



BOHREN

Um dieses Thema kommt kein Heimwerker herum. Ob gedübelt, genietet oder geschraubt werden soll: Stets ist mindestens ein Loch erforderlich. Dieses Grundwissen weist Ihnen den Weg durchs Material

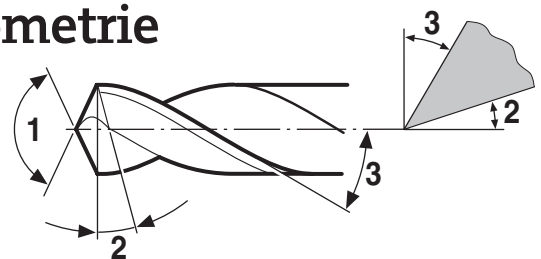
Bohrer weisen an der Spitze zwei Schneiden auf, die von dem zu bearbeitenden Material je einen Span abnehmen. Die Späne werden durch seitliche, wendelförmig eingearbeitete Nuten entgegen der Vorschubrichtung aus dem Bohrloch herausbefördert. Übliche Spiralbohrer verdanken ihren Namen der seitlichen Bohrwendel, die allerdings nicht spiralförmig ist. Bohrer zum Bearbeiten mineralischer Materialien sind abweichend mit einer eingelöteten hartmetallenen Spitze versehen, die den Werkstoff nicht schneidet, sondern abschabt. Um den Materialabtrag zu erhöhen, kann der Bohrer dann zusätzlich zur Drehung schlagende Bewegungen ausführen, die den Werkstoff zertrümmern.



SELBST PRAXISTIPP

Bohrer-Geometrie

Übliche Wendelbohrer für Stahl weisen einen Spanwinkel von 19 bis 40° und einen Spitzenwinkel von 118° auf. Für härtere Werkstoffe ist der Spanwinkel kleiner, für weiche größer. Der Freiwinkel vorn an beiden Hauptschneiden ermöglicht das Eindringen der Bohrspitze ins Material, er wird durch einen Hinterschliff der Schneiden hergestellt. Die beiden gegenüberliegenden Hauptschneiden an der Bohrspitze verlaufen parallel, wodurch eine



1 Spitzenwinkel 2 Freiwinkel 3 Spanwinkel

sogenannte Querschneide entsteht. Sie ist üblicherweise um 55° zu den Hauptschneiden versetzt. Die Querschneide schabt das Material zusätzlich an der Spitze ab, es wird dann über die Wendel abtransportiert.

sogenannte Querschneide entsteht. Sie ist üblicherweise um 55° zu den Hauptschneiden versetzt. Die Querschneide schabt das Material zusätzlich an der Spitze ab, es wird dann über die Wendel abtransportiert.

Welcher Bohrer wofür?

Fräsen, schaben oder schneiden – je nach Material funktioniert das Bohrwerkzeug unterschiedlich. Stets benötigt der Bohrer für seine Arbeit eine Drehbewegung, manchmal aber auch Bewegungen in der Bohrachse



BOHRERARTEN

Alle Bohrwerkzeuge für die Verwendung mit Bohrmaschinen weisen einen runden Schaft auf, der im Elektrowerkzeug befestigt wird. Nur beim Bohrhämmer ist dieser Schaft genutet

DURCHDRINGEND

Eine Hartmetallspitze zertrümmert beim Hammerbohrer **1** das Material. Er passt nur in Bohrhämmer. Einfache Spindelbohrer **2** bearbeiten Metall und Kunststoffe, ihre Schneiden arbeiten fräsend. Holzbohrer **3** sind an ihrer Zentrierspitze erkennbar. Ihre Außenschneiden durchtrennen die Holzfasern, danach fräsen die Innenschneiden das Material ab. Steinbohrer **4** haben wie Hammerbohrer eine eingelötete Hartmetallspitze. Sie ist stumpf und arbeitet schabend, im Schlagbetrieb zusätzlich zertrümmernd. Forstnerbohrer **5** können größere Durchmesser in Holz bohren, sie arbeiten schneidend. Glasbohrer **6** bearbeiten mit ihrer Hartmetallspitze Glas, der Bohrvorgang ist schabend und erfordert Kühlung – und einige Geduld.

Gewendelte Spiralbohrer eignen sich für Bohrungen in Metall, Keramik und Kunststoffen. Einfache Bohrer dieser Art bestehen aus gewalztem Stahl (Chrom-Vanadium CV oder Hochleistungsschnellschnittstahl HSS), hochwertige Bohrer werden durch eine Beschichtung verschleißfester und korrosionsstabil. Kleine Durchmesser dieser Bohrer können durchaus auch für Bohrungen in Holz verwendet werden. Größerformatige Bohrungen in diesem natürlichen Werkstoff sollte man allerdings mit speziellen Holzbohrern einbringen: Ihre Zentrierspitze und ein außen liegender Schneidkranz verhindern ein Verlaufen in der Maserung, oft ist außerdem die Wendel doppelt ausgeführt, um die Spanabfuhr zu beschleunigen.

Bohrer für Stein und Beton verfügen über eine eingelötete Hartmetallspitze oder bestehen sogar ganz aus Hartmetall. Diese Bohrer verfügen über keine scharfe Schneide – sie würde bei der Arbeit umgehend stumpf – und können das Material deshalb nur abschaben.



Hammerbohrer (rechts) werden nicht fest eingespannt, die Drehbewegung wird über eine Nut übertragen



Bit-Bohrer können in eine Sechskantaufnahme gesteckt werden und ermöglichen Bohrungen per Akkuschauber



Veredelungen erhöhen die Standzeit von Bohrern, dienen aber auch dem Korrosionsschutz



Tiefenanschlag: Als Tiefenmarkierung nutzt man Klebeband (links) oder aufsteckbare Begrenzer

Holz bohren

Da der natürliche Werkstoff zum Ausreißen entlang den Fasern neigt, gibt es spezielle Bohrer mit Außenschneide. Hohe Drehzahlen und ein Fixieren des Werkstücks schützen zusätzlich vor Überraschungen

Das unregelmäßige, faserige Material nimmt falsche Behandlung schnell mit unschönem Ausriss übel. Größere Durchmesser ab vier Millimeter sollte man deshalb mit speziellen Holzbohrern einbringen. Mit einer Zentrierspitze und Außenschneiden sorgen sie für eine exakte Führung im unregelmäßig gewachsenen Material und für die glatte Trennung der Holzfasern am Außenrand der Bohrung.

Damit die Außenschneiden richtig arbeiten, wird Holz mit hoher Drehzahl gebohrt. Durchmesser bis 12 Millimeter sollte man mit der maximal möglichen Drehzahl bohren – bei Forstnerbohrern

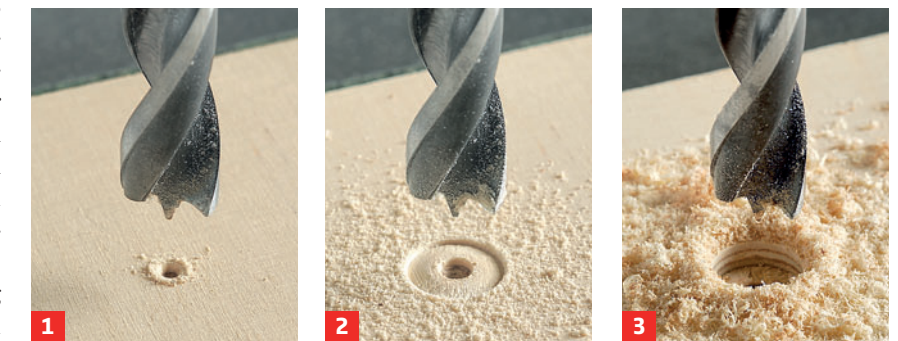
SPEZIELLE BOHRER FÜR HOLZ ERZEUGEN AUSRISSEFREIE LÖCHER

sollte die Drehzahl allerdings reduziert werden, da sonst die weiter außen liegenden Außenschneiden mit zu hohem Tempo Brandspuren im Holz hinterlassen könnten. Um hohe Temperaturen beim Bohrvorgang zu vermeiden, sollten größere Lochtiefen in Etappen hergestellt werden. Dazu den laufenden Bohrer zwischendurch aus dem Bohrloch zurückziehen, damit dessen Schneiden abkühlen können. Treten dennoch Brandspuren am Material auf, deutet dies auf eine zu hohe Drehzahl oder auf stumpfe Bohrerseiden hin.

Soll das Werkstück komplett durchbohrt werden, schützt eine untergelegte Zulage aus Restholz für ein ausrissfreies Bohrloch an der Unterseite des Materials – hier würden die Schneiden sonst unweigerlich Material entlang der Maserung aus der Holzfasern herausreißen.

Wird für Verschraubungen vorgebohrt, sollte der Bohrdurchmesser dem Schraubenkern entsprechen – er kann mit einer Schieblehre ermittelt werden. Platz für den versenkten Schraubenkopf an der Holzoberfläche schafft ein Senker – dieses Werkzeug gibt es auch als aufsteckbares Zubehör für Bohrer.

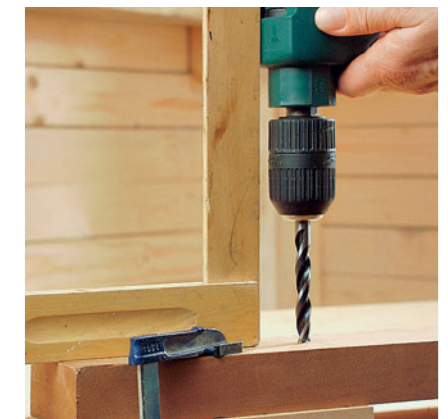
1 Genau und sauber



1 Zunächst greift die Zentrierspitze ins Holz und führt den Bohrer
2 Der äußere Bohrkranz schneidet die Holzfasern am Bohrlochrand ab, ...
3 ... dann greifen auch die Hauptschneiden ins Material ein



Eine Zulage verhindert beim Durchbohren von Werkstücken ein Ausreißen des Holzes an der Unterseite



Senkrechte Bohrungen können am besten mit Hilfe eines Winkels als Peilhilfe hergestellt werden



Senker schaffen bei Schraublöchern an der Werkstückoberseite Platz für den versenkten Schraubenkopf



Tiefenstopp und Senker in einem: Solche Bohrerufsätze vereinfachen Bohrarbeiten für Verschraubungen

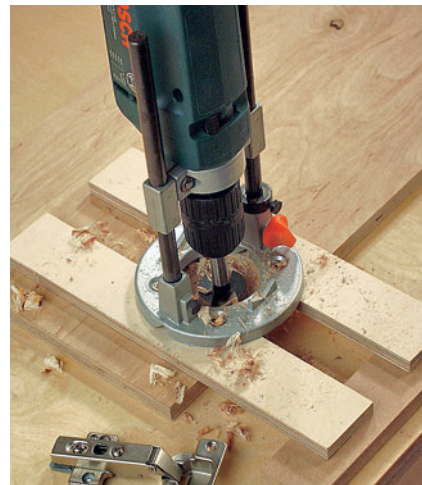
2 Besondere Bohrsituationen



GROSSE DURCHMESSER mit geringerer Drehzahl und wenig Anpressdruck bohren, zur Kühlung in Etappen arbeiten



VERSENKTE BEFESTIGUNG: Für zurückgesetzte Schraubenköpfe erst das Sackloch mit großem Durchmesser bohren



RANDNAHE BOHRUNGEN mit Bohrständler oder Bohrmobil einbringen, Zulagen sichern eine exakte Führung



LÖCHER AUFWEITEN: Mit einer Zulage erhält ein größerer Forstnerbohrer Halt im zuvor kleineren Bohrloch



SCHRÄGE BOHRUNG: Material zunächst rechtwinklig anbohren, erst nach einigen Millimetern Tiefe ...



... die laufende Maschine in den gewünschten Bohrwinkel bringen und gesamte Tiefe einbringen

Größe Bohrdurchmesser sollten grundsätzlich nur mit Stationärmaschinen oder Handbohrmaschinen in Bohrständler oder Bohrmobil eingebracht werden, da die Bohrung sonst bei verkanteter Maschine verlaufen könnte – dann besteht die Gefahr großformatiger unschöner Verletzungen der Holzoberfläche.

Forstnerbohrer zum Einbringen großer Bohrdurchmesser benötigen die Bohrspitze zur Führung der großformatigen Schneiden. Deshalb ist es nur umständlich möglich, bereits bestehende Löcher mit einem Forstnerbohrer zu vergrößern. Im Material zurückspringende Befestigungsstellen deshalb zuerst mit dem größeren Bohrdurchmesser bohren – der kleinere Bohrer findet dann mit seiner Zentrierspitze noch Halt im Material.

Soll eine bestehende Bohrung vergrößert werden, kann eine Schablone aus Sperrholz die Führung von außen übernehmen. Dazu zunächst eine Bohrung in einer Sperrholz-Zulage einbringen und diese Zulage exakt über dem Bohrloch verspannen.

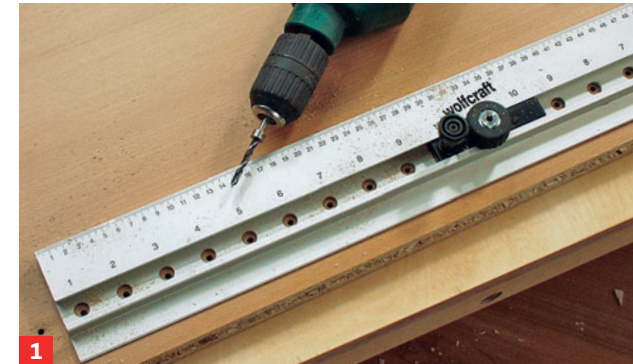
SELBST PRODUKTINFO

Forstnerbohrer

Dieser Bohrer-Typ für Holzbohrungen ist eine feste Kombination von Bohrkronen und Schaft, die das Einbringen großer Bohrdurchmesser (meist ab 12 Millimetern bis rund 100 Millimeter) erlaubt. Wie bei Holzbohrern kleinerer Dimension sind zwei oder vier Hauptschneiden um eine Zentrierspitze herum angeordnet, halbkreisförmige Außenschneiden sorgen für eine saubere Abtrennung der Holzfasern am Bohrlochrand. Forstnerbohrer sollten nur mit Stationärbohrmaschinen, Bohrständler oder Bohrmobil eingesetzt werden.

Die Zentrierspitze sorgt für eine exakte Führung des großformatigen Bohrers

3 Hilfsmittel zum Holzbohren



1 Lochreihen für Dübel und Regalträger können mit einem speziellen **Lineal** eingebracht werden. Eine ...



2 ... **Bohrhülle** schützt dabei die Schiene vor Verletzungen durch den Bohrer (Dübelleiste von Wolfcraft, ca. 45 Euro)



Dübelhilfen erleichtern die Herstellung exakt übereinstimmender Bohrlöcher (Wolfcraft, Set rund 40 Euro)



Senker gibt es als Handwerkzeug und Bohrzubehör. **Stufenbohrer** (Mitte) sind für Conformat-Schrauben erforderlich



Tiefenstopp: Tiefenbegrenzungen sind auch ohne Senker erhältlich (hier von Wolfcraft)



Bohrmobile sind die leicht transportable, variable Alternative zum Bohrständler (Wolfcraft Tecmobil 200, ca. 16 Euro)



Bohrhilfen: Hilfsmittel erleichtern die exakte Ausrichtung des Bohrers (hier Accumobil von Wolfcraft, ca. 9,50 Euro)

Stein bohren

Angesichts festerer Materialien muss man auch zu härteren Methoden greifen: Hier wird mit harter Klinge geschlagen und gehämmert



Fliesen zunächst ohne Schlag anbohren, im Wandbaustoff Schlag zuschalten



Mauersteine können meist auch ohne Schlag zufriedenstellend gebohrt werden



Beton am besten mit speziellen Hammer-Bohrmaschinen bearbeiten



Bohrhammer mit Akkuantrieb: Der Uneo von Bosch kann aber auch schrauben

In mineralischen Werkstoffen hätte ein spanabhebendes Bohrverfahren keinen Sinn – der Werkstoff würde die Klingen des Bohrers umgehend stumpf schleifen. Daher werden Bohrer für Stein und Beton nicht angeschliffen. Vielmehr sitzt an ihrer Spitze ein Hartmetallplättchen, das den Werkstoff zermahlt. Anschließend wird das Bohrmehl über die Bohrwendel nach hinten aus dem Bohrloch herausgefördert.

In härterem Stein ist der Vortrieb dieses Verfahrens allerdings gering. Schneller geht es, wenn auf die Bohrspitze zusätzlich Schläge ausgeübt werden – dafür gibt es spezielle Schlagbohrmaschinen. Größere Bohrmaschinen für Heimwerker sind üblicherweise mit einer Schlageinrichtung ausgestattet.

In Beton reicht die Schlagenergie einer Schlagbohrmaschine nicht aus, hier verwendet man besser einen Bohrhammer. Allerdings sind dann zwingend Spezialbohrer mit besonders genutetem Schaft erforderlich.

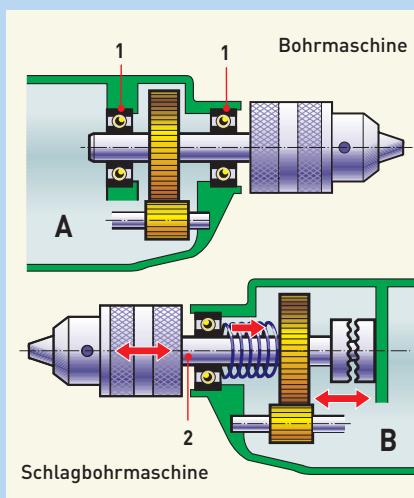
SELBST PRAXISTIPP

Die richtige Wahl der Maschine

Akkuboehrschrauber und kleine Handbohrmaschinen bieten eine reine Drehbewegung, meist ist diese regelbar oder in mehreren Getriebegängen verfügbar. Zum Bohren wird dann der höchste verfügbare Getriebegang gewählt.

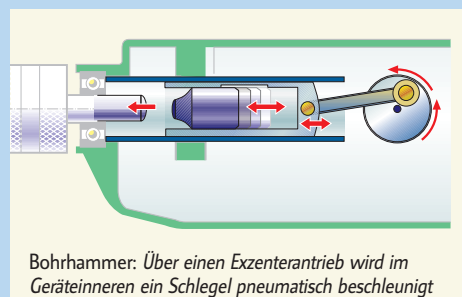
Schlagbohrmaschinen bieten eine zuschaltbare Schlageinrichtung. Dabei werden sehr viele kurze Schläge mit wenig Einzelschlagenergie erzeugt. Technisch geschieht dies über zwei übereinander laufende Metallscheiben mit Rasten. Mit dieser Technik kann Mauerwerk bearbeitet werden.

Bohrhämmer verfügen über ein zuschaltbares pneumatisches Schlagwerk, das relativ wenige Schläge mit dafür jedoch



erheblicher Schlagenergie liefert. Technisch betrachtet wird ein metallener Schlegel über einen Exzenterantrieb von hinten gegen das Bohrfutter beschleunigt. Um die Schlagbewegung optimal auf den Bohrer zu übertragen,

DIE DREHUNG MACHT'S – doch manche Maschine kann noch mehr. In Stein und Beton sorgen dann Schlagbewegungen für größeren Vortrieb, dabei wird der Werkstoff regelrecht zertrümmert

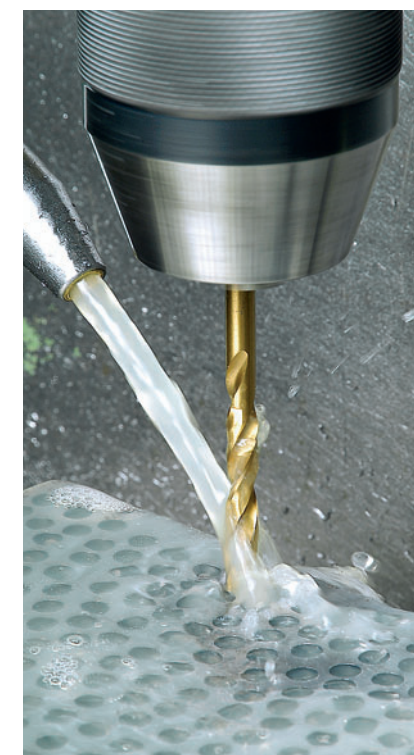


ist dieser nicht fest eingespannt, sondern über Nuten verschiebbar im Bohrfutter gelagert – es können daher nur speziell zum Bohrfutter passende Bohrer verwendet werden. Das System ist ideal geeignet für Beton.

Metall bohren

Als harter Werkstoff stellt Metall besondere Anforderungen an den Bohrvorgang

Die Spitze des Bohrers ist stumpf – daher sollte Metall an der geplanten Bohrstelle angekört werden, dies beugt auch einem Verlaufen des Bohrers vor. Dickere Metallteile sollten Sie außerdem während des Bohrvorgangs kühlen. Im Heimwerkerbereich geschieht dies am einfachsten mit Wasser, es werden aber auch spezielle Flüssigkeiten (Bohrmilch, Schneidöl) angeboten. Das Werkstück stets gut fixieren.



Kühlung ist vor allem für die Lebensdauer des Bohrers entscheidend



Kleine Bohrungen können aus einer handlichen Plastikflasche gekühlt werden



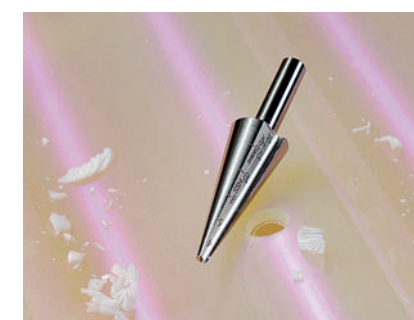
Ankörnen der Bohrstelle: So greift der Bohrer besser, Verlaufen wird verhindert

Kunststoff bohren

Plastik ist hitzeempfindlich und sollte mit geringer Drehzahl und wenig Vorschub gebohrt werden. Kühlung vermeidet Erweichen und Spannungen



Kühlung: Bei Kunststoff Leitungswasser mit etwas Spülmittel verwenden



Rissfrei können Sie auch in sprödem Material mit einem Kegelbohrer arbeiten



Plexiglas mit sanftem Druck bohren. Am Spanfluss können Sie den ...



... Vorgang gut kontrollieren. Etwas Öl macht die Bohrriefen innen wieder klar

Der am häufigsten im Heimwerkerbereich verwendete Kunststoff ist Acrylglas. Dieses Material wird idealerweise spanend bearbeitet – das gilt auch beim Bohren. Am besten sind Bohrer für die Bearbeitung von Messing geeignet, sie verfügen über einen negativen Spanwinkel. Auch Stahlbohrer sind verwendbar, wenn diese zuvor kurz bei einer Bohrung in Beton stumpf gebohrt wurden. Bohren Sie mit geringer Drehzahl und wenig Vorschub, um den Wärmeeintrag ins Material gering zu halten.

Ob die Bohrung korrekt verläuft, können Sie am Spanfluss kontrollieren: Ist dieser krümelig, ist die Drehzahl zu hoch. Ist der Span verschmolzen, dann sind Drehzahl oder Vorschub zu gering. Auch Bohrungen in Kunststoff sollten gekühlt erfolgen. Als Kühlmittel ist ein Gemisch aus Leitungswasser mit etwas Spülmittel geeignet. Das Kühlmittel am besten auch schon vor dem Start auf die Bohrwendel auftragen.

Große Durchmesser bohren

Große Löcher entstehen mit Bohrkronen, Lochsägen, Kreisschneidern oder einer geführten Oberfräse – freilich wird dann eigentlich gar nicht mehr gebohrt, sondern eher gesägt oder gefräst



BOHRKRONEN: Ein gehärteter oder hartmetallbestückter kreisrunder Zahnkranz sägt einen bestimmten Durchmesser



LOCHSÄGEN: Wechselbare flexible Zahnkränze werden auf einem Träger montiert – eher eine Notlösung

Mit Forstnerbohrern können Durchmesser bis rund 50 Millimetern exakt gebohrt werden – für noch größere Bohrungen sollte man besser Bohrkronen oder Lochsägen einsetzen. Bohrkronen sind die stabilere Variante, sie sind jedoch aufgrund der massiven Bauweise entsprechend teurer, da für jeden Durch-

FORSTNERBOHRER SIND BIS RUND 50 MILLIMETER GEFAHRLOS NUTZBAR



LOCHSCHNEIDER: Noch größere Durchmesser werden mit einem solchen verstellbaren Schneidgerät gebohrt

messer eine eigene Bohrglocke mit Zahnkranz verwendet wird. Bei beiden Werkzeugen sichert ein mittig angebrachter, meist wechselbarer Bohrer die präzise Führung des äußeren Sägekranzes. Bohrkronen und Lochsägen in Holz und Kunststoff nur mit geringer Drehzahl betreiben, da sich sonst das Material sehr schnell stark erhitzt und verschmoren könnte.

Sehr große Kreisabschnitte können auch mit einer an einer Schablone geführten Oberfräse ausgefräst werden.



OBERFRÄSE: Mit einem Fräszirkel oder einer selbst gebauten Zulage können sehr große Abschnitte hergestellt werden

