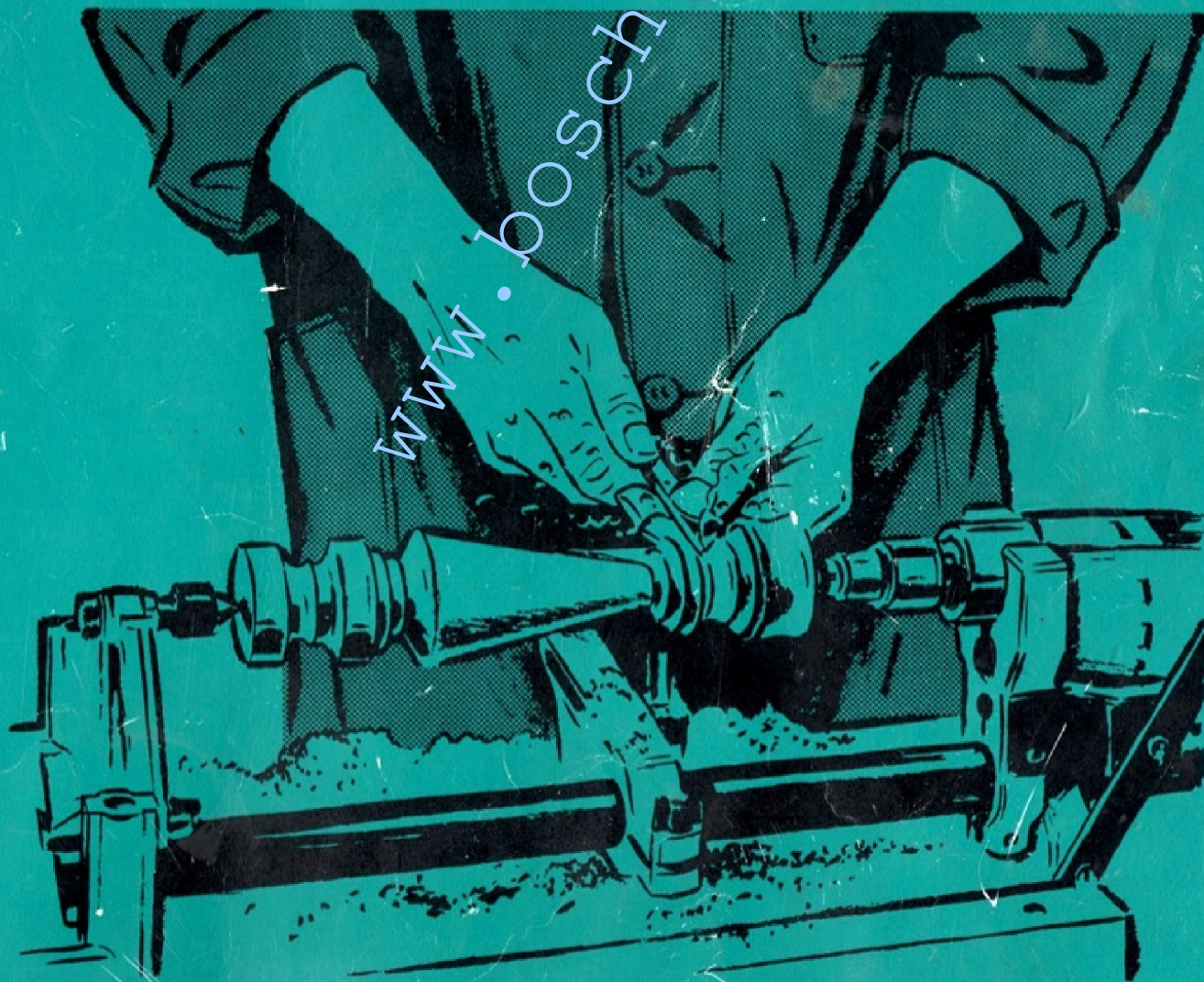


# BOSCH COMBI

## Leitfaden für das Arbeiten mit dem Grundgerät S I




Bedienungsanleitung  
Operating Instructions  
Instructions d'emploi  
Instrucciones de servicio

## Das ist BOSCH COMBI

Ein Heimwerkersystem, das seinesgleichen sucht.

Sämtliche Antriebsmaschinen haben ein zähhartes Superpolyamid-Gehäuse. Das ist schlagfest und bruchsicher.

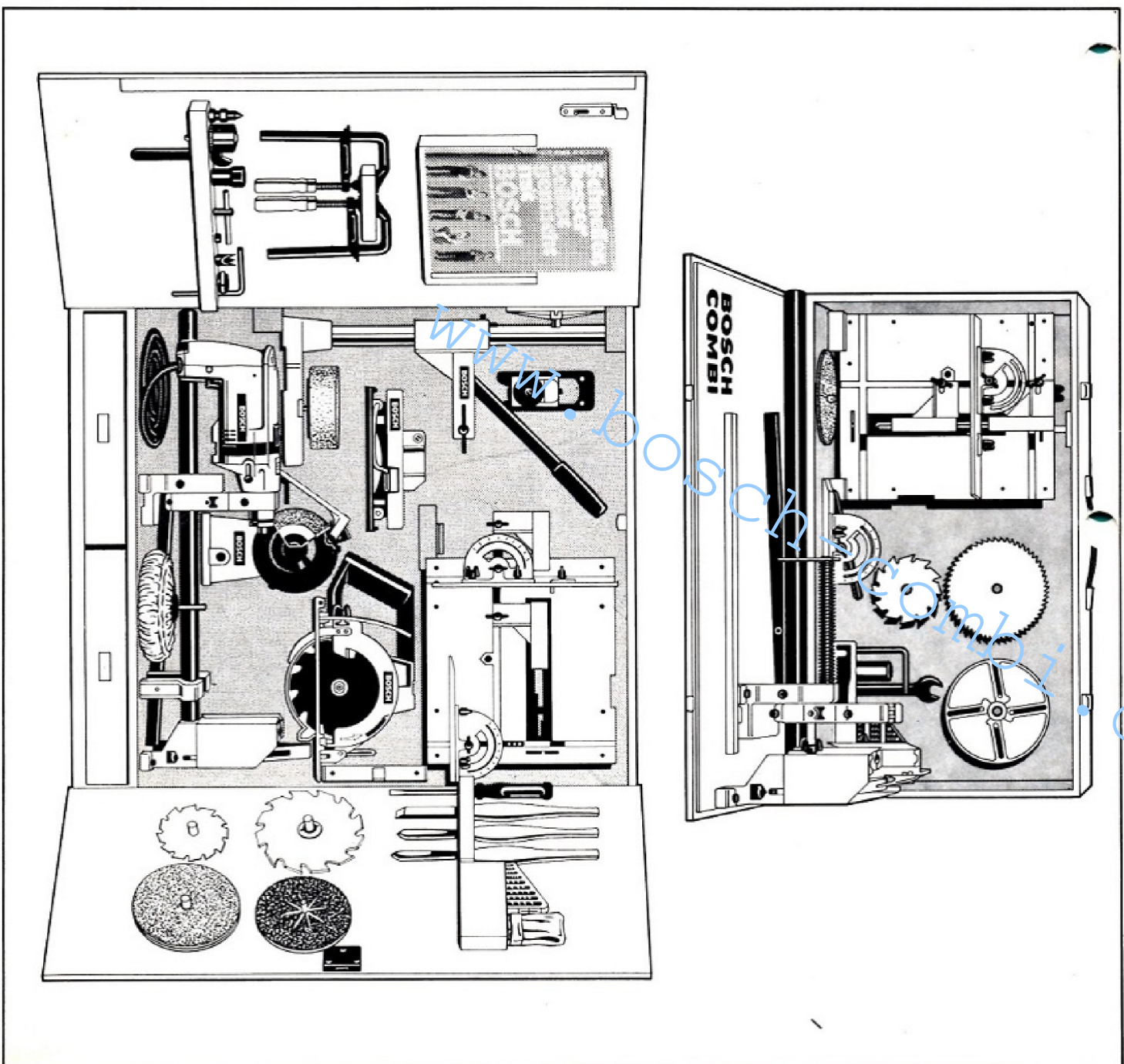
Sämtliche BOSCH COMBI Maschinen tragen das Doppelquadrat der Schutzisolation  (nach VDE und CEE). Das garantiert Ihnen eine höchstmögliche „elektrische Sicherheit“.

Sämtliche Antriebsmaschinen haben einen Spindelhalbdurchmesser von 43 mm und ein Spindelgewinde von  $\frac{1}{2}$ " - 20 UNF (Internationale Norm). Deshalb passen alle BOSCH COMBI Vorsatzgeräte auf jede BOSCH COMBI Antriebsmaschine.

Sämtliche Vorsatzgeräte haben einen „Schnellverschluss“. Sie brauchen also keine zeitraubenden Umspannarbeiten durchführen. Daß die Getriebegehäuse aus hochfestem Chrom-Mangan-Stahl (exklusiv für BOSCH legiert) gefertigt werden, daß die Motorwicklung aus Doppellackdraht besteht, die zusätzlich mit Gießharz imprägniert ist, daß die Verbindung Ankerwicklung - Kollektor geschweißt ist, daß Sie Antriebsmaschinen mit 450 Watt und vier Gängen genauso haben können wie Maschinen mit Abschaltautomatik und elektronisch stufenlos einstellbarer Drehzahl, bedarf der Worte nicht - bei BOSCH COMBI.

Einen BOSCH COMBI Koffer zur Aufbewahrung des Grundgerätes S 1 können Sie selbst anfertigen. Fordern Sie dazu vom Herausgeber die Unterlagen an. Ob Schrank oder Koffer, jede dieser „Sammelrüstungen“ läßt sich selbstverständlich unbeschränkt ausbauen. Sei es mit dem Vorsatzkompressor und der Spritzpistole, einer Heckenschere, der Metalldrehbank oder auch nur mit einem Maschinenschraubstock.

Der große BOSCH COMBI Schrank ist eine „Komplettausrüstung“, der die wichtigsten Geräte für eine perfekte Heimwerkstatt enthält. Der Schrank und dessen Inhalt wird in 3 Kartons verpackt geliefert. Befestigungsmaterial für die Wandbefestigung, wie Schrauben, Ösen etc. liegen dem Schrank bei. Er bietet hinreichend Platz für die mitgelieferten Geräte und wird dank seines ansprechenden Äußeren, seiner Zweckmäßigkeit und seiner Inhaltfülle bald zum Mittelpunkt Ihrer Heimwerkstatt werden.



## Zur Einführung

Die im nachfolgenden Text verwendeten Nummern für einzelne Teile und Geräte sind dem COMBI Katalog entnommen. In dem sämtliche Zubehörteile aufgeführt sind. Durch diese Nummern-gleichheit wird für Sie der Zubehörfuß oder die Ersatzteil-bestellung wesentlich vereinfacht.

Die Buchstabenbezeichnungen „a-z“ sind willkürlich gewählt und dienen nur dem besseren Verständnis der Aufbaubeschreibungen nach den nebenstehenden Abbildungen.

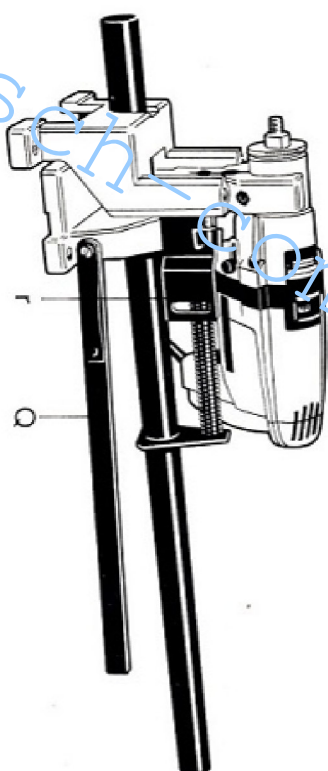
## Wichtig!

Wird als Antriebsmaschine eine Schlagbohrmaschine benutzt, so ist in diesem Falle das Schlagwerk unbedingt abzuschalten.

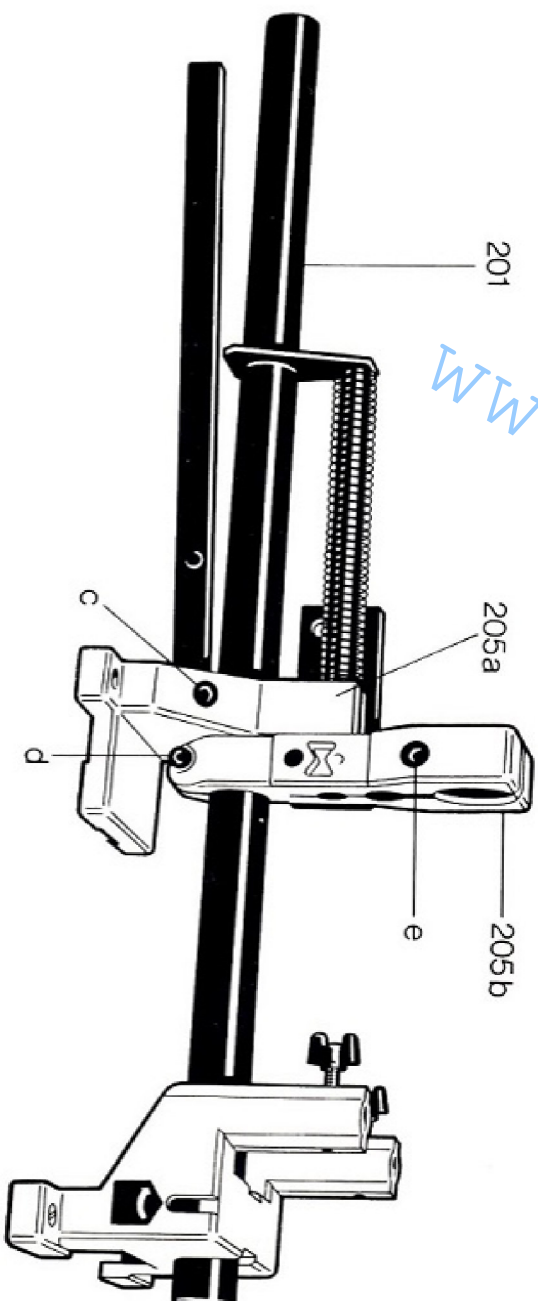
## Das Grundgerät S 1

Mit dem Aufbau des Grundgerätes S 1 beginnen Sie folgender-maßen:

1. Das Führungsrohr 201 wird im Maschinenhalter 205 bei gelbsten Innensechskantschrauben c und d verschoben. Die Innensechskantschraube e im Fuß a des Maschinenhalters anschließend wieder anziehen.
2. Die Antriebsmaschine mit dem Spindelhals bis zum Anschlag in den Halter b einschieben (Griff zeigt zum Monteur) und mit der Innensechskantschraube e befestigen; Einbaulage nach Bild 3.
3. Den Tischhalter f mit seiner offenen Seite in Richtung Maschinenhalter auf das Führungsrohr schieben und mit der Innensechskantschraube am rechten Rohrende festklemmen. Achtung, die Schraube ist linksdrehend! Der Abstand zwischen Tischhalter und Maschinenhalter soll etwa 50 mm betragen.
4. Den Tischhalter f mit 2 Schrauben auf einer festen Unterlage befestigen. Oder spannen Sie den Halter mit einer Schraub-zwinde auf der Arbeitsplatte fest.



3



4

## Aufbau zur Tischkreissäge

Es gibt grundsätzlich zwei Möglichkeiten, das Kreissägeblatt aufzuspannen:

1. Für ausschließlich normales Sägen, d. h. ohne Möglichkeit zum Wanknutschen (siehe Abschnitt „Die Wanknutschäge“), wird das Sägeblatt zusammen mit den **Spannscheiben 23** (Best.-Nr. 1 600 144 022) auf die **Mutter 22** gesteckt und so auf die Gewindespindel der Antriebsmaschine geschraubt. Abb. 5. Die Mutter wird mit dem **Steckschlüssel** aus dem Schlüsselsetz S 51 angezogen.

Dabei ist die Spindel der Antriebsmaschine mit dem **Gabelschlüssel** festzuhalten; Abb. 7.

2. Soll das Sägeblatt jedoch auch zum Wanknutschen eingesetzt werden, wäre es vorteilhafter, es mit den mitgelieferten **Wanknutschrauben** zu versehen: Die beiden inneren Scheiben werden nach Abb. 6 – mit zwei Spannstiften am Kreissägeblatt befestigt. Die beiden losen Scheiben **25** steckt man beim Einspannen vor und hinter dem Sägeblatt auf die Befestigungsmutter **22** der Arbeitsspindel. Dabei ist darauf zu achten, daß die nach außen zeigenden glatten Seiten stets parallel stehen müssen.

Noch bequemer ist der Aufbau zur Tischkreissäge bei Verwendung der neuen **BOSCH COMBI Vorsatz-Schnellkupplung S 57** (Best.-Nr. 0 603 094 000). Die Schnellkupplung ermöglicht es, die Antriebsmaschine rasch mit dem im Grundgerät eingespannten Werkzeugen – hier das Kreissägeblatt – zu koppeln, ohne daß beim Maschinenwechsel eine Demontage der einzelnen Teile erforderlich wäre.

So wird das Sägeblatt nicht mehr direkt auf die Spindel der Antriebsmaschine montiert, sondern auf die Welle der nummehr im Maschinenhalter eingespannten Kupplung (siehe Abb. 8).

Die Antriebsmaschine wird lediglich in das Gehäuse der Kupplung eingeschoben und festgeklemmt:

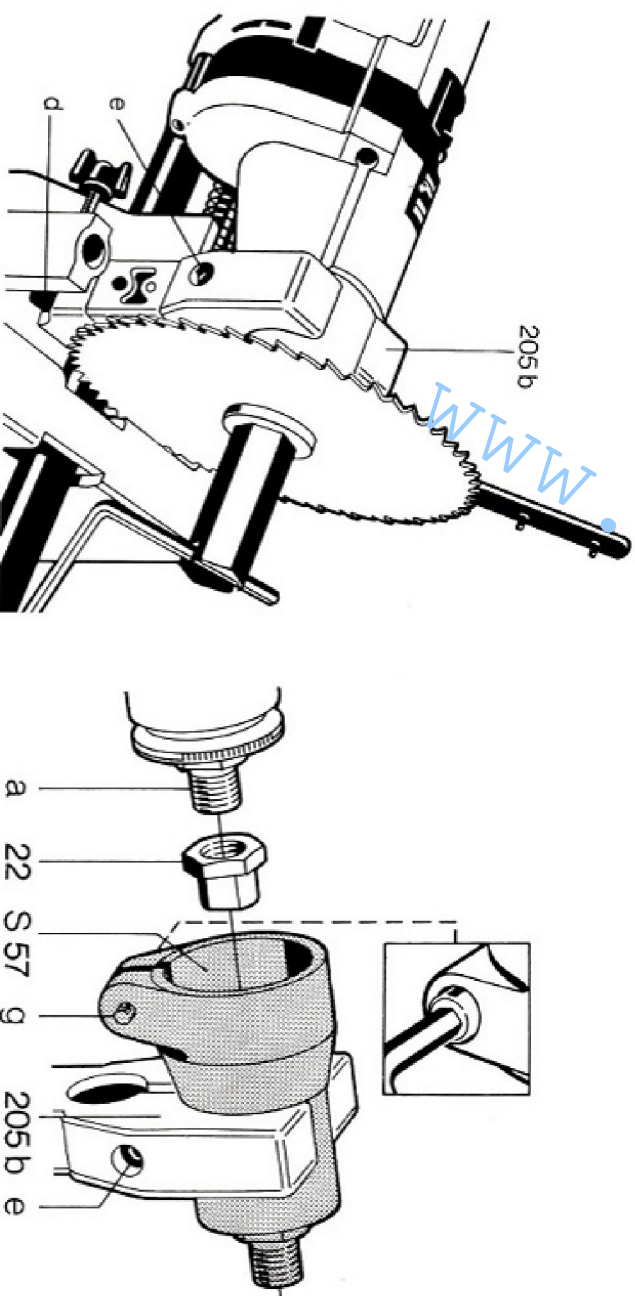
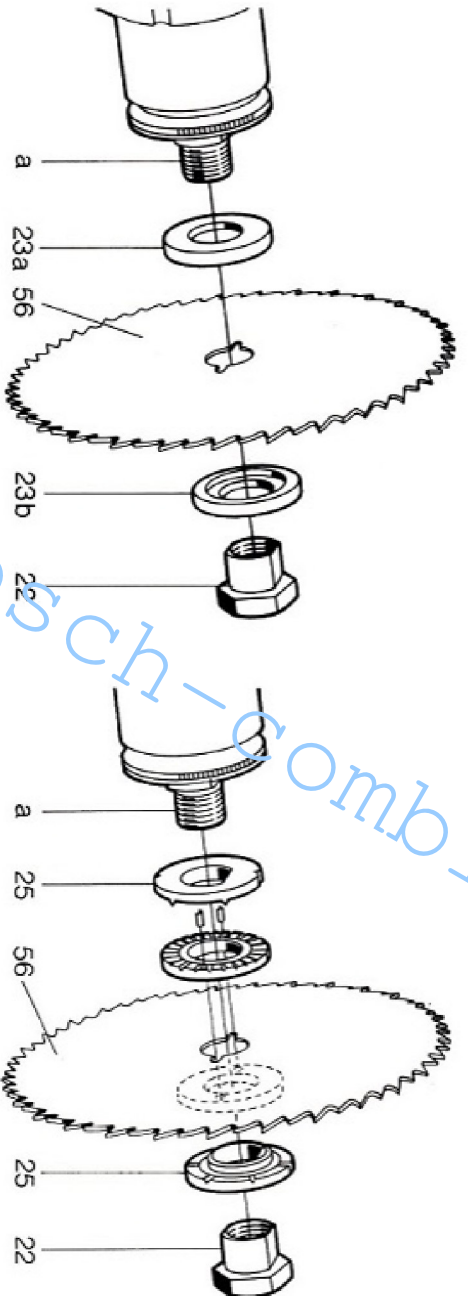
Zuerst die Schnellkupplung bis zum Anschlag in den Maschinenhalter **205 b** einschieben und durch Anziehen der Innensechskantschraube **e** festklemmen.

Die Inbusschraube **g** der Kupplung sollte dabei so sitzen, daß sie später beim montierten Sägeisetz noch mit dem Stiftschlüssel erreicht werden kann.

Auf die Spindel a der Antriebsmaschine zunächst eine Spindelmutter **22** (Bestellnummer 1 603 315 001) schrauben.

Die Mutter leicht fetten.

Dann die Maschine bis zu einem spürbaren Anschlag in die Kupplung schieben und durch Anziehen der Schraube **g** arretieren. Die Kupplung kann nunmehr immer in der Halterung des Grundgerätes bleiben. Das Auswechseln in der Antriebsmaschine erfolgt dann mit wenigen Handgriffen.



Beim Aufsetzen des Schutzkastens 204 von oben auf den Tischhalter ist darauf zu achten, daß die halbrunden Aussparungen auf beiden Seiten des Schutzkastens einwandfrei auf den Einstecklöchern EL des Tischhalters für die Haltebolzen HB des Tisches h sitzen (Abb. 9). Die Anschlagfläche i für den Spaltkeil mit Schutzhaube muß in einer Linie mit dem Kreissägeblatt liegen (Abb. 10).

Dasselbe gilt auch, wenn der Spaltkeil mit der Schutzhaube schon am Schutzkasten montiert ist. Der Spaltkeil ist dann auf das Kreissägeblatt auszurichten. Dazu kann die bewegliche Schutzhaube nach oben weggeklappt werden.

Stimmt die Einstellung, so kann der Tisch h (Abb. 11) ohne weiteres aufgesetzt werden; andernfalls korrigiert man die Maschinenhalterstellung mit dem im Bügel eingehängten Verstellhebel Q. Den Hebel halten Sie fest, bis der Maschinenhalter mit der Innensechskantschraube d wieder befestigt ist.

Den Tisch mit den Haltebolzen in die halbrunden Aussparungen des Schutzkastens und in den Tischhalter einstecken und nach Einstellen der Schnitttiefe mit den beiden Flügelschrauben m festklemmen. Den gewünschten Tisch-Einstellwinkel nach der Winkelskala einstellen und mit den beiden Flügelschrauben n fixieren; ein Probearbeit zeigt Ihnen, ob Sie richtig eingestellt haben.

**Hinweise zum Unfallschutz siehe Seite 18.**

Das Gehrungs- und Anschlaglineal 203 in der gewünschten Stellung aufsetzen. Damit ist die Tischkreissäge betriebsbereit (siehe hierzu Abb. 12).

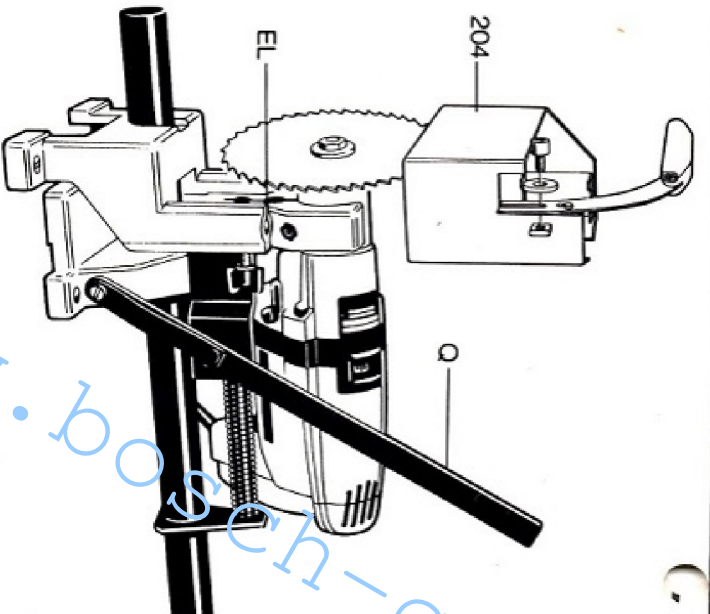
**Merke: Sägen und Fräsen stets mit hoher Drehzahl. Erst die Maschine einschalten, dann das Werkstück an das Sägeblatt schieben!**

Den Stecker der Antriebsmaschine vor jeglichem Anbau bzw. Umbau am Grundgerät stets aus der Steckdose herausziehen!

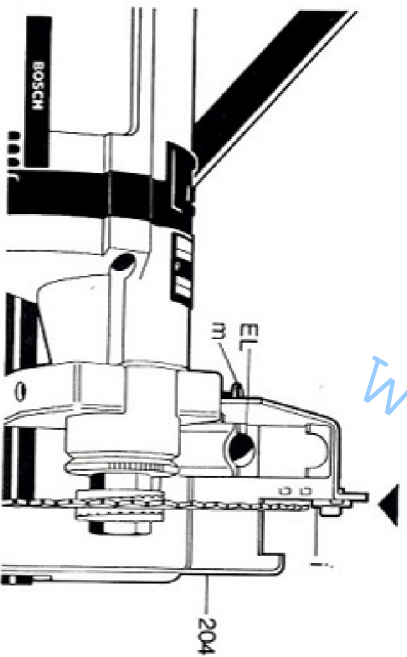
## Die Wanknutsche

Anstelle der Spanscheiben 23 werden hier die Wanknutscheiben 25 verwendet (siehe auch Abschnitt „Aufbau zur Tischkreissäge“). Von den Besonderheiten der Wanknutscheibe abgesehen, bleibt der Aufbau, wie zuvor beschrieben, gleich.

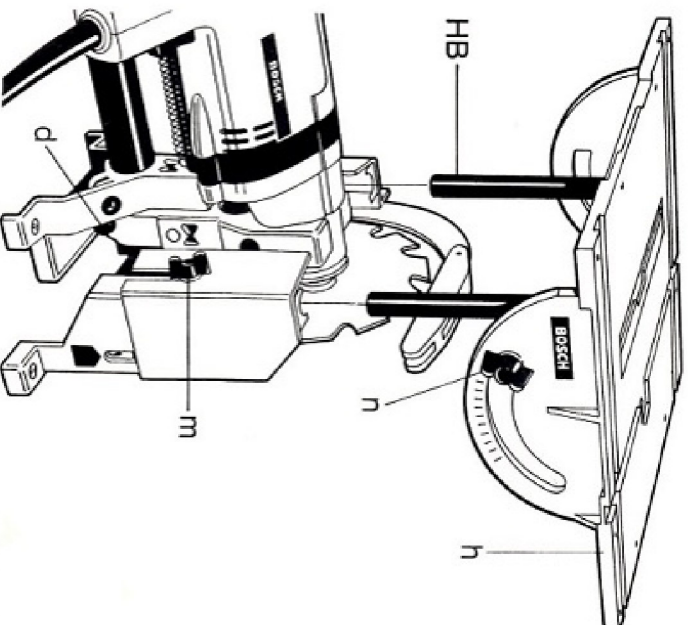
Sie können mit der Wanknutscheibe – einem im Winkel zur Achse verstellbaren Kreissägeblatt – sowohl sägen als auch fräsen. Senkrecht zur Drehachse gespannt, arbeitet sie wie ein normales Sägeblatt.



9



10



11

Das verstellte Kreissägeblatt (die eigentliche Wanknutssäge „taumelt“ oder „wankt“, wenn es sich dreht; der Sägeschnitt wird breiter als die Schränkung der Sägezähne. Mit ihm schneiden Sie beliebig breite Nuten bis zu 12 mm.

**Hinweis:** Die Nuten werden allerdings nicht genau rechtwinklig und gerade. Genaue Schnitte erzielen Sie dagegen mit dem Zinkenfräser 71 und den Spannscheiben 23 (siehe auch Seite 13).

Das Einspannen und Einstellen der Wanknutssäge ist denkbar einfach. Sie kann zu jeder Umstellung auf der Arbeitsspindel montiert bleiben. Die Wanknutssäge besteht aus dem Kreissägeblatt 56 und 4 einseitig abgeschrägten Versteilscheiben. Zwei dieser Scheiben sind mit Stiften am Sägeblatt befestigt bzw. zu befestigen. Ihre dicksten und dünnsten Stellen sind durch Marken gekennzeichnet (Abb. 13).

### Sägen

Die Außenscheiben können auf der Befestigungsmutter nicht verdreht werden. Deshalb wird immer nur das Kreissägeblatt zu den Außenscheiben verstellt. In der Nullstellung (für normales Sägen) steht die dünnste Stelle der Innenscheiben der dicksten Stelle der Außenscheiben gegenüber (siehe Abb. 14a).

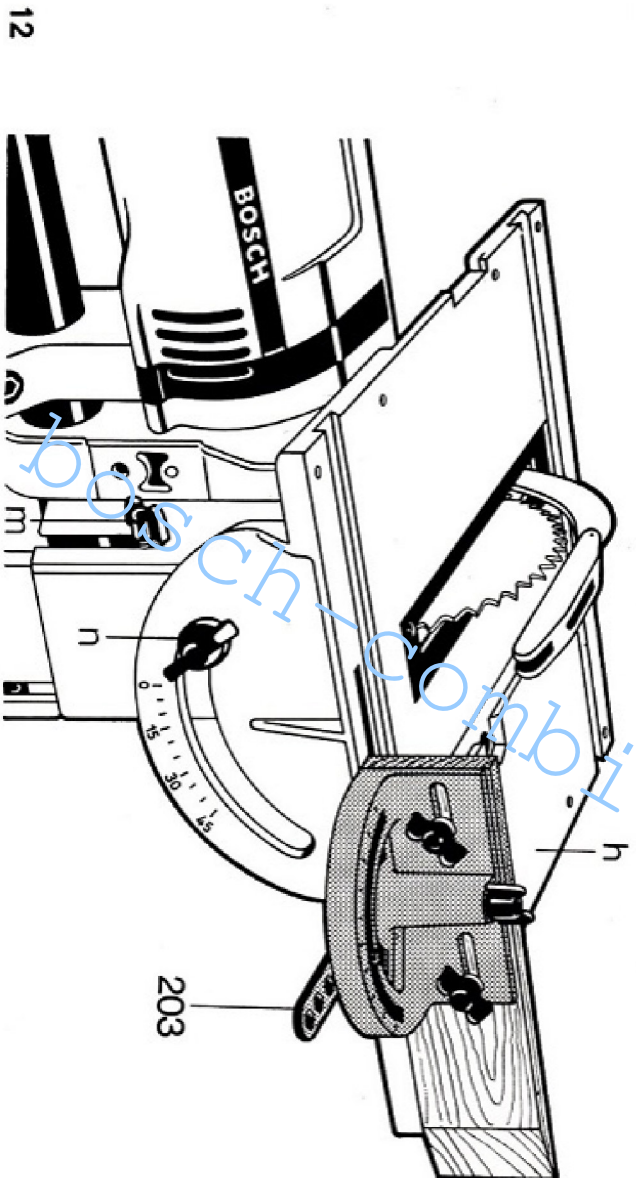
Alle Markierungen stehen in einer Linie! Das Sägeblatt läuft senkrecht zur Drehachse und die Schnittbreite ist gleich der Schränkweite.

### Fräsen

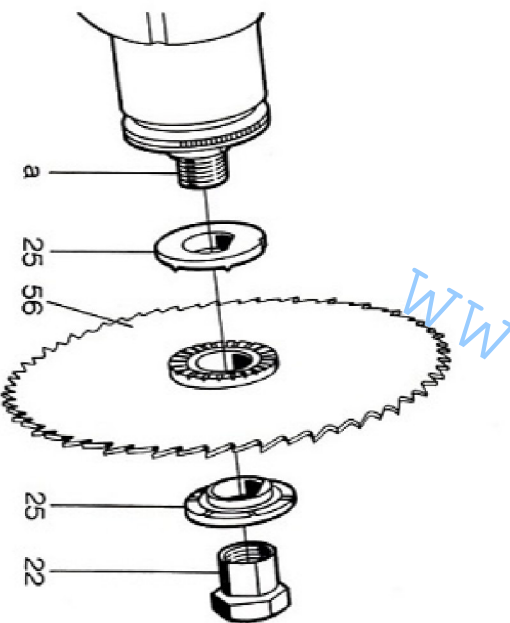
Zum Verstellen der Schnittbreite wird die Befestigungsmutter nur so weit gelöst, daß sich das Sägeblatt mit den Innenscheiben frei zwischen den auf der Befestigungsmutter fixierten Außenscheiben bewegen kann. Darauf achten, daß die nach außen zeigenden glatten Seiten stets parallel stehen müssen!

Die Verstellung um eine Raste ändert die Schnittbreite um ca. 0,9 mm.

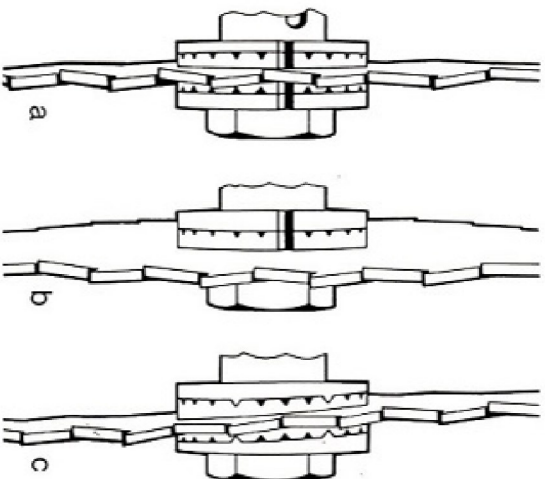
Die Dicke des Sägeblattes selbst beträgt etwa 1,2 mm; hinzu kommt die Schränkung der Zähne, so daß ohne Verstellung der Wanknutsscheiben eine Schnittbreite von ungefähr 2,1 mm erzielt wird. Die größte Schnittbreite beim Wanknutssägen ist etwa mit 12,6 mm zu erreichen (siehe Abb. 14b). Dies sind selbstverständlich nur Annäherungswerte; da auch der Zustand des Sägeblattes (z. B. nachgeschliffen) die Schnittgeschwindigkeit sowie die Härte der zu bearbeitenden Holzart von Einfluß sind.



12



13



14

**Hinweis:**

Beim Fräsen mit der Wanknutsche muß in den meisten Fällen der Spaltkeil ausgehängt werden. Die Innensechskantschraube dazu nur soweit lösen, daß der Spaltkeil nach oben herausgezogen werden kann. Dann die Innensechskantschraube wieder festziehen.

**Das Gehrungs- und Anschlaglineal**

Es ist nahezu unerschöpflich in seinen Hilfen, die es Ihnen bietet. Bitte sehen Sie sich dazu die Abb. 15 genau an. Das Lineal läuft auf einer Stahl-Führungsschiene G mit Schwalbenschwanzprofil in den Führungsnuten des Tisches. Das Lineal ist bei angezogener zentraler Flügelmutter A verschiebbar, wenn der Schiebepfosten B auf der Schiebemarke D steht.

Steht er auf der Feststellmarke C, so können Sie das Lineal an jeder beliebigen Stelle der Führungsnut durch Anziehen der Flügelmutter feststellen (Abb. 16).

Der Schiebepfosten und das Lineal können nur bei gelöster Flügelmutter verschoben werden.

Zur Winkelverstellung drücken Sie den Druckknopf E bei gelöster Flügelmutter nieder und schwenken das Lineal auf die gewünschte Winkelmarke an der Skala ein. Der Schwenkbereich, in dem jede beliebige Winkelstellung zu fixieren ist, beträgt 135 Grad (Abb. 17). Rasten von 5 zu 5 Grad erleichtern die Einstellung.

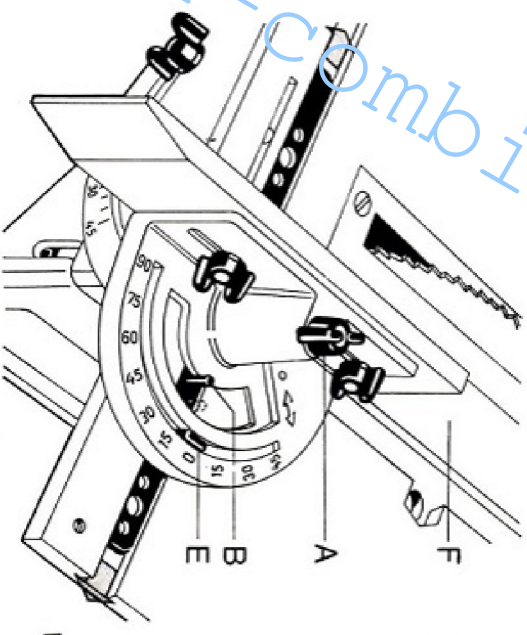
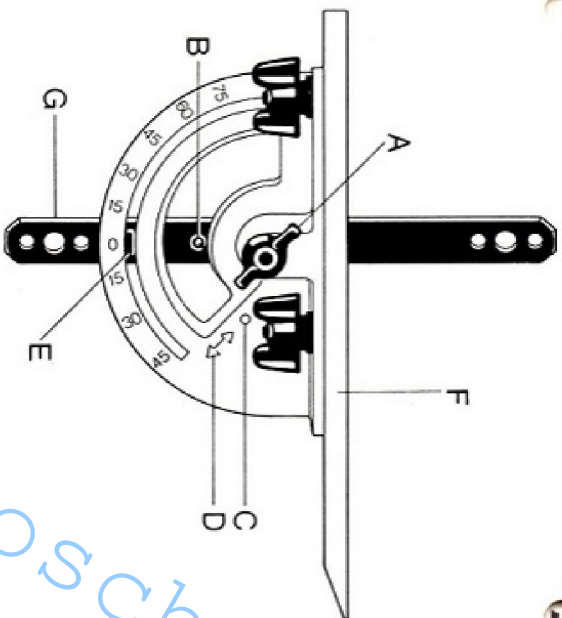
Der Druckknopf rastet an diesen Stellen merkbar ein und springt hoch, wenn man ihn losläßt.

Auch geschwenkt läßt sich das Lineal sowohl feststellen als auch verschieben.

Die Holzleiste F vergrößert die Auflagefläche des Lineals. Sie ist mit 2 Sechskantschrauben und Flügelmuttern verschiebbar am Lineal befestigt.

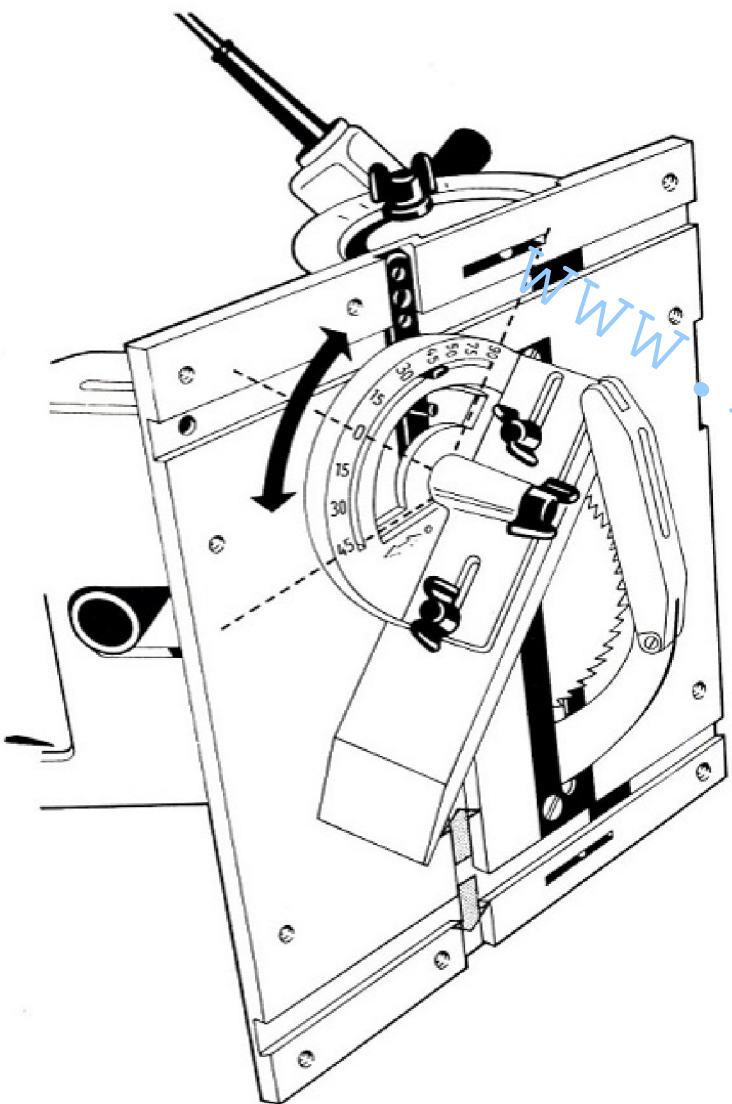
Je nachdem, ob das Lineal links oder rechts, vor oder hinter dem Sägeblatt angeschlagen wird, kann die Holzleiste entsprechend links oder rechts am Lineal festgeschraubt werden.

Bestimmte Arbeiten, die eine genaue Führung des Werkzeuges bis zum Verlassen des Sägekreises verlangen, können mit Hilfe eines zweiten Lineals, das auf gleicher Höhe wie das erste in die zweite Querrut geschoben wird, ausgeführt werden. Statt eines zweiten Lineals läßt sich auch eine lange selbstgefertigte Leiste am Führungslineal anbringen. Viele Hinweise auf selbstanzufertigende Hilfswerkzeuge für das Sägen und Fräsen, auch für alle anderen Arbeitsgänge am BOSCH COMBI, enthält das große COMBI Buch „selbstgemacht mit BOSCH“, das auch Ihr Werkzeughändler führt.



15

16



17

## Sägen von Holz und Metall

Mit der Tischkreissäge können Sie Schnitt- und Sperrholz bis etwa 42 mm Dicke, sowie Hart-, Weich- und Spanplatten sägen, d. h. quer und lang auf Maße ablängen. Auch einfache Fälze (Abb. 18) schneiden Sie am besten mit dem auf Null eingestellten Kreis- sägblatt. Für Maßhaltigkeit und winkelrechte Schnitte (Winkel- kante) sorgt das Gehrungs- und Anschlaglineal 203 (Abb. 19).

Das Kreissägeblatt 65 für Metall mit 80 mm  $\varnothing$  (Best.-Nr. 1 608 640 008) ist für Schnitte in Buntmetall bis 3 mm Dicke und in unlegiertem Stahlblech bis etwa 1,5 mm Dicke geeignet. Die Drehzahlen der Antriebsmaschine können mit Hilfe des Vorsatz- getriebes S 26 oder des Spindelstockes von der Metalldrehbank S 3, für die zum Teil recht niedrigen Schnittgeschwindigkeiten bis auf etwa 100 U/min, reduziert werden.

Es ist ratsam, beim Sägen von Metall mit Öl, Talg oder einem anderen Kühlmittel zu schmierem.

### Arbeitsweise und Unfallschutz

Kleine Werkstücke werden nicht mit den Fingern, sondern mit sogenannten Zubringern am Kreissägeblatt vorbeigeschoben. Dies sind selbstanzufertigende passend zugeschnittene Holzstäbe aus Abfallholz, mit denen das Werkstück niedergehalten und ge- schoben werden kann.

Größere Werkstücke werden, wie Abb. 20 zeigt, mit dem Lineal zugeführt.

Das Lineal hat mit seiner schwalbenschwanzförmigen Schlene etwas Spiel in den Führungsnuten. Es muß ja in den Nuten verschiebbar sein, auch wenn diese Holzspäne enthalten. Wird das Lineal beim Verschieben immer an die gleiche Seite der Nut angeedrückt, so werden Schnittabweichungen vermieden.

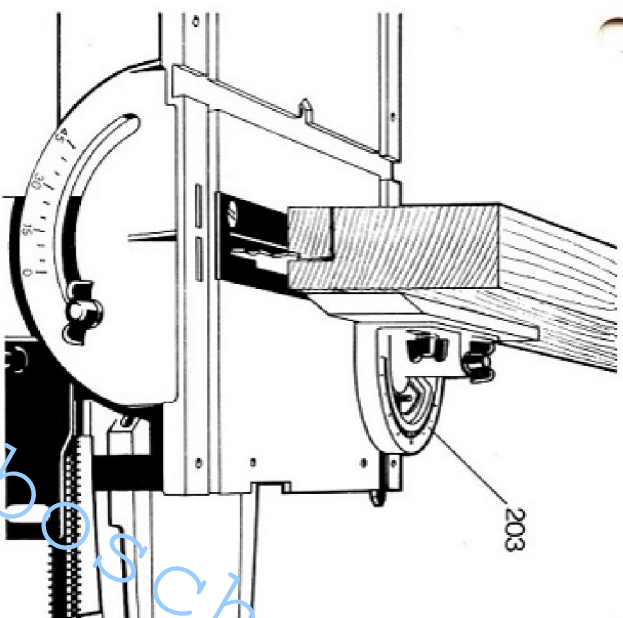
Ein wichtiger Grundsatz für alle Arbeiten an der Tischkreissäge, ja bei allen elektrisch betriebenen Werkzeugen heißt:

Vor allen Arbeiten bzw. Umstellungen am Werkzeug sollte die Antriebsmaschine vom Stromnetz getrennt werden (Stecker ziehen!).

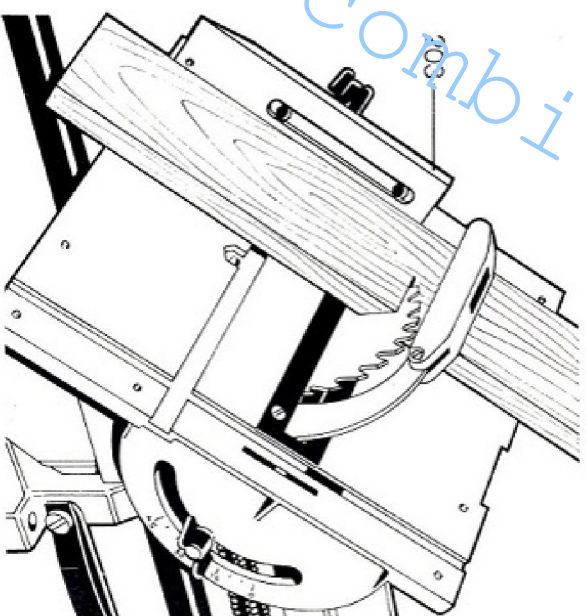
Nur scharfe und einwandfreie Sägeblätter verwenden: rissige oder verbogene Sägeblätter sofort auswechseln!

Nach dem Ausschalen der Antriebsmaschine darf das Sägeblatt nicht durch seitliches Gegendrücken abgebremsst werden.

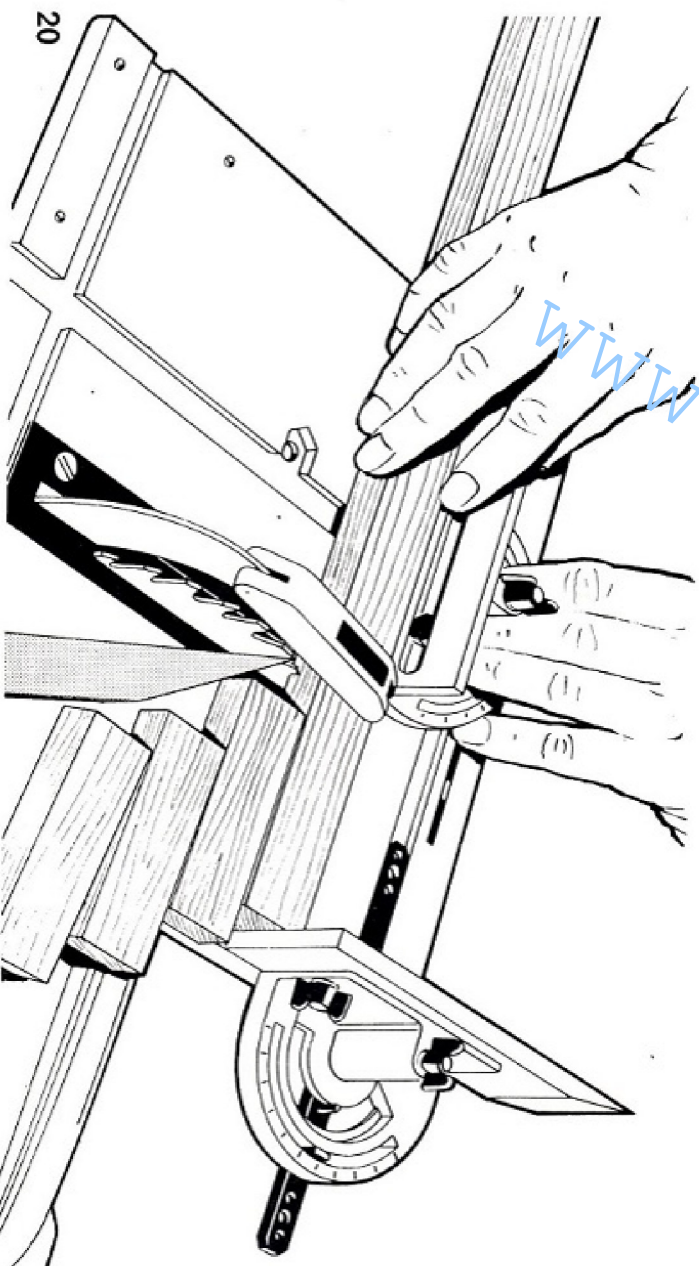
Sorgen Sie durch die Anbringung einer Abwehrlaste dafür, daß abgeschnittene Holzstücke nicht vom Zahnkranz des Säge- blattes erfährt und weggeschleudert werden können (Abb. 20).



18



19



20



Die Zähne der Säge dürfen nicht mehr als eine halbe Zahnhöhe über das Werkstück herausstehen (siehe Abb. 21).

Beim Schneiden von Rundhölzern ist dafür Sorge zu tragen, daß das Werkstück während des Sägens nicht ins Drehen kommt. Eine selbstgebaute Zuführvorrichtung, an der das Rundholz festgeklemmt werden kann, wäre am idealsten.

Achten Sie bitte auch darauf, daß der Spaltkeil mit Schutzhaube stets richtig montiert ist.

Denken Sie immer an Ihre Sicherheit!

### Zusatztisch zum Universaltisch

Sperrige Werkstücke bearbeiten Sie am besten mit dem Zusatztisch 21.

Seine Teile: Tisch t, 2 Winkel u, 4 Zylinderschrauben v und 2 Flügelschrauben w mit Scheiben bauen Sie einfach an den Universaltisch an.

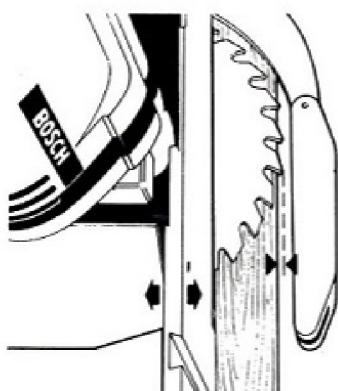
Die Winkel mit den Zylinderschrauben an der gewünschten Seite des vom Tischhalter abgenommenen und umgekehrt aufgelegten Universaltisches befestigen (Abb. 22). Den Zusatztisch in gleicher Weise mit den Flügelschrauben an den Winkeln anbringen.

Den Universaltisch wieder auf den Tischhalter setzen und festschrauben.

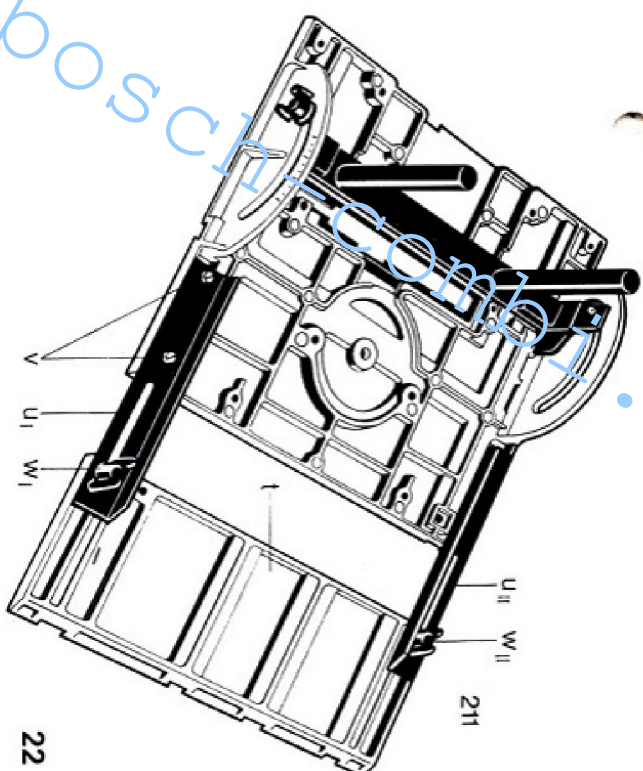
Der Zusatztisch ist auf den Winkeln ausziehbar und vergrößert die Auflagefläche ganz erheblich. Zwei Zusatztische können angebaut werden (Abb. 23).

### Hinweis:

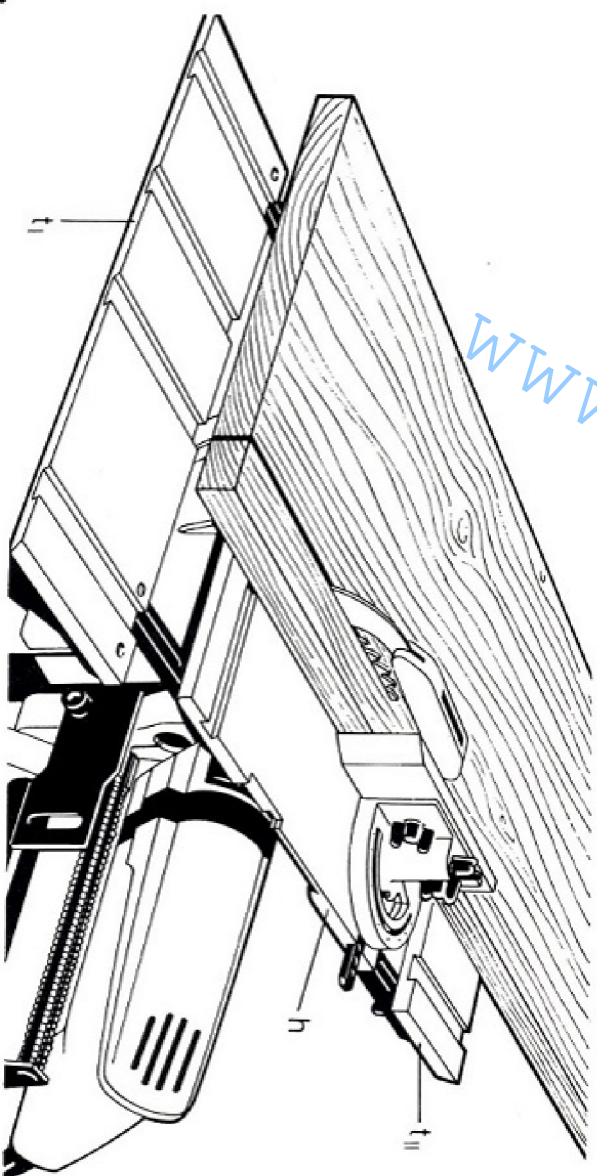
Im Gegensatz zum normalen Säge Tisch mit seinen schwalbenschwanzförmigen Nuten haben die Zusatztische lediglich U-förmige Nuten, die jedoch nicht als Führung für das Anschlaglineal gedacht sind.



21



22



23

## Das Zinkenfräsbehör S 12

Zinken und Fingerzapfen sind Holzverbindungen für besonders beanspruchte Eckverbände. Am Universaltisch können nur sogenannte Fingerzapfen hergestellt werden, die wir aber der Einfachheit halber und abweichend von der fachmännischen Bezeichnung ebenfalls Zinken nennen. Zwei Breitflächen werden dabei durch eine Reihe von Zapfen (Zinken), die in die Schlitze (Nuten) des Gegenstücks greifen, miteinander verbunden (siehe Abb. 24).

Zinken werden vorwiegend bei Eckenverbindungen von Schubfächern angewandt. Auch als sichtbare, manchmal sogar vorstehende Zierzinken an Kassetten und ähnlichem sind sie zu sehen (Abb. 25).

### Aufbau zum Zinkenfräsen

#### Stecker herausziehen!

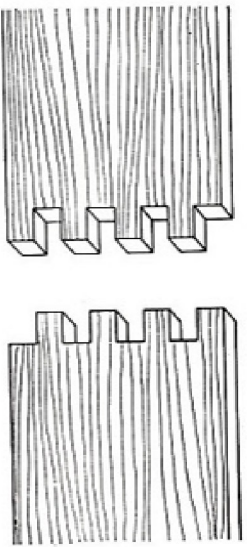
Den Tisch von der fertig aufgebauten Tischkreissäge abnehmen. Das Kreissägeblatt durch Verdrehen in den äußeren Wanknuten als Wanknuten aufspannen. Den Säge Tisch wieder aufsetzen und die Schnitttiefe einstellen.

Die Schnitttiefe sollte höchstens 1 mm größer sein als die Werkstückdicke (siehe Abb. 26).

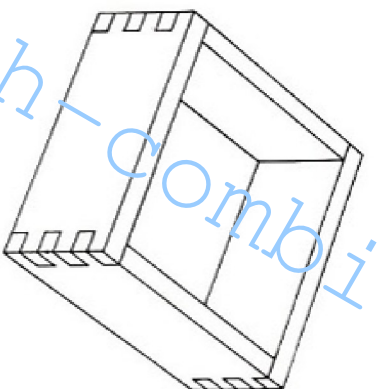
Die Holzleiste des Gehrungs- und Anschlaglineals gegen das Zinkenfräslinial 261 auswechseln (Abb. 27). Beim COMBI Koffer und Schrank ist das Zinkenfräslinial schon fertig montiert mitgeliefert. Das vollständige Lineal in die Führungsnut des Tisches einsetzen. Der Anschlag c des Zinkenfräslineals steht – von oben und vom Arbeitsplatz aus gesehen – links vom Sägeblatt (Abb. 28).

Der Anschlag wird nach Lösen der Flügelmutter d so verschoben, daß seine rechte Außenkante in Deckung mit der linken Innenkante der Abdeckplatte steht.

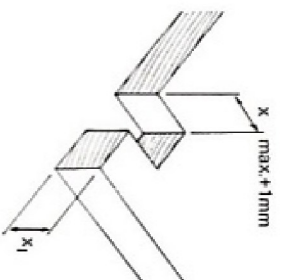
Die Schutzhaube 260 a und b mit ihren Zapfen in die Löcher der Führungsschiene G (siehe hierzu auch Abb. 15 / Seite 7) vor und hinter dem Lineal einhängen und mit den Flügelschrauben befestigen.



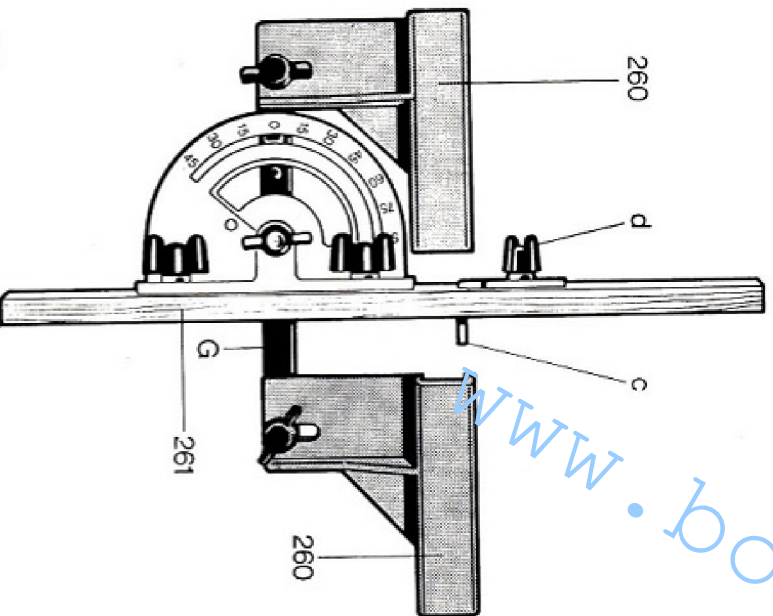
24



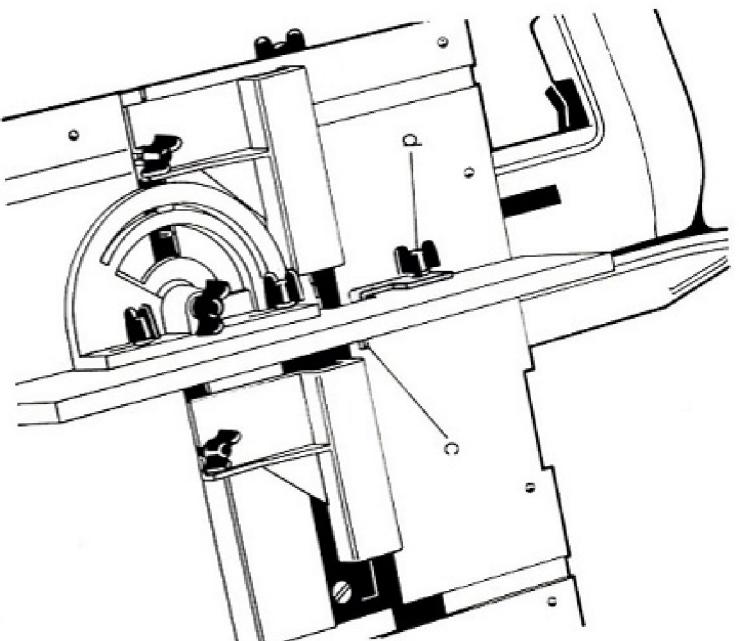
25



26



27



28

## Vorbereitungen zum Zinkenfräsen und Probeschritt

Die Antriebsmaschine ans Stromnetz schließen und einschalten. Zunächst ein Probestück aus Abfallholz (vom zu bearbeitenden Werkstück) mit seiner linken Kante – betrachtet von der Bedienungsseite her – gegen den Anschlag c stoßen lassen und gegen das Lineal 261 drücken. So das Probestück langsam durchfräsen und zusammen mit dem Lineal wieder vorsichtig zurückziehen (Abb. 29).

Letzt zunächst die Antriebsmaschine wieder abschalten und den Stecker herausziehen!

### Prüfen des Probeschrittes:

Der nummehr als erster entstandene Zinken sollte genau die gleiche Breite haben wie die lichte Weite der ausgefrästen Nut (später müssen ja die Zinken des einen Werkstückes ohne großes Spiel in die Nuten des anderen eingreifen). Als Toleranz läßt man eine bis zu **0,2 mm breitere Nut** gelten (siehe Abb. 30).

### Hinweis:

Fräst man gleich zwei Probestücke gemeinsam durch, läßt sich hernach den Sitz vom Zinken in der Nut sofort überprüfen. Weichen die Werte der Nut und des Zinken voneinander ab, muß der Anschlag nach Lösen der Flügelmutter d (Abb. 31) entsprechend nachgestellt werden: bei zu breitem Zapfen den Anschlag näher zum Sägeblatt hin verschieben; ist der Zapfen dagegen über 0,2 mm schmaler als die Nut, muß der Anschlag um die gewünschte Korrektur vom Sägeblatt weggeschoben werden (Abb. 32).

### Erneuten Probeschritt machen.

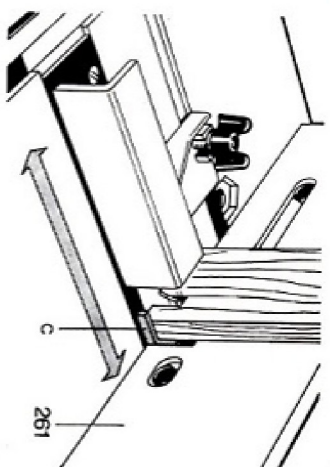
Erst wenn die Probezinkung nach Wunsch ausgefallen ist, kann mit dem ersten Werkstück begonnen werden.

### Beispiel für eine Zinkenverbindung

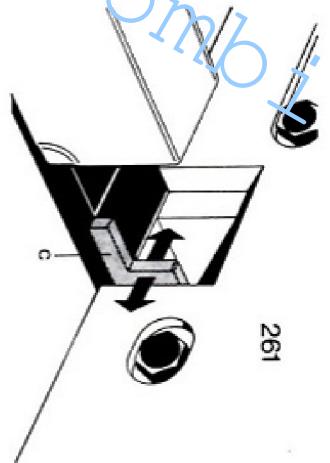
Die vier Seitenteile für ein Schubfach (oder Ablagekasten, Schmucktruhe usw.) werden an allen Stirnseiten gezinkt. Dabei sind jeweils zwei Bretter (die gegenüberliegenden) deckungsgleich zu zinken; siehe Abb. 33.

### 1. Brett:

Wie beim Probeschritt das Werkstück mit seiner linken Kante gegen den Anschlag c stoßen lassen und gegen das Lineal drücken. Das Brett langsam durchfräsen und zusammen mit dem Lineal wieder zurückziehen. Den ersten Zinken kennzeichnen (siehe hierzu auch Abb. 33 und 35).

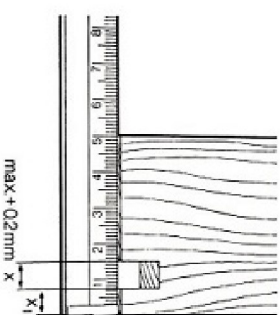


29

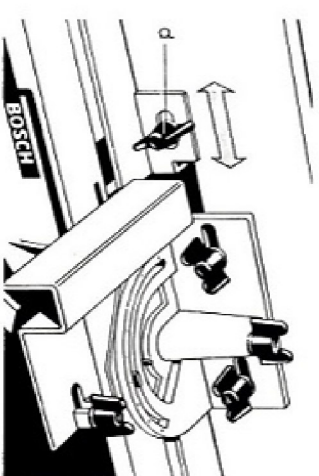


261

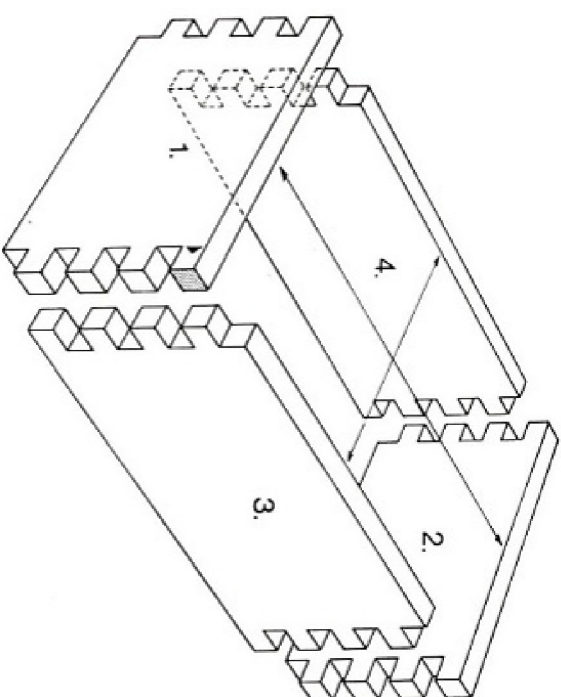
32



30



31



33

www.bosch-comb.de

Zum Fräsen der nächsten Nut das Brett mit der rechten Kante der zuvor gefrästen Nut wieder gegen den Anschlag stoßen lassen; siehe Abb. 34. So wird die erste Stirnseite Nut für Nut fortlaufend fertiggefräst.

Danach ist das Brett um 180° über Kopf umzuschlagen (die bereits gezinkte Seite zeigt dann nach oben), so daß der erste freigestellte (und gekennzeichnete) Zinken weiterhin links steht (Abb. 35).

Die zweite Seite wird in gleicher Weise wie die erste durchgezinkt; also mit der linken Seite gegen den Anschlag begonnen.

#### 2. Brett:

Das dem ersten gegenüberliegende Brett soll also mit diesem deckungsgleich werden. Es wird demnach wie das erste Werkstück durchgefräst.

#### Hinweis:

Ist bei den zu verwendenden Brettern eine „rechte“ und eine „linke“ Seite zu beachten (z. B. wenn einseitig gehobeltes Holz verwendet wird und die glatte Seite beim fertigen Kasten nach außen zeigen soll), muß so gearbeitet werden, daß die deckungsgleichen Teile entweder mit der späteren Innen- oder Außenseite aufeinanderliegen; siehe hierzu auch noch einmal Abb. 33.

#### 3. Brett:

Um das dritte Brett (das beim Zusammenbau am ersten anschließen soll) fräsen zu können, muß zunächst Brett 1 wieder auf den Sägeleisch gesetzt werden; und zwar so, daß sich nun der erste und gekennzeichnete Zapfen vom Arbeitenden aus gesehen rechts vom Anschlag c befindet.

Somit ist der Anschlag in der ersten gefrästen Nut und stößt gegen den ersten Zapfen, wie es in Abb. 36 deutlich gezeigt wird. Die Kante k des ersten Brettes dient nun für den ersten Schnitt an Brett 3 als Anschlag; denn Brett 3 muß ja um genau die Breite des ersten Zapfens nach rechts versetzt gefräst werden (d. h. der erste Zapfen von Brett 1 entspricht der ersten Nut von Brett 3).

Die weiteren Nuten werden dann wie üblich gefräst (Abb. 37).

Die zweite Stirnseite von Brett 3 ist nach Umschlagen des Werkstückes um 180° wie die erste zu fräsen.

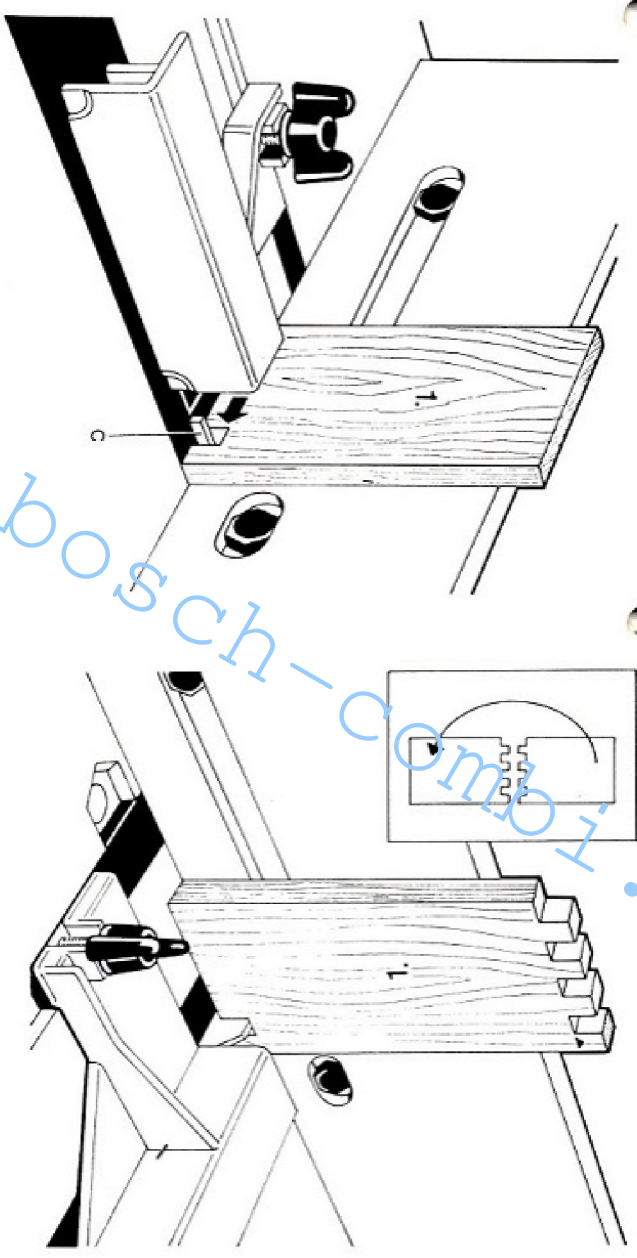
#### 4. Brett

Das vierte Brett muß wieder deckungsgleich mit dem dritten sein und ist deshalb in der gleichen Weise zu fräsen.

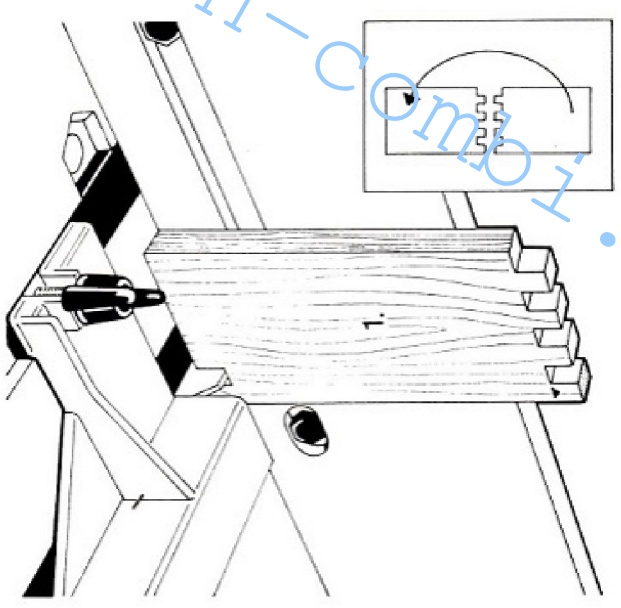
#### Hinweis:

Bei langen Zinkenreihen muß besonders sorgfältig vorgegangen werden; denn ungenaues Anlegen oder zu rasches Durchfräsen führt zu größeren Ungenauigkeiten und schlechtem Sitz der Zinkenverbindungen.

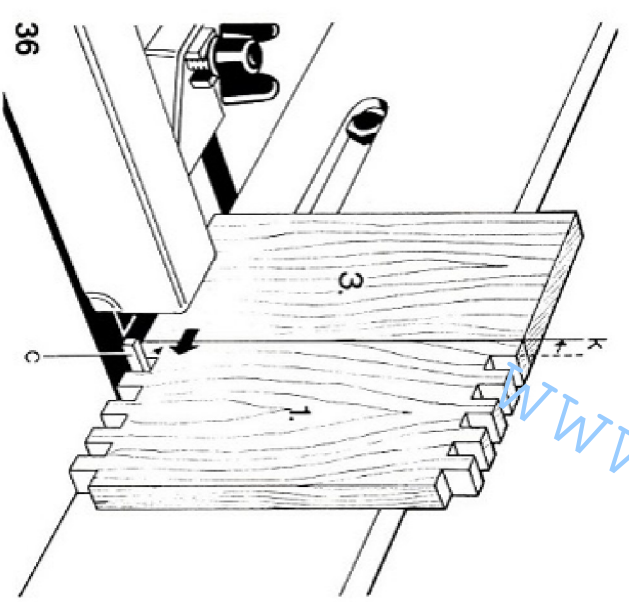
Die fertig gezinkten Bretter müssen oben und unten bündig zusammenpassen.



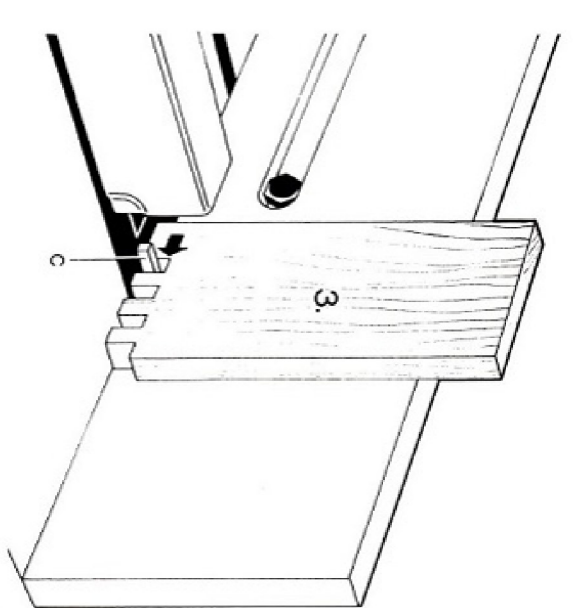
34



35



36



37

### Fräsen mit dem Nut- und Zinkenfräser 71

Der Fräser hat 100 mm Ø. Da er beiderseits geschliffen ist, entspricht die Schnittbreite der Fräserdicke von 4 mm. Mit ihm können bei kleinstem Einstellauflauf 4-mm-Fingerzapfen, wie sie für Klein-, Modell- und Spielzeugmöbel oft gebraucht werden, rasch und fehlerfrei hergestellt werden. Die Schnitttiefe beträgt etwa 17 mm.

Größere Zinken etwa von 8, 12 oder 16 mm Breite können ebenfalls gefräst werden. Nur erfordert deren Herstellung etwas mehr Einstellauflauf. Der findige Heimwerker kann sich dabei mit selbstgefertigten Anschlägen helfen.

Der Nut- und Zinkenfräser wird zusammen mit den beiden Spanscheiben 23 auf die Befestigungsmutter der Arbeitsspindel gesteckt und mit dieser zusammen auf der Spindel festgeschraubt (Abb. 38). Das Zinkenfräseil 261 wird wie vorstehend beschrieben angebracht, ebenso die Schutzhauben 280.

### Bohren mit dem Grundgerät S 1

#### Aufbau mit Arbeitsplatte (Seite 54)

Den Maschinenhalter 205 bei gelosten Innensechskantschrauben c und d an das linke Rohrende rücken und die Innensechskantschraube c im Fuß a wieder anziehen (Sechskantschlüssel 1). Die Flügelsschrauben m am Tischhalter t entfernen und auf der anderen Seite einsetzen.

Den Tisch h mit angelegten Haltebolzen auf den Tischhalter setzen – die Tischplatte also senkrecht und der Antriebsmaschine zugewandt – und alle Flügelsschrauben anziehen.

Die Arbeitsplatte senkrecht aufstellen und ein etwa 8 mm dickes Brett unter die Halbkreissegmente des Tisches legen, damit der Bohrstand senkrecht steht (Abb. 41).

#### Aufbau aus dem COMBI Schrank und dem Grundgerät S 1

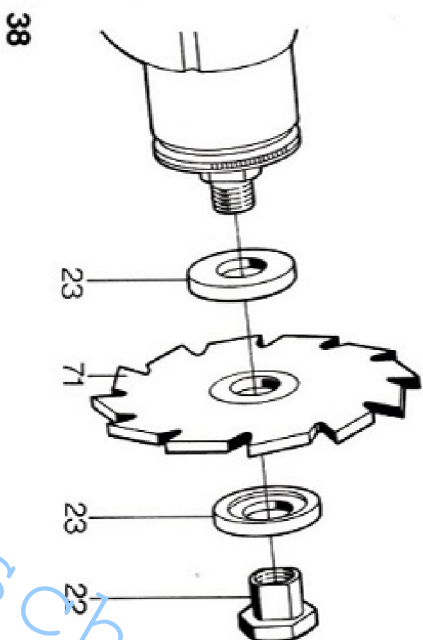
Das Führungsrohr 201 bei gelockerten Innensechskantschrauben c und d (Stiftschlüssel 1) im Maschinenhalter 205 nach rechts verschieben, bis die Fußplatte am linken Rohrende steht.

Die Innensechskantschraube c im Fuß a des Maschinenhalters anziehen, die Antriebsmaschine im Halter befestigen.

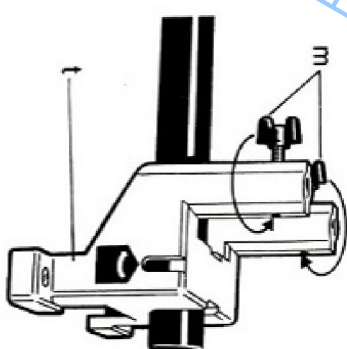
Den Tischhalter t am rechten Ende des Führungsrohres befestigen.

Die Flügelsschrauben m am Tischhalter t entfernen und auf der anderen Seite einschrauben (Abb. 40).

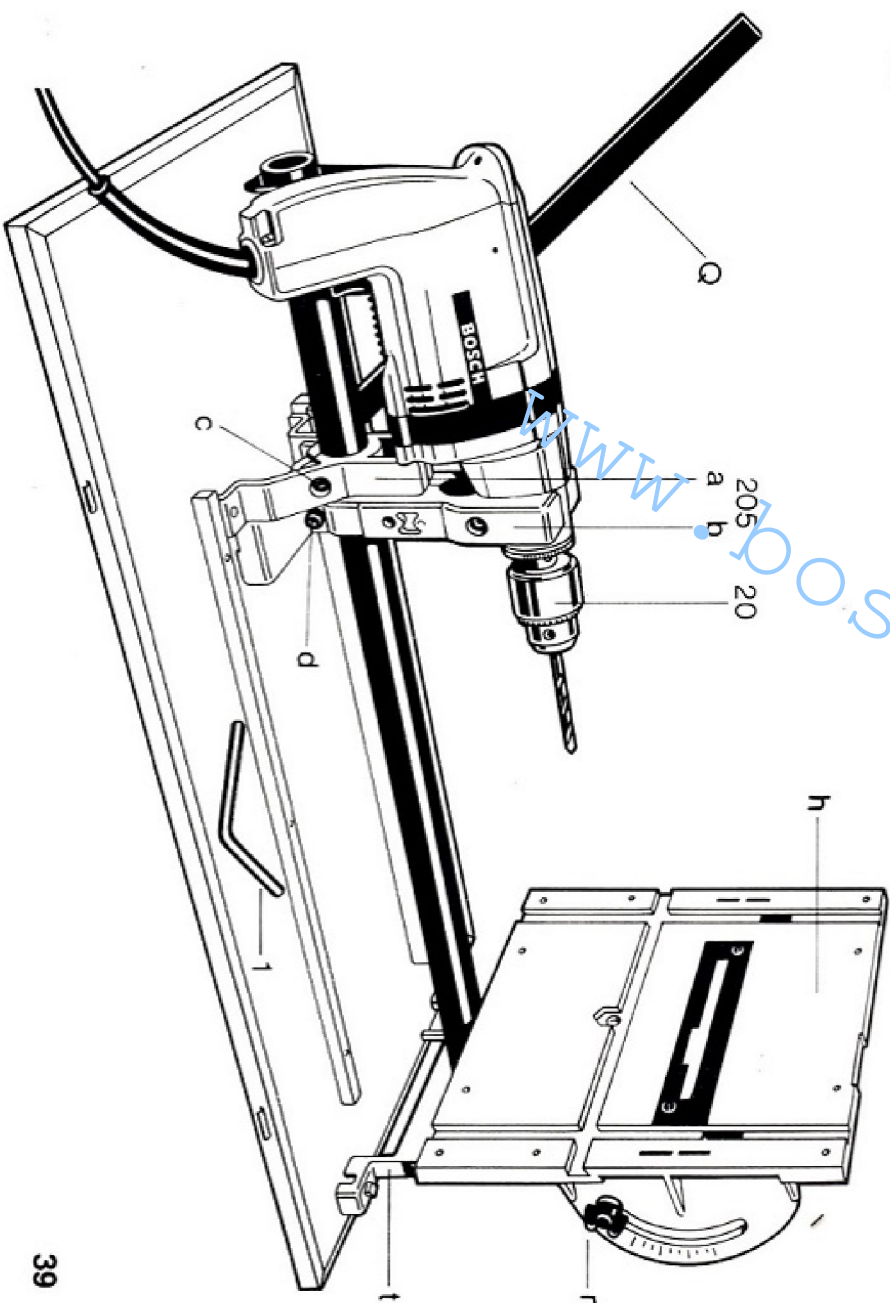
Die Flügelsschrauben n am Tisch lösen und den Verstellbügel auf Endlage schwenken, so daß die Haltebolzen ungefähr parallel zur Sägeischplatte stehen.



38



40



39

Den Tisch auf den Tischhalter setzen – die Tischplatte der Antriebsmaschine zugewandt – und alle Flügelschrauben anziehen. Das Brett mit einer Schraubzwinge auf dem Arbeitstisch befestigen.

Den Verstellhebel  $\varnothing$  im Bügel einhängen. Das Bohrfutter 20 auf die Arbeitsspindel schrauben. Den gewünschten Bohrer in das Bohrfutter spannen.

Das Ganze als Bohrstand aufstellen und das Rohr in der Stellung im Tischhalter fixieren, die es genau senkrecht stehen läßt.

Damit ist der Bohrstand betriebsbereit.

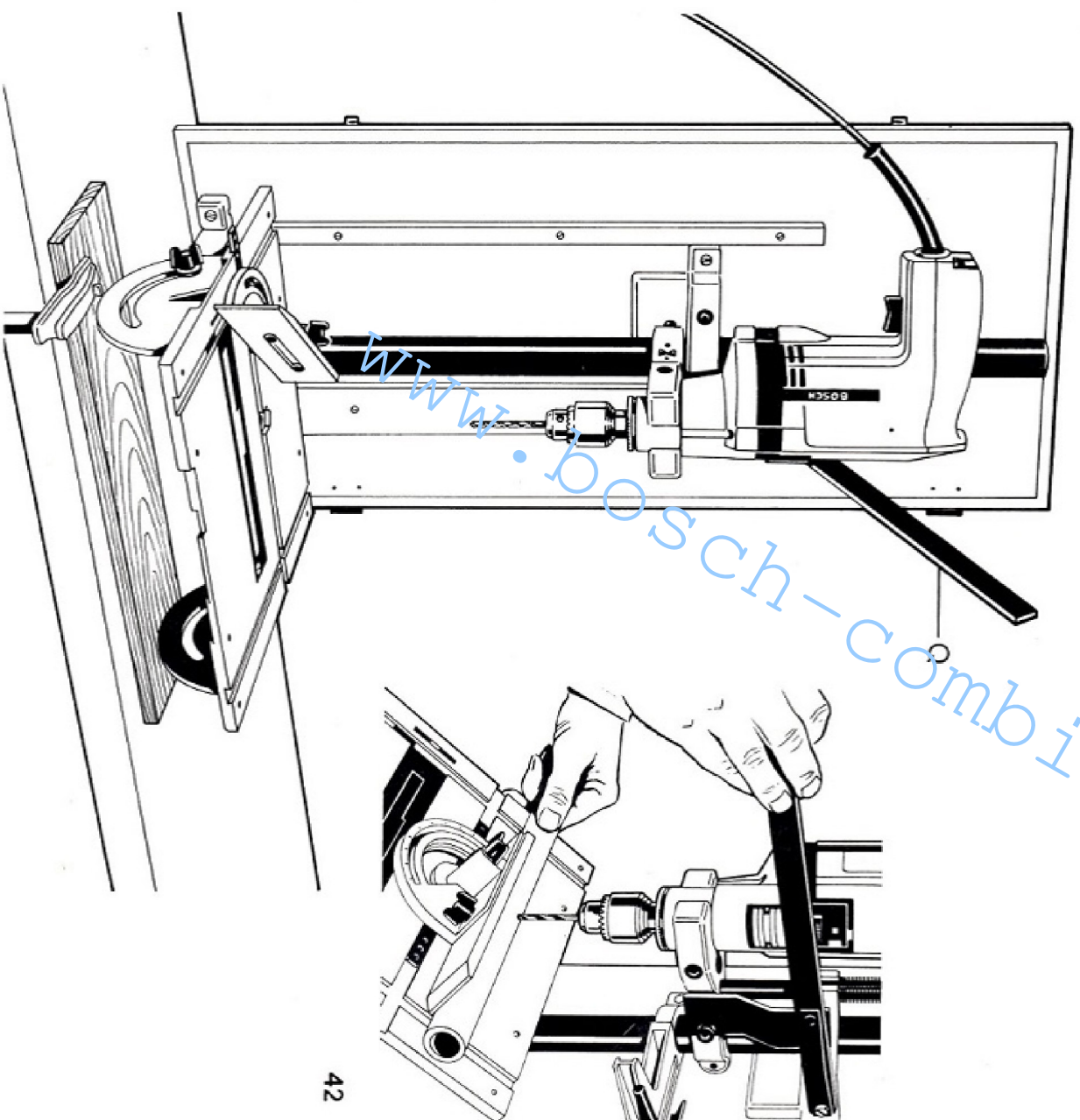
Der Maschinenhalter ist durch Bewegten des Verstellhebels  $\varnothing$  etwa um 100 mm verstellbar.

#### Arbeitshinweise

Auf keinen Fall den Bohrfutterschlüssel an der Bohrmaschine befestigen bzw. mit einer Schnur oder Kette anhängen. Soll das zu bohrende Werkstück durchgebohrt werden, so muß der Bohrer in der Endlage – also bei ganz heruntergedrücktem Verstellhebel – in der Bohrung der Tischplatte stehen. Reicht die Hebelwirkung dazu nicht aus, oder steht der Bohrer zu tief, so verschiebt man den ganzen Maschinenhalter bei gelöster Innensechskantschraube *c* entsprechend auf dem Führungsrohr. Bitte vergessen Sie nicht, die Innensechskantschraube wieder anzuziehen.

Einen Tiefenschlag für Sacklöcher ergibt der Stahlhalter 219 der Drechselrichtung, wenn er nach Abb. 41 befestigt wird. Ein Holzstück als Bohrunterlage ist bei allen Bohrarbeiten vorteilhaft. Einmal schützt sie den Tisch vor Beschädigungen und zum anderen verhindert sie weitgehend das unangenehme Ausbrechen des Bohrlochs am Bohraustritt.

Vorsicht bei Durchgangslöchern! Wenn die Bohrspitze den Boden durchbricht, den Druck vermindern. Dünne Bleche ebenfalls auf einer Unterlage bohren, damit der Bohrer nicht verläuft: Die Wendel des Bohrers muß länger sein als die Bohrung, damit die Späne gut abfließen können. Außerdem zieht man bei tiefen Löchern den Bohrer öfters zurück, um die Späne zu entfernen; notfalls dabei mit einem Pinsel nachhelfen, niemals aber mit den Fingern.



41

42

Der Tisch kann zum Schleifen sowohl über den Schleifteller geschoben (Abb. 44 und 45) als auch davor gesetzt werden (Abb. 46). Immer ist der Tisch im vollen Bereich schwenkbar. Die gewählte Anordnung hängt von der Größe des Werkstückes ab. Dabei ist aus Sicherheitsgründen die Öffnung zwischen Tisch und Schleifteller möglichst klein zu halten.

#### Anwendung

Schnittflächen müssen fast immer nachträglich verschliffen werden, um ein gefälliges Aussehen der Oberfläche zu erzielen oder um Ungenauigkeiten auszugleichen.

Der Schleifteller eignet sich darüber hinaus besonders zum Kantebrechen, Abrunden (Abb. 45) oder Facettieren von Holz-, Metall- und Kunststoffteilen. Mit dem Anschlag- und Gehungslineaal (Abb. 44) lassen sich auch Gehungen, z. B. für Bilderrahmen, fertigen. Auch Werkzeuge können geschärft und geschliffen werden, z. B. die Handrehstähle der Drechselrichtung.

Spiral-Bohrer jedoch schärft man mühelos mit dem BOSCH COMBI Bohrer-Schärfergerät S 40 (Best.-Nr. 0 603 053 000).

#### Arbeitshinweise

##### Beim Schleifen stets eine Schutzbrille tragen!

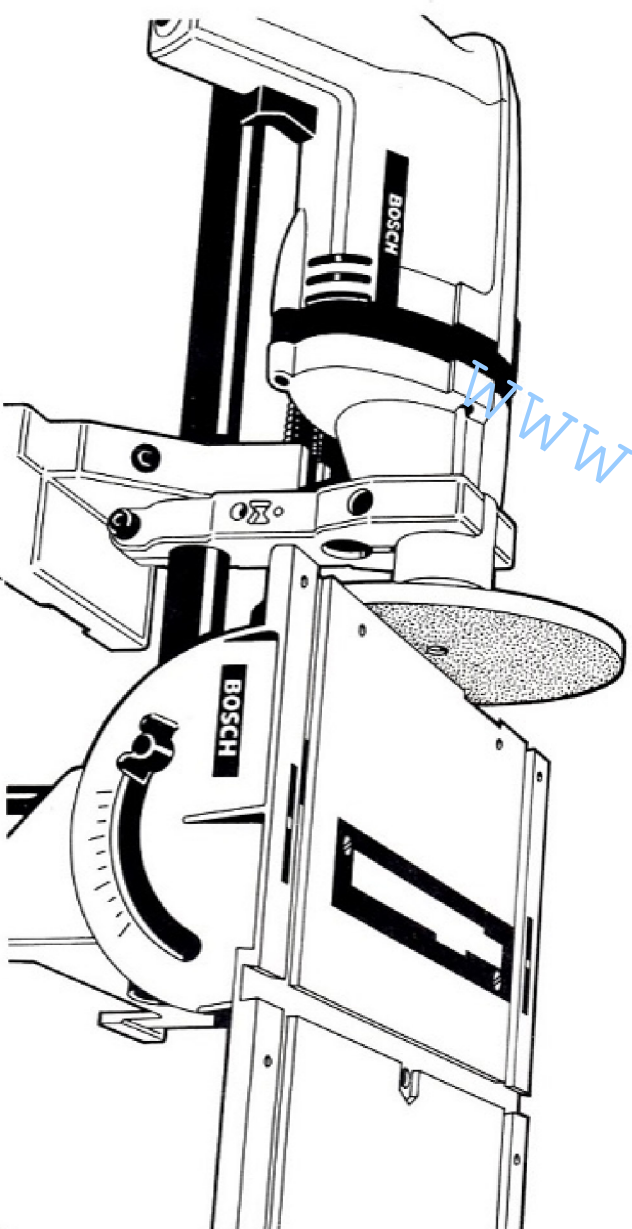
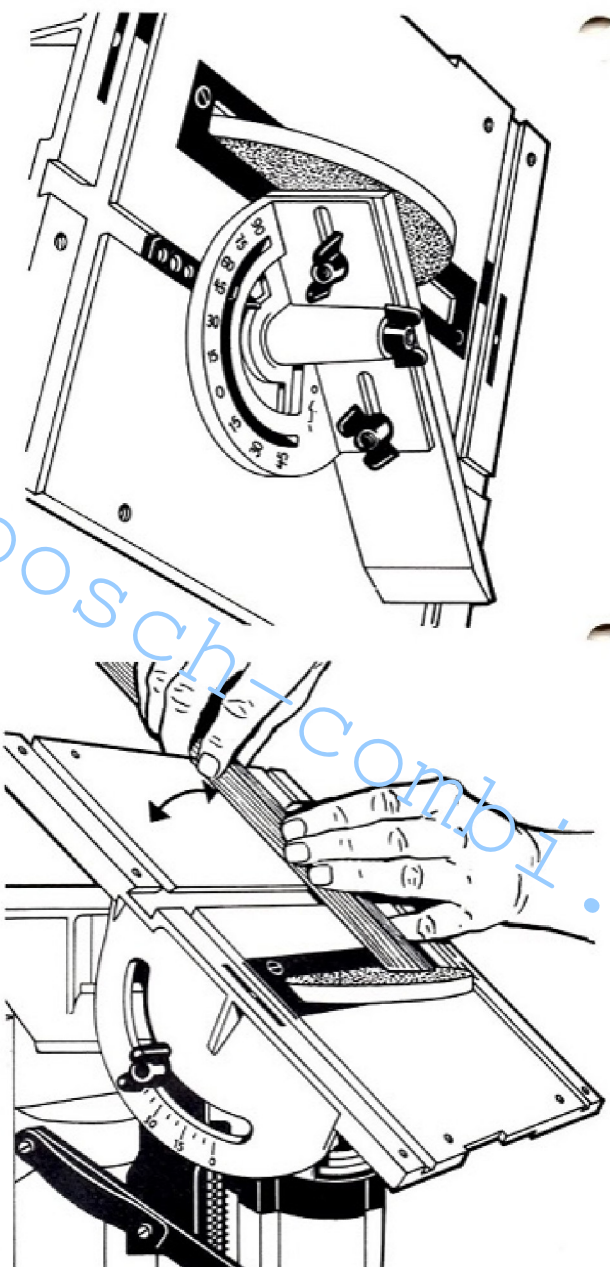
Für jeden Werkstoff und entsprechend der gewünschten Oberflächengüte wählt man ein geeignetes Schleifblatt aus.

Je feiner die Körnung eines Blattes ist, desto höher ist seine Kennzahl.

Schleifblätter, mit denen schon einmal Eisen geschliffen wurde, sollte man nicht mehr für die Holzbearbeitung verwenden, da der zurückgebliebene feine Eisenstaub in die Holzporen eindringt und später unschöne Rostflecken hervorruft.

Geschliffen wird mit geringem Druck und stets an der ablaufenden Seite des Schleiftellers. So hat das Werkstück eine sichere Auflage und die Schleifspäne werden nach unten in den Schutzkasten abgeführt.

Beim Schleifen von Balsaholz tut ein in der Nähe aufgehängtes feuchtes Tuch gute Dienste, es bindet den herumfliegenden, sehr leichten Balsastaub.



## Drechseln

Das Drechseln erschließt die Schönheit des Holzes ganz besonders. Auch wenig Geübte kommen schon zu recht ansehnlichen Ergebnissen, die mit fortschreitender Erfahrung, Handfertigkeit und gutem Einfühlungsvermögen in die Möglichkeiten des Holzes zu beachtlichen Proben ihres Könnens werden.

Mit der Drechselrichtung können Schalen, Dosen, Teller, Platten, Stuhl- und Tischbeine längs- und plangedrehsel werden, mit dem extralangen Rohr 200 (Sonderzubehör) bis 880 mm Länge.

### Aufbau zum Längsdrechseln (Abb. 47)

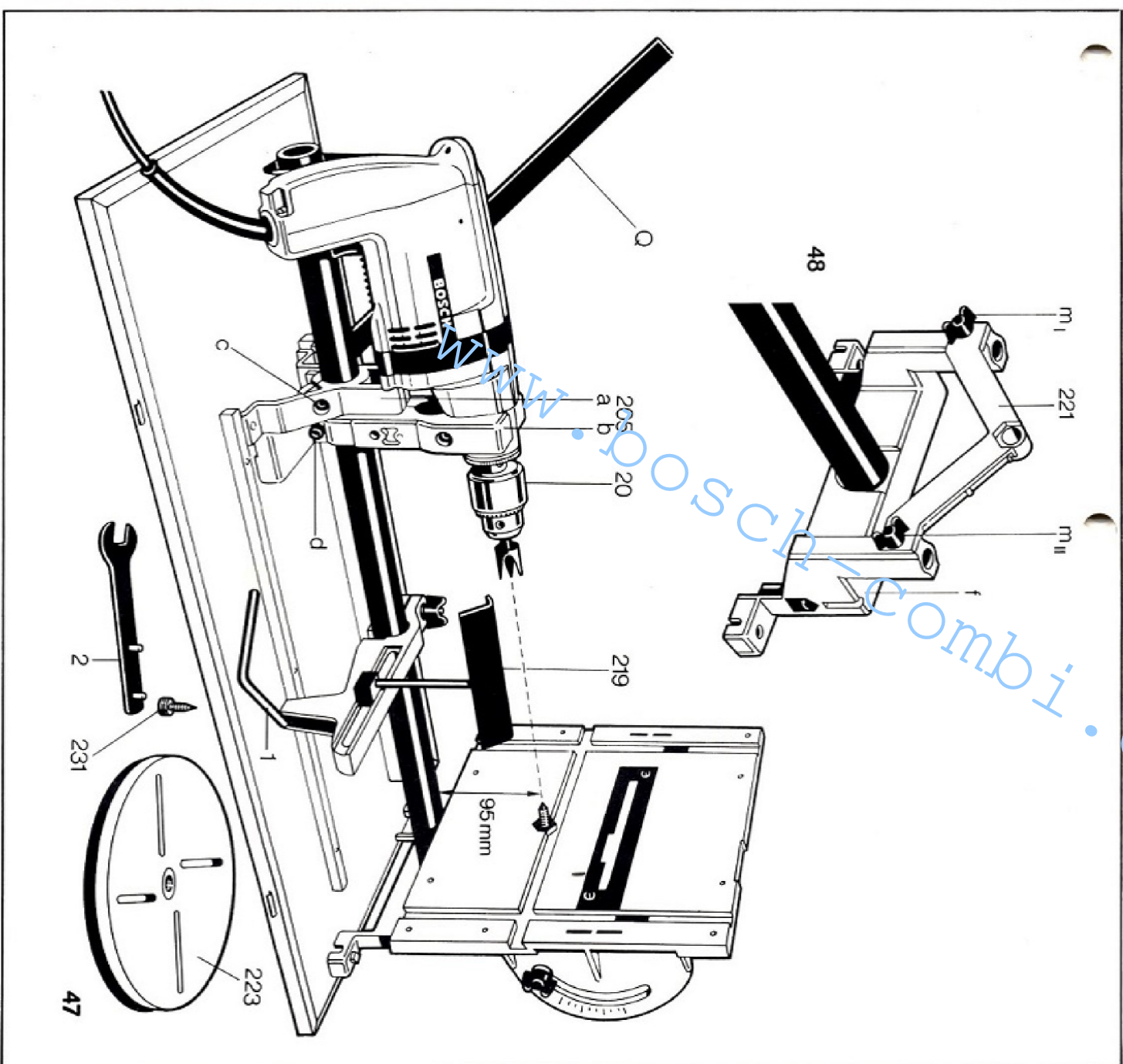
Zwischen Universaltisch-Unterkante und Rohr muß ein Abstand von etwa 5 mm bleiben. Man legt am besten den Sechskantstiftschlüssel auf das Rohr, läßt den Tisch aufsitzen und klemmt ihn dann mit den Flügelschrauben fest.

Das Bohrfutter 20 auf die Arbeitsspindel schrauben, den Dreizackmitnehmer 230 in das Bohrfutter einspannen und den Verstellhebel  $\varnothing$  in den Bügel r einhängen.

Die Zentrierschraube 228 mit dem Sechskant in den Einpaß des Tisches einsetzen und mit Unterlegscheibe, Federring und Mutter befestigen (Gabelschlüssel 2).

Der Abstand zwischen Zentrierschraubenspitze und Rohroberseite ist die **Spitzenhöhe**, die 95 mm beträgt und mit dem Abstand Dreizackmitnehmerspitze – Rohroberseite übereinstimmen soll.

Der Abstand zwischen Dreizackmitnehmer und Zentrierschraube ist die **Spitzenweite**. Sie beträgt etwa 280 mm. Für längere Drehteile kann sie um etwa 70 mm vergrößert werden. Dazu den Tischhalter vom Arbeitsbrett abschrauben, vom Führungsrohr lösen, abziehen und um 180° verkehrt, also mit Rechtsauslage, wieder am Rohrende befestigen und auf das Arbeitsbrett schrauben. Den Tisch abnehmen und umgekehrt, d. h. die Tischplatte der Antriebsmaschine zugewandt, wieder aufsetzen. Die Tischkante liegt bei richtiger Spitzenhöhe jetzt auf dem Tischhalter auf.





**Hinweis:**

Die Zentrierschraube 228 kann auch in dem als weiteres Zubehör erhältlichen Querhalter 221 (Best.-Nr. 1 608 010 006) befestigt werden: durch den Fortfall des senkrechtgestellten Sägeblattes erhält man mehr Bewegungsfreiheit.

Befestigt wird der Querhalter mit den beiden Flügelsschrauben *m* am Tischhalter *f* wie in Abb. 48 dargestellt.

An den beiden Aufnahmeseiten des Werkstückes das Zentrum markieren. Eine Seite mit einem Zentrierbohrer für die Aufnahme der Zentrierspitze 229 vorbereiten. Auf der anderen Seite den Dreizackmitnehmer 230 einschlagen. Den Dreizackmitnehmer in das Bohrfutter einsetzen und den gegenseitigen Zentrierpunkt mit Hilfe des Verstellhebels *Q* in die Zentrierspitze drücken. Den Verstellhebel festhalten, bis die Arretierschraube *d* angezogen ist.

Jetzt wird die Stahlauflege 219 (Abb. 49) befestigt. Zum Längsdrehen steht sie im allgemeinen parallel zum Führungsrohr, sie kann aber in jede beliebige Stellung zum Werkstück gebracht werden. Zur Montage die Flügelmutter lösen, beide Klemmschellen um das Führungsrohr legen und die Flügelmutter wieder festschrauben.

**Vor dem Einschalen der Maschine Werkstück von Hand durchdrehen.**

**Aufbau zum Querdreheln**

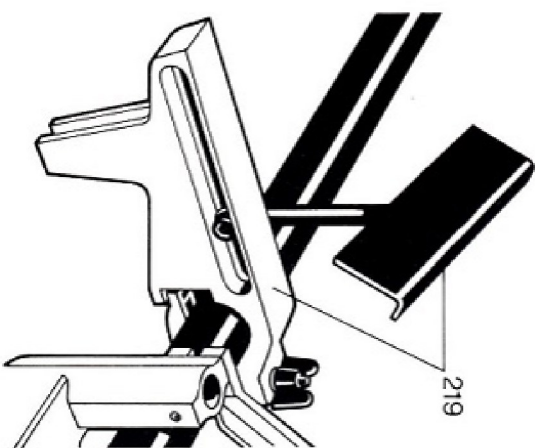
Anstelle des Bohrfeeders die Planscheibe 223 von Hand aufschrauben (die Tischplatte vom Tischhalter abnehmen). Das Werkstück kann entweder mit der Mitnehmerschraube 231 oder mit 4 Holzschrauben auf der Planscheibe befestigt werden.

**Befestigung durch Mitnehmerschraube (Abb. 51)**

Die Mitnehmerschraube bis zum Anschlag in die Planscheibe einschrauben. Das leicht zentrierte Werkstück auf die Mitnehmerschraube drehen, bis es an der Planscheibe anschlägt. Beim Abnehmen des Werkstücks wird in den meisten Fällen die Mitnehmerschraube aus der Planscheibe herausgedreht und bleibt im Werkstück stecken. Sie ist dann ohne weiteres mit einem Schraubendreher vom Werkstück abzuschrauben.

**Befestigung durch Holzschrauben**

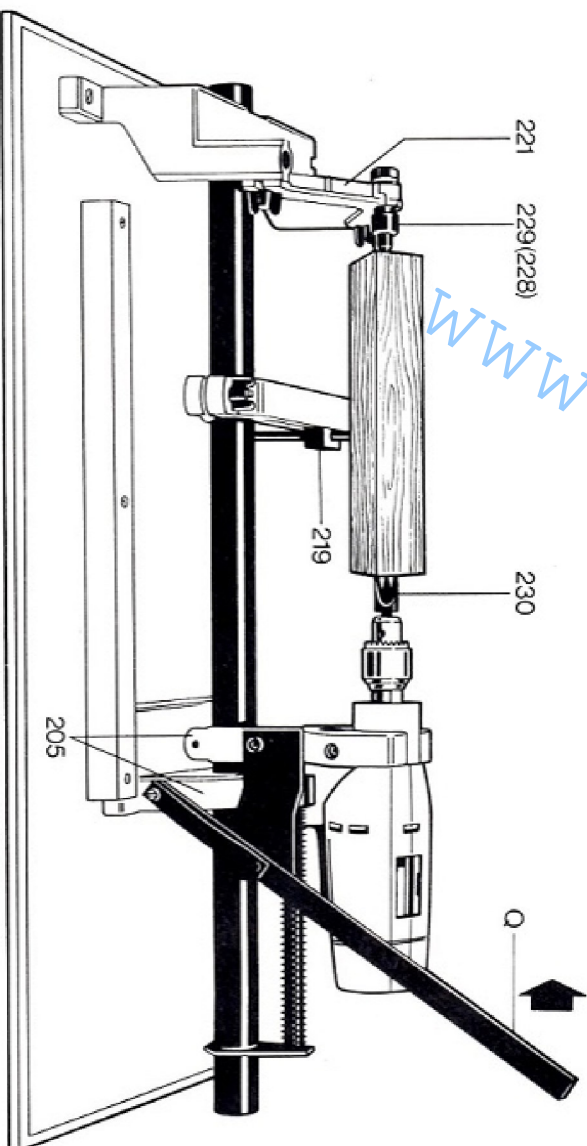
Durch die 4 Schlitzlöcher der Planscheibe kann das Werkstück auch mit Holzschrauben, am besten mit Halbrundschrauben und Unterlegscheiben, auf der Scheibe befestigt werden.



49



51



50

www.bosch-combi.de

### Bohren auf der Drehbank (Abb. 52)

Werkstücke, die nur einseitig auf der Holzdrehbank befestigt sind, sei es auf der Planscheibe oder auf anderen Einspannvorrichtungen, können auf der Holzdrehbank mit Hilfe des Quershalters 221 auch längsgebohrt werden.

Das Bohrfutter paßt auch auf das vordere Gewinde der Zentrierschraube. Mit Bohr-, Ausreib- und Ausdrehwerkzeugen kann das auf der Maschinenseite eingespannte, sich drehende und über den Verstellhebel zugestellte Werkstück bearbeitet werden.

### Weiteres Zubehör

Für sehr lange Drehteile, z. B. Tischbeine, nimmt man das verlängerte Führungsrohr 200 (1200 mm lang). Die Handrehstähle 96, 97 und 98 ergänzen das Werkzeugprogramm zur Drechseleinrichtung.

Für besondere Ansprüche beim Drechseln ist die mitlaufende Drehbankspitze 229 (Best.-Nr. 1 603 515 002) im COMBI Programm. Ein Nachschmieren und ständiges Nachspannen während des Drechselns ist damit nicht mehr notwendig.

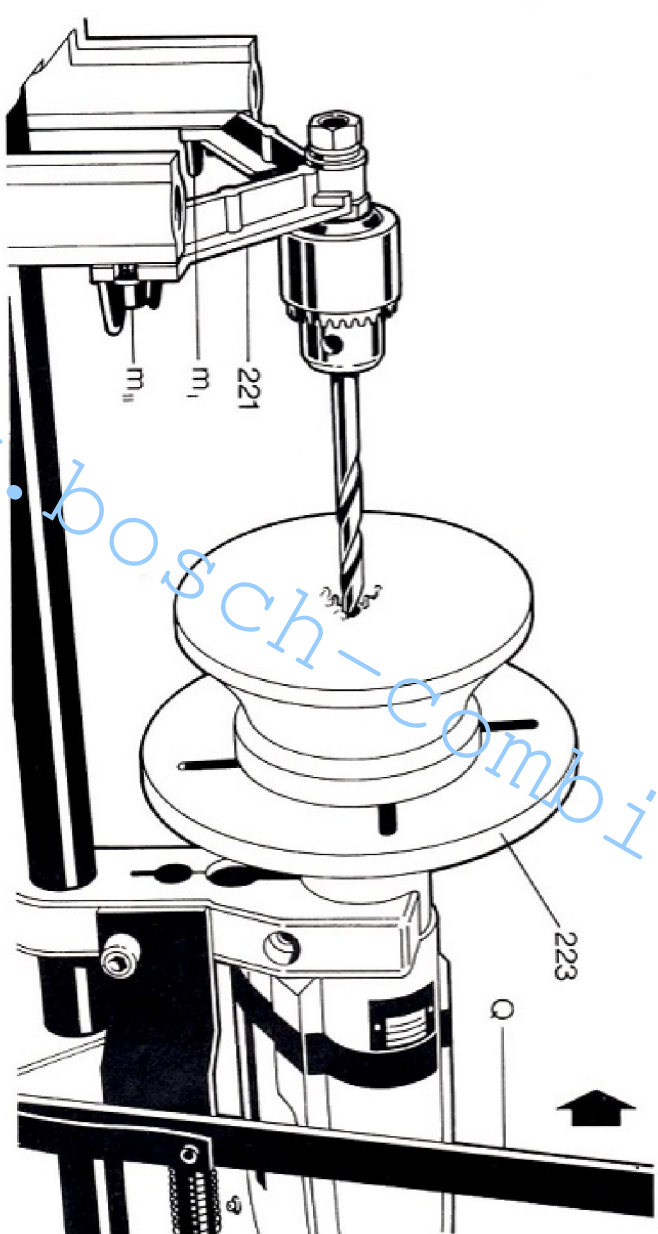
Die mitlaufende Drehbankspitze wird mit Mutter, Unterlegscheibe und Federring der Zentrierschraube 228 im Quershalter 221 (oder im Universalstich 202) befestigt; siehe Abb. 53.

### Drechselwerkzeuge (Abb. 54)

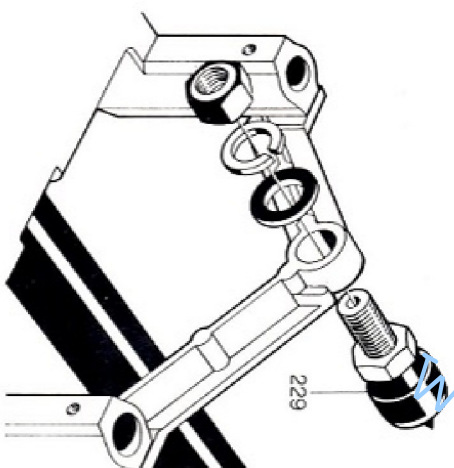
Die Werkzeuge, mit denen der Drechsler den Werkstoff formgebend bearbeitet, heißen Handdrechselstähle. Die „Röhre“ und der „Meißel“ sind die beiden Grundwerkzeuge, auf die fast alle Handdrechselstähle zurückzuführen sind. Mit ihnen können die meisten Drechselarbeiten ausgeführt werden: Die große und die kleine Formröhre 95 und 96, der Drehmeißel 97 und der Abstechstahl 98.

### Die Formröhre

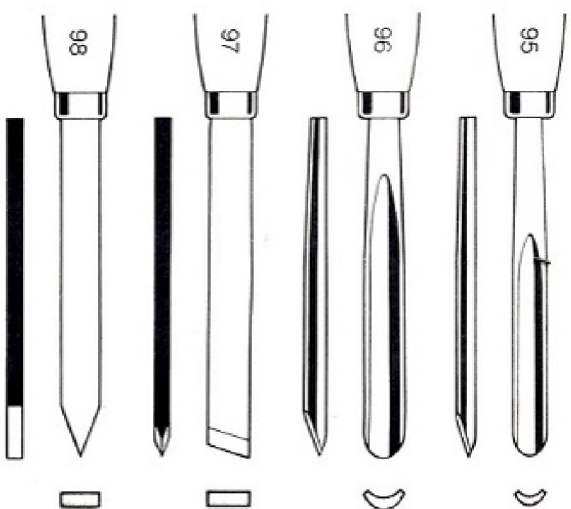
Die Formröhre, ein Hohlstahl, dient je nach Schneidentform zum Schrappen (Herstellen der runden Form aus dem unrunder Rohling) zum Schlachten (Fertigdrehen der Werkstücke) und zum Drehen fast aller geschweiften Formen in Weich- und Hartholz. Die kleine Formröhre ist vorwiegend für die Hartholzbearbeitung gedacht, die große dagegen für Weichholz.



52



53



54

## Der Drehmeißel

Der Drehmeißel dient zum Schlichten, Ein- und Abstechen und Sauberdrehen. Seine Schneidenform macht ihn geeigneter als die Formröhre, zylindrischen, gewölbten und runden Formen des Werkstücks die letzte feine Glätte zu geben. Aus der schräg angeschliffenen Schneide, deren Gestalt abhängig ist von dem zu bearbeitenden Werkstoff und der herzustellenden Form, ergeben sich ein oberer spitzer und ein unterer stumpfer Winkel, die „obere“ und die „untere“ Spitze. Mit der oberen Spitze wird ein- und abgestochen, mit der unteren werden flache Rundungen fertiggedreht.

## Der Abstechstahl

Der Abstechstahl wird vorwiegend dort zum Abstechen benutzt, wo der Drehmeißel zu groß ist. Außerdem können mit ihm schmale Platten (schmale, tiefe Rillen) an Hirn-, Quer- und Langholz gedreht werden.

## Bohrer (Abb. 55)

Außer den Handdrehstählen werden beim Drechseln auch noch Bohrer eingesetzt. Man unterscheidet Bohrer für Langholz und Querholz (1 a - d), daneben kennt man noch Ausreiber und Versenker (1 e) sowie Fräsbohrer (1 f, g). Spezialbohrer gibt es für andere Materialien wie Messing (2), Kupfer und Leichtmetall (3) sowie Bakelit und Kunststoff (4).

## Drechseln in Langholz

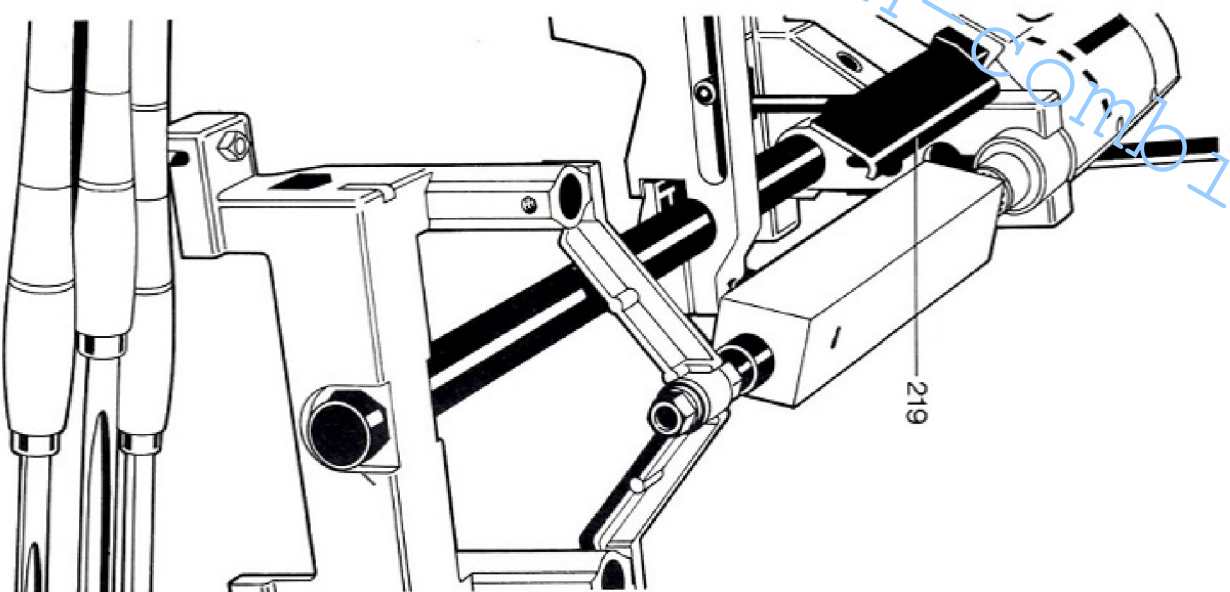
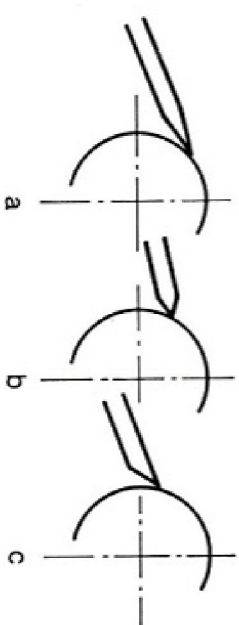
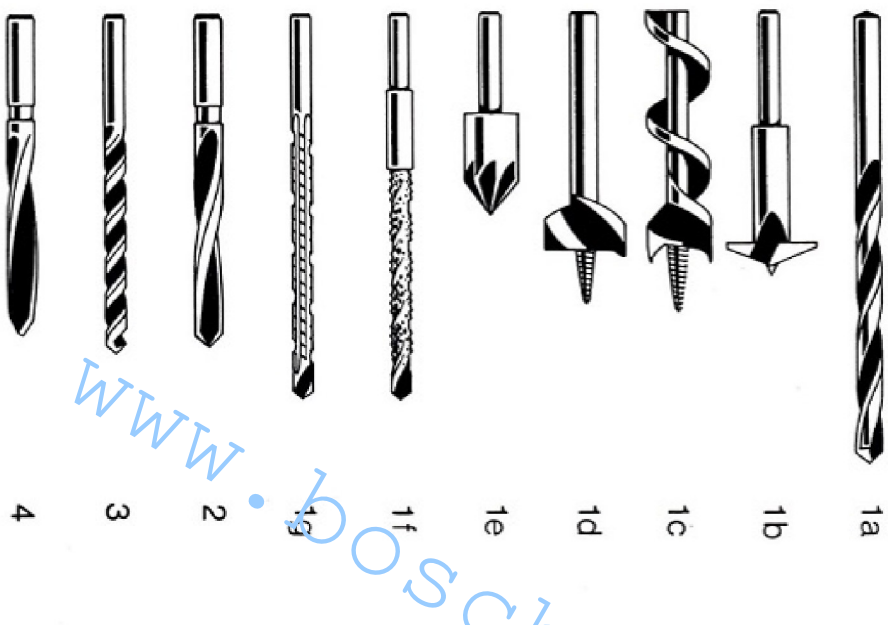
### Werkstoff

Geeignet sind Rundlinge aus Stamm- und Astabschnitten bis 20 cm Ø. Scheiter (Viertel- und Halbscheiter) oder Vierkanthölzer aus Bohlen und Brettern. Vierkanthölzer bis zu 4 cm Dicke können mit ungebrochenen Kanten aufgespannt werden (Abb. 56). Dickere Werkstücke werden mit Kreissäge oder Stichsäge abgekannt. Nur trockenes, astfreies und gesundes Holz verwenden: Buche, Birnbaum, Nußbaum und Kirsche sollten möglichst gedämpft sein.

## Längsdrechseln zwischen Dreizaackmitnehmer und Zentrierschraube

Ist das Werkstück aufgespannt, so rückt man die Stahlauflege möglichst dicht an das Werkstück heran und befestigt sie in geeigneter Höhe (ungefähr gleiche Höhe wie Drehachse des Werkstückes).

Harte und weiche Hölzer verlangen unterschiedliche Schneidwinkel (siehe hierzu Abb. 57: Stahhaltung bei Weichholz (a), Hartholz (b) und (c) bei sehr hartem Holz). Hierzu wird die Stahlauflege höher oder tiefer eingestellt, um so den günstigsten Anstellwinkel für den Drehstahl zu erhalten.



57

56

## Drechseln in Querholz

### Werkstoff

Beim Aufteilen des Stammes in Bretter unterscheidet man das Herz Brett (durch den Kern des Stammes), die beiden anschließenden Mittelbretter, Seitenbretter und Fladen. Davon sind die Seitenbretter am besten für das Querholzdrechseln geeignet, weil sie für die dort anfallenden großflächigen Drehteile, z. B. Schalen, Dosen, Teller, Lampensockel u. ä., durch ihre lebhaft Maserung eine schöne Oberfläche ergeben. Gut abgelagertes Holz ist hier besonders vorteilhaft. Größere Werkstücke, die besonders sperrig und unruhig sind, werden mit der niedrigsten Drehzahl der Antriebsmaschine gedrechselt. Von Fall zu Fall wird es zweckmäßig sein, die Drehbankspitze im Querhalter dagegen zu setzen.

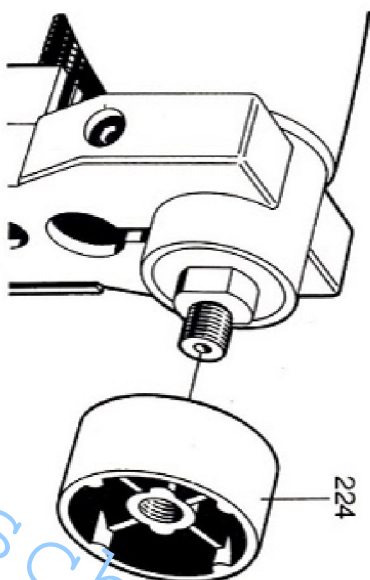
### Technik (Abb. 63, 64 und 65)

Beim Querholzdrechseln liegt die Faser quer zur Drehbank-Längsachse. Am Umfang zeigt sich im Wechsel Hirn- und Langholz, an der Flachseite dagegen immer Querholz. Den Drechselstahl immer auf der Mittelachse des Werkstückes führen.

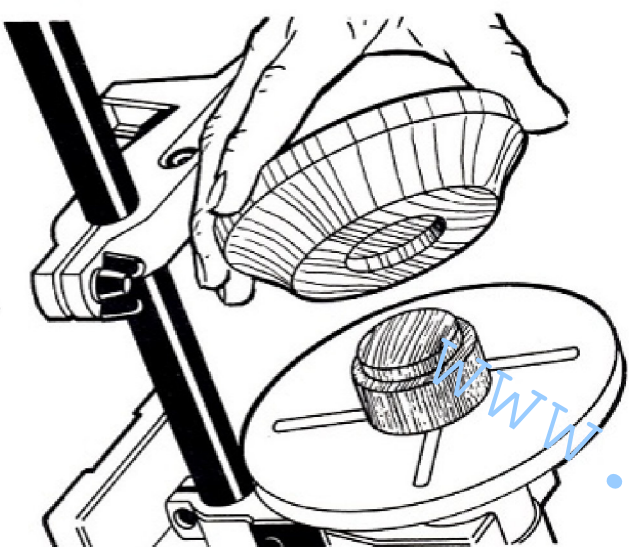
Zum Plandrehen von Querholz benutzt man am besten einen möglichst kurzen Meißel, der nur auf einer Seite angeschliffen ist. Gedrechselt wird nur auf der ablaufenden Seite des Werkstückes (Abb. 63). So hat der Drehstahl immer eine sichere Auflage.

Beim Formdrehen wird mit der Formröhre vorgeschruppt und, wenn es die Form erlaubt, mit dem Drehmeißel geschlichtet.

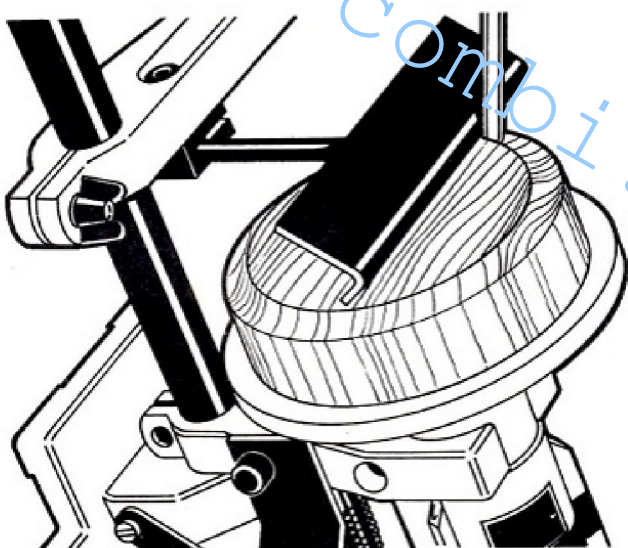
62



64



63



65

## Schärfen der Handrehstähle

Die Handrehstähle, aber auch alle anderen Handwerkzeuge, die sich beim Gebrauch abnutzen und deswegen geschärft oder nachgeschliffen werden müssen, sind am besten auf dem BOSCH COMBI Schleifbock S 55 (Best.-Nr. 0 603 054 100) zu schärfen. (Abb. 66). Auch mit dem Plan- und Schleifteller 223, der auf die Spindel der Antriebsmaschine geschraubt und mit einem selbstklebenden Schleifblatt 125 versehen wird, läßt sich verhältnismäßig gut schleifen und schärfen.

### Hinweis:

Den Schleifteller niemals auf eine sich drehende Spindel auflaufen lassen.

### Scharfe Schneide – guter Schnitt

Das Schärfen sollte möglichst oft geübt werden. Es besteht aus zwei Vorgängen: dem Schleifen und dem Abziehen.

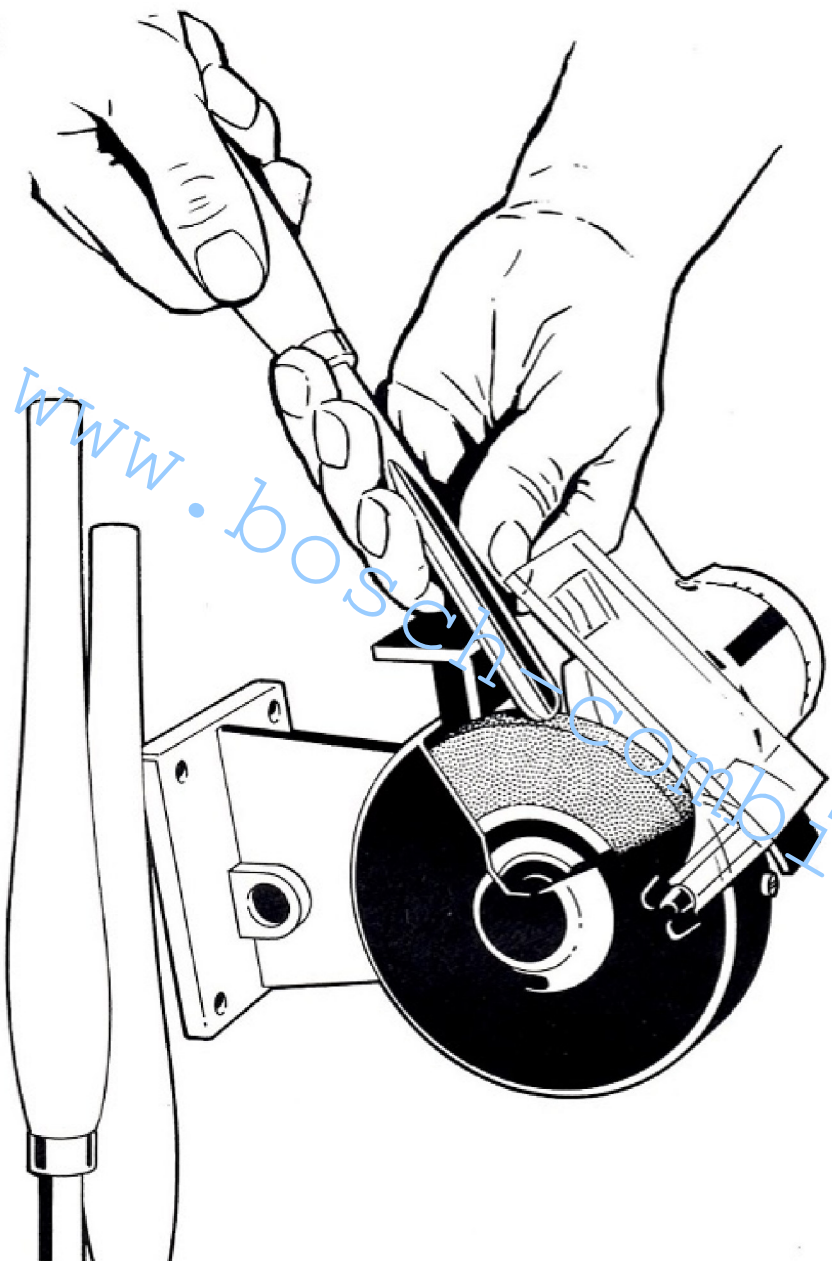
Die Drehstähle können naß geschliffen werden; man taucht sie dabei zum Abkühlen immer wieder in kaltes Wasser.

**Das Schleifgut nicht ausführen oder blau anlaufen lassen!**

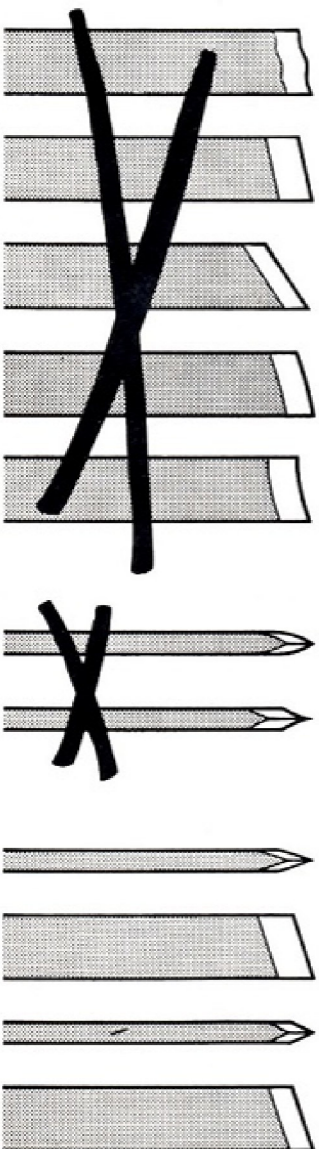
Über das richtige Schleifen und die verschiedenen Schneidenformen gibt Abb. 67 auf dieser Seite ausführlich Aufschluß.

**Schützen Sie beim Schleifen Ihre Augen mit einer Schutzbrille vor dem Schleifstaub und Funkenflug!**

Der beim Schleifen entstehende kleine Grat an der Schneide wird durch Abziehen auf dem Abziehstein entfernt. An einem „Arkansas“-Stein werden die Werkzeuge mit Petroleum abgezogen. Wesentlich billiger ist der sogenannte „Belgische Brocken“, ein weicher, gelblicher Naturstein. Hier wird mit Wasser abgezogen.



66



67

## Sägen mit der Vorsatzstichsäge S 31 oder S 41

Mit der am Grundgerät angebauten Vorsatzstichsäge lassen sich viele Brettformen herstellen: Kreise, Kreisaus- oder -abschnitte, Bogen, Kurven etc.

### Aufbau

1. Das Grundgerät nach Bild 68 mit der COMBI Maschine und der Mutter 22 aufbauen.
2. Die Vorsatzstichsäge vorbereiten.
  - a) Den schwarzen Kunststoffgriff **d** abnehmen (bei Modell S 31).
  - b) Die Fußplatte abnehmen. Dazu die beiden Schrauben herausdrehen.
3. Das Sägeblatt in die Hubstange **v** der Stichsäge einführen, um 90° drehen und befestigen (siehe auch Bedienungsanleitung für die Vorsatz-Stichsäge).
4. Das Stichsägegehäuse auf den Spindelhals der Maschine schieben und die Schraube **c** festziehen.
5. Die Tischplatte aufsetzen (Abb. 69) und die beiden Flügelschrauben **m** anziehen.  
Zum Sägen von Kleinteilen ist die Abdeckplatte 241 (Best.-Nr. 1 601 037 900) in den Tisch einzusetzen.

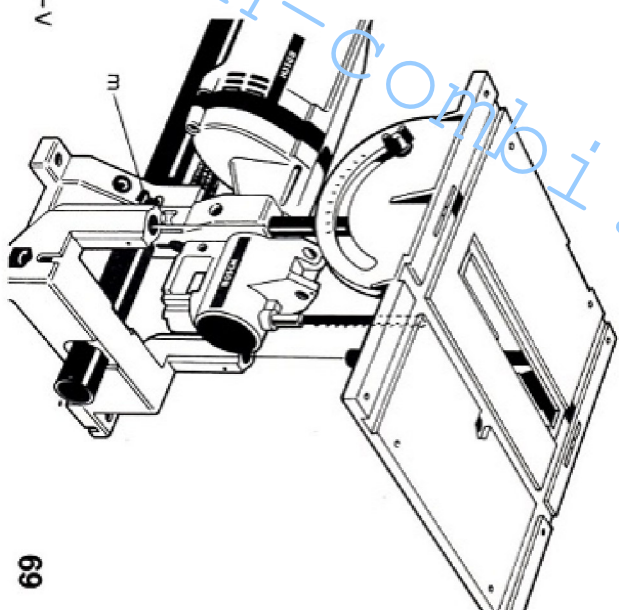
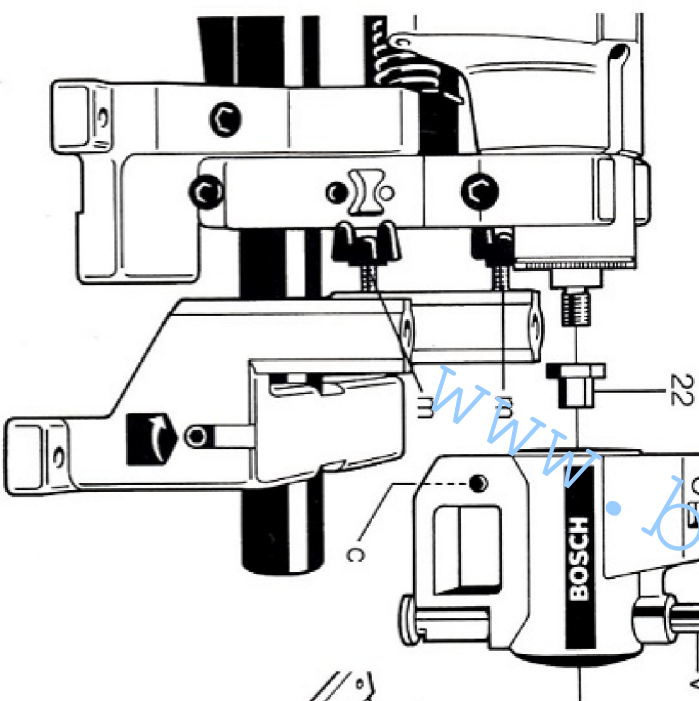
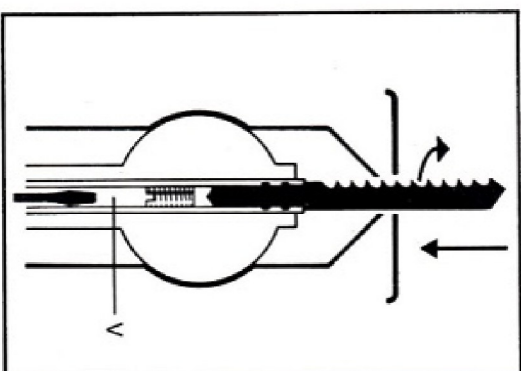
### Arbeitsweise

Die mitgelieferten Sägeblätter entsprechend des zu sägenden Werkstoffs auswählen (Holz, Metall, Kunststoff; siehe hierzu die Tabelle auf Seite 58).

Sägen mit leichtem, gleichmäßigem Vorschub. Auch beim Kurvensägen stets nur nach hinten drücken (Abb. 70).

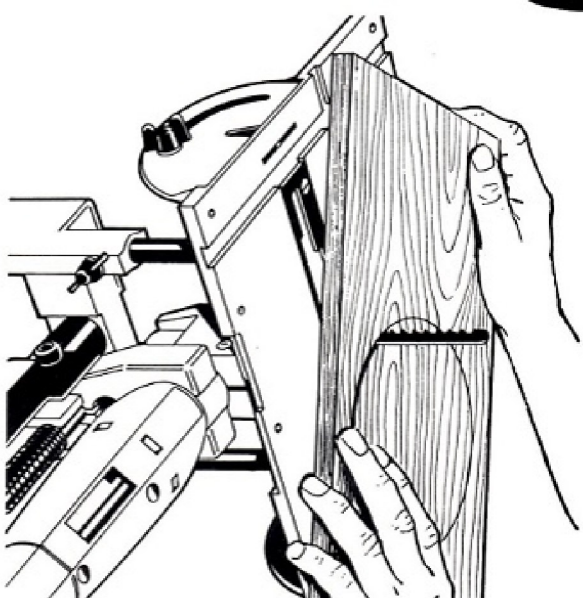
Beim Metallsägen schmieren, z. B. mit Talg, Maschinenöl, Seifenwasser.

Für Ausschnitte ein Loch bohren, dann das Sägeblatt einführen. Bei Gehungsschnitten am besten das Anschlaglineal verwenden.



68

69



70

**Schnittgeschwindigkeiten**

Als Schnittgeschwindigkeit (v) gilt die zwischen Werkstoff und Schneide des Werkstoffs in der Hauptbewegungsrichtung auftretende Geschwindigkeit. Sie wird meist in Metern je Minute (m/min), beim Schleifen und bei der Holzbearbeitung in Metern je Sekunde (m/sec) angegeben. Für drehende Hauptbewegung (z. B. Kreissägen) gilt

$$v = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} \text{ m/min}$$

oder 
$$v = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000 \cdot 60} \text{ m/sec}$$

d = Durchmesser des Sägeblatts in mm  
n = Drehzahl des Sägeblatts je Minute = U/min

Bestimmend für die Auswahl der richtigen Schnittgeschwindigkeit sind

- Der Werkstoff des zu bearbeitenden Werkstücks (hart oder weich)
- Der Werkstoff des Schneidwerkzeugs (Werkzeug-Stahl oder Schnellarbeits-Stahl)
- Der Arbeitsvorgang (Bohren, Sägen, Drehen)
- Die Arbeitsstufe (Schruppen, Schlichten)
- Die Querschnittform des Spans (Vorschub und Schnitttiefe)
- Der Werkstück- oder der Werkzeugdurchmesser
- Die Kühlung

**Cutting speeds**

The cutting speed (v) is the speed occurring in the main direction of motion between: the material and the cutting edge of the tool. It is usually given in metres per minute (m/min) for grinding, and in metres per second (m/sec) for wood-working. For rotary motion e.g. circular saws) the following expressions apply:

$$v = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} \text{ m/min}$$

or 
$$v = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000 \cdot 60} \text{ m/sec}$$

d = dia. of saw blade in mm;  
n = rotational speed of saw blade in r.p.m.

The choice of the correct cutting speed is determined by the following factors:

- the material of the workpiece (hard or soft)
- the material of the cutting tool (tool-steel or high-speed steel)
- the operation (drilling, sawing, turning)
- the stage of working (roughing, smoothing)
- the cross-section of the chip (feed and depth of cut)
- the diameter of the workpiece or tool
- the cooling

Werkstoffe	Arbeitsgänge						Kühlmittel	
	Bohren		Sägen, Fräsen		Drehen			
	WS <sup>1)</sup>	HSS <sup>2)</sup>	WS	HSS	WS	HSS		
<b>Schnittgeschwindigkeiten in m/sec</b>								
<b>Holz</b>	Weichholz	8-12	—	20-30	30-50	8-12	—	Wachs Seife
	Hartholz	8-15	—	15-20	25-40	8-15	—	
	Sperrplatten	8-15	—	15-20	25-40	—	—	
	Spanplatten	5-10	10-20	15-20	20-30	—	—	
	Faserplatten, hart	5-10	—40	15-20	20-30	—	—	
	Faserplatten, weich	beliebig	beliebig	—	—	—	—	
	Oberfläche vergütet	—	—30	10-20	20-25	—	—	
<b>Schnittgeschwindigkeiten in m/min</b>								
<b>Eisen und Stahl</b>	Baustahl bis St 50	12-16	20-35	15-25	30-40	10-20	20-30	Talg, Bohröl oder Seifenwasser <sup>3)</sup>
	Automatenstahl blankgezogen	8-12	10-20	10-20	20-30	10-20	15-25	
	Werkzeugstahl z. B. Silberstahl	—	15-20	—	12-20	8-14	18-20	
	Gußeisen	—	15-30	—	16-20	6-14	20-35	
<b>Buntmetalle</b>	Messing, zäh	—	50-60	—	50-80	20-30	40-60	Seifenwasser, Talg trocken Seifenwasser, Talg trocken, Talg Seifenwasser Bohröl
	Messing, spröde	—	80-100	—	100-150	30-80	60-120	
	Kupfer	—	60-150	—	50-80	20-40	40-70	
	Bronze	—	40-100	—	80-120	20-50	40-80	
	Rotguß	—	50-100	—	60-120	20-40	40-70	
	Zinklegierung	—	50-70	—	80-120	20-40	40-70	
	Aluminium, weich	—	100-200	—	180-400	50-100	bis 160	
Aluminium, hart	—	100-150	—	150-300	40-80	bis 160		
<b>Kunststoffe u. a.</b>	Bakelite	—	30-50	30-50	40-60	—	30-50	trocken Seifenw., Spiritus trocken trocken trocken trocken trocken
	Plexiglas	—	30-50	30-50	40-60	—	30-50	
	Vulkanfaser	50-100	—200	50-100	100-200	—	—	
	Hartpapier	10-20	20-30	10-20	20-30	15-25	20-40	
	Hartgewebe	10-20	20-30	10-20	20-30	15-25	20-40	
	Hartgummi	20-30	30-50	20-30	30-50	30-40	40-60	
<b>Stein, Keramik</b>	Marmor	—	—	—	—	2-4	-10	Wasser, Terpe trocken oder ständig Wasser Petroleum
	Ziegel	—	—	—	—	Hartmetall	Hartmetall	
	Beton	—	—	—	—	Hartmetall	Hartmetall	
	Glas	—	—	—	—	Dreikantbohrer (aus alten Feilen)		

<sup>1)</sup> Werkzeug-Stahl

<sup>2)</sup> Hochleistungs-Schnellschnitt-Stahl

<sup>3)</sup> Gemisch aus Wasser und Bohröl

Materials	Operations						Coolant	
	Drilling		Sawing, milling		Turning			
	TS <sup>1)</sup>	HSS <sup>2)</sup>	TS	HSS	TS	HSS		
<b>Cutting speeds in m/sec</b>								
<b>Wood</b>	soft wood	8-12	—	20-30	30-50	8-12	—	wax, soap
	hard wood	8-15	—	15-20	25-40	8-15	—	
	plywood	8-15	—	15-20	25-40	—	—	
	chipboard	5-10	10-20	15-20	20-30	—	—	
	fibreboard, hard	5-10	—40	15-20	20-30	—	—	
	fibreboard, soft	free choice	free choice	—	—	—	—	
		—	—30	10-20	20-25	—	—	
<b>Cutting speeds in m/min</b>								
<b>Iron and steel</b>	Structural steel up to St 50	12-16	20-35	15-25	30-40	10-20	20-30	tallow drilling oil, or oil emulsion <sup>3)</sup>
	Automatic steel bright-drawn	8-12	10-20	10-20	20-30	10-20	15-25	
	Tool steel e.g. Stubb-s steel	—	15-20	—	12-20	8-14	18-20	
	Cast iron	—	15-30	—	16-20	6-14	20-35	
<b>Nonferrous metals</b>	Brass, tough	—	50-60	—	50-80	20-30	40-60	emulsion, tallow dry emulsion, tallow dry, tallow emulsion drilling oil
	Brass, brittle	—	80-100	—	100-150	30-80	60-120	
	Copper	—	60-150	—	50-80	20-40	40-70	
	Bronze	—	40-100	—	80-120	20-50	40-80	
	Gun-metal	—	50-100	—	60-120	20-40	40-70	
	Zinc alloy	—	50-70	—	80-120	20-40	40-70	
	Aluminium, soft	—	100-200	—	180-400	50-100	up to 160	
Aluminium, hard	—	100-150	—	150-300	40-80	up to 160		
<b>Plastics etc.</b>	Bakelite	—	30-50	30-50	40-60	—	30-50	dry emulsion spirit dry dry dry dry
	Perspex	—	30-50	30-50	40-60	—	30-50	
	Vulkan fibre	50-100	—200	50-100	100-200	—	—	
	Bonded paper	10-20	20-30	10-20	20-30	15-25	20-40	
	Bonded fabric	10-20	20-30	10-20	20-30	15-25	20-40	
	Hard rubber	20-30	30-50	20-30	30-50	30-40	40-60	
<b>Stone, ceramics</b>	Marble	—	—	—	—	2-4	-10	water, turpentine dry or constant water paraffin
	Tiles	—	—	—	—	cemented carbide		
	Concrete	—	—	—	—	cemented carbide		
	Glass	—	—	—	—	cemented carbide triangular drill (old files)		

<sup>1)</sup> Tool steel

<sup>2)</sup> High-speed steel

<sup>3)</sup> Mixture of water and drilling oil

## Hinweise zur Selbsthilfe

Eine Arbeitsplatte für das Grundgerät S 1 können Sie sich ohne weiteres selbst anfertigen.

Benötigt werden dazu folgende Teile:

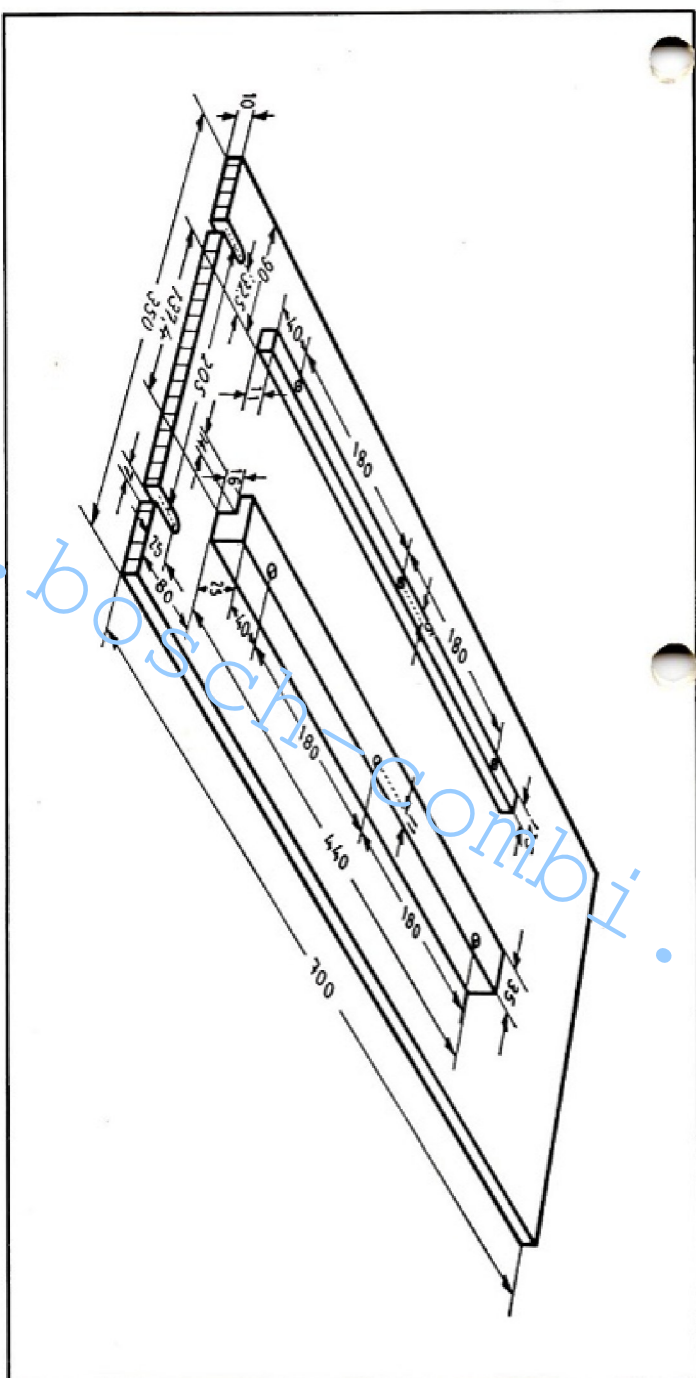
- 1 Sperrholz- oder Pressspanplatte etwa 350 x 700 mm, ca. 10 mm dick
- 1 Buchenleiste 25 x 35 mm, ca. 440 mm lang
- 1 Buchenleiste 12 x 15 mm, ca. 440 mm lang
- 3 Senkholzschrauben 3,5 x 35 mm
- 3 Senkholzschrauben 3,5 x 20 mm
- etwas Kittleim, z. B. PONAL

Die Sperrholzplatte an der Tischkreissäge nach den angegebenen Außenmaßen sägen. Als nächstes die beiden Leisten ebenfalls an der Tischkreissäge zureichten: die abgesetzte Leiste wird gefälzt. Die Durchgangslöcher für die Befestigungsschrauben in den Leisten bohren und entsprechend den Senkköpfen der Schrauben mit einem Senker oder einem größeren, passenden geschliffenen Bohrer, der wenig Schnitt hat, versenken. Jetzt die Lage der kleinen Leiste nach Skizze auf dem Brett anzeichnen, die kleine Leiste darauf legen und die Befestigungslöcher für die Schrauben markieren. Dies kann mit einer Körnerspitze geschehen oder aber mit den durchgesteckten Schrauben selbst. Die markierten Stellen brauchen nicht gebohrt zu werden: man versenkt sie durch einen Hammerschlag auf die Körnerspitze oder drückt sie mit einer Ahle ein.

Ist die kleine Leiste befestigt, dann die große nach Maß anbringen: den Abstand mit dem Fuß des Maschinenhalters messen, damit der Fuß später nicht klemmt.

Ist auch diese Leiste festgeschraubt, so können die beiden Schlitzlöcher an der Breitseitschmalseite vermaßt werden. Im angegebenen Abstand bohren mit einem 6- oder 7-mm-Bohrer, und dann die Bohrlöcher nach außen zum Schlitz verlängern, entweder mit der Kreissäge oder mit der Vorsatzsäge.

Stimmt alles, dann die Leisten nochmals abschrauben. Alle Kanten an Brett und Leisten – gegebenenfalls auch die Breitseiten – am Schleifteller versäubern und die Leisten wieder befestigen, jetzt aber mit Kittleim und Schrauben. Ist der Kittel hart (nach etwa 6 Stunden), so kann das fertige Brett mit Leinöl oder Einlaßgrund gestrichen werden.



## Wartung und Pflege

Jedes einfache Handwerkzeug erfordert

schonende Behandlung,  
einwandfreien Zustand,  
ein wenig Pflege.

Dies erwartet auch Ihr BOSCH COMBI von Ihnen.

Schonende Behandlung dankt Ihnen Ihre COMBI Maschine durch stete Betriebsbereitschaft. Arbeiten Sie mit ihr entsprechend der beigegebenen Bohrmaschinen-Bedienungsanleitung. Lüftungsöffnungen stets staubfrei halten und nicht verdecken.

Achten Sie darauf, daß Werkstücke aus Holz keine Nägel oder andere Metallteile enthalten.

Einwandfreie, geschärfte Einsatzwerkzeuge sind Voraussetzung für eine gute Arbeit. Werkzeugschneiden sind äußerst empfindlich. Schützen Sie diese deshalb vor Stoß und Schlag und vor anderen Werkzeugen.

Pflegen Sie nach der Arbeit Ihr Werkzeug und fetten Sie die blanken Stahlteile nach der Reinigung ein, am besten hauchdünn mit Vaseline oder einigen Tropfen säurefreien Öls. Vergessen Sie aber nicht diese Teile wieder abzuwischen, bevor Sie Holz bearbeiten. Fett und Öl hinterlassen unschöne Spuren im Holz, die sich schwer entfernen lassen.

Die griffbereitete Aufbewahrung der Geräte und Einsatzwerkzeuge erhöht Ihre Betriebsbereitschaft und schützt sie weitgehend vor Beschädigung. Der beste Aufbewahrungsort für Gerät und Werkzeug ist ein Schrank mit passenden Halterungen, den anzu fertigen Sie sich zu Ihrer ersten do it yourself-Aufgabe machen können (wenn Sie nicht schon den großen COMBI Schrank besitzen).



## Und zu guter Letzt noch eine Mahnung zur Achtsamkeit

Ihr BOSCH COMBI ist kein Spielzeug. Deshalb beachten Sie bitte:

- Die am COMBI Werkzeug vorgesehenen Schutzrichtungen und Schutzmaßnahmen beachten und benutzen.
- Bei allen Umstellungen am Gerät den Stecker herausziehen. Kabel und Stecker in Ordnung halten.

## Last but not least some notes for your safety and the protection of your tools

Your BOSCH COMBI tools are no toys. Therefore you should observe the following recommendations:

- Use the protective devices provided for the COMBI tools, and observe the safety measures.
- Disconnect the machine from mains contact prior to mounting or modifying an assembly. Keep the cable and plug in good condition.
- Make sure that size and weight of rotating working pieces are suited for the speed of the machine.
- Loosen screws and nuts only with appropriate tools: always tighten them properly.
- Rotating parts should at first be turned by hand; the machine should only be switched on, if free and true running is ensured.
- Remove tool keys immediately from the tool.
- Always wear protective goggles when sharpening tools: goggles are also the best means to protect your eyes when wood turning, grinding, and sanding.
- Exercise the same caution as you would with any other machine.

## Et pour terminer, encore un rapel important!

Votre BOSCH COMBI n'est pas un jouet, observez donc les points suivants:

- Prenez note des dispositifs et dispositions de protection prévus pour votre BOSCH COMBI.
- A chaque transformation de l'appareil, retirez la fiche. Fiche et câble doivent toujours être en bon état.
- Choisissez le régime en rapport au format et au poids de la pièce à travailler.
- Pour desserrer les vis et écrous, n'utilisez que les outils prévus à cet effet qui doivent être en bon état. Serrer toujours les vis à bloc.
- Virer d'abord à la main les pièces que vous voulez tourner, assurez-vous qu'elles tournent librement et correctement et ensuite seulement, enclenchez.
- Ne laisser aucune clé sur un outil.

- Affûter vos outils uniquement avec des lunettes de protection. Elles sont également recommandées pour le meulage et le tournage.
- Soyez prudent comme il faut l'être avec chaque machine.

## Y por último unos consejos de prudencia

Su BOSCH COMBI no es un juguete. Por eso rogamos no olviden:

- Haga siempre uso de las normas y de los dispositivos de seguridad.
- Cada vez que cambie algún accesorio, desconecte su herramienta, pero sacando la clavija de la red. Cuida de que la clavija y el cable estén siempre en buen estado.
- Ajustar siempre el diámetro y peso de las piezas de trabajo a la velocidad de la máquina.
- Para apretar o aflojar tornillos o tuercas, utilizar sólo las herramientas adecuadas y previstas para este fin.
- Antes de poner el aparato en marcha, comprobar si la herramienta que se haya acoplado desliza con suavidad es decir, que no se encuentre agarrotada. Esto se efectúa girando la herramienta con la mano.
- No dejar nunca puestas en la máquina, llaves que haya utilizado para apretar tornillos, etc.
- Al afilar alguna herramienta, no olvidar proteger sus ojos con gafas. También es conveniente usarlas para tornear y para lijar.
- Trabajar siempre con las debidas precauciones, al igual que normalmente se hace con cualquier tipo de máquina.

- Umfang und Gewicht umlaufender Werkstücke auf die Drehzahl der Maschine abstimmen.

- Schrauben und Muttern nur mit den dafür vorgesehenen, einwandfreien Werkzeugen lösen bzw. immer fest anziehen.

- Umlaufende Teile vor dem Einschalten von Hand durchdrehen. Erst einschalten, wenn sie frei und rund laufen.

- Keine Werkzeugschlüssel stecken lassen.

- Werkzeugschärfen nur mit Schutzbrille. Auch beim Drechseln und Schleifen ist sie der beste Schutz für die Augen.

- Immer Vorsicht und Wachsamkeit wie an allen Maschinen walten lassen.

## Garantie

Für Material- oder Herstellungsfehler leisten wir 6 Monate Garantie ab Liefertag. Innerhalb dieser Frist wird eine defekte Maschine bei jeder BOSCH Elektrowerkzeug-Kundendienststelle kostenlos Instandgesetzt bzw. kostenlos ausgetauscht. Bitte legen Sie dazu die Rechnung oder den Lieferschein vor. Natürliche Abnutzung, Schäden durch unsachgemäße Behandlung oder Eingriffe Dritter unterliegen nicht der Garantie. Außerhalb der Garantiezeit wird eine Instandsetzung zu niedrigen Preisen berechnet.

Die BOSCH-Kundendienst-Werkstätten informieren und beraten Sie gut.



## Sofort-Kundendienst (in der BRD und West-Berlin)

Für sämtliche Antriebsmaschinen und alle Perfekt-Einzelwerkzeuge gibt es den Sofort-Austauschdienst: Sollte tatsächlich einer BOSCH Maschine einmal irgendwas fehlen - die Fachgeschäfte mit dem BOSCH Sofort-Kundendienst-Zeichen und alle BOSCH Elektrowerkzeug-Kundendienststellen halten Austauschmaschinen mit 6-Monats-Garantie bereit.

## Warum hat BOSCH einen Austauschdienst?

Das ist besser, weil Sie auf das Austausch-Gerät 6 Monate Garantie erhalten. Das geht schneller als Reparieren. Das ist billiger, weil die lohnintensiven Einzelreparaturen teuer sind. Sie sparen Geld. Das ist klarer, weil der Schaden durch ein Diagnose-System mit Schadensgruppen ermittelt wird. Das ist sicherer, weil jedes Austauschgerät im Werk auf elektrische Sicherheit geprüft wird.

## Sägeblattscharfrdienst (in der BRD und West-Berlin)

Mit jeder Kreissäge erhalten Sie einen Gutschein. Damit können Sie das stumpf gewordene Sägeblatt gegen ein geschärftes kostenlos umtauschen. Alle weiteren stumpfen Sägeblätter werden dann zu einem Austausch-Aufpreis eingetauscht.

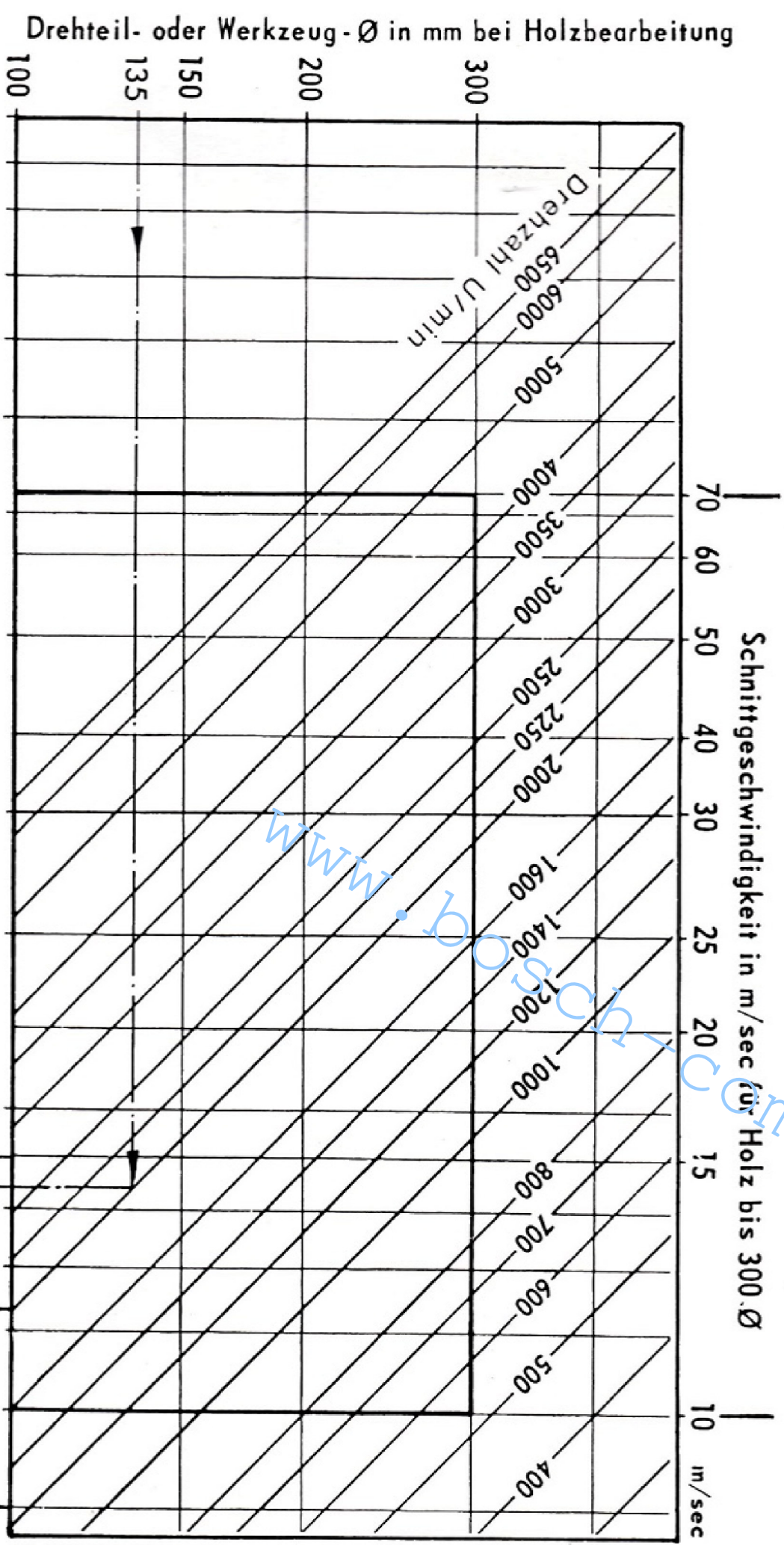
# Sägeblätter für Vorsatzstichsäge S 31 und S 41



Sägeblätter	Typ	Zahn- teilung	Anwendung für	Ausführung	Nutzhöhe Länge	Bestell-Nr. (für 50°-Rektion)
	T 1 B	2 mm	Hart- und Weichholz; Sperrholz- und Kunstplatten bis 20 mm; Kunststoff; sauberer Schnitt	gestrahlt	54 mm	2 608 638 000
	T 1 D	4 mm	Hart- und Weichholz; Sperrholz- und Kunstplatten bis 40 mm; Kunststoff; sauberer Schnitt	gestrahlt	54 mm	2 608 638 002
	T 1 C	3 mm	Hart- und Weichholz; Sperrholz- und Kunstplatten bis 40 mm; Kunststoff; sauberer Schnitt	gestrahlt	54 mm	2 608 638 001
	T 57 C	3 mm	Hart- und Weichholz; sauberer Schnitt; große Schnittleistung; Polyhytol	gestrahlt	54 mm	2 608 638 004
	T 17 C	3 mm	Hart- und Weichholz; sauberer Schnitt; große Schnittleistung; Polyhytol	gestrahlt	54 mm	2 608 638 003
	T 11 D	4 mm	Hart- und Weichholz; sauberer Schnitt; große Schnittleistung; Polyhytol; Aluminium 4-10 mm**	gestrahlt	54 mm	2 608 638 004
	T 44 D	4 mm	Hart- und Weichholz; besonders geignet zum Kurvenschneiden; große Schnittleistung	gestrahlt und geschärft	54 mm	2 608 638 010
	T 44 C	3 mm	Hart- und Weichholz; besonders geignet zum Kurvenschneiden; große Schnittleistung	gestrahlt und geschärft	54 mm	2 608 638 009
	T 19 A	1 mm	Sperrholz- und Hartfaserplatten bis 15 mm; Pappstb.; Hartgewebe; Isolationsmaterial; Karton bis 6 mm; Plexiglas; Linsolium bis 4 mm**	gewellt*	45 mm	2 608 638 006
	T 19 B	2 mm	Sperr- und Hartfaserplatten bis 30 mm; Pappstb.; Hartgewebe; Isolationsmaterial; Karton bis 6 mm; Plexiglas bis 10 mm**	gewellt*	45 mm	2 608 638 007
	T 1 A	2 mm	Buntmetall**; Aluminium bis 10 mm**; sauberer Schnitt	gestrahlt Schnellstahl	54 mm	2 608 631 000
	T 27 D	4 mm	Pellets; Hartgewebe bis 20 mm; Asbestzement**; Buntmetall; Aluminium; Aluminiumlegierungen**	gestrahlt Schnellstahl	54 mm	2 608 638 008
	T 18 A	1 mm	Weichstahl; Buntmetall; Aluminium und Alu-Legierungen 1,5 bis 4 mm**	gewellt Schnellstahl	45 mm	2 608 631 002
	T 18 B	2 mm	Buntmetall; Aluminium; Alu-Legierungen 2 bis 10 mm**	gewellt Schnellstahl	45 mm	2 608 631 003
	T 19 G	0,7 mm	Weichstahl; Buntmetall; Aluminium; Alu-Legierungen bis 2 mm**; 30 mm Sägen von Brechen unter 1 mm Holzunterlage messen	gewellt Schnellstahl	45 mm	2 608 631 004
	T 30 Riff		Glas, Keramik, Eternit und ähnliche Materialien	hartmetall- bestrichen, grob		□ 2 608 638 610
	T 50 Riff		Glas, Keramik, Eternit und ähnliche Materialien	hartmetall- bestrichen, fein		□ 2 608 638 611
	T 13 A		Messer für Stoffe bis 40 mm; Werkzeugumri bis 20 mm** Weichstahl bis 10 mm**	geschliffen	57 mm	2 608 638 015
	T 20 Z		Holzspanel	halbund	60 mm	□ 2 608 609 000
	T 30 Z		Holzspanel	flach	60 mm	□ 2 608 609 001
	* 31 Z		Holzspanel	dreikant	90 mm	□ 2 608 609 002

\* Wenn Werkzeugen nicht betriebsfähig... \*\* Kanten mit Pulver oder Seifenwasser, bzw. Terpentin oder... Kanten mit Wasser und Pinsel...  
Schnellstahl gleicher Zahnteilung benutzen...  
Terpentin-Petroleumgemisch 7:3:1 Pinsel benutzen...  
Bestell-Nr. jeweils für 1 Stück

# DREHZAHLERMITTLUNG aus Schnittgeschwindigkeit und $\varnothing$



Beispiel: Hartholz 135 mm  $\varnothing$  ergibt 2000 U/min

