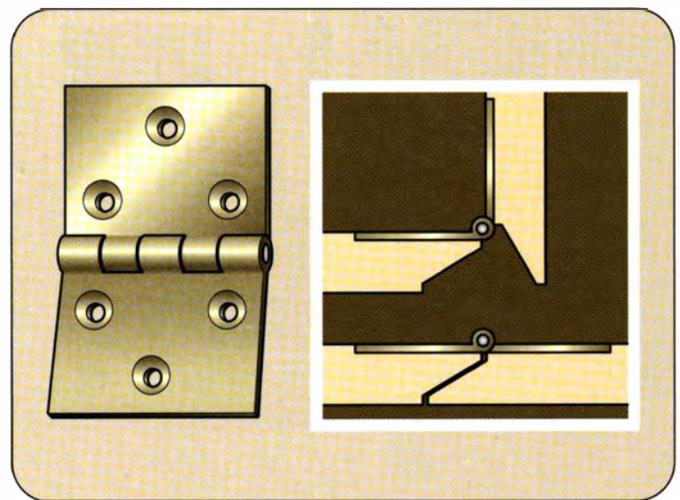
Winkelscharnier

Dieses Scharnier verbessert den Zugang zum Innenraum, indem die Tür beim Öffnen aus dem Korpus heraus geschwenkt wird. Es wird oft in hochwertigen Möbelstücken verwendet.



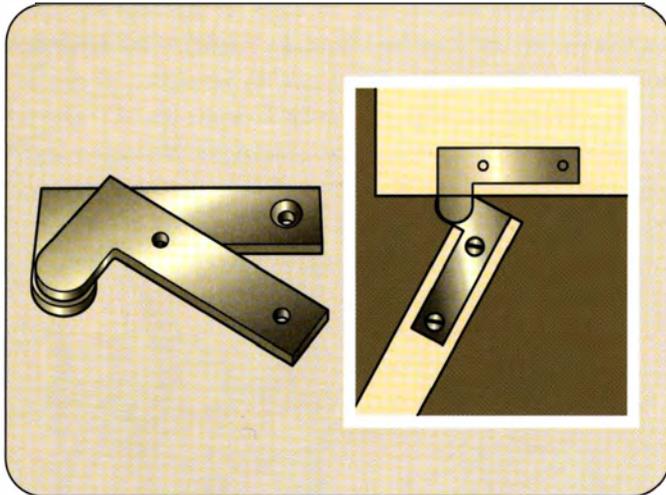
Klappenscharnier

Die Lappen dieses Scharniers sind breiter als die eines normalen Möbelscharniers; es wird vor allem dafür verwendet, die Klappen von Schreibsekretären und die Klappteile von Esstischen anzubringen.



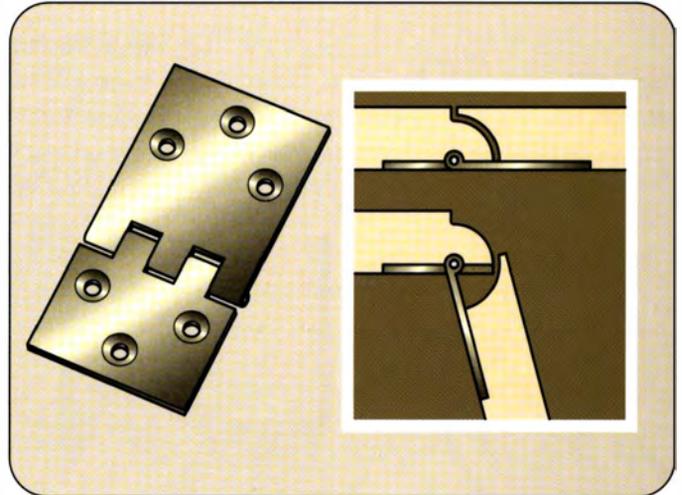
Zapfenband

Zapfenbänder sind gerade oder mit L-förmigen Umriss (Eckzapfenband) lieferbar. Sie werden verwendet, um Türen bei hochwertigen Möbeln einzuhängen. Sie werden an der Ober- und Unterkante der Türen angebracht und bieten eine gut zu verbergende Scharnierlösung.



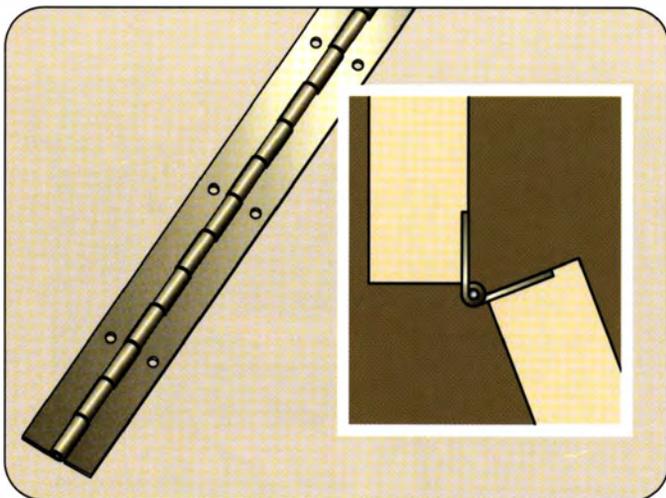
Tischplattenscharnier

Ähneln dem Klappenscharnier, aber mit versetztem Drehpunkt. Wird verwendet, um abklappbare Tischplatten anzubringen.



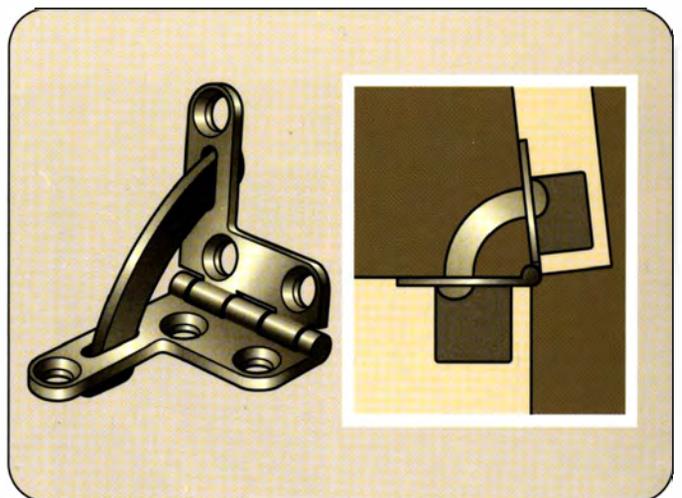
Stangenscharnier

Auch als Klavierband bezeichnet (obwohl es strikt genommen kein Band, sondern ein Scharnier ist). Lässt sich auf die gewünschte Länge zuschneiden und wird verwendet, wenn es auf hohe Belastbarkeit ankommt. Möbel mit Aufbewahrungsmöglichkeiten in den Türen, bei denen die Scharniere stark belastet werden, profitieren von der Ausstattung mit Stangenscharnieren.



Deckelscharniere mit Stützfunktion

Diese Scharniere werden verwendet, um Deckel an Kästen zu befestigen. Sie sind teurer als normale Möbelscharniere, haben aber eine Stützfunktion, die den Deckel in geöffneter Stellung hält.

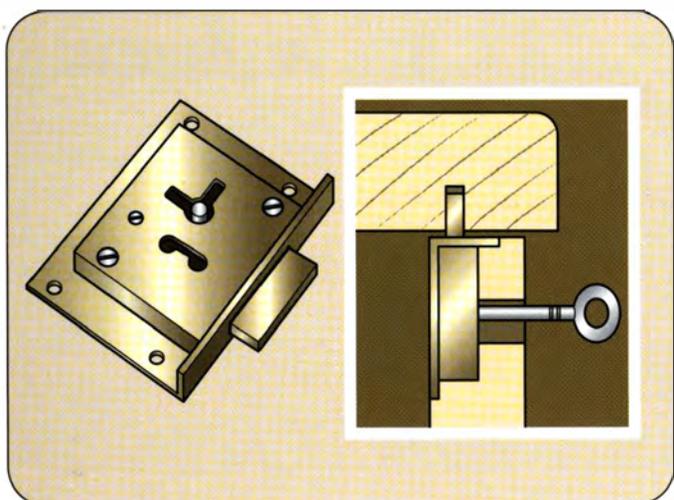


Schlösser und Verschlüsse

Ein hochwertiges Schloss kann einem Schmuckkasten oder Möbelstück einen Hauch Eleganz verleihen und es etwas sicherer machen. Die hier vorgestellten Schlosstypen sollen eher die Privatsphäre schützen als Einbrüche verhindern. Verschlüsse können einer Möbeltür den letzten Schliff geben, indem sie einen Anschlag bieten, der die Benutzung der Tür angenehmer macht.

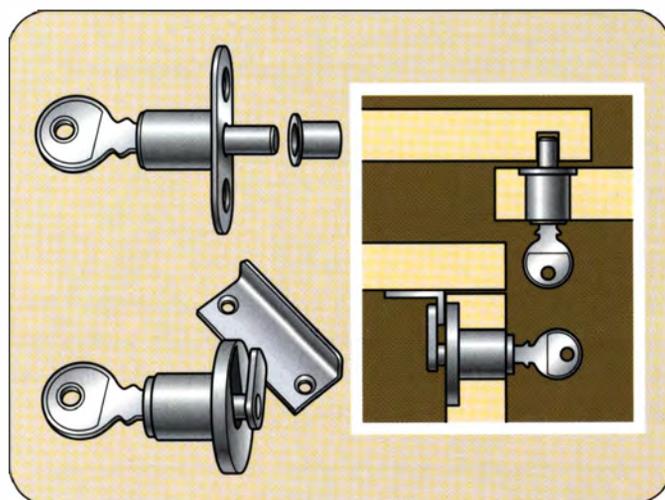
Einlassschloss

Das traditionelle Schloss zur Sicherung von Möbeltüren und -schubladen. Der Hauptteil des Schlosses wird in die Rückseite der Tür eingelassen, auf der sichtbaren Außenseite wird um das Schlüsselloch eine Schlüsselbuchse angebracht. Bei Kästen wird ein ähnliches Schloss verwendet, bei dem allerdings der Verschlussriegel einen Haken aufweist – beim normalen Möbelschloss ist der Riegel gerade –, der in den Deckel greift, um diesen zu halten.



Zylinderschloss

Zylinderschlösser werden von Löchern aufgenommen, die man in das Holz bohrt, und von hinten mit Schrauben gesichert. Vorne am Möbelstück ist nur eine kleine runde Scheibe sichtbar, in der sich der Schlitz für den Schlüssel befindet. Die Schlösser für Schiebetüren sind eine Form des Zylinderschlusses mit einem zurückziehbaren Bolzen, der in eine Buchse in der hinteren Schiebetür greift. Mit einem Schlüssel lässt sich der Bolzen zurückziehen, um die Schiebetür zu öffnen.



Verwandte Themen

Der Entwurf (siehe Seite 146–159)

Scharniere (siehe Seite 268)

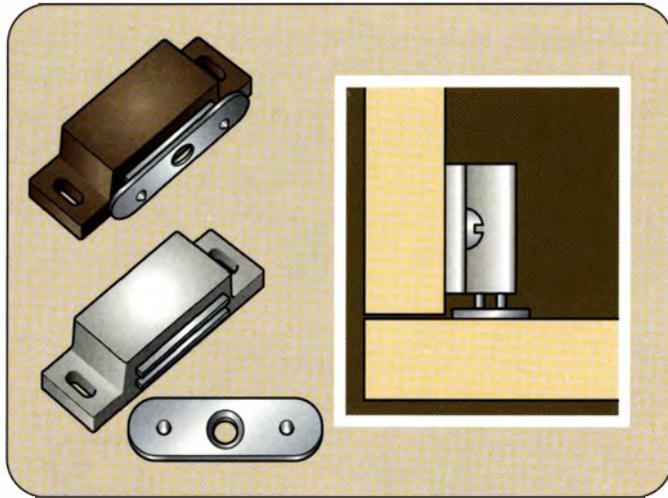


Schloss oder nicht?

Möbelschlösser bieten eher Schutz vor neugierigen Blicken als vor diebischen Händen. Falls ein Dieb Zugang zum Inneren eines Möbelstücks haben möchte, wird ihm das meist gelingen – bedenken Sie das, wenn Sie vor der Entscheidung stehen, ob Sie Ihr Werkstück mit einem Schloss ausstatten.

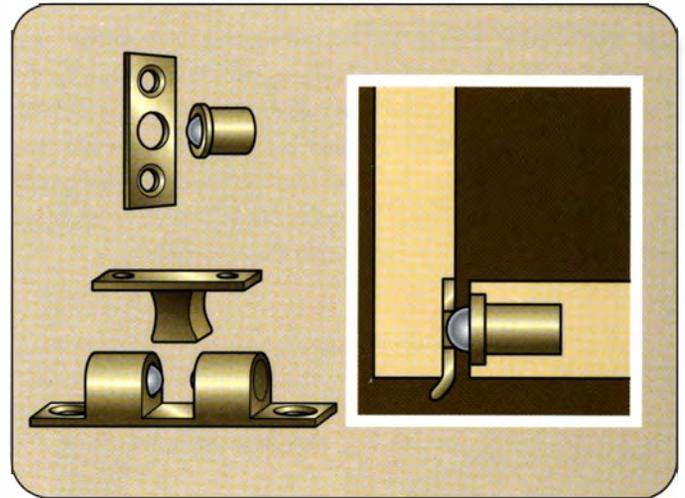
Magnetverschluss

Magnetverschlüsse bestehen aus einem Magneten in einem Kunststoffgehäuse, das an der Innenseite des Möbelkorpus befestigt wird, und einer ovalen Schließplatte, das an der Innenseite der Tür angebracht wird. Wenn die Tür geschlossen wird, zieht der Magnet die Platte an und hält so die Tür zu. Diese Verschlüsse funktionieren gut und werden viel in zerlegbaren Möbeln verwendet.



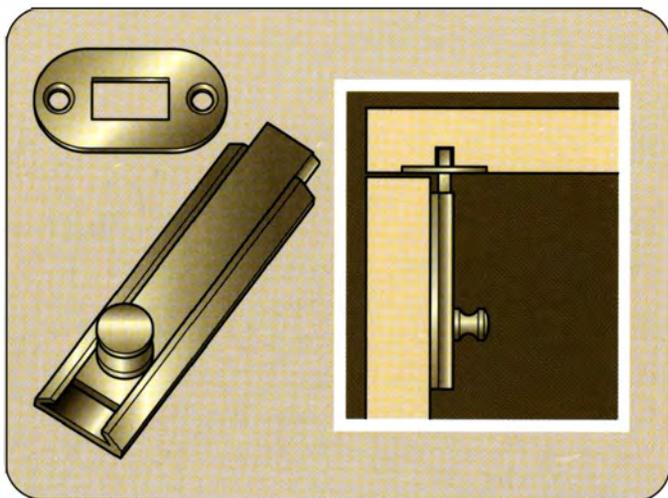
Kugelschnäpper

Diese traditionellen Verschlüsse aus Messing bestehen aus einer Stahlkugel, die durch eine Feder in einem Gehäuse gehalten wird, das man an der Türkante befestigt. Wenn man die Tür schließt, wird die Kugel in eine Vertiefung an der gegenüberliegenden Schließplatte gedrückt und hält so die Tür geschlossen.



Möbelriegel

Möbelriegel sind in einer großen Vielfalt verschiedener Stile erhältlich. Sie werden an einer Tür eines doppeltürigen Möbelstücks angebracht, während die andere Tür mit einem Möbelschloss geschlossen wird.

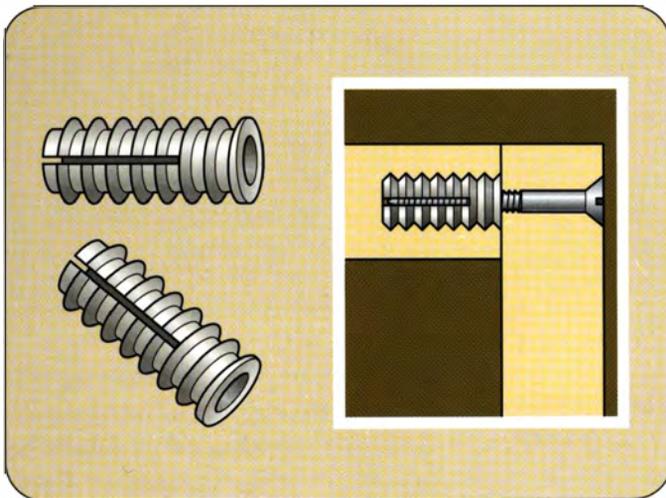


Zerlegbare Verbindungsmittel

Zerlegbare Verbindungsmittel haben zu einer Revolution im Möbelbau geführt. Sie haben den in flachen Paketen verpackten Möbeln den Weg geebnet – ebenso wie den unzähligen frustrierenden Aufbauanleitungen. Andererseits bieten diese Beschläge dem Holzwerker auch eine ungeahnte Flexibilität und Bequemlichkeit beim Bau seiner Werkstücke. Es gibt solche Beschläge für alle möglichen Verbindungstypen, sie glänzen aber vor allem dann, wenn ein Werkstück zu irgendeinem späteren Zeitpunkt ab- und wieder aufgebaut werden muss.

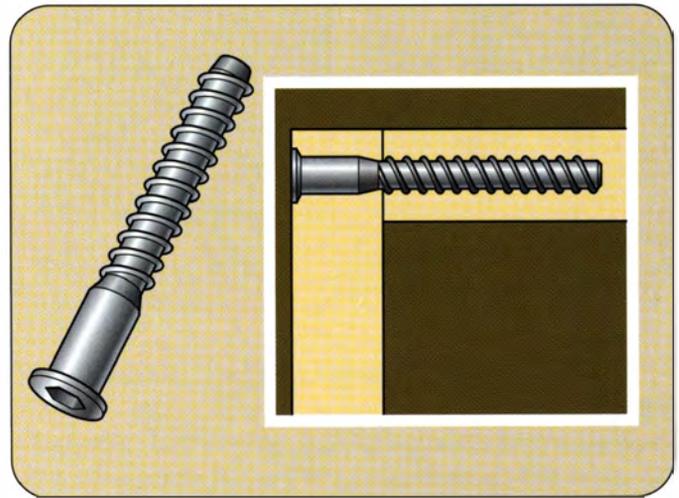
Einsatz für Spanplatten

Schrauben halten in den Kanten von Spanplatten nicht sehr gut. Es gibt jedoch Einsätze, die in vorgebohrte Löcher gesteckt werden und dort durch eingedrehte Schrauben aufgespreizt werden, um ihnen wie ein Dübel Halt zu verschaffen.



Schraubverbinder

Schraubverbinder werden verwendet, um Holzwerkstoffplatten miteinander zu verbinden. Sie haben ein grobes Gewinde und werden mit einem Innensechskantschlüssel in vorgebohrte Löcher eingedreht.



Verwandte Themen

Der Entwurf (siehe Seite 146–159)
Holzwerkstoffe (siehe Seite 136)

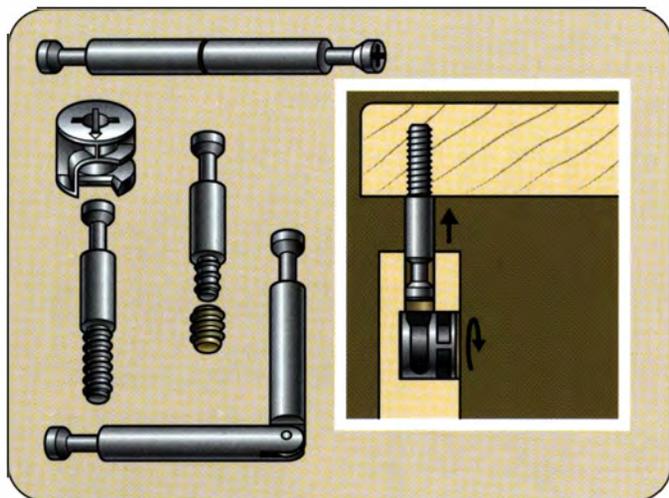


Arbeiten mit zerlegbaren Verbindungsmitteln

Zerlegbare Verbindungsmittel sind sehr vielseitig, legen aber Assoziationen an Billigmöbel nahe. Es gibt jedoch keinen Grund, sie nicht auch bei hochwertigen Möbeln zu verwenden. Sie sind besonders dann nützlich, wenn man das Möbelstück irgendwann in der Zukunft zerlegen muss.

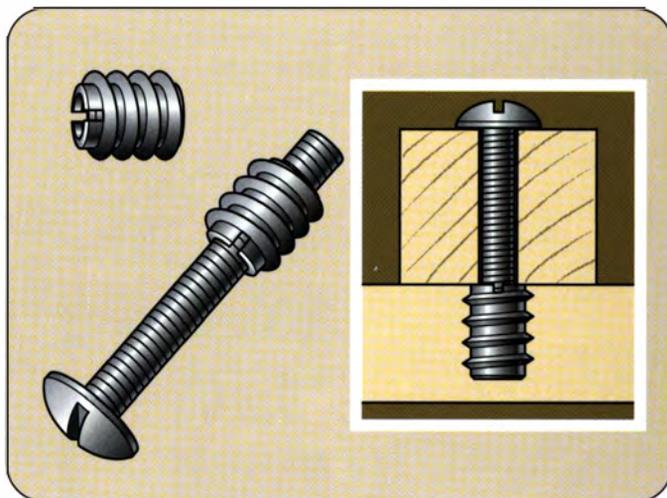
Verbindungsbeschläge

Verbindungsbeschläge bestehen aus zwei Teilen und werden verwendet, um Eckverbindungen zwischen Holzwerkstoffplatten herzustellen. In eines der beiden zu verbindenden Teile wird ein Metallbolzen eingesteckt, der an einem Ende einen runden Pozidriv-Schraubenkopf und am anderen ein Schraubengewinde aufweist. Der zweite Teil ist ein Gehäuse mit einer exzentrischen Aussparung, das im zweiten zu verbindenden Teil angebracht wird, so dass es mit dem Bolzen fluchtet. Durch eine Bohrung kann der Bolzen in das Gehäuse eingeführt werden, das dann gedreht wird, um den Bolzen zu arretieren und die Verbindung anzuziehen.



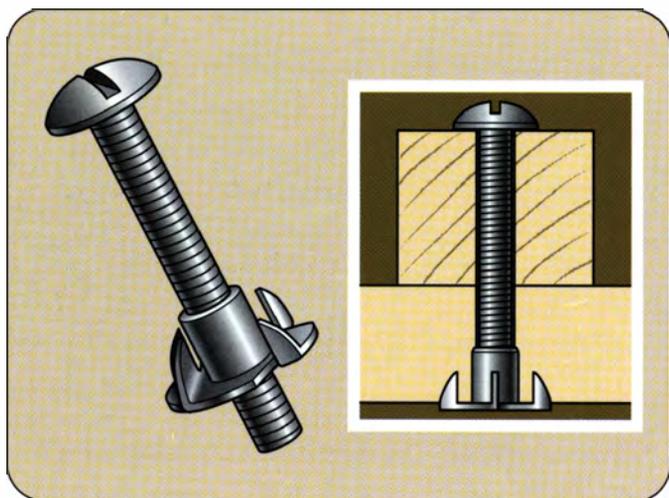
Einschraubmutter

Einschraubmutter haben auf der Innenseite ein Maschinengewinde – meist M6 oder M8 – und auf der Außenseite ein grobes Schraubengewinde. Das Ende ist mit einem Schlitz oder Innensechskant versehen, so dass die Mutter in ein vorgebohrtes Loch eingeschraubt werden kann, um eine belastbare Aufnahme für Schrauben und verstellbare Möbelfüße zu bieten.



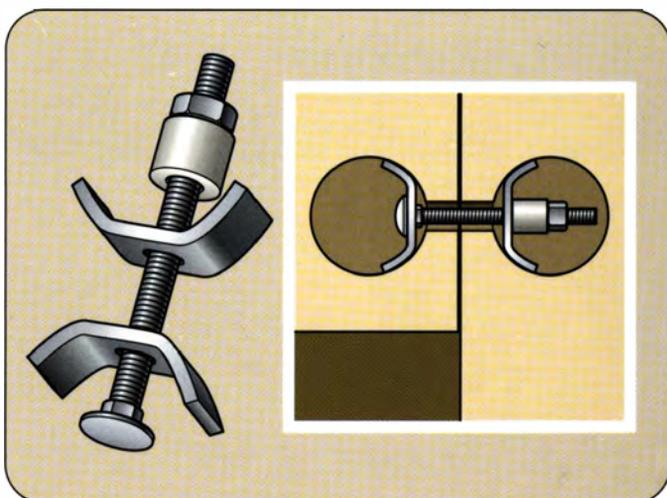
Einschlagmutter

Einschlagmutter sind eine Alternative zu den Einschraubmutter. Sie werden nicht in ein Bohrloch geschraubt, sondern direkt in das Holz geschlagen, so dass die Dorne an der Mutter sie festhalten. Sie sind besonders belastbar, wenn es darum geht, Bauteile miteinander zu verbinden.



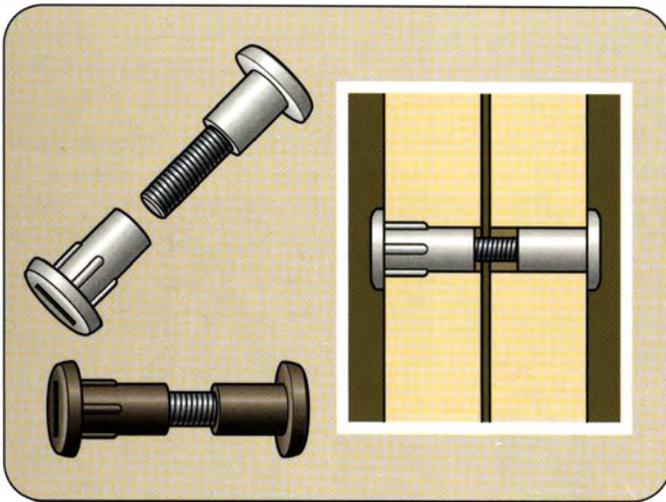
Plattenverbinder

Plattenverbinder werden vor allem verwendet, um die Arbeitsplatten in Küchen miteinander zu verbinden. Sie ziehen die Platten zusammen und sind nur von unten sichtbar. Zwei Zuglöcher ermöglichen den Zugang und das Einstellen.



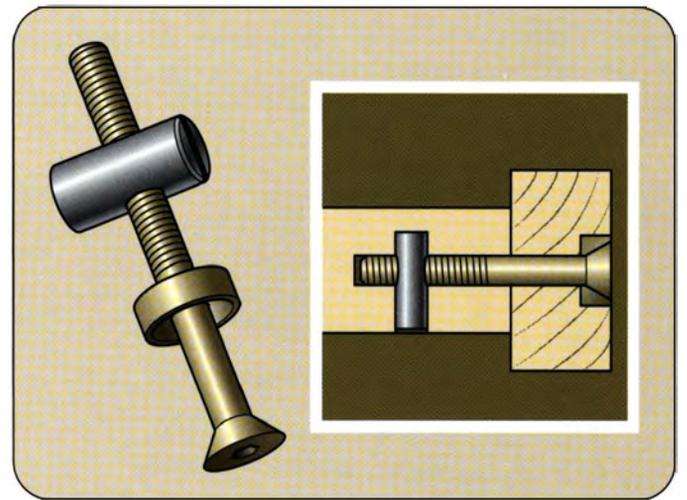
Schrankverbinder

Diese Beschläge werden meist verwendet, um Küchenschränke und Bücherregale miteinander zu verbinden. Sie sind sehr leicht anzubringen.



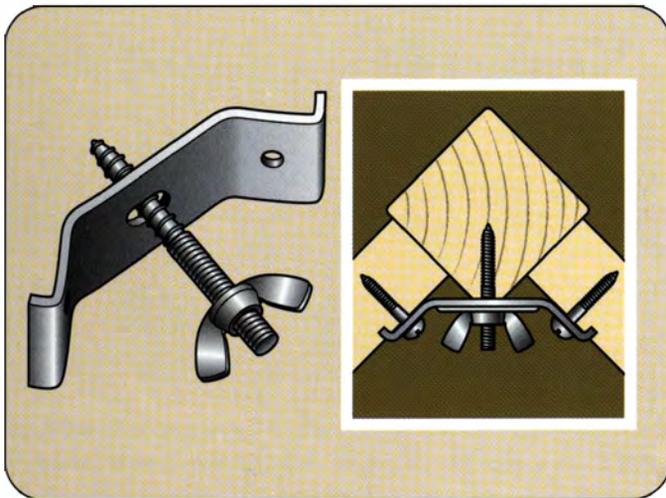
Quergewindebolzen

Diese Beschläge bieten eine sehr belastbare Verbindung auf Stoß zwischen Längs- und Querholzbauteilen. In das Längsholzteil wird ein Loch als Aufnahme für die Schraube gebohrt. Das Loch wird im Hirnholz des anderen Teils fortgesetzt und dort von einem seitlichen Loch geschnitten, in welches der Bolzen mit dem Quergewinde eingesteckt wird. Die Schraube wird dann durch beide Verbindungsteile bis in den Quergewindebolzen gesteckt und angezogen, um die Verbindung zu schließen.



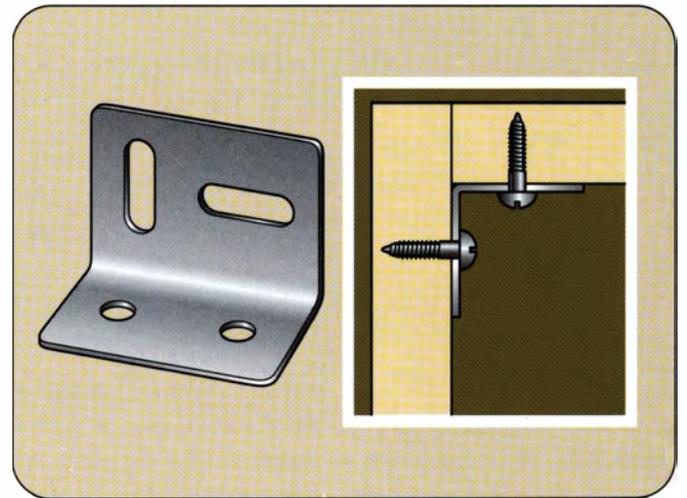
Zargenwinkel

Zargenwinkel werden verwendet, um Tischbeine an den Zargen des Tisches zu befestigen. Sie sind eine schnelle, zerlegbare Ersatzlösung zur traditionellen Schlitz-und-Zapfen-Verbindung.



Winkelplatten mit Langlöchern

Diese Beschläge werden oft an Stelle der traditionellen Nutzapfen verwendet, um Tischplatten aus Vollholz mit Tischgestellen zu verbinden. Die Winkelplatten haben sowohl Löcher als auch Langlöcher; der Schenkel mit den normalen Löchern wird am maßstabilen Gestell befestigt, der Schenkel mit den Langlöchern an der Tischplatte, um ihr das Arbeiten zu ermöglichen, ohne dass sie reißt.



Griffe und Knäufe

Griffe und Knäufe ermöglichen das Öffnen einer Tür oder das Herausziehen einer Schublade aus dem Möbelkorpus. Sie können fertig gekauft oder in der eigenen Werkstatt hergestellt werden. Die Trennlinie zwischen Griffen und Knäufen ist unscharf: Knäufe sind meist gedrechselt und werden von hinten durch ein Bohrloch befestigt, während Griffe entweder eingeschnitten werden oder flach auf der Oberfläche liegen und sowohl von vorne als auch von hinten befestigt werden können.

Falls Sie Knäufe selbst herstellen, können Sie sie mit Dübeln unsichtbar an einer Tür oder einem Schubladenvorderstück befestigen. Griffe können in eine Oberfläche gebohrt oder geschnitzt werden, falls Sie nicht einen Griff als separates Bauteil anbringen möchten. Es gibt Fräser für die Handoberfräse, mit denen man die Unterkante eines Schubladenvorderstückes so profilieren kann, dass die Schublade an ihr leicht und angenehm herausziehbar ist.

Verwandte Themen

Der Entwurf (siehe Seite 146–159)

Scharniere (siehe Seite 268)

Schlösser und Verschlüsse (siehe Seite 271)

Die Wahl des richtigen Griffs oder Knaufs

Es gibt heutzutage unzählige verschiedene Griffe und Knäufe für Möbel. Stellen Sie sich bei der Wahl eines passenden Modells für Ihr Werkstück die folgenden Fragen:

1. Sieht mein Entwurf traditionell oder eher modern aus? Wenn Sie diese Frage beantwortet haben, hat sich die Auswahl des passenden Beschlags für Ihr Werkstück meist schon auf einen bestimmten Typ reduziert.
2. Sollte ich die Griffe kaufen oder selbst herstellen? Oft sind die selbstgefertigten Griffe oder Knäufe das gewisse Etwas, die dem Werkstück eine besondere Note verleihen. Sie sollten sich für diesen Weg entscheiden, falls es Ihnen wichtig ist, dass das gesamte Werkstück nach Handarbeit aussieht.
3. Ist die Qualität wichtig? Es gibt sehr große Qualitätsunterschiede zwischen verschiedenen Typen von Griffen und Knäufen. Auch der Preis wird eine Rolle bei Ihrer Entscheidung spielen – in diesem Fall gilt meist, dass Qualität auch ihren Preis hat. So ist Messing zum Beispiel meist teurer als Stahl.

Andererseits ist Stahl funktionell vollkommen ausreichend – Messing sieht jedoch meist hochwertiger aus, korrodiert im Laufe der Zeit nicht und ist deshalb für gute Möbel angemessen.



Nägel und Schrauben

Nägel und Schrauben bieten eine einfache Methode, um Holz- oder Holzwerkstoffteile miteinander zu verbinden und Beschläge schnell und effektiv an Werkstücken zu befestigen. Es gibt beide in verschiedenen Formen, die für unterschiedliche Materialkombinationen optimiert sind. Der wichtigste Unterschied ist, dass Schrauben ihre Haltekraft durch einen Schaft mit Gewinde erhalten, während Nägel alleine durch Reibung halten.

Schrauben

Es gibt viele Schraubentypen für unterschiedliche Verwendungszwecke – manche sind rein funktional, während andere darüber hinaus auch dekorativ sind. Schrauben sind auch in unterschiedlichen Materialien erhältlich, unter anderem in massivem Messing, Stahl und Edelstahl.

Schlitzschrauben aus Messing werden wegen ihres ansprechenden Aussehens oft an leicht einsehbaren Stellen verwendet. Allerdings neigen sie dazu, sich leicht abdrehen zu lassen. Deshalb sollte man immer Führungslöcher bohren und etwas Kerzenwachs an das Gewinde geben, bevor man die Schrauben eindrehet. Man kann aber auch zuerst eine Stahlschraube der gleichen Größe eindrehen, sie dann wieder entfernen und durch eine Messingschraube ersetzen – dadurch wird die Belastung der Messingschraube und damit auch die Gefahr des Abscherens reduziert.

Stahlschrauben werden oft gehärtet oder beschichtet, um sie belastbarer und korrosionsbeständiger zu machen. Meist sind sie mit Kreuzschlitz versehen, um sie schnell und leicht mit einem akkubetriebenen Schraubendreher ein- und ausdrehen zu können. Schrauben mit doppelgängigem Gewinde und größerer Steigung lassen sich schneller eindrehen, und solche, bei denen sich das Gewinde bis direkt unter den Kopf erstreckt, bieten eine noch stärkere Verbindung zwischen Bauteilen.

Bei gerbstoffhaltigen Hölzern wie Eiche sollte man immer Schrauben aus Edelstahl oder Messing verwenden, da einfacher Stahl chemisch mit dem Holz reagiert.

Schraubenmaße

Neben Kopfform und Gewinde werden Schrauben vor allem nach zwei Maßen klassifiziert: Länge und Durchmesser. In Deutschland werden beide Maße bei Holzschrauben meist in Millimetern angegeben, man trifft aber gelegentlich auf Zollmaße. Die Längenangabe bezieht sich auf den Teil der Schraube, der in das Holz getrieben wird. Bei einer Senkkopfschraube wird also die gesamte Länge der Schraube gewertet, bei einer Rundkopfschraube dagegen nur der Teil von der Gewindespitze bis zur Unterseite des Schraubenkopfes.

Die Wahl der richtigen Schraubenlänge

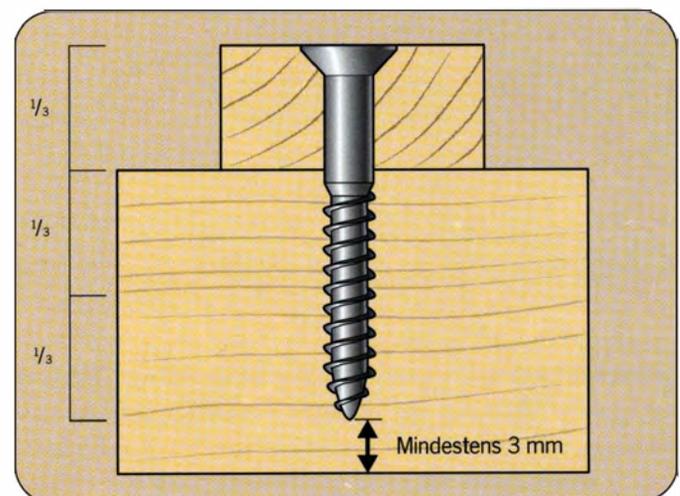
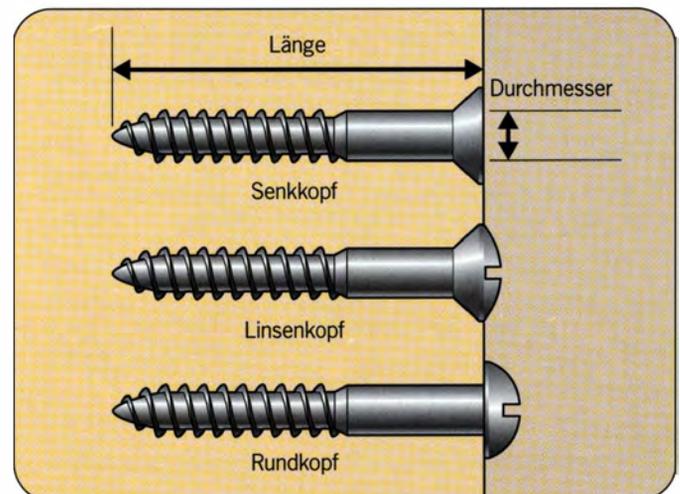
Um die richtige Schraubenlänge zu ermitteln, misst man zuerst die Stärke der zu verbindenden Bauteile. Im Idealfall sollte die Schraube dreimal so lang sein wie das Bauteil, das befestigt werden soll. Falls dies jedoch nicht möglich ist, kann man jedoch einen guten Kompromiss erreichen, wenn unter der Schraube noch mindestens

Verwandte Themen

Schraubendreher (siehe Seite 59)

Scharniere (siehe Seite 268)

Schlösser und Verschlüsse (siehe Seite 271)



3 mm Material stehen bleiben. Dies sollte man als Mindestmaß betrachten, um zu verhindern, dass sich auf der anderen Seite die Spitze der Schraube als Erhebung abzeichnet, da die Schraube die direkt unter ihr liegenden Holzfasern komprimiert.

Gesundheitsrisiken

		mögliche Gesundheitsprobleme	gefährd. Bestandteile
Zeder	<i>Cedrus libani</i>	Atemprobleme, Rhinitis	Holzstaub
Lärche	<i>Larix decidua</i>	Nesselsusschla, Dermatitis, Reizungen der Atemwege	Rinde, Holzstaub
Kiefer	<i>Pinus sylvestris</i>	Verringerung der Lungenfunktion, Allergisches Bronchial-Holzstaub, Holz	Holzstaub, Holz
Douglasie	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	Dermatitis, Nasenkrebs, Schnupfen, Atembeschwerden; Splitter entzünden sich	Holzstaub, Holz
Eibe	<i>Taxus baccata</i>	Kopfschmerzen, Übelkeit, Ohnmachten, Darmreizungen, Sehstörungen, Lungenödem, Blutdruckabfall; Rinde, Nadeln und Samen sind giftig.	Holzstaub, Holz, Blätter
Rotzeder	<i>Thuja plicata</i>	Asthma, Schnupfen, Dermatitis, Reizungen der Schleimhäute, Nasenbluten, Magenschmerzen, Übelkeit, Schwindel, Störungen des zentralen Nervensystems	Holzstaub, Holz, Blätter, Rinde
Bergahorn	<i>Acer pseudoplatanus</i>	keine bekannt	
Birke	<i>Betula pendula</i>	Sensibilisator; Dermatitis, Atembeschwerden	Holzstaub, Holz
Buchsbaum	<i>Buxus sempervirens</i>	Dermatitis; Reizungen der Nase, des Halses und der Augen	Holzstaub, Holz
Buche	<i>Fagus sylvatica</i>	Dermatitis, Reizungen der Augen, Verringerung der Lungenfunktion, selten Nasenkrebs	Blätter, Rinde, Holzstaub
Esche	<i>Fraxinus excelsior</i>	Schnupfen, Asthma, Verringerung der Lungenfunktion	Holzstaub
Amerikanischer Nussbaum	<i>Juglans nigra</i>	Reizungen der Augen und der Haut	Holzstaub, Holz
Nussbaum	<i>Juglans regia</i>	Dermatitis, Reizungen der Augen, der Nase und des Halses	Holzstaub
Balsa	<i>Ochroma pyramidale</i>	keine bekannt	
Platane	<i>Platanus acerifolia</i> , <i>Platanus hybrida</i>	keine bekannt	
Amerikanischer Kirschbaum	<i>Prunus serotina</i>	Schwindel (beim europäischen Kirschbaum sind keine Gesundheitsrisiken bekannt)	Holzstaub
(Amerikanische) Weißeiche	<i>Quercus alba</i>	Asthma, Niesen, Reizungen der Nase und der Augen, Nasenkrebs	Holzstaub
Eiche	<i>Quercus robur</i>	Dermatitis, Niesen, Nasenkrebs	Holzstaub
Teak	<i>Tectona grandis</i>	Dermatitis, Bindehautentzündung, Reizungen der Nase und des Halses, Anschwellen des Hodensackes, Übelkeit, Lichtempfindlichkeit	Holzstaub
Linde	<i>Tilia vulgaris</i>	keine bekannt	
Ulme	<i>Ulmus hollandica</i>	Dermatitis, Reizstoff für Nase und Hals	Holzstaub

Die Tabelle ergänzt die wichtigsten der auf den Seiten 140–145 vorgestellten Holzarten um mögliche Gesundheitsgefahren, die von ihnen ausgehen können. Die Angaben sind als Anhaltspunkte zu verstehen. Unterarten und andere Varianten können bereits andere Eigenschaften zeigen. Die meisten Gefahren gehen von Holzstäuben aus, wobei Staub in größeren Mengen eingeatmet immer problematisch ist.

Daraus folgen einige Verhaltensregeln: waschen Sie sich und Ihre Arbeitskleidung regelmäßig und arbeiten Sie in gut belüfteten Räumen. Tragen Sie eine Atemschutzmaske. Wenn möglich sollten Sie Ihre Werkstatt mit einer Absauganlage ausstatten. Vgl. auch Seite 20 und Seite 82.

Nägel

Obwohl die Verwendung von Schrauben gegenüber Nägeln in den vergangenen Jahren stark zugenommen hat, werden Nägel doch noch für viele Aufgaben in der Holzverarbeitung und in der Polsterei genutzt. Es gibt verschiedene Nageltypen für eine Reihe unterschiedlicher Aufgaben.

1. Einfache Nägel mit rundem Schaft werden für allgemeine Aufgaben in der Holzverarbeitung genutzt.
2. Nägel mit ovalem Schaft reduzieren die Gefahr, dass Holz reißt.
3. Stauchkopfnägel lassen sich wegen ihres kleinen Kopfes mit einem Versenker leicht unter die Holzoberfläche treiben.
4. Drahtstifte sind eine gute Lösung für kleine Nagelarbeiten.
5. Polsternägel sind auf sichtbare Anbringung ausgelegt und dienen bei Polsterarbeiten als Dekorelemente.
6. Mit Gimpe-Stiften werden in der Polsterei Gimpfen oder Bordüren unsichtbar befestigt, meist um Kanten oder Nagelungen zu verbergen.

Nageltypen

Typ	Oberfläche	Größen	Verwendung
Einfach	Stahl, glänzend	25–150 mm	Grobe Tischlerei- und Zimmermannsarbeiten, Modelle in Originalgröße
Mit ovalem Schaft	Stahl, glänzend	25–150 mm	Allzwecknagel, ovaler Schaft verhindert Reißen des Holzes, Kopf lässt sich leicht versenken
Stauchkopfnagel	Stahl, glänzend	40–100 mm	Montagenagel, große Verbindungen auf Stoß, Gehrungen, Kopf wird unter die Holzoberfläche versenkt
Polsterernagel	Stahl, glänzend	12–50 mm	Zum Befestigen von dünnen Holzwerkstoffplatten, kleine Verbindungen
Rillennagel	Stahl, glänzend	6–22 mm	Absicherung von Gehrungsverbindungen und Verbindungen auf Stoß, wird bündig mit der Oberfläche eingetrieben



Schrauben eindrehen

Achten Sie darauf, die Schraubendreher für Kreuzschlitz- und Pozidriv-Schrauben nicht zu verwechseln. Der Schraubendreher muss vom Typ und der Größe her genau zu der verwendeten Schraube passen.

Das Abgleiten des Schraubendrehers aus dem Schraubenkopf kann bei der Verwendung eines akkubetriebenen Schraubendrehers ein Problem darstellen. Mit Handwerkzeugen ist die Neigung zum Abgleiten geringer.

Glossar

Abbreiten – Parallel zu (oder: mit der) Faser schneiden. Auch: auf Breite schneiden.

abgesetzte Verbindung – Eine Verbindung, die nicht durch die gesamte Stärke eines Bauteiles geschnitten wird, so dass sie von der Sichtseite her nicht zu sehen ist; zum Beispiel eine abgesetzte Gratnut. Siehe auch durchgehende Verbindung.

Ablängen – Auf Länge schneiden, quer zur Holzfaser schneiden.

Abnahmetisch – Ein Arbeitstisch bei Abrichthobel- und Dickenhobelmaschinen; das Holz passiert die Hobelwelle mit den Hobelmessern und gelangt dann zum Abnahmetisch. Siehe auch Angabetisch.

Abziehen – Das Schärfen eines Stechbeitels oder Hobeleisens nach dem Schleifen. Die Schneide wird vollendet, indem man das Werkzeug auf einem natürlichen oder synthetischen Schleifstein abzieht.

Ah (Ampere/Stunde) – Maßeinheit der Batteriekapazität. Je höher der **Ah-Wert** des Akkus, desto länger läuft ein Elektrowerkzeug.

Angabetisch – Arbeitstisch an einem Dicken- oder Abrichthobel, auf den das Holz gelegt wird, um dann die Hobelwelle zu passieren. Siehe auch Abnahmetisch.

Angel – Der zugespitzte Teil eines Werkzeugblattes, der in den Griff getrieben wird.

Anlassen – Das Härten einer Werkzeugschneide durch gezieltes Erhitzen bis zu einer bestimmten Temperatur.

Anreißer – Das Markieren von Verschnitt und von Schnittlinien vor dem Schneiden von Verbindungen.

Arbeitstisch – Die ebene Fläche einer Maschine, auf der Material zur Bearbeitung aufgelegt wird.

Arbeitszeichnung – Eine technische Zeichnung, die in der Werkstatt verwendet wird. Oft im Maßstab 1 : 1 auf Hartfaserplatte angefertigt, so dass man Maße direkt von ihr abnehmen kann.

Ausladung – Entfernung von der Mitte der Backen bis zur Schiene einer Schraubzwinde.

Backe – Der Teil einer Zwinde, mit dem Druck auf das Werkstück ausgeübt wird. Meist ist die eine Backe beweglich und die andere fest angebracht.

Backen – Bei der Drechselbank die Stahlfinger an einem Futter, mit denen ein zylindrischer Rohling von innen oder außen eingespannt wird. Bei einer Bohrmaschine spannen die Backen des Futters den Bohrer ein.

Bastard-Feile – Feile mit grobem Hieb (aggressiver Materialabtrag). Siehe auch Schlicht-Feile und Feinschlicht-Feile.

Baumkante – Die naturbelassene Außenkante eines Brettes, an der oft noch die Rinde haftet.

Bett – Der untere Teil einer Drechselbank, besteht aus zwei Stahlstangen oder aus Gusseisen, um die Bank verwindungssteif zu machen.

Bezugsfläche – Die erste Fläche, die beim Abrichten des Holzes gehobelt wird. Sollte immer vollkommen gerade und eben sein.

Bezugskante – Die zweite Fläche, die beim Abrichten eines Holzstückes gehobelt wird. Verläuft immer rechtwinklig zur Bezugsfläche. Angerissen wird später immer von der Bezugskante oder von der Bezugsfläche aus.

Blattschutz – Sicherheitsvorrichtung an der Tischkreissäge oberhalb des Sägeblattes. Wird mit dem Sägeblatt zusammen verstellt, kann aus Kunststoff oder Metall bestehen.

Blindholz – Grundlage, auf welche ein Furnier geleimt wird, oft MDF oder Nadelholz.

Bohrer mit Führungsspitze – Holzspiralbohrer mit zwei Außenschneiden und einer scharfen Führungsspitze.

Bohrfutter – Wird am Ende einer Spindel befestigt, um mit drei oder vier Backen ein Werkzeug einzuspannen. Bei einer Bohrwinde oder einem Handbohrer wird es meist manuell geschlossen, es gibt jedoch auch ältere Modelle, die mit einem Schlüssel betätigt werden. Siehe auch SDS.

Breitenverleimung – Verbindung auf Stoß, bei der die Kanten von Brettern Längsholz an Längsholz nebeneinander gelegt und verleimt werden. Kann verstärkt oder unverstärkt gestaltet werden. Siehe auch Seite 182.

Bügelzapfenverbindung – Ähnelt einer offenen Schlitz- und Zapfen-Verbindung. Siehe auch Seite 207.

CITES – Convention on International Trade in Endangered Species. Internationale Übereinkunft zum Handel mit bedrohten Tier- und Pflanzenarten.

Dickenhobeln – Das Hobeln eines Werkstücks auf eine bestimmte und gleichmäßige Stärke. Meist maschinell. Auch: Dickenhobeln.

Drehmoment – Die Kraft, die zum Eindrehen einer Schraube notwendig ist. Wird bei Elektrowerkzeugen in Nm (Newton pro Meter) angegeben.

Drehstrommotor – Motor, der in größeren elektrischen Maschinen eingesetzt wird.

Drehzapfen – Der Arbeitstisch einer Bandsäge ist auf einem Drehzapfen gelagert, so dass er aus der Waagerechten geschwenkt werden kann, um Winkelbohrungen vorzunehmen. Dazu wird der Winkel mit einer Skala eingestellt und der Tisch arretiert.

Dreitafelprojektion – Eine Form der zweidimensionalen Zeichnung, bei der drei Ansichten dargestellt werden – von vorne, oben und der Seite. Gegebenenfalls können auch weitere Ansichten gezeichnet werden.

durchgehende Verbindung – Eine Verbindung, die vollkommen durch eines der Teile geschnitten ist, so dass der Austrittspunkt sichtbar ist. Siehe auch abgesetzte Verbindung.

Einrieb – Einkerbungen, die nur in eine Richtung über das Blatt einer Feile verlaufen. Siehe auch Kreuzhieb.

Epoxidharz – Wird mit einem Härter vermischt, um einen sehr starken Klebstoff zu erhalten.

Falz – Rechteckige Aussparung, die in die Kante eines Werkstücks geschnitten wird.

Fase – Eine Abschrägung an der Kante eines Holzstückes, beträgt meist 45 Grad.

Fehlerstromschutzschalter (FI-Schalter) – Elektrische Schutzvorrichtung, die den Anwender vor Stromschlägen schützt.

Feinschlicht-Feile – Feile mit feinem Hieb. Siehe auch Bastard-Feile und Schlicht-Feile.

Form – Vorrichtung, mit der dampfgebogene oder laminierte Bauteile während des Trocknens gehalten werden, um eine bestimmte gekrümmte Form einzunehmen.

Formfeder, lose – Ein ovales Plättchen aus komprimiertem Buchenholz, das in den Schlitzen zweier benachbarter Bauteile verleimt wird, um eine Verbindung herzustellen. Siehe auch Seite 196.

FSC – Forest Stewardship Council. Zertifizierungsorganisation für nachhaltig gewonnenes und gehandeltes Holz.

Furnier – Dünn geschnittenes Holz, das oft auf ein preiswerteres Blindholz aufgeleimt wird, um wie ein dickeres Holzstück zu wirken. Oft die einzige wirtschaftliche Nutzungsform exotischer Hölzer.

fusselfrei – Ohne lose Fasern.

Futter – Präzisionsaufnahme aus Stahl, mit der anstelle der Planscheibe ein Holzrohling an der Drechselbank eingespannt werden kann.

gedübelte Verbindung – Eine Verbindung, die durch genau platzierte Dübel verstärkt wird. Siehe auch Seite 197.

Gehrung – Eine Verbindung zweier Holzteile im Winkel (meist 45 Grad). Siehe auch Seite 184.

gespundete Bretter – Auch: Rauspund. Nadelholzbretter mit angeschnittener Verbindung an den Längskanten. An der einen Kante befindet sich eine angeschnittene Feder – ein Spund –, an der anderen Seite eine entsprechende Nut.

gestürzt – Zwei benachbarte Furnierblätter, die wie zwei Seiten eines geöffneten Buches nebeneinander liegen und so ein symmetrisches Maserbild abgeben.

Gleichstrommotor – Elektromotor, der in den meisten Elektrowerkzeugen und kleinen elektrischen Maschinen verwendet wird.

Hartfaserplatte – Preiswerte dünne Holzwerkstoffplatte, die für Modelle im Maßstab 1 : 1 und für Rissleisten genutzt wird.

hartmetallbesetzt – Werkzeuge, die Schneiden aus Hartmetall aufweisen.

Hirnholz – Das Holz, das am Ende eines Holzstückes im rechten Winkel zum Längsholz zu sehen ist. Siehe auch Längsholz.

Hobeleisen – Die Klinge eines Hobels.

Hobelmesser – Auswechselbare Messer an einer Hobelmaschine. Eine tragbare Hobelmaschine hat meist zwei Einwegmesser, es gibt jedoch auch Modelle mit einem Spiralmesser. Auch Abrichthobel- und Dickthobelmaschinen arbeiten mit Hobelmessern. Bei kleineren Maschinen sitzen normalerweise zwei Messer an der Hobelwelle, bei schwereren können es auch drei oder vier sein.

Hobelwelle – Zylindrisches Metallteil, in das auswechselbare Hobelmesser der Länge nach eingespannt werden. Wird aus Stahl oder Aluminium hergestellt. Wichtiges Bauteil von Dicken- und Abrichthobeln und Kombimaschinen.

Holzfeuchte – Gewicht der Feuchtigkeit im Holz als Prozentsatz des Trockengewichts.

Holztrocknung – Vorgang, bei dem die Holzfeuchte aus den Zellwänden des zugeschnittenen Holzes entfernt wird, entweder durch Lufttrocknung oder durch technische Trocknung.

Holzwerkstoffplatten – Auch als Plattenware bezeichnet. Aus Holz hergestellte Produkte, die in Standardgrößen verfügbar sind.

HSS – Schnellarbeitsstahl

Hübe pro Minute – Geschwindigkeitsangabe beim Schlagbohren.

Hublänge – Die Entfernung, die das Sägeblatt einer Stichsäge oder Säbelsäge bei jeder Schnittbewegung zurücklegt.

Hygrometer – Messinstrument, das die relative Luftfeuchtigkeit in einem Raum als Prozentwert anzeigt.

Justieren – Ein Handwerkzeug so behandeln und einstellen, dass es bestmöglich funktioniert. Neue Werkzeuge der niedrigeren Preiskategorien profitieren davon, vor dem Schärfen justiert zu werden.

Kernholz – Das maßhaltigste Holz, das von den dichten, harten Zellen in der inneren Zone des Baumes stammt.

Kopierhülse – Eine gelochte Stahlplatte, die in die Grundplatte der Handoberfräse eingeschraubt wird, um präzise an einer Schablone entlang fräsen zu können. Der Fräser wird durch die Mitte der Kopierhülse geführt.

Körnerspitze – Wird am Reitstock einer Drechselbank angebracht. Die Spitze wird in das Ende eines Rohlings gesteckt, dessen anderes Ende am Spindelstock von der Mitnehmerspitze gehalten wird. Durch ein Kugellager wird sichergestellt, dass die Spitze sich ruhig drehen kann.

Körnerspitze, feststehende – Ähnlich wie eine Mitnehmerspitze an der Drechselbank, aber ohne Kugellager. Sollte mit Fett oder Wachs geschmiert werden.

Körnung – Schleifpapier wird unabhängig davon, ob man maschinell oder mit der Hand schleift, nach der Größe der Schleifpartikel klassifiziert. Die Zahl bezieht sich auf die Zahl der Partikel, die durch ein Sieb bestimmter Maschenweite auf eine definierte Fläche fallen. Je höher die Zahl, desto feiner die Körnung.

Kreuzhieb – Sich überkreuzende Anordnung der Einkerbungen auf dem Blatt einer Feile. Siehe auch Einhieb.

Laminieren – Das Verleimen von Furnierblättern, um eine – oft gekrümmte – feste Form zu erhalten. Sperrholz wird durch das Laminieren von Furnieren in Plattenform hergestellt.

Längsholz – Holzfasern, die in Längsrichtung des Holzes und im rechten Winkel zum Hirnholz verlaufen. Siehe auch Hirnholz.

Laubholz – Das Holz von Laubbäumen, von denen viele winterkahl sind.

Li-ion – Lithium-Ionen-Akku. Siehe auch NiCd und NiMH.

Lufttrocknung – Nach dem Einschnitt wird das Holz auf Stapelleisten im Freien unter einem Regenschutz aufgestapelt, um zu trocknen. Als Faustregel rechnet man ein Jahr Trockenzeit pro 25 mm Holzstärke. Siehe auch technische Trocknung.

Maserknolle – Wucherung an einem Baumstamm oder einem starken Ast nach einer Verletzung. Weist meist ein enges, wildes Maserbild auf. Wird gewöhnlich zu Furnieren geschnitten.

Maserung – Durch die Holzfasern verursachte Muster des Holzes, das meist nach dem Hobeln deutlich zum Vorschein kommt.

MDF – Mitteldichte Faserplatte (medium density fibreboard).

mechanische Verbindungen – Werden verwendet, um Teile zusammenzufügen, ohne sie am Arbeiten zu hindern. Oft bei Konstruktionen aus Vollholz notwendig.

Mitnehmerspitze – Sitzt im Spindelstock einer Drechselbank und nimmt mit zwei oder vier scharfen Dornen den Rohling auf.

Morsekegel – Bei einer Drechselbank oder einer Ständerbohrmaschine endet das Oberteil des Futters in einem Kegel, der genau in den Spindelstock passt.

Nadelholz – Das Holz von Nadelbäumen.

NiCd – Nickel-Cadmium-Akku. Siehe auch Li-Ion.

Niederhalter – Metallstab, der in eine Aufnahme auf der Arbeitsfläche der Hobelbank gesteckt wird. Wird mit einer Einstellschraube oder einem Hammerschlag angezogen und hält dann ähnlich wie eine Zwinge Werkstücke auf der Hobelbank fest.

NIMH – Nickelmetallhydrid.

Nutverbindung – Eine Verbindung, bei der in ein Verbindungsteil eine Nut geschnitten wird, die als Aufnahme für das andere Teil dient. Siehe auch Seite 190.

Panzerkabel – Elektrisches Kabel für den Netzanschluss mit einer widerstandsfähigen äußeren Hülle, die unter anderem drahtbewehrt ist. Für den Gebrauch im Freien bestimmt. Kann als Freikabel oder Erdkabel verwandt werden. Die Drahtbewehrung muss immer an einem Ende geerdet werden.

Planscheibe – Stahlscheibe, die an der Drechselbank die Rohlinge für das Dreheln von Schalen aufnimmt.

Polierballen – Werkzeug zum Auftragen von Schellackpolitur.

ppl – Zahnspitzen pro Zoll (points per inch), Maßeinheit für die Feinheit von Sägeblättern.

PS – Pferdestärke (1 PS entspricht 735,5 Watt).

PVAC (Polyvinylacetat) – Häufig in der Holzverarbeitung eingesetzter wasserlöslicher Klebstoff. Auch: Weißleim; Tischlerleim.

Quernut – Eine Nut, die nicht in Richtung der Holzfasern geschnitten wird, sondern rechtwinklig zu ihnen.

Reitstock – Bauteil der Drechselbank aus Gusseisen am gegenüberliegenden Ende vom Spindelstock. Beim Drehen zwischen Spitzen wird der Reitstock arretiert, um den Rohling zu halten. Lässt sich im Bett der Bank verschieben.

Richtscheit – Prüfwerkzeug, mit der die Ebenheit eines Holzstückes kontrolliert werden kann. Paarweise kann man Richtscheite dazu verwenden, das Fluchten einer Fläche zu prüfen. Richtscheite müssen vollkommen gerade sein und parallele Kanten aufweisen.

Riftschnitt – Einschnideverfahren, bei dem die Bretter stehende Jahresringe aufweisen, liefert besonders maßhaltiges Holz, das nur geringfügig arbeitet.

Rohling – Ein Stück grob für das Dreheln zugesägtes Holz, meist kreis- oder zylinderförmig.

Rundschnitt – Einschnitt des Holzstammes, bei dem die Bretter aus der gesamten Stammbreite geschnitten werden und die Jahresringe im Hirnholz leicht gebogen sind. Die Breitseiten der Bretter haben eine gefladerte Maserung.

Sägelade – Eine rechteckige Laubholzplatte mit Anschlägen auf der Unter- und Oberseite, mit denen es an der Kante der Werkbank angelegt wird. Wird vor allem verwendet, um Holz während des Sägens zu halten.

Sägeschnitt – Nut, die von den Zähnen einer Säge in das Holz geschnitten wird.

Schäftung – Eine Holzverbindung, bei der Teile Ende an Ende verbunden werden, um die Länge zu vergrößern. Siehe auch Seite 189.

Schalungsbretter – Profilierte Bretter (meist Nadelholz), die zum senkrechten oder waagerechten Verschalen von Gebäuden verwendet werden. Das Profil (oft eine Spundung, aber auch Fälze sind möglich) lässt das Holz bei richtiger Anbringung arbeiten.

Schellack – Ausscheidungsprodukt der Lackschildlaus, die in Indien und Nachbarländern vorkommt. Wird zur Herstellung von Schellackpolitur verwendet.

Schellackpolitur – Traditionelles Oberflächenmittel aus Schellackgrundlage, mit dem sich hochwertige Oberflächen erzielen lassen.

Schiebestock – Schutzvorrichtung aus Holz oder Kunststoff, mit der schmale oder kleine Werkstücke am Sägeblatt einer Tischkreissäge vorbei geschoben werden. Er sorgt dafür, dass die Finger des Anwenders nicht zu nahe an das sich drehende Sägeblatt geraten.

Schleifplatte – Der beweglich angebrachte Schleifpapierträger eines Schwingschleifers aus Leichtmetallguss oder Kunststoff.

Schlicht-Feile – Feile mit mittelfeinem Hieb. Siehe auch Bastard-Feile und Feinschlicht-Feile.

Schlitz – Ein quadratisches oder rechteckiges Loch im Holz, das meist als Aufnahme für einen Zapfen dient. Ein durchgehender Schlitz ist von beiden Seiten des Holzes sichtbar, ein abgesetzter Schlitz reicht nur teilweise durch das Holz, so dass nur ein Ende zu sehen ist. Siehe auch Zapfen.

Schlitz-und-Zapfen-Verbindung – Eine der häufigsten Holzverbindungen. Siehe auch Seite 200.

Schnittholz – Holz, wie es die Schnittlinie des Sägewerks verlässt; noch nicht abgerichtet und auf Stärke gebracht.

schräges Sackloch – Verdeckte Verschraubung, die oft mit einer speziellen Vorrichtung angefertigt wird. Siehe auch Seite 198.

Schränkung – Das wechselseitige Abbiegen der Zähne an einer Säge. Dadurch wird der Sägeschnitt breiter als das Sägeblatt.

Schraubendreherbit – Ein kurzer Schraubenaufsatz mit Sechseckschaft, der in Akkuschraubern verwendet wird. Wird meist mit einem Bithalter mit gefederter Halterung verwendet, um schnellen Bitwechsel zu ermöglichen.

Schwalbenschwanzzinkung – Eine Holzverbindung. Siehe auch Seite 209.

Schwingschleifer – Eine Handschleifmaschine, bei der die Schleifplatte eine schwingende Bewegung ausführt, ohne sich zu drehen.

SDS (Special Direct System) – Einspannsystem, bei dem Werkzeuge werkzeuglos in einem Futter eingespannt werden.

Sohle – Untere Fläche eines Hobels oder Schweifhobels, die über das Holz geführt wird. Die Sohle eines Schweifhobels kann konvex, konkav oder eben sein.

Spaltkeil – Stahlblatt in annähernder Sichelform, das hinter dem Sägeblatt einer Tischkreissäge angebracht ist. Breiter als die Stärke des Sägeblattes, aber schmaler als der Sägeschnitt. Verhindert das Zurückschlagen des Holzes, da der Sägeschnitt sich nicht schließen kann und deshalb das Holz nicht am Sägeblatt klemmen kann.

Spannzange – Eine konische Aufnahme mit Schlitzen, in die an der Handoberfräse der Schaft des Fräasers eingesteckt wird. Wird mit einer Mutter am Ende der Motorspindel befestigt.

Sperrholz – Holzwerkstoffplatte aus Furnierschichten, die mit rechtwinklig zueinander verlaufender Holzfasern verleimt werden.

Spiegelflecken – Auch: Spiegel. Bei manchen Holzarten, vor allem Eiche, ergeben die im Riffschnitt angeschnittenen Markstrahlen ein ansprechendes Bild, das mit diesem Namen bezeichnet wird.

Spindel – Eine drehbare Achse, die durch den Spindelstock einer Drechselbank geführt und in Kugellagern gelagert ist.

Spindelstock – Eines der Hauptbestandteile einer Drechselbank. Befindet sich an einem Ende des Bettes und nimmt die Spindel, Riemen und Riemenscheiben für die Geschwindigkeitseinstellung auf.

Spitzen, lichte Weite zwischen – Die größte Holzlänge, die zwischen Spindelstock und Reitstock einer Drechselbank eingespannt werden kann.

Spilnholz – Die äußerste Holzschicht eines Baumes; weiche Zellen im jüngsten Holz; am wenigsten stabil.

Stabplatte, Stäbchenplatte – Holzwerkstoffplatten, deren Kern aus Vollholz (meist Nadelholz) besteht, mit furnierten Außenseiten.

Stapelleisten – Leisten, die bei der Holz Trocknung in regelmäßigen Abständen zwischen die Bohlen oder Bretter gelegt werden.

Stoßlade – Vorrichtung, um an der Hobelbank einen Hobel beim Abrichten von Werkstücken und Bestoßen von Hirnholz zu führen.

technische Trocknung – künstliche Trocknung von Holz in einem Ofen, meist durch Feuchtigkeitsentzug. Senkt die Holzfeuchte stärker ab als Lufttrocknung und ist schneller. Wird meist bei Holz verwendet, das für Innenräume vorgesehen ist. Siehe auch Lufttrocknung.

Tischfräse – Eine Holzbearbeitungsmaschine, die mit unterschiedlichen Fräswerkzeugen gerade und gekrümmte Kanten an Werkstücken profilieren und schneiden kann. Ermöglicht sehr genaues Arbeiten, kann aber ohne Ausbildung gefährlich sein.

Tpi (teeth per inch) – Zähne pro Zoll. Maßeinheit für die Feinheit von Sägeblättern.

Überblattung – Verbindung, bei der zwei Teile auf die Hälfte ihrer Stärke geschnitten werden, um nach dem Verbinden wieder die volle Materialstärke zu erhalten. Siehe auch Seite 205.

Überlappung – Verbindung, bei der ein Teil gefälzt wird, um ein anderes zu überlappen; wird oft genagelt und geleimt. Siehe auch Seite 187.

UpM – Umdrehungen pro Minute.

Verbindung auf Stoß – Einfache Holzverbindung, bei der die rechtwinkligen Enden zweier Teile zusammen gebracht und verbunden werden – oft mit Nägeln und Leim. Siehe auch Seite 184.

verjüngt geschliffene Sägen – Bei sehr hochwertigen Sägen verjüngt sich das Blatt zum Rücken hin, um die Reibung während des Sägens zu reduzieren.

Verleimzulage – Steifes Holzstück, das beim Verleimen von Furnier mit dem Blindholz unter die Zwingen gelegt wird. Kann gebogen oder gerade sein.

Verstärkte Verbindung – Eine Verbindung, die durch Verbindungselemente wie lose Formfedern oder Dübel verstärkt wird.

Vorrichtung – Hilfsmittel, das mit einer Maschine oder einem Elektrowerkzeug verwendet wird, um Holz genau und sicher schneiden oder fräsen zu können. Werden oft in der Werkstatt aus Vollholz oder MDF hergestellt.

Vorschub – Der Transport von Holz oder Holzwerkstoffplatten durch eine Maschine, z. B. eine Tischkreissäge.

Vorschubgeschwindigkeit – Die Geschwindigkeit, mit der Holz durch eine Maschine, z. B. einen Dickenhobel, transportiert wird. Die beste Oberflächengüte erhält man meist mit der niedrigsten Geschwindigkeitseinstellung.

Werkzeugaufgabe – Querträger aus Gusseisen, auf den beim Dreheln das Werkzeug aufgelegt wird. Lässt sich in Höhe und Stellwinkel einstellen und auf dem Bett der Drechselbank feststellbar verschieben.

WWF – World Wide Fund for Nature. Naturschutzorganisation.

Zapfen – Der positive Teil einer Schlitz-und-Zapfen-Verbindung. Siehe auch Schlitz.

zerlegbare Verbindungsmittel – Beschläge, mit denen Bauteile eines Werkstücks so verbunden werden, dass sie leicht auf- und wieder abgebaut werden können. Häufig bei Mitnahme-Möbeln anzutreffen.

Ziehklingenstahl – Werkzeug, das verwendet wird, um an einer Ziehklinge einen Grat anzuziehen. Die Klinge besteht aus gehärtetem Stahl und kann einen runden, dreieckigen oder ovalen Querschnitt haben.

Zurückschlagen – Holz, das von dem Sägeblatt oder der Hobelwelle einer Maschine in Richtung Anwender geschleudert wird, schlägt zurück.

zusammengesetzte Kurven – Kurven, deren Krümmung in mehr als einer Ebene verlaufen, zum Beispiel beim hinteren Bein eines Stuhles, das nach hinten und zur Seite ausgestellt ist.

Zwischenschliff – Arbeitsgang, bei dem aufgestellte Holzfasern während der Oberflächenbehandlung abgeschliffen werden.

Bezugsquellen/Weiterführende Literatur

Werkzeuge, Maschinen und Zubehör

Dictum (vormals Fa. Dick)

Donaustrasse 51
94526 Metten
Tel.: +49 (0) 991 9109 100
Fax: +49 (0) 991 9109 101
www.mehr-als-werkzeug.de

HMDif

Postfach 800 848
81608 München
Tel.: +49 (0) 89 435 490 78
Fax: +49 (0) 89 435 490 79
www.hmdif.de

Neureiter

Maschinen und Werkzeuge
Am Brennhoflehen 167
5431 Kuchl bei Salzburg
ÖSTERREICH
Tel. +43 (0) 6244 20299
Fax: +43 (0) 6244 20 299 10
www.neureiter-maschinen.at

MAGMA GmbH

Fine Woodworking
Schloßstrasse 35
4971 Auroldmünster
ÖSTERREICH
Tel.: +43 (0) 77 52 880 600
Fax: +43 (0) 77 52 880 62
www.magma-tools.de

Q-TOOLS Ltd.

Schloßhohle 1
74336 Brackenheim
Tel.: +49 (0) 7135 93 14 06
Fax: +49 (0) 7135 93 20 89
www.q-tools-ltd.eu

sauter GmbH

Gautingerstraße 48
82234 Weßling
Tel.: +49 (0) 8153 8818 0
Fax: +49 (0) 8153 8818-28
www.sautershop.de

Dieter Schmid

Feine Werkzeuge
Georg-Wilhelm-Strasse 7 A
10711 Berlin
Tel.: +49 (0) 30 342 1757
Fax: +49 (0) 30 342 1764
www.feinewerkzeuge.de

Wolfknives

Feines Werkzeug
Nikolaistr. 38a
84034 Landshut
Tel.: +49 (0) 871 965 85 34
Fax: +49 (0) 871 965 87 89
www.feineswerkzeug.de

Das auf S. 199 erwähnte Mille-Dübel-System ist erhältlich bei:

Knapp GmbH

Peter-Mitterhofer-Str. 4
3300 Amstetten
ÖSTERREICH
Tel.: +43 (0) 7472 61 282 0
Fax: +43 (0) 7472 64 201
www.knapp-verbinder.com

Knapp GmbH

Niederlassung Deutschland
Saturnstraße 2
D-85609 Aschheim
Tel.: +49 (0) 89 904 7556 0
Fax: +49 (0) 89 904 7556 19

Holz

Max Cropp e.K.

Großhandel und Einzelhandel
Grossmooring 10
21079 Hamburg
Tel.: +49 (0) 40 76 62 35 0
Fax: +49 (0) 40 77 58 40
www.cropp-timber.com

Theodor Nagel GmbH

Billstraße 118
20539 Hamburg
Tel.: +49 (0) 407 811 000
Fax: +49 (0) 407 811 0024
www.theodor-nagel.com

Bücher & Zeitschriften

HolzWerken

Die Zeitschrift für den ambitionierten Holzwerker
Vincentz Network GmbH & Co. KG
www.holzwerken.net

Sam Allen

Oberflächenbehandlung von Holz

ISBN 978-3-87870-586-4

Thomas Lie-Nielsen

Schärfen

Grundlagen, Techniken, Ausrüstung
Reihe Werkstattwissen für Holzwerker
ISBN 978-3-86630-947-0

Sandor Nagyszalanczy

Werkstatthilfen selber bauen

Sicher spannen, führen, halten
Reihe Werkstattwissen für Holzwerker
ISBN 978-3-86630-948-7

Michael O'Donnell

Drechseltechniken

ISBN 978-3-86630-939-5

Terry Porter

Holz erkennen und benutzen

ISBN 978-3-86630-950-0

Fritz Spannagel

Der Möbelbau

ISBN 978-3-87870-666-3

Doug Stowe

Kästen & Schachteln

Perfekt konstruieren und bauen
Reihe Werkstattwissen für Holzwerker
ISBN 978-3-86630-945-6

Register

- Ablängen** 175
- Abricht- und Dickenhobelmaschine 109
- Abrichthobelmaschine 108
- Abziehen 245
- Acryllacke 264
- Ahlen 56
- Akkuwerkzeuge 30, 62–5
- Akklimatisieren 162–3
- Anreißen
 - Körner 29
 - Verbindungen 181
 - Holz 33
 - Werkzeuge 26, 27
- Anreißmesser 27
- Arbeitsabläufe 12
- Aststellen 127
- auf Breite sägen 172
- Augenschutz 22

- Bandmaß** 26
- Bandsägen 94–7, 130, 229
 - Sägeblätter für 97
- Bandschleifmaschinen 72
- Bandspanner 36
- Bankzange 17
- Batterien 65
- Baugenehmigungen 10
- Baumärkte 32
- Maschinenbänke 89
- Beizen 257–9
- Beleuchtung 15
- Beschläge und Verbindungsmittel 267–79
- Bezugsquellen 284
- Biegen mit Sägefugen 236–7
- Biegen von Holz 225–39
 - durch Einsägen 236–7
 - Dampfbiegen 238–9
- Bohrer 56–7
- Bohrmaschinen 56–7
 - Akku– 30, 62
 - elektrische 66–7
 - Hand- 56
 - Ständerbohrmaschine 106–7
- Bohrmaschinen, elektrische 66–7
- Bohrmaschinenständer 67
- Bohrwinde 56

- Chemikalien** 23
- Cyan-Acrylatklebstoffe (Sekundenkleber) 223

- Dampfbiegen** 238–9
- Dekupiersäge 28
- Dekupiersägen 105
- Diamantschleifstein 28
- Dickenhobelmaschinen 108–9
 - tragbare 108
 - Dicken- und Abrichthobelmaschinen 109
- Drehselbank 114–16
 - Sicherheit 116
- Drehseln 114–16

- Einlassschloss** 271
- Einschlagmutter 274
- Einschraubmutter 274
- Einspannen 218
- Elektrowerkzeuge 30, 61–89
 - mit Akku 30, 62–5
- Entwurf 147–59
 - Maßstab 149
- Epoxidharzklebstoffe 223
- Erste Hilfe 23
- Exzenterzwingen 37

- Farbstoffbeizen** 257, 258
- Feilen 29, 54–5
- Feinsäge 30
- Formen und biegen 225–39
- Fräser 79–86
- Furniere 134–5
- furnierte Platten 137

- Garage** 10
- Gartenhaus aus Holz 10
- gedübelte Verbindungen 197–8
 - Miller-Dowel-System 199
- Gehörschutz 22–3
- Gehrungsmaß 30
- Gehrungssägen 42, 102–3
- Gehrungsverbindungen 184–6
 - verstärkte 204
- Gehrungszwingen 37
- Gesichtsmaske 21
- Gips 248
- Glutinleime 220

- Griffe** 276

- Hämmer** 28, 58
- Handoberfräse 30, 79–86
 - Nuten mit der H. schneiden 192
- Handsägen 18, 40–1
- Handwerkzeuge 25–59
 - schärfen 52–3
- Harnstoffformaldehydharzklebstoffe 222
- Hartfaserplatte 138
- Hirnholzhobel 27, 45
- Hobel 44–6
 - eisen 45
 - asiatisch 46
 - Ziehklingenhobel 51
 - Spezialformen 45
- Hobelmaschinen 64, 76
 - Dickenhobelmaschine 108
 - Abricht- und Dickenhobelmaschine 109
- Hobeln 245
 - mit der Hand 166–8, 170
 - mit der Maschine 168–9, 171
 - Bezugsflächen abrichten 166–71
 - mit Mehrfachmaschinen 119
- Holz 7, 121–45
 - Feuchtigkeitsgehalt 162, 163
 - Eigenschaften 124–8
 - Auswahl 126
 - Vorbereitung 161–75
 - kaufen 132–3
 - makel 126–8
 - wieder verwendetes 123
 - Quellen 122, 123
 - siehe auch Laubholz, Nadelholz
- Holzwerkstoffplatten 136–9
 - Sägen 133, 139, 177
 - Gestaltungsprinzipien für 152
 - Verbindung für 153
 - fräsen 228–9
 - Größen 139

- Insekten** 126
- Internet 32
 - Internetseiten 284

- Keilleisten** 19
- Kettensäge 130

- Klebstoffe 215–223
 - Einspannen 218
 - Vorbereitung für das Verleimen 216
 - Arten 220–223
- Klüpfel 28, 58
- Knäufe 276
- Kontaktklebstoffe 223
- Körner 29
- Krümmungen sägen 41
- Kugelschnäpper 272
- Kurven zeichnen 226–7
- Kurven
 - biegen 232–9
 - zeichnen 226–7
 - schneiden 228–9
- Kurzraubank 27
- Lacke** 264–5
- Lagerung in der Werkstatt, Material 18–19
 - Leim 220
- Lagerung von Klebstoffen 220
- Laminierung 232–5
- Laubhölzer 7, 125
 - kaufen 133
 - Arten 141–3, 145
- Leimzangen 37
- Leinöl 254
- Magnetverschluss** 272
- Maschinen für die Holzbearbeitung 91–119
 - Sicherheit 92
 - Mehrfachmaschinen 118–19
- Maserknollen 128
- MDF 136–7
- Mehrfachmaschinen 118–19
- Messen 33–4
 - Messwerkzeuge 26–7
- Metallsäge 29
- Möbelriegel 272
- Montage 215–223
- Multifunktionswerkzeuge 88
- Nadelhölzer** 125
 - kaufen 132
 - Arten 140
- Nägel 277, 279
- Nageltreiber 29, 58
- Nutverbindungen
 - schneiden 190–2
 - Gratnut 192–5
- Oberflächenbehandlung** 241, 251–65
- Oberflächenvorbereitung 241–50
- Öle 254–6
 - auftragen 255
 - Arten 254
- Ölfarben 264
- Planung**
 - und Kalkulation 159
 - einer Werkstatt 12–13
- Plattenverbinder 274
- Polyurethanklebstoffe 222
- Porenfüllung 246–8
- PVAC-Leim 221
- Quergewindebolzen** 275
- Radialarmsägen** 104
- Rahmensäge 41
- Raspeln 28, 54–5
- Recycling
 - Möbel 123
 - Sägen 43
- Register 285
- Resorcin-Formaldehydharzklebstoff 222
- Richtscheit 26
- Rückensägen 40
- Sägen** 129–30
 - mit Mehrfachmaschinen 119
- Sägen 177
 - Kurven 41
 - auf Länge 174–5
 - auf Breite 172
- Sägen 28, 40–3
 - Kreis- 63, 68, 70
 - Kurven sägen 41
 - bündig sägen 41
 - Verbindungen sägen 180
 - tragbare 68–71
 - Säbel- 71
 - Recycling von 43
 - Sicherheit 92
- Schärfen 53
 - zähne 43
- Sägen, japanische 42
- Schablonen 156
 - schneiden 227, 228–9
- Schärfen 52–3
- Scharniere 268–70
- Schellackpolitur 260–3
- Schlagschrauber 62, 63
- Schleifen 243–4
- Schleifgrund 249–50
- Schleifklotz 29
- Schleifklotz, Kork 29
- Schleiflehre 28, 53
- Schleifmaschinen 64
 - stationäre 112–13
 - Hand- 72–5
 - Exzenter- 30
- Schleifmittel 72, 73, 74, 243
- Schleifsteine 52
- Schlichthobel 30
- Schlitzte stemmen mit Mehrfachmaschinen 119
- Schlitzfräsen 77–8
- Stemmmaschinen 110–11
- Schlitz-und-Zapfen-Verbindungen 200–4
 - Abwandlungen 204
- Schlösser 271–2
- Schmelzkleber 221
- Schmiege 26, 34
 - Einstellung für Schwalbenschwanzzinkungen 194
- Schnellspannzwingen 36
- Schnittlisten 157–8
- Schrankverbinder 275
- Schrauben 277
 - Größen 278
- Schraubendreher 29, 59
 - Bits 63
 - kompakte 64
- Schraubverbinder 273
- Schraubzwingen 36, 37
- Schutzbekleidung 22–3
- Schwalbenschwanzzinkung
 - in Schubladen 209–12
 - einpassen 195
 - halbverdeckte 213

- Schweifhobel 30, 51
- Schwingschleifer 30
- Sekundenkleber (Cyano-Acrylatklebstoff) 223
- Sicherheit 22–3
 - an der Drechselbank 116
 - an Maschinen 92
 - in der Werkstatt 14, 92
- Spannelemente 30, 38
- Spanplatte 138
 - Einsatz für 273
- Sperrholz 136
- Stabplatte, Stäbchenplatte 138–9
- Ständerbohrmaschinen 106–7
- Staubabsaugung 20–1
 - Anlagen 20, 21, 82
 - filtern 21
- Staubsauger 20
- Stechbeitel 28, 48–9
 - Formen 48
 - besondere 49
 - Verwendung 49
- Stechbeitel, japanische 49
- Stechzirkel 27
- Stichsägen 30, 63, 70–1
 - Blätter für 71
- Streichmaß 27, 30, 35
- Streichmaß mit Messer 30
- Stromversorgung 14, 15

- Technisches Zeichnen** 154–5
- Tischfräse 119
- Tischkreissägen 98
 - Blätter 99
- Tischlerwinkel 26, 34
 - Kauf von 35
- Trocknung des Holzes 129–31, 162
- Türriegel 272

- Umwelt** 122–3

- Vakuumpresse** 235
- Verbindungen 179–213
 - mit losen Formfedern 196–7
 - Bügelzapfen- 205, 207–8
 - auf Stoß 184
 - auswählen 180
- Schwalbenschwanzzinkung 192–5, 209–12, 213
 - gedübelte 197–8
 - Breiten- 182, 183
 - Überblattung 205–7
 - genutet 190–5
 - Überlappung 187–9
 - anreißen 181
 - Gehrungs- 184–6, 204
 - Schlitz 200–2, 204
 - Schäftung 189
 - Zapfen 200, 202–3, 204
- Verbindungen mit Schrauben in schrägen Sacklöchern 198
- Verbindungen
 - herstellen 151, 153, 179–81
 - anreißen 181
- Verbindungsbeschläge 274
- Verschnitt 156
- Versenker 57
- Versicherung 15
- Vorbereitung
 - des Materials 161–77
 - von Oberflächen 241–50
- Vorrichtungen für die Handoberfräse 87

- Wachs** 250, 251–3
 - Bienenwachs 252
 - strapazierfähiges 253
- Warmlaufen 210
- Werkbank 16–17
 - Klapp- 17
- Werkstatt 7, 9–23
 - Heizung 15
 - Isolierung 15
 - Grundriss 12–13
 - Elektrizität 15
 - Sicherheit 14, 92
 - Lagermöglichkeiten 18–19
- Werkstückentwurf 147–59
- Werkzeugausrüstung
 - grundlegende 26–30
 - erweiterte 30
- Werkzeuge 28–9
 - Kauf 31–2
 - Pflege 53
 - Hand- 25–30, 52–3, 88
- Mehrzweck- 88
- Sicherheit im Umgang 22
- Schärfen 52–3
 - Aufbewahrung 18–19
 - siehe auch unter den einzelnen Werkzeugnamen
- Winkelplatten mit Langlöchern 275

- Zapfen**
 - schneiden 202–3
 - Schlitz-und-Zapfen-Verbindungen 200–4
- Zapfensäge 28
- Zapfenstreichmaß 30, 35
- Zargenwinkel 275
- Zeitschriften 32, 284
- zerlegbare Verbindungsmittel 273–5
- Ziehklinge 29, 50–1
- Zirkel 27
- Zwingen 29, 36–8
 - Pflege 38
 - Aufbewahrung 19
- Zylinderschloss 271

Lust auf mehr?

HolzWerken

Die Zeitschrift für den ambitionierten Holzwerker



Lesen Sie alle 2 Monate:

- ✓ Anleitungen und Pläne für Möbel- und Objektbau
- ✓ Werkzeug-, Maschinen- und Materialkunde
- ✓ Tipps von erfahrenen Praktikern
- ✓ Tischlern, Drechseln, Schnitzen
- ✓ Reportagen aus den Werkstätten kreativer Holzwerker
- ✓ Veranstaltungstermine

Jetzt bestellen!
Tel. +49 (0) 511 9910-025
www.holzwerken.net

HolzWerken –
gehört in jede Werkstatt!

Vincentz Network GmbH & Co. KG
HolzWerken
Plathnerstraße 4c
30175 Hannover

Tel. +49 (0) 511 99 10-025
Fax +49 (0) 511 99 10-029
zeitschriften@vincentz.net
www.holzwerken.net



**Eine umfassende Einführung in das Arbeiten mit Holz!
Verständlich, gründlich und direkt nachvollziehbar.**

Aus dem Inhalt:

- Die Werkstatt
- Handwerkzeuge
- Elektrowerkzeuge
- Holzbearbeitungsmaschinen
- Holz und Holzwerkstoffe
- Holzverbindungen
- Oberflächenbearbeitung
- Beschläge

Alles, was Sie wissen müssen – in leicht verständlichen Schritt-für-Schritt-Abbildungen. Übersichtlich und kompakt, wie es sich der Einsteiger wünscht. Detailliert genug, um aus einem ambitionierten Anfänger einen Fortgeschrittenen zu machen.

Auch für erfahrene Holzwerker ein dauerhaft wertvolles Nachschlagewerk.



VINCENTZ

www.HolzWerken.net

ISBN 978-3-86630-959-3



9 783866 309593

Best.-Nr. 9012