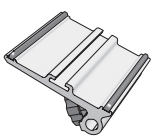
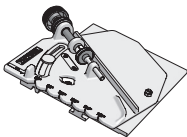


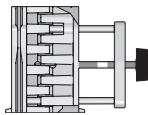
Parts



Base Plate



Guide



Drill Holder



Setting
Template



Magnifier

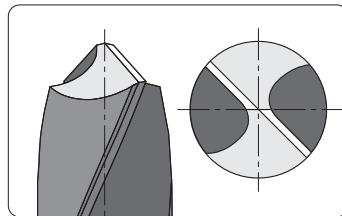


Instruction

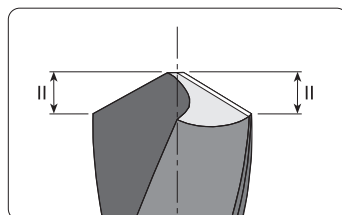
Drill Bit Sharpening Attachment

With the patented Tormek Drill Bit Sharpening Attachment DBS-22, you can sharpen your drill bits with the highest accuracy. It copes with drills from 3 mm ($\frac{1}{8}$ ") to 22 mm ($\frac{7}{8}$ ") and with point angles from 90° to 150°. The optimal clearance angle can be set to 7°, 9°, 11° or 14° according to the drill size and type of material to be drilled. Water cooling eliminates overheating and micro cracks and at the low RPM you have full control over the grinding operation. No dust or sparks are produced.

The drill is ground with a *4-facet point*, which gives very good cutting performance. The chisel edge gets a point instead of being almost flat as on many drills. A 4-facet point will not walk and the thrust force required is considerably reduced compared to a conventional cone point drill. It generates less heat and the life of the drill is therefore prolonged. The 4-facet geometry causes the drill to bore a straighter and rounder hole with closer tolerances.



All the components are made with high precision which ensures that the lengths of the two cutting edges will be equal within close tolerances. This is an essential requirement so that the two edges will work in the same way and so that the drill will bore a round, straight hole, which is not larger than the drill diameter.



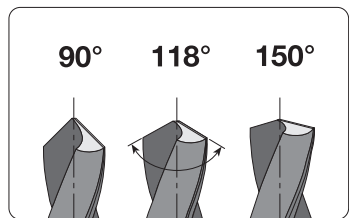
Grinding, Shaping and Sharpening

The word *sharpening* is usually used for the final finishing of edge tools. Like all edge tools, a drill bit needs to have the right *shape* before you can start to sharpen it. Creating the initial shape often means that quite a lot of steel needs to be removed when for example, you change the point angle of a drill or you shape a broken or heavily worn drill. Once the geometry of the point is established, you maintain the sharpness by sharpening. With the Tormek system you can exactly replicate an existing shape and therefore you just need to touch up the edges.

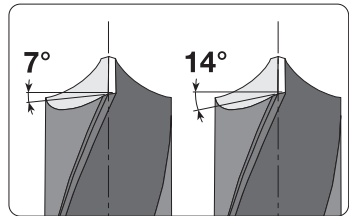
The word *grinding* usually stands for both *shaping* and *sharpening*. In some operations, these slide into each other. With the Tormek System you can both shape and sharpen your drill bits. Throughout this manual we use the word grinding, which can mean both shaping and sharpening depending upon how much steel needs to be removed.

Drill Point Geometry

Drill bits usually have a point angle of 118° or 130°. There are also 120°, 135°, 140° and 150° point angles. Hard steel and stainless steel require larger point angles. Also long-chipping material, such as copper and aluminium is best drilled with a larger point angle. When drilling plexiglass, the risk of cracks when the drill goes through the material is reduced with a smaller point angle, about 90°. Centering drills usually have a 90° point angle.

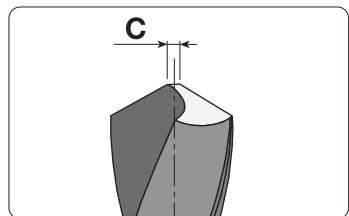


A drill bit needs to have the right lip clearance angle to cut the material. The clearance angle varies from 7° to 14°. A drill with a larger clearance angle cuts more easily, but if the angle is too large, vibrations will occur and the drill will cut irregularly and quickly become dull. If the clearance angle is too small, the drill will not cut at all, but will become hot and rapidly destroyed.



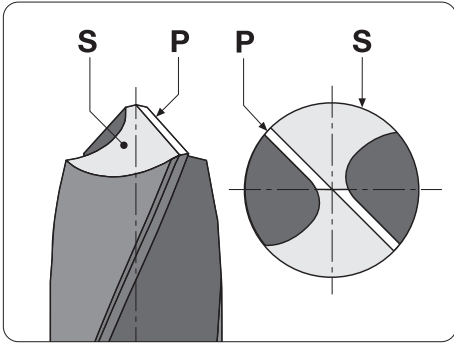
The optimal clearance angle for the job depends on the material – a harder material requires a drill with a smaller clearance angle while a softer material can have a larger angle. The size of the drill is also a determinant for the selection of the optimal clearance angle. A larger drill should have a smaller clearance angle while a smaller should have a larger one.

Many new drill bits are ground with a basic cone point. The two cutting lips meet in the centre and form a chisel edge, **C**. This point geometry is not ideal, since the chisel edge needs to be pressed into the material without cutting. The friction of the chisel edge creates much heat, which decreases the life of the drill bit. Since the chisel edge has no tip, the drill walks when drilling a new hole, which is not pre-drilled.

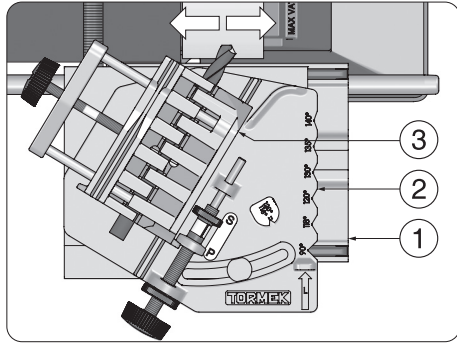


More expensive drill bits are ground with special points of various types. These drills must be re-sharpened in their original production machines or in special machines, which are available only at a few specialist sharpening shops. They can also be re-shaped to a 4-facet point with the Tormek attachment.

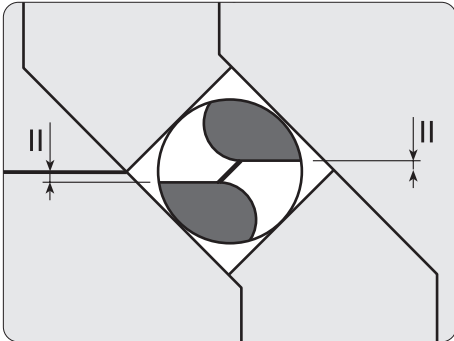
This is How the Attachment Works



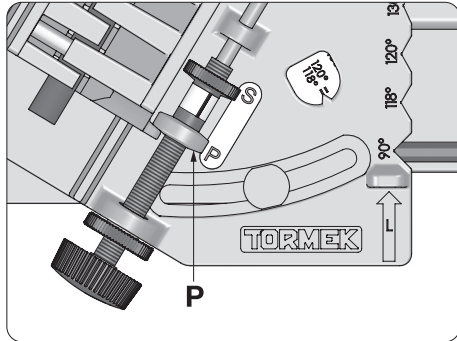
The drill is ground to a 4-facet point. **The Primary facets, P** and the **Secondary facets, S** meet in the centre and form a point.



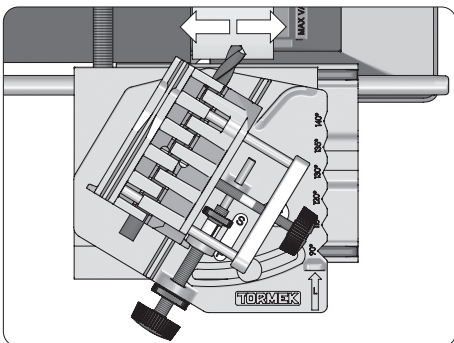
The drill is mounted in a Drill Holder (3) on a Guide (2), which in turn runs on a Base (1). You move the drill across the grindstone – the grinding automatically takes place on the highest spot of the stone.



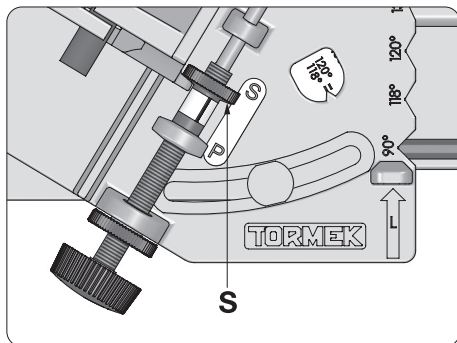
The high precision drill holder consists of two identical parts. The drill will be exactly centered and both of the cutting edges will be sharpened exactly to the same shape.



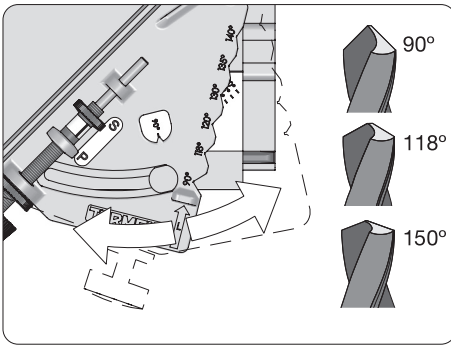
The grinding depth for the first two facets is determined by adjusting a setting screw which has a stop, **P**. These initial facets are called primary facets.



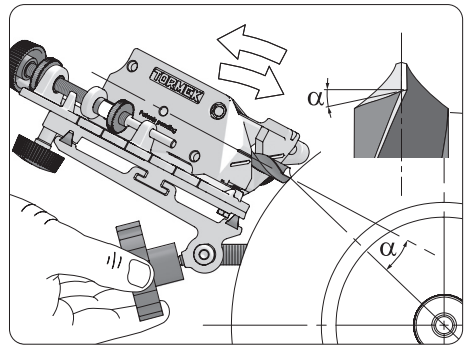
After grinding one facet, the drill holder is turned 180° and the other facet is ground to an identical shape. Now both of the two primary facets are ground.



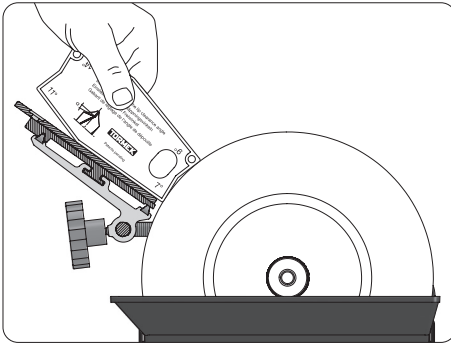
After grinding the primary facets, the drill holder is moved forward to a second stop **S** for grinding the secondary facets, which gives the drill a 4-facet point.



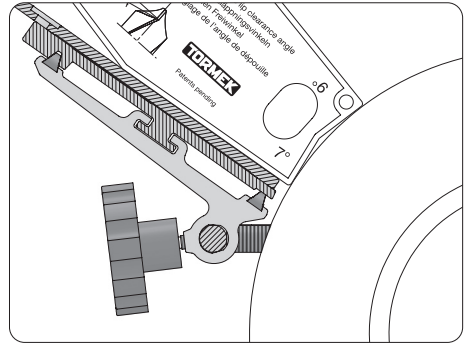
The point angle can be set at any angle by turning the guide. The jig copes with all point angles from 90° to 150°.



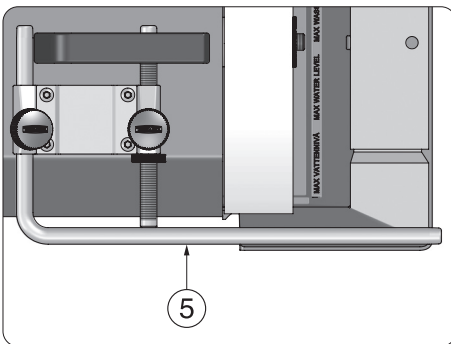
The clearance angle (α) is set by tilting the base. It can be set at 7°, 9°, 11° or 14°.



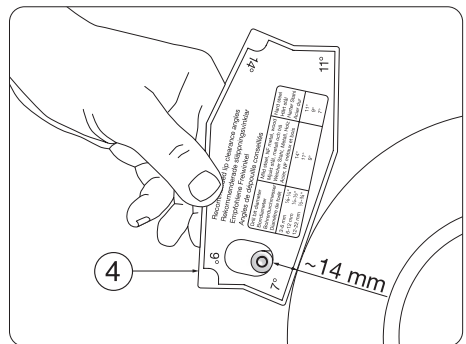
With the Setting Template you set the selected lip clearance angle. The picture shows 7°. The Setting Template works on any grindstone diameter.



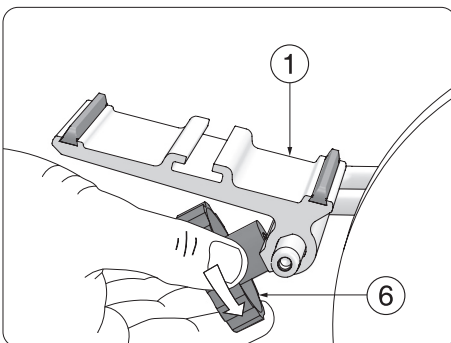
Mount the Grinding Attachment



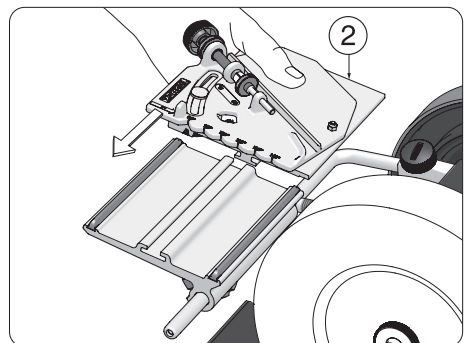
Mount the Universal Support horizontally (5).



Lock it on a distance of approx. 14 mm ($\frac{9}{16}$ ") from the stone. The template gives you the right distance.

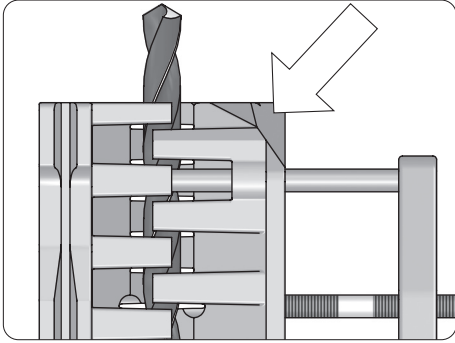


Slide the Base Plate (1) onto the Universal Support and lock it temporarily with the wheel (6).

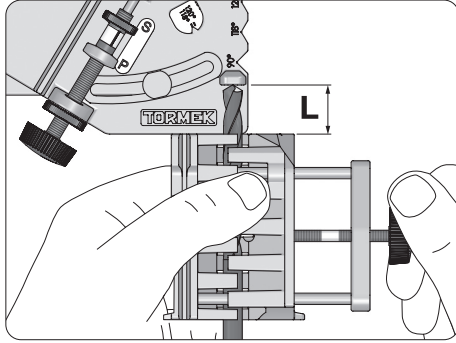


Slide the Guiding Plate (2) into the base plate.

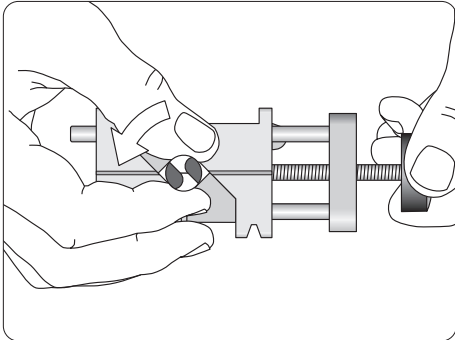
Mount the Drill Bit



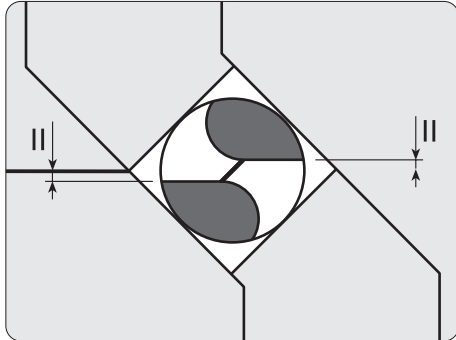
Turn the drill holder so the bevelled side points towards the machine.



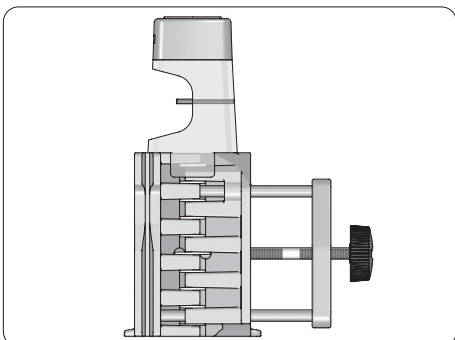
Mount the drill with the protrusion **L** indicated by the stop on the Guide. Lock the drill temporarily.



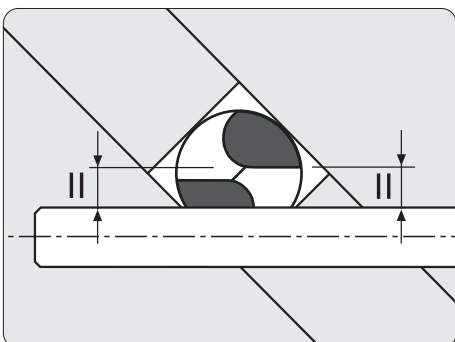
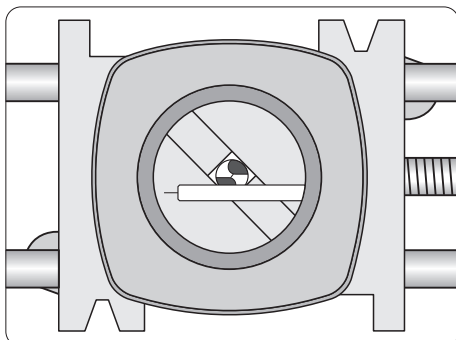
Loosen the wheel and rotate the drill so that the cutting edges are aligned parallel to the horizontal lines on the Drill Holder. Tighten the wheel. The protrusion **L** does not need to remain exact.



Note! Here it is shown how to mount and grind a slightly blunt drill. Heavily worn and broken drills need a different setting in the Drill Holder. This is because the direction of the cutting edges changes gradually during the grinding. See page 13.



For small drills, up to approx. 8 mm ($\frac{5}{16}$ ") you can use the special Tormek Magnifier.

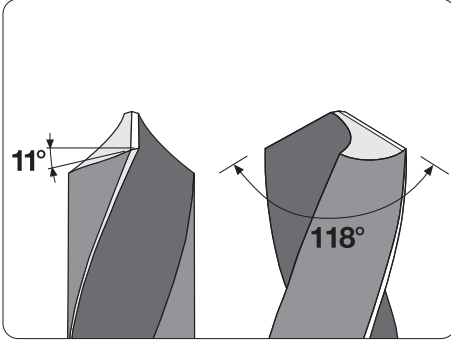


The cutting edges should be parallel to the pin in the Magnifier.

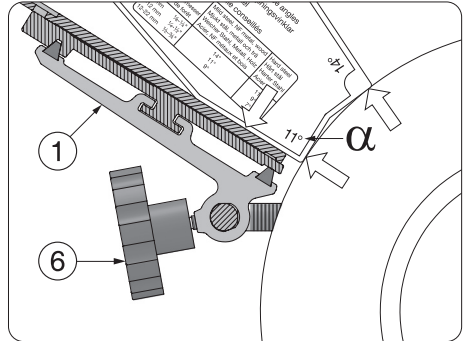
Set the Clearance Angle and the Point Angle

A. Standard Drills

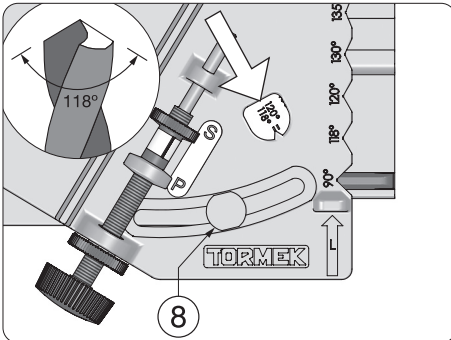
Standard drills have a clearance angle of 11° and a 118° point angle. These work well for most drilling work.



Clearance angle 11°. Point angle 118°.



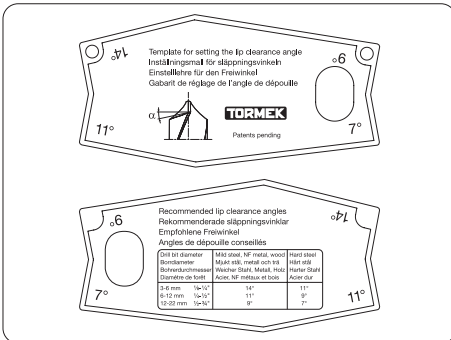
The clearance angle. Place the Setting Template according to the image and tilt the base (1) so that the corners of the Setting Template touch the grindstone. Lock it securely with the wheel (6).



The point angle. Set the point angle at 118°. Lock securely with the wheel (8).

B. Drills for Optimal Function

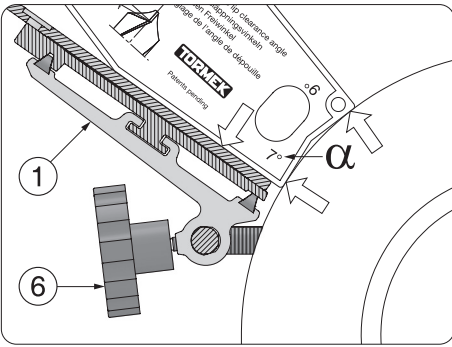
With the Tormek Drill Bit Attachment you can grind your drill so it works in the optimal way for each drilling task. This is especially beneficial for series production, where the selection of the point angle and clearance angle are determining factors for the life of the drill. The choice of clearance angle depends on the material to be drilled and the size of the drill.



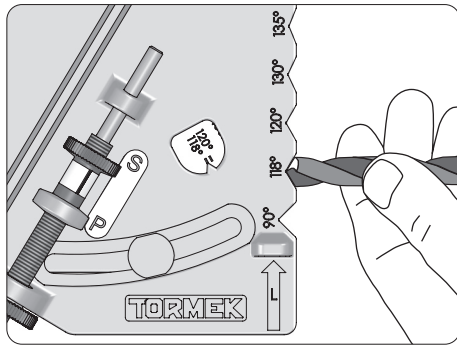
Recommended lip clearance angles
Rekommenderade släppningsvinklar
Empfohlene Freiwinkel
Angles de déposeille conseillés

Drill bit diameter Borrdiameter Bohrer Diamètre de forêt	Mild steel, NF metal, wood Mjukt stål, metall och trä Weicher Stahl, Metall, Holz Acier, NF métaux et bois	Hard steel Hårt stål Harter Stahl Acier dur
3-6 mm 1/8-1/4"	14°	11°
6-12 mm 1/4-1/2"	11°	9°
12-22 mm 1/2-3/4"	9°	7°

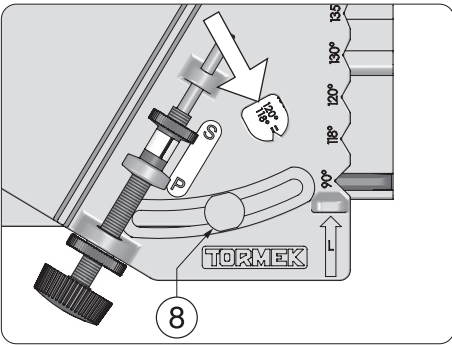
Clearance angle. With the Tormek Setting Template you can set the clearance angle to 7°, 9°, 11° or 14°. The Template recommends a suitable angle based upon the drill size and the material to be drilled.



The clearance angle, α . Here 7°. Tilt the Base (1) so that both corners of the Setting Template touch the grindstone. Lock it securely with the wheel (6).

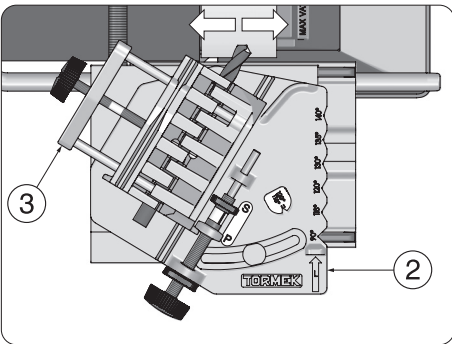


The point angle. Measure the existing point angle in the grooves on the Guide or select the angle which is most suitable for the job.

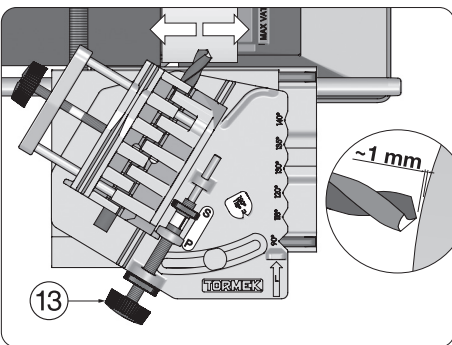
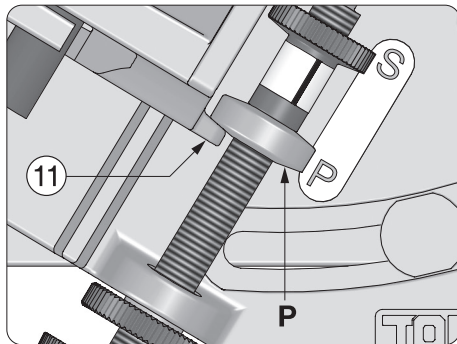


Set the guide on the selected point angle and lock with the wheel (8).

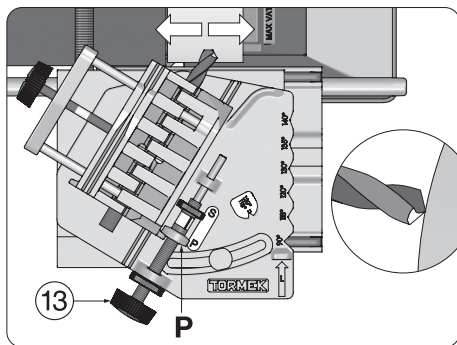
Grind the Primary Facets



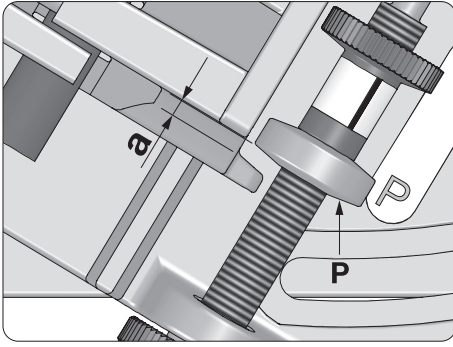
Place the Drill Holder (3) on the guide (2) so that the lug (11) touches the stop P.



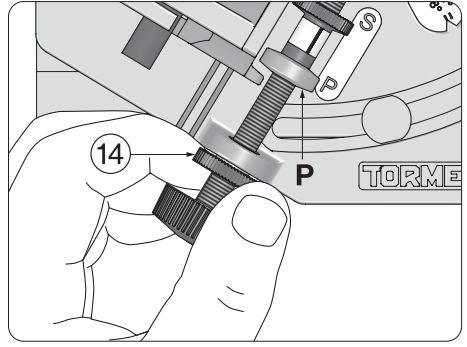
Adjust the setting screw (13) so that the drill is approx. 1 mm (0.04") from the grindstone. Start the machine.



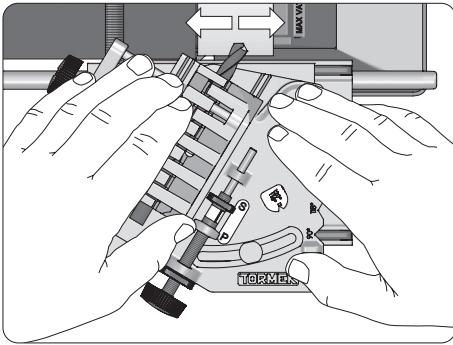
Set the cutting depth to zero by adjusting the stop P towards the grindstone until you hear the drill lightly touching the grindstone. Stop the machine.



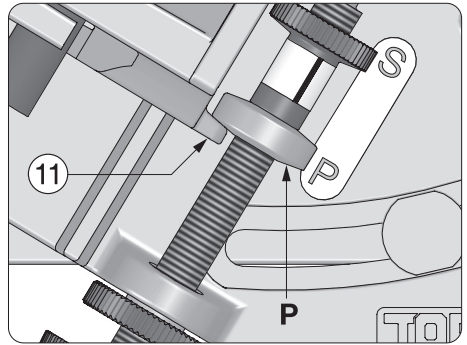
Screw the stop **P** further downwards (**a**) by as much as the tip should be ground. One turn is equal to 0.5 mm (0.02") cutting depth.



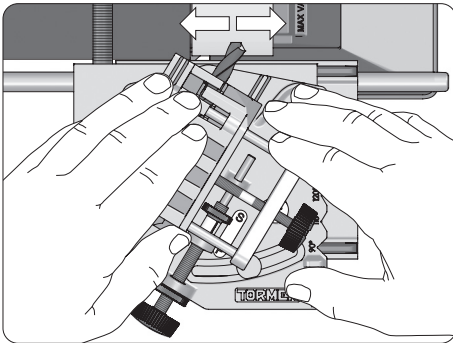
Lock the stop **P** with the locking nut (14). Start the machine.



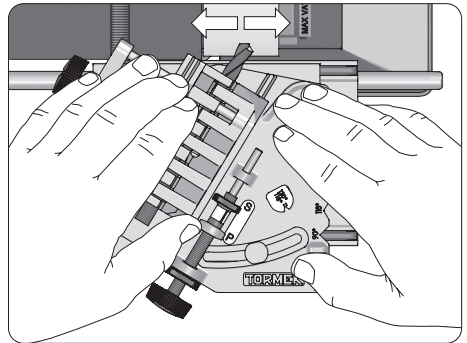
Press the drill holder towards the grindstone and grind one of the primary facets. Move the guide back and forth across the grindstone.



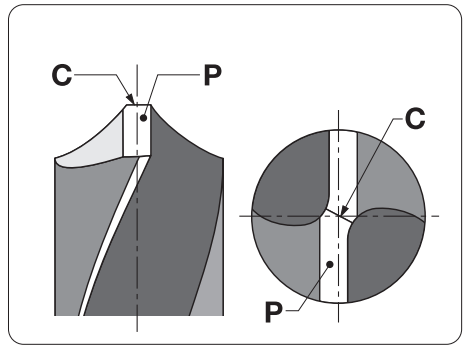
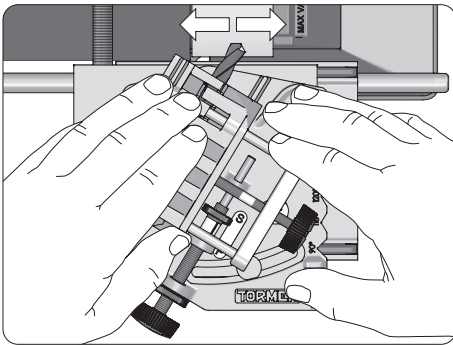
Grind until the lug (11) touches the stop **P**.



Lift and turn the drill holder 180° and grind the other primary facet in the same way.



Grind alternately both the primary facets until they reach over the centre of the drill.

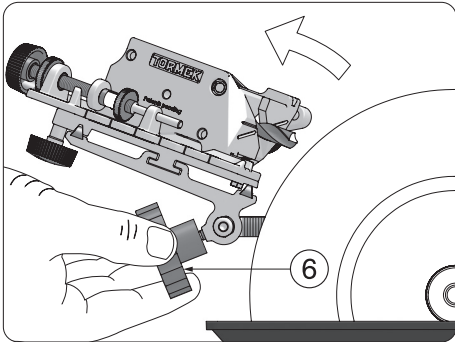


You can tell by the decreasing sound when the primary facets **P** are ground equally. How far they are ground over the centre does not matter. It is important that they are ground symmetrically. The primary facets should meet and form a flat chisel edge, **C**.

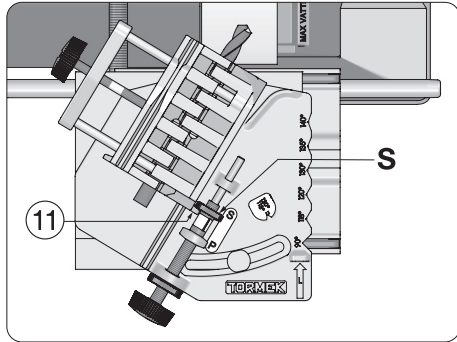
Grind the Secondary Facets and Create a 4-Facet Point

The two primary facets meet and form a horizontal and flat chisel edge without a tip. This chisel edge is not the best since the drill will walk when you start drilling. The chisel edge will also take a great deal of the axial force without actually cutting and therefore creates much heat.

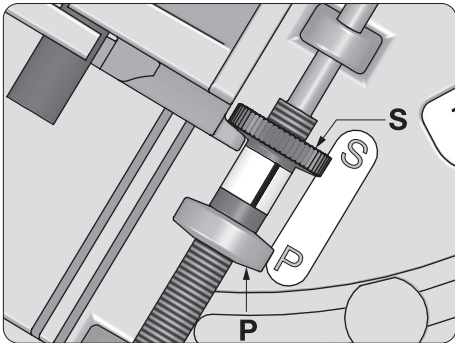
By grinding two secondary facets, the drill gets a 4-facet shape and a tip, which is beneficial for the function. The thrust force required is reduced as well as the heat development which is most detrimental to the life of the drill bit. Furthermore a 4-facet point drills a straighter hole and will not walk.



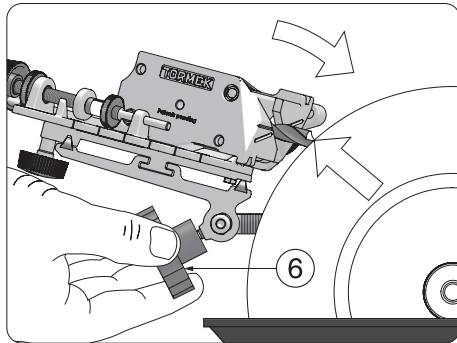
Loosen the wheel (6) and tilt the base to an approx. horizontal position.



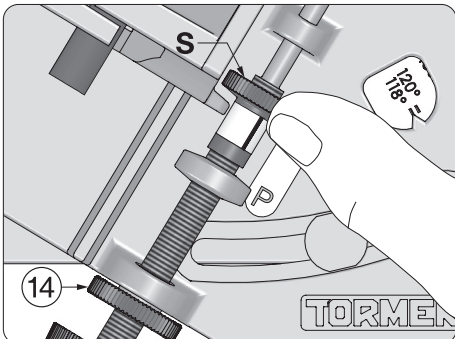
Lift and move the drill holder forwards so that the lug (11) rests on the stop nut S.



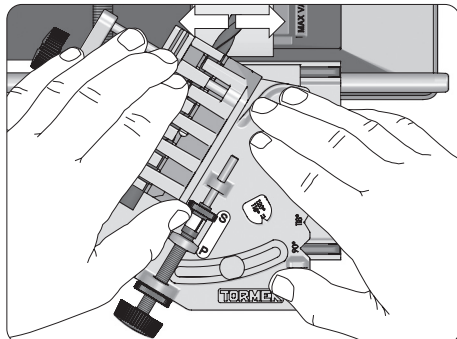
The stop nut S must be screwed to touch the stop P.



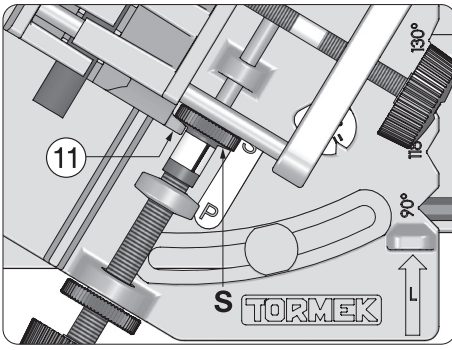
Tilt the base until the heel of the drill touches the grindstone and lock it with the wheel (6).



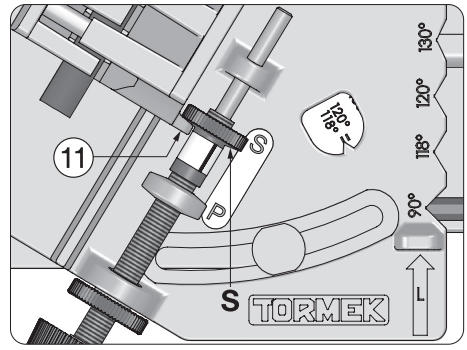
Screw the stop nut S forwards. Start with 1½ turn for a 6 mm (¼") drill. The setting screw should still be locked with the locking nut (14).



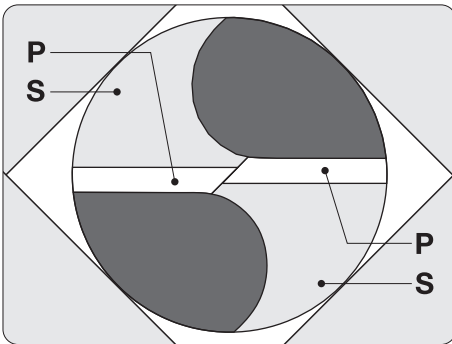
Start the machine. Press the drill holder towards the grindstone and start grinding the first secondary facet. Move the guide back and forth across the stone.



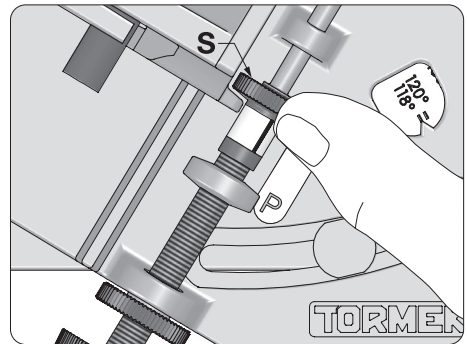
Continue grinding until the lug (11) touches the stop nut S.



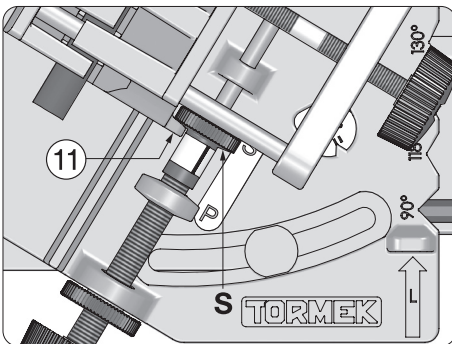
Turn the drill holder 180° and grind the other secondary facet in the same way.



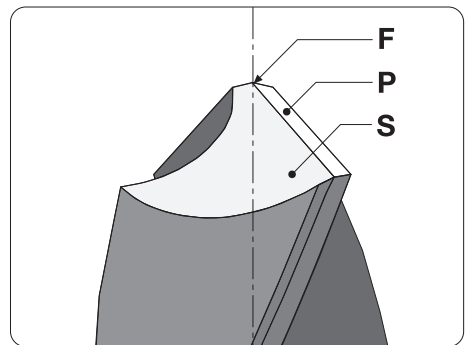
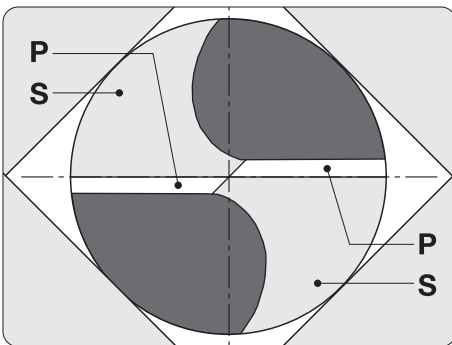
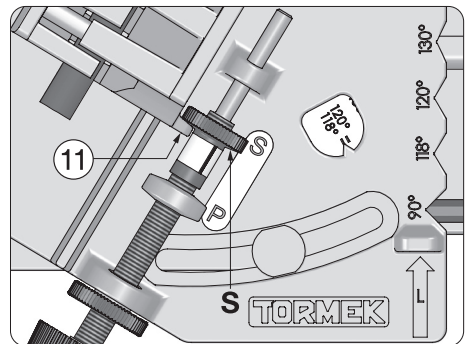
Now the 4-facet shape will start to develop, but the secondary facets S need to be ground further so that they meet in the centre and form a point.



Feed the nut S a bit further. Try with 1/4 of a turn. One turn is equal to 0.5 mm (0.02").



Grind the two secondary bevels alternately until the lug (11) touches the stop nut S on both sides. Make the final grindings carefully and check that the facets are symmetrical and form a point.

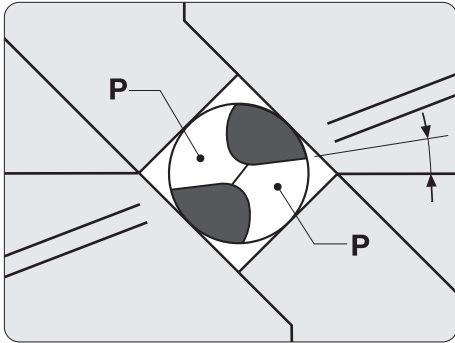


This is how a ground drill should look like. The secondary facets S meet the primary facets P in the centre. The flat chisel edge has been shaped to a point, F.

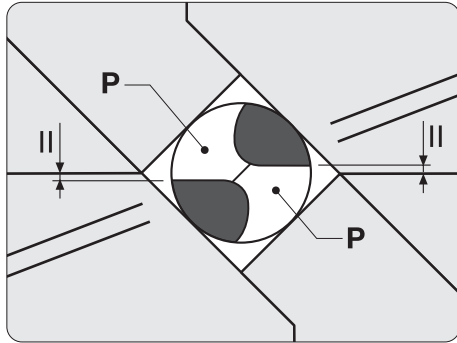
Some Advice and Tips

Heavily Worn Drills

If the drill is heavily worn, quite a lot of material needs to be ground away to obtain new cutting edges. In this case you need to mount the drill turned anticlockwise towards the slanting lines. How much depends upon the degree of wear. As the drill is ground the cutting edges change direction. When the grinding is completed, the edges should be parallel to the horizontal lines.



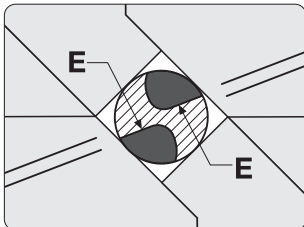
Mount a heavily worn drill turned anticlockwise.



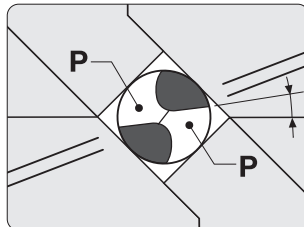
When the grinding is finished the primary facets **P** should be parallel to the horizontal lines.

Broken Drills

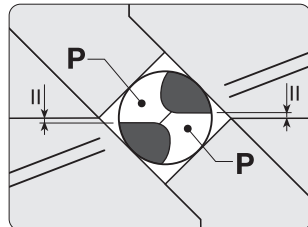
When mounting these are turned anticlockwise so that the edges **E** are parallel to the slanting lines. The primary facets are developing during the grinding and when the grinding is finished they should be parallel to the horizontal lines.



Mount the drill so that the edges **E** are parallel to the slanting lines.



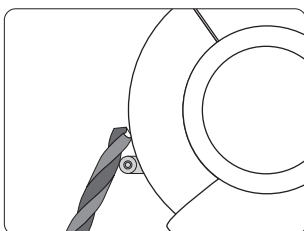
After a few minutes the primary facets **P** are ground. It takes approx. 4 minutes for a 10 mm ($\frac{3}{8}$ " drill).



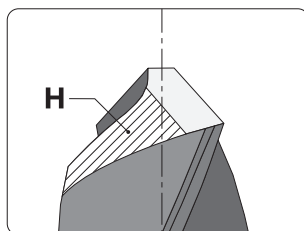
Continue grinding until the primary facets **P** are parallel to the horizontal lines.

Thicker Drills

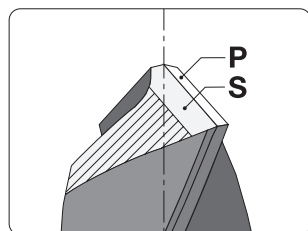
When grinding thicker drills (over approx. 10 mm or $\frac{3}{8}$ " for the first time, quite a lot of material needs to be ground away to achieve the right secondary bevels. If you start by grinding away the heel on a bench grinder, you can save time. The heel has no influence on the function of the drill.



Grind away the heel on a bench grinder.



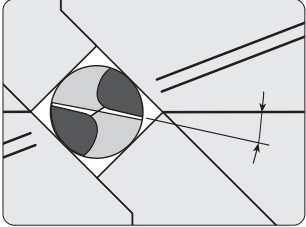
The heel **H**, is ground away.



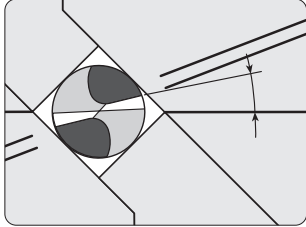
Finished ground drill on the Tormek machine.

Deviations from the Ideal Point Geometry

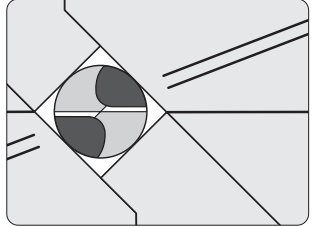
The drill bit does not necessarily need to be mounted with the edges exactly parallel to the horizontal lines. These two examples show the result if the drill is a bit misaligned. The drill still works, but you should strive to get the edges parallel to maximize the life of the drill. It is preferable if the primary facets are wider towards the periphery than thinner.



Drill mounted clockwise. Thinner primary facets at the periphery.



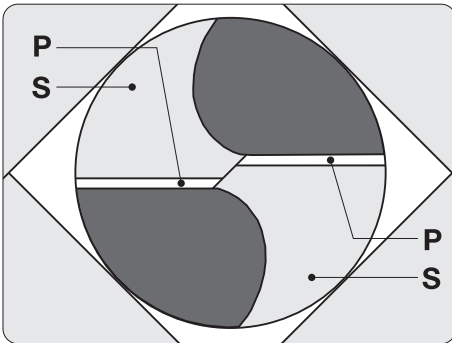
Drill mounted anticlockwise. Wider primary facets at the periphery.



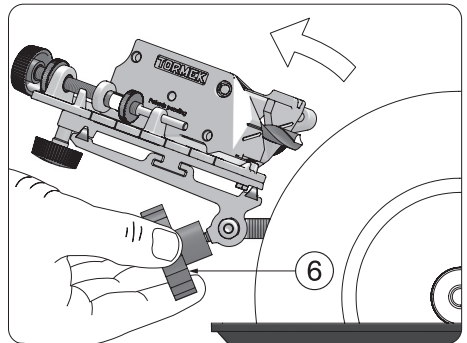
Drill mounted correctly. The width of the primary facets are even.

Replication of the Primary Facets

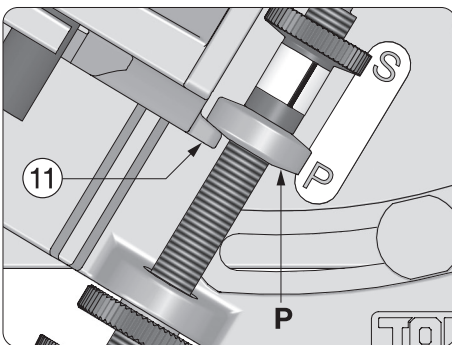
If you have ground the secondary facets too much, then go back and grind carefully on the primary facets again.



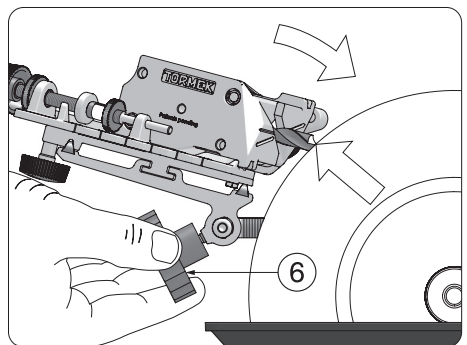
*The secondary facets **S** have been ground too much leaving primary facets too small.*



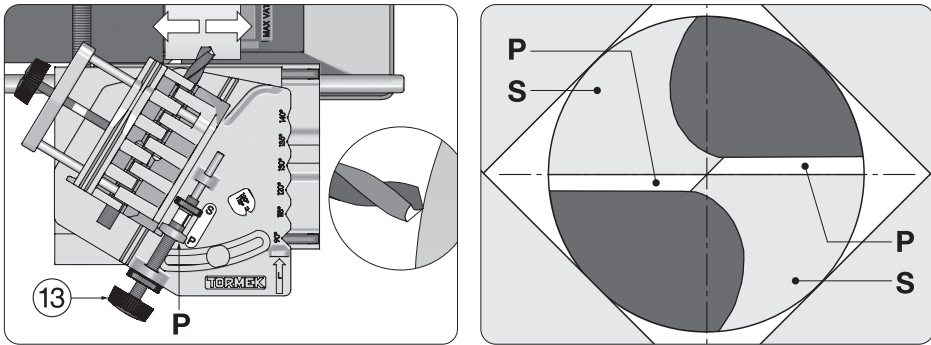
Loosen the wheel (6) and tilt the base to an approx. horizontal position.



*Lift and move the drill holder so the lug (11) touches the stop **P**.*



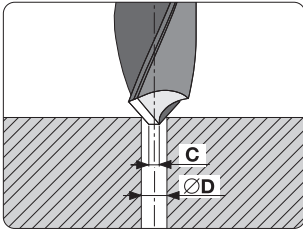
Tilt the base until the primary facet touches the grindstone. Lock it securely.



Turn the setting screw (13) lightly towards the grindstone and grind carefully until the 4-facet point is established again.

Reaming an Existing Hole

If you need to make an existing hole larger, you do not need to grind the secondary facets. However the existing hole $\varnothing D$ must be larger than the chisel edge, **C**.



Re-Sharpen Before the Drill Stops Working

Do not allow the drill to be worn so much that it starts to perform badly. Instead, grind as soon as you notice that it does not work as it should, otherwise you need to re-shape the point instead of just touching it up.

Keeping the Grindstone Active

If the efficiency of the grindstone decreases during sharpening, you can easily re-active it by using the coarse side of the Tormek Stone Grader SP-650. It brings new grinding grains into operation and increases the efficiency of the stone. The Stone Grader can be especially useful when grinding thicker drills which have a large grinding area.

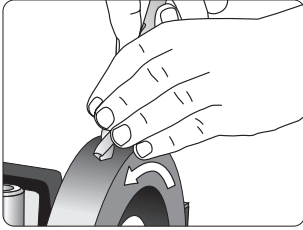
Finer Surface

The Original Tormek Grindstone is 220 grit and gives a smooth cutting edge, finer than from conventional high speed grinding. After you have ground the drill bit to the right shape, you can use the fine side of the Tormek Stone Grader SP-650 to grade the stone so that it corresponds to 1000 grit. Then you can further refine the primary facets. The finer the surface of the edge – the better it will cut and the longer it lasts.

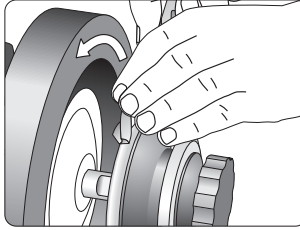
When grinding smaller drills (up to approx. 6 mm or ¼") it is recommended that you refine the grindstone from the beginning, since the stone otherwise can cut too aggressively on a small drill.

Honing on the Leather Honing Wheels

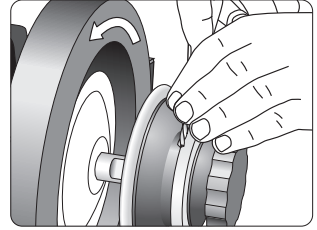
You can further improve the cutting performance by using the Leather Honing Wheels. By honing away the burr which has developed during grinding, you also polish the edges and increase the durability of the drill bit.

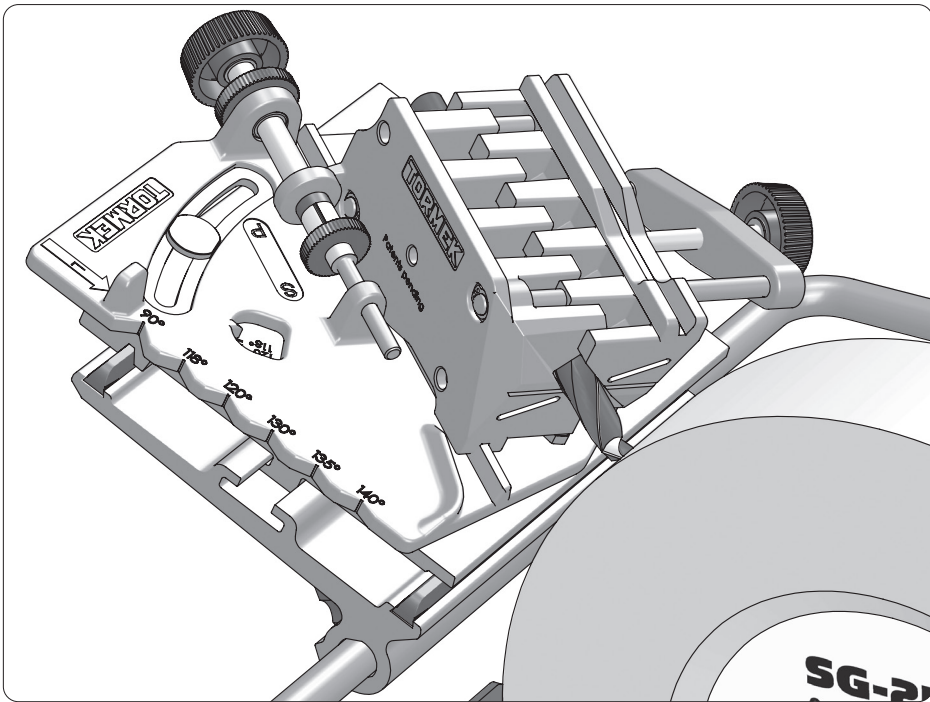


The facets are honed on the standard flat honing wheel.

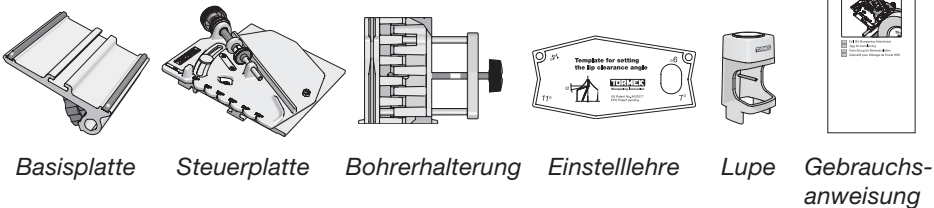


The flute is honed on one of the profiled leather honing wheels. Select the wheel according to the size of drill.





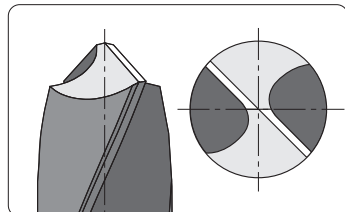
Im Lieferumfang sind enthalten



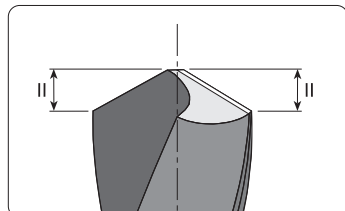
Vorrichtung zum Bohrerschleifen

Mit der patentierten Tormek Schleifvorrichtung für Bohrer, der DBS-22, schleifen Sie Ihre Bohrer mit höchster Präzision. Sie ist geeignet für Bohrer von 3 bis 22 mm mit Spitzenwinkeln von 90° bis 150°. Der Freiwinkel kann auf die Werte 7°, 9°, 11° oder 14° eingestellt werden, so dass er mit Hinblick auf Bohrergröße und Materialwahl optimal ist. Da der Bohrer kontinuierlich mit Wasser gekühlt wird, besteht keine Überhitzungsgefahr für den Stahl. Deshalb kann er seine Härte nicht verlieren und es entstehen keine Mikrorisse.

Der Bohrer erhält durch das Schleifen eine 4-Facettenform und dadurch die besten Schneideigenschaften. Die Querschneide bekommt eine Spitze, statt wie bei herkömmlichen Bohrern beinahe eben zu sein. Eine Facettenspitze wandert nicht und senkt den erforderlichen Bohrdruck im Vergleich zu einer herkömmlichen Konusspitze um die Hälfte. Die Wärmeentwicklung ist wesentlich geringer und dadurch hält der Bohrer länger. Dank des 4-Facettschliffs erzeugt der Bohrer ein geraderes und runderes Loch mit geringen Toleranzen.



Die Bohrerhalterung und die Führungsschienen werden mit höchster Präzision gefertigt. Daher werden die Schneiden gleich lang bei geringen Toleranzen. Das ist eine Voraussetzung dafür, dass beide Schneiden gleich viel arbeiten und dass der Bohrer ein rundes, gerades Loch bohrt, das nicht größer als der Durchmesser des Bohrers ist.



Schleifen, Formen und Schärfen

Mit *Schärfen* bezeichnet man in der Regel das abschließende Feinschleifen von Schneidwerkzeugen. Wie bei allen Schneidwerkzeugen, müssen Sie auch dem Bohrer erst die richtige Form geben, ehe Sie ihn schärfen können. Wenn Sie erste Form erstellen, müssen Sie viel Material wegschleifen. Das gilt beispielsweise, wenn Sie den Spitzenwinkel ändern oder wenn Sie einen stark verschlissenen oder abgebrochenen Bohrer schleifen. Haben Sie dem Bohrer einmal die richtige Geometrie verliehen, brauchen Sie die Schneide nur zu schärfen, um ein perfektes Werkzeug zu haben. Mit dem Tormeksystem können Sie eine vorhandene Form genau wiederholen und brauchen die Schneide deshalb meiste nur zu putzen.

Mit *Schleifen* bezeichnet man in der Regel sowohl das Formen als auch das Schärfen. Bei einigen Schleifarbeiten gehen die Begriffe ineinander über. Mit dem Tormeksystem können Sie Ihre Bohrer sowohl formen als auch schärfen. In dieser Gebrauchsanweisung benutzen wir durchgehend das Wort Schleifen, welches also sowohl Formen als auch Schärfen bedeuten kann, je nachdem, wie viel Material weggeschliffen wird.

Die Geometrie des Spiralbohrers

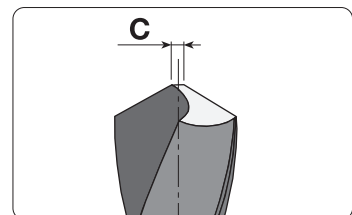
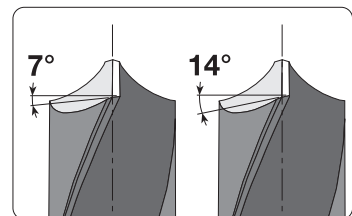
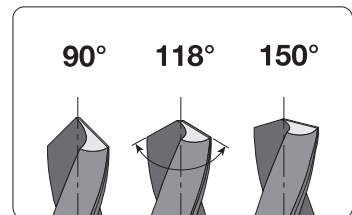
Bohrer haben einen Spitzenwinkel von meistens 118° oder 130° . Es kommen auch Spitzenwinkel von 120° , 135° , 140° und 150° vor. Bei härterem Stahl und Edelstahl braucht man größeren Spitzenwinkel. Auch langspanender Material, sowie Kupfer und Aluminium bohrt man am besten mit einem größeren Spitzenwinkel. Wenn bei Plexiglas der Bohrer durch das Material durchdringt, ist das Risiko, Sprünge zu bekommen geringer, wenn der Spitzenwinkel kleiner ist, ca. 90° .

Ein Bohrer muss den richtigen Freiwinkel haben, um das Material schneiden zu können. Der Freiwinkel variiert von 7° bis 14° . Ein Bohrer mit größerem Freiwinkel schneidet leichter. Wenn dieser Winkel jedoch zu groß ist, kommt es zu Vibrationen, der Bohrer arbeitet ruckartig und wird schnell stumpf. Wenn der Freiwinkel zu klein ist, schneidet der Bohrer gar nicht, wird heiß und schnell unbrauchbar.

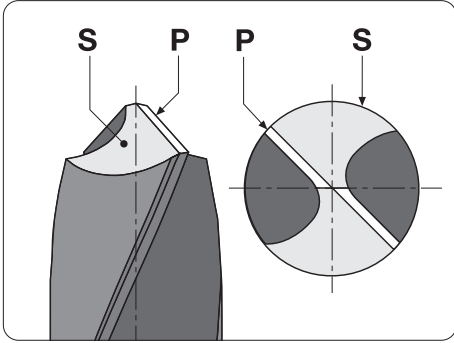
Der optimale Freiwinkel beim Bohren ist vom Material abhängig – ein härteres Material erfordert einen Bohrer mit geringerem Freiwinkel, während man bei weichem Material einen größeren Winkel haben kann. Auch die Dimension des Bohrers ist bei der Wahl des Freiwinkels von Bedeutung. Ein größerer Bohrer soll einen kleineren und ein dünnerer Bohrer einen größeren Freiwinkel haben.

Herkömmliche Bohrer werden mit einer sogenannten Konusspitze geschliffen. Die beiden Schneiden treffen in der Mitte aufeinander und bilden eine Querschneide, C. Diese Bohrergeometrie ist nicht optimal, da die Querschneide in das Material gedrückt werden muss, ohne selber zu schneiden. Die Reibung der Querschneide verursacht eine hohe Wärmeentwicklung, was die Standzeit des Bohrers verkürzt. Da die Querschneide keine Spitze hat, wandert der Bohrer, wenn er ein neues Loch bohren soll, das nicht vorgebohrt ist.

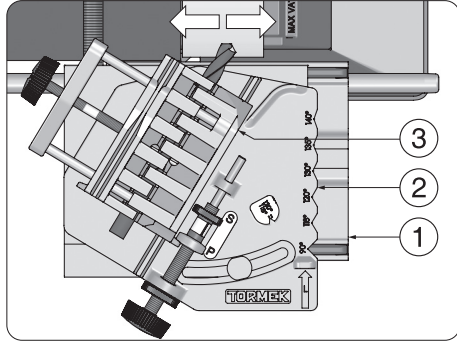
Teurere Bohrer sind mit verschiedenartigen Spezialspritzen versehen. Diese Bohrer müssen in ihren originalen Fertigungsmaschinen oder in Spezialmaschinen geschliffen werden, die es nur in wenigen Werkstätten gibt. Sie können mit der Tormek Schleifvorrichtung auch zu einer 4-Facettenpitze umgeschliffen werden.



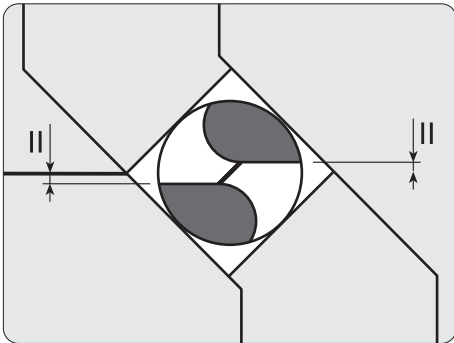
So funktioniert die Vorrichtung



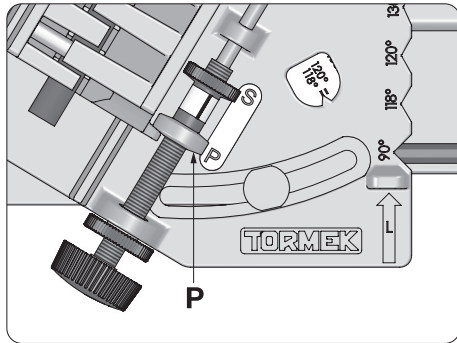
Der Bohrer wird in eine 4-Facettenspitze umgeschliffen. Die **Primärfasen P** und die **Sekundärfasen S** treffen in der Mitte aufeinander und bilden eine Spitze.



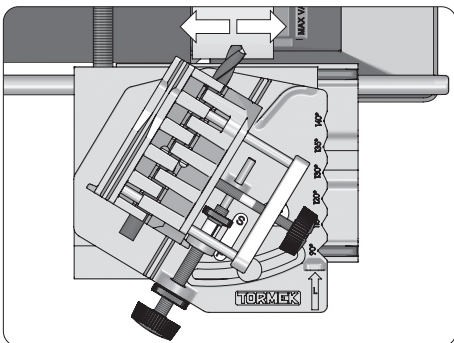
Der Bohrer wird in der Bohrerhalterung (3) auf einer Steuerplatte (2) montiert. Diese wiederum läuft auf einer Basisplatte (1). Man führt den Bohrer quer über den Stein – der Schliff findet immer auf dem höchsten Punkt des Steines statt.



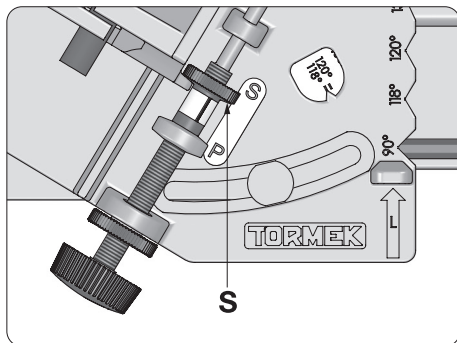
Die Bohrerhalterung ist mit höchster Präzision gefertigt und besteht aus zwei identischen Teilen. Der Bohrer wird genau zentriert und beide Schneiden werden immer exakt gleich geschliffen.



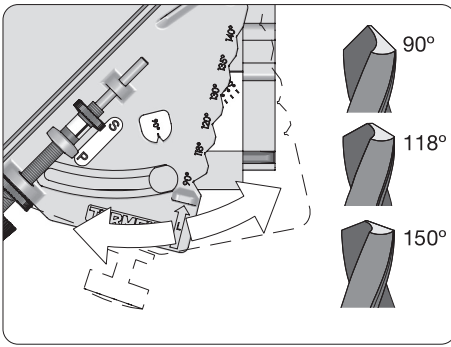
Die Schleiftiefe der ersten Schleiffasen wird durch eine Stellschraube bestimmt, die einen Anschlag **P** hat. Diese ersten Fasen werden Primärfasen genannt.



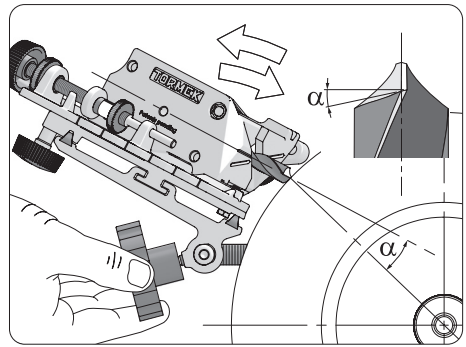
Nach dem Schleifen der einen Primärfase wird die Bohrerhalterung um 180° gedreht und die zweite Primärfase wird auf dieselbe Weise geschliffen. Jetzt sind beide Primärfasen geschliffen.



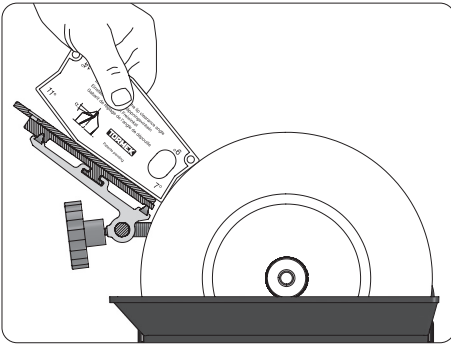
Nach dem Schleifen der Primärfasen wird die Bohrerhalterung zum Anschlag **S** verschoben, um die Sekundärfasen zu schleifen, wodurch der Bohrer eine 4-Facettenspitze erhält.



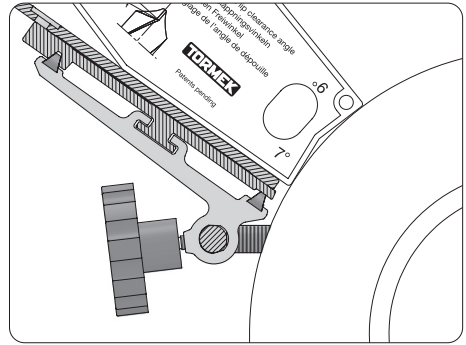
Der Spitzenwinkel wird stufenlos eingestellt, indem man die Steuerplatte dreht. Die Maschine ist für alle Spitzenwinkel von 90° bis 150° geeignet.



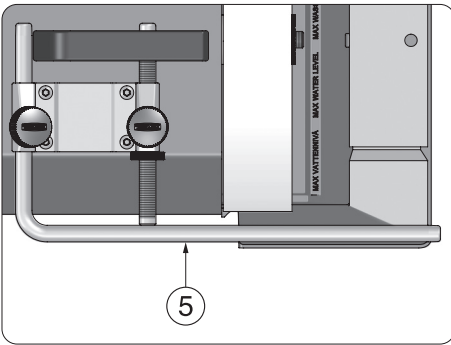
Der Freiwinkel (α) wird durch Drehen der Basisplatte eingestellt. Er kann auf 7°, 9°, 11° oder 14° eingestellt werden.



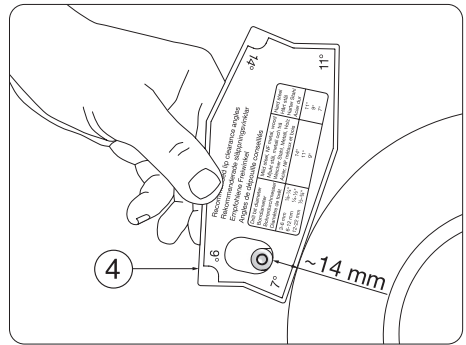
Mit Hilfe der Einstelllehre stellt man den gewählten Freiwinkel ein, in diesem Beispiel 7°. Sie funktioniert auf allen Schleifsteindurchmessern.



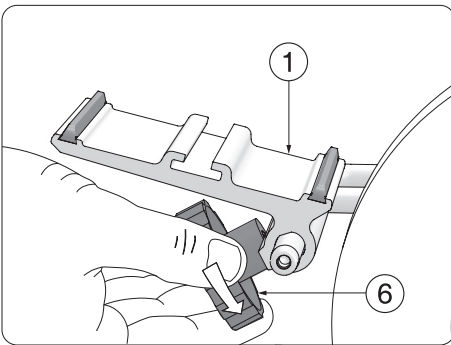
Montage der Schleifvorrichtung



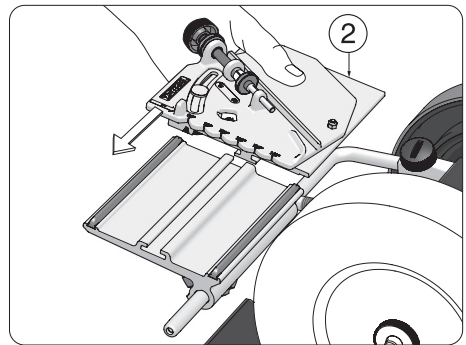
Montieren Sie die Basisachse waagrecht (5).



Arretieren Sie sie mit einem Abstand von ca 14 mm zum Stein. Benutzen Sie die Einstelllehre (4) als Maß.

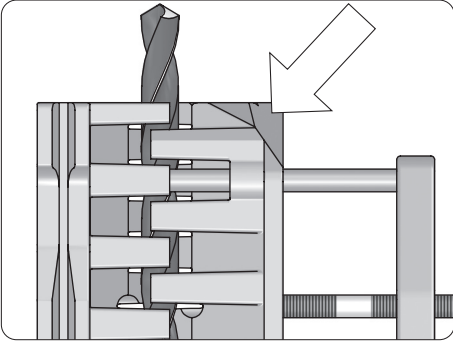


Schieben Sie die Basisplatte (1) auf die Basisachse und arretieren Sie sie in einer provisorischen Position mit Hilfe der Arretierschraube (6).

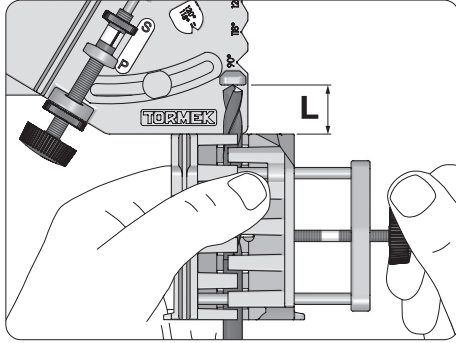


Schieben Sie die Steuerplatte auf die Basisplatte (2).

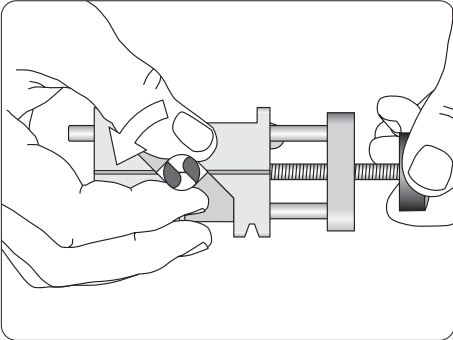
Montage des Bohrers



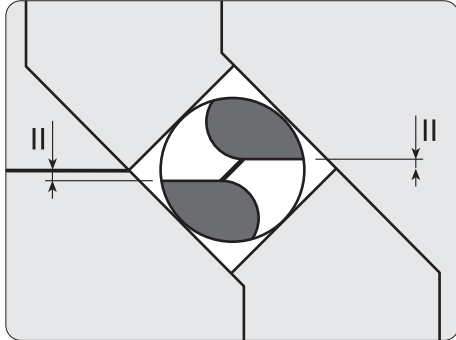
Drehen Sie die Bohrerhalterung so, dass der abgefasste Teil zur Maschine gewendet ist.



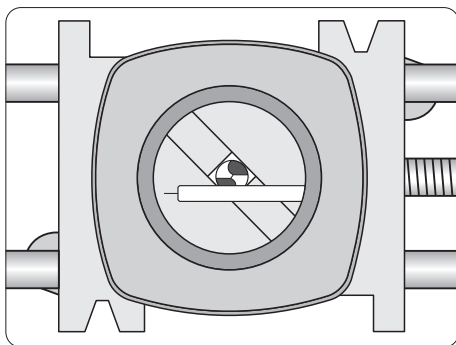
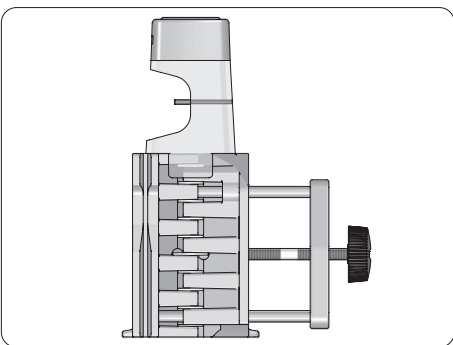
Montieren Sie den Bohrer so, dass er einen Überstand L bis zum Anschlag hat. Arretieren Sie den Bohrer durch leichtes Anziehen.



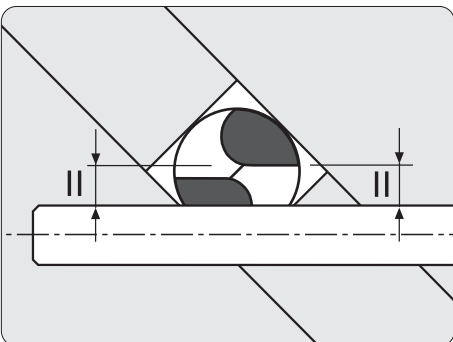
Lösen Sie die Arretierschraube und drehen Sie den Bohrer, so dass die Schneiden parallel zu den waagerechten Linien an der Bohrerhalterung sind. Drehen Sie die Arretierschraube fest. Der Überstand L braucht nicht genau dem Maß des Anschlags zu entsprechen.



Wichtig! Hier wird gezeigt, wie man einen leicht abgenutzten Bohrer schleift. Stark abgenutzte oder abgebrochene Bohrer erfordern eine andere Montage in der Bohrerhalterung. Der Grund dafür ist, dass die Richtung der Schneiden sich beim fortschreitenden Schleifen des Bohrers ändert. Siehe S. 41.



Für Bohrer bis ca 8 mm können Sie bei der Einstellung die Lupe von Tormek benutzen.

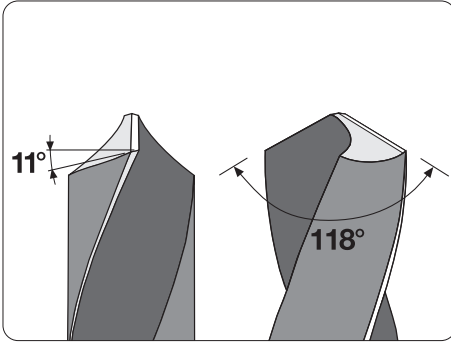


Die Schneiden sollen parallel zum Stift der Lupe sein.

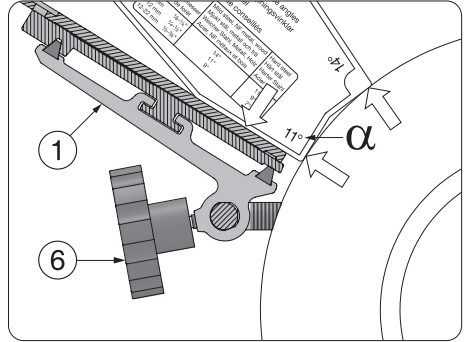
Das Einstellen des Freiwinkels und des Spitzenwinkels

A. Standardbohrer

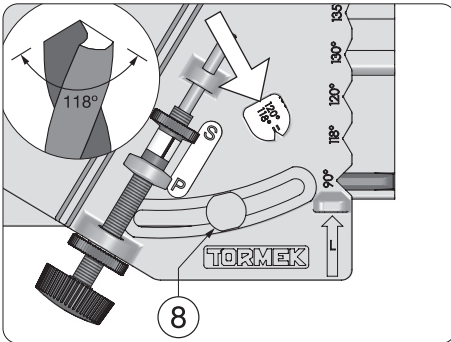
Die meisten Bohrer haben einen Freiwinkel von 11° und einen Spitzenwinkel von 118°. Bei den meisten Bohrarbeiten funktionieren diese gut.



Freiwinkel 11°. Spitzenwinkel 118°.



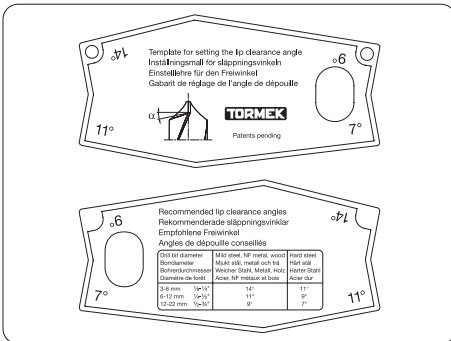
Der Freiwinkel. Platzieren Sie die Einstelllehre wie auf der Abbildung und drehen Sie die Basisplatte so, dass die Ecken der Einstelllehre den Schleifstein berühren. Arretieren Sie die Basisplatte (1), indem Sie die Arretierschraube (6) fest anziehen.



Der Spitzenwinkel. Stellen Sie den Spitzenwinkel auf 118°. Ziehen Sie die Arretierschraube (8) fest an.

B. Bohrer mit optimaler Funktion

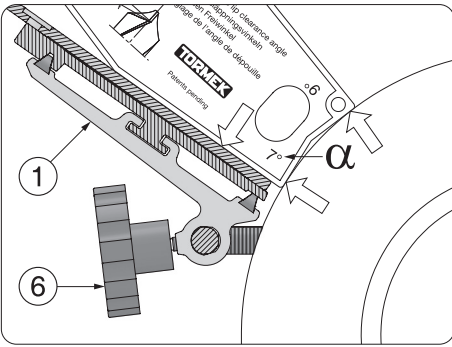
Mit Tormeks Vorrichtung zum Schleifen von Bohrern können Sie den Bohrer so schleifen, dass er bei jedem Bohrvorgang optimal arbeitet. Das ist besonders wichtig bei der Serienfertigung, bei der die Wahl des Spitzenwinkels und des Freiwinkels entscheidend für die Standzeit des Bohrers ist. Das zu bohrende Material und die Dimension des Bohrers entscheiden die Wahl des Freiwinkels.



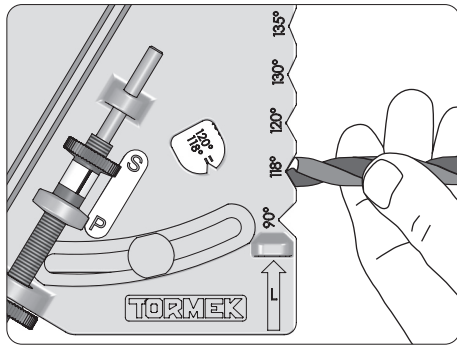
Recommended lip clearance angles
 Rekommenderade släppningsvinklar
 Empfohlene Freiwinkel
 Angles de dépose conseillés

Drill bit diameter Borrdiameter Bohrer Diamètre de forêt	Mild steel, NF metal, wood Mjukt stål, metall och trä Weicher Stahl, Metall, Holz Acier, NF métaux et bois	Hard steel Hårt stål Harter Stahl Acier dur
3-6 mm 1/8-1/4"	14°	11°
6-12 mm 1/4-1/2"	11°	9°
12-22 mm 1/2-3/4"	9°	7°

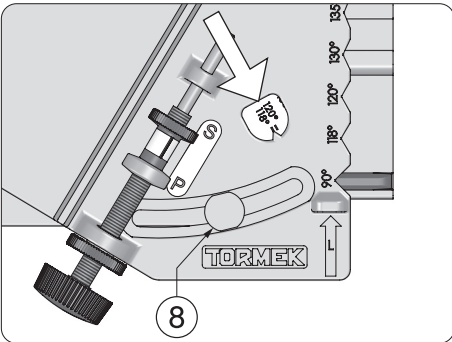
Freiwinkel. Mit Hilfe der Einstelllehre von Tormek können Sie den Freiwinkel auf 7°, 9°, 11° oder 14° stellen. Auf der Einstelllehre stehen empfohlene Freiwinkel je nach Bohrerdimension und das zu bohrende Material.



Der Freiwinkel, α . Hier 7°. Drehen Sie die Basisplatte so, dass die Ecken der Einstelllehre den Schleifstein berühren. Arretieren Sie die Basisplatte (1), indem Sie die Arretierschraube (6) fest anziehen.

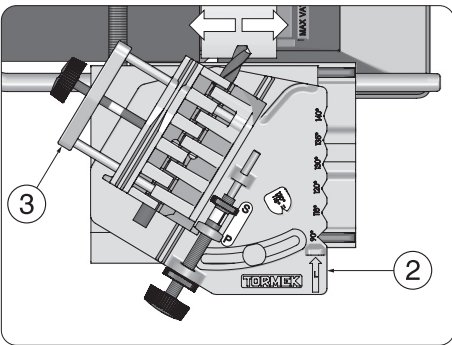


Der Spitzenwinkel. Messen Sie den vorhandenen Spitzenwinkel mit Hilfe der Kerben in der Steuerplatte oder wählen Sie den Winkel, der für die jeweils anstehende Arbeit am besten passt.

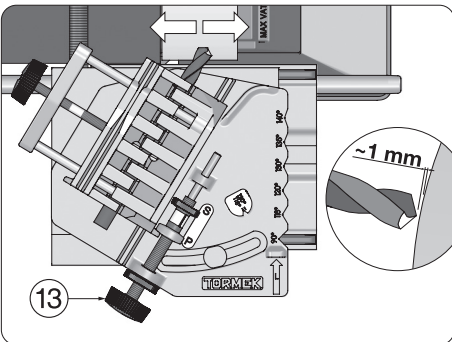
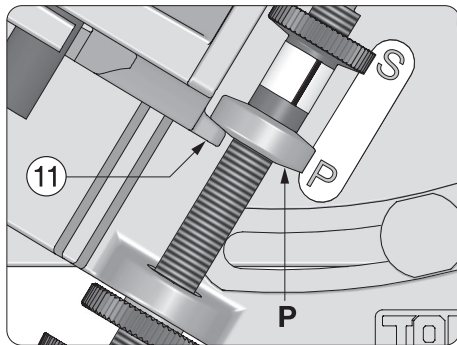


Stellen Sie die Steuerplatte auf den gewünschten Wert und arretieren Sie sie mit Hilfe der Arretierschraube.

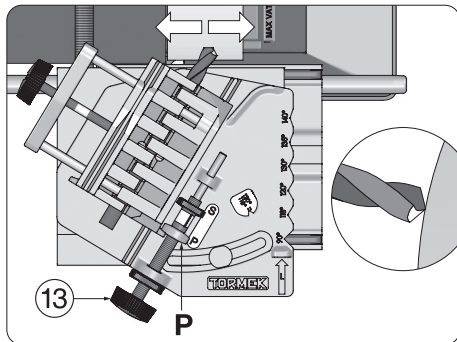
Schleifen der Primärfasen



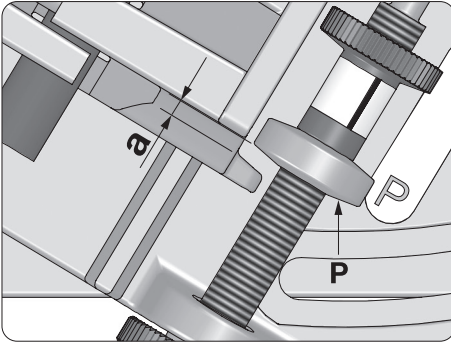
Platzieren Sie die Bohrerhalterung (3) so auf der Steuerplatte (2), dass die Nase (11) an dem Anschlag anliegt.



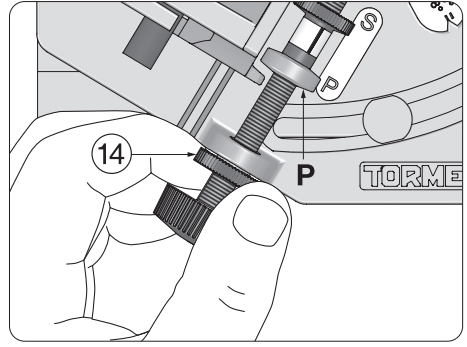
Justieren Sie die Stellschraube (13) so, dass der Bohrer ca 1 mm Abstand zum Schleifstein hat. Starten Sie die Maschine.



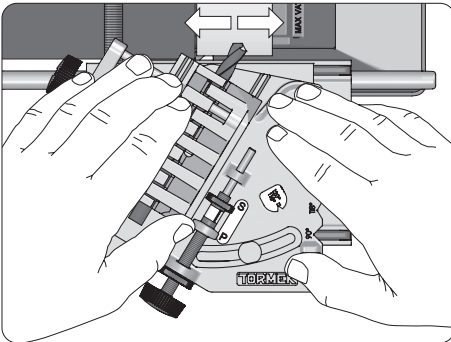
Stellen Sie jetzt die Schleiftiefe auf null, indem Sie den Anschlag P mit der Stellschraube (13) drehen, bis Sie hören, dass der Bohrer den Schleifstein berührt. Stellen Sie die Maschine ab.



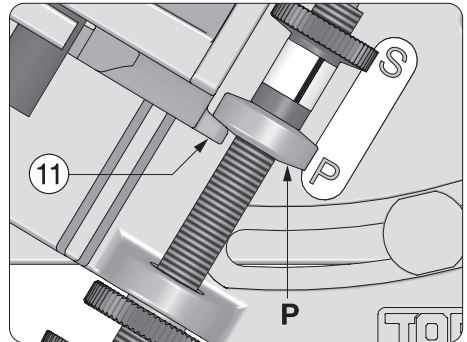
Schrauben Sie den Anschlag **P** so viel weiter (**a**) nach unten wie die Spitze abgeschliffen werden soll. Eine Umdrehung bedeutet 0,5 mm Schnitttiefe.



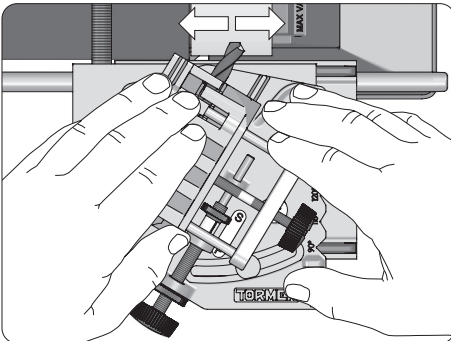
Arretieren Sie den Anschlag **P** mit der Arretiermutter (14). Starten Sie die Maschine.



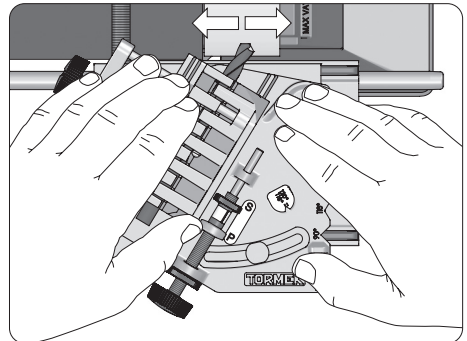
Drücken Sie die Bohrerhalterung gegen den Schleifstein und schleifen Sie die erste Primärfase. Führen Sie die Steuerplatte hin und her über den Schleifstein.



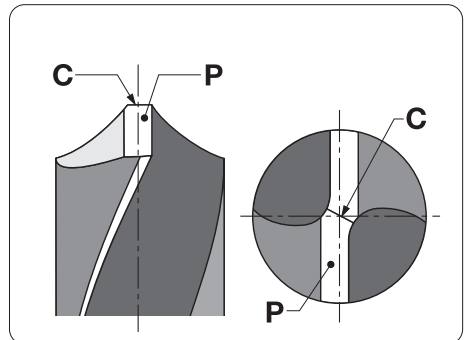
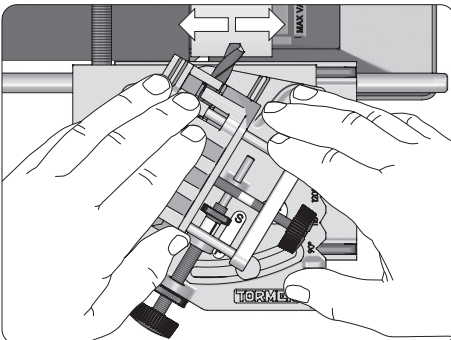
Schleifen Sie, bis die Nase (11) den Anschlag **P** der Stellschraube berührt.



Heben Sie die Bohrerhalterung an und drehen Sie sie. Dann schleifen Sie die zweite Primärfase auf dieselbe Weise.



Schleifen Sie abwechselnd die beiden Primärfasen des Bohrers, bis sie sich in der Mitte des Bohrers treffen.

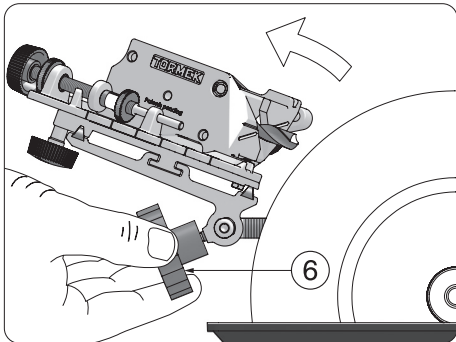


Man hört am sich verringernden Schleifgeräusch, wenn beide Primärfasen **P** gleichviel geschliffen sind. Wie viel sie über die Mitte hinaus geschliffen werden, spielt keine Rolle. Die Hauptsache ist, dass sie symmetrisch geschliffen werden. Die Primärfasen treffen aufeinander und bilden eine ebene Querschnitte **C**.

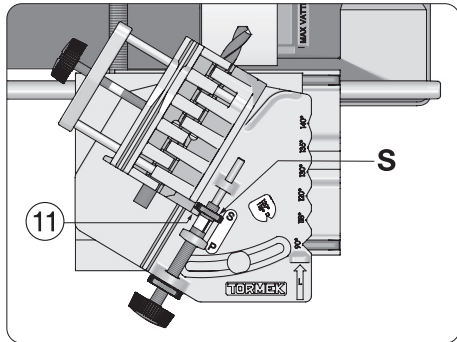
So schleifen Sie die Sekundärfasen und geben dem Bohrer eine 4-Facettenpitze

Die beiden Primärfasen treffen jetzt aufeinander und bilden eine waagerechte und ebene Querschneide ohne Spitze. Diese Querschneide ist nicht optimal, da der Bohrer wandert, wenn Sie mit dem Bohren anfangen. Die Querschneide nimmt auch einen großen Teil der Axialkraft auf, ohne zum eigentlichen Schneiden beizutragen und erzeugt dadurch viel Wärme.

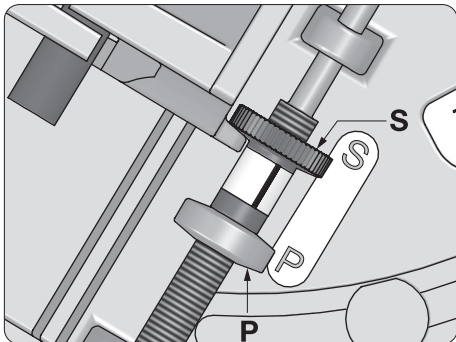
Durch das Schleifen von zwei Sekundärfasen erhält der Bohrer eine 4-Facettenform und eine Spitze, was für die Funktion günstig ist. Die Axialkraft und die Wärmeentwicklung, die die Standzeit des Bohrers verkürzen, sind geringer. Außerdem bohrt eine 4-Facettenspitze ein geraderes Loch und wandert nicht.



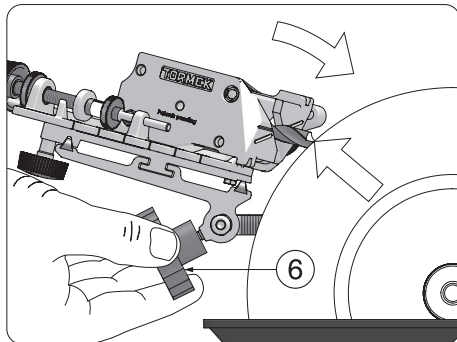
Lösen Sie die Arretierschraube (6) und drehen Sie die Basisplatte in eine ungefähr waagerechte Position.



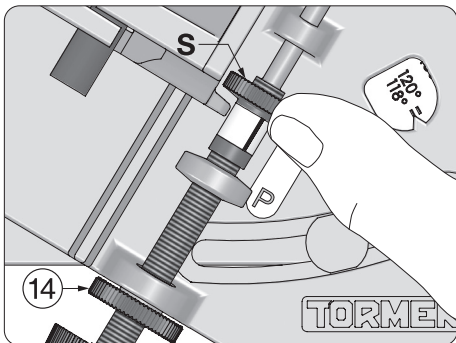
Heben und verschieben Sie die Bohrerhalterung nach vorn, so dass die Nase (11) an der Anschlagmutter S anliegt.



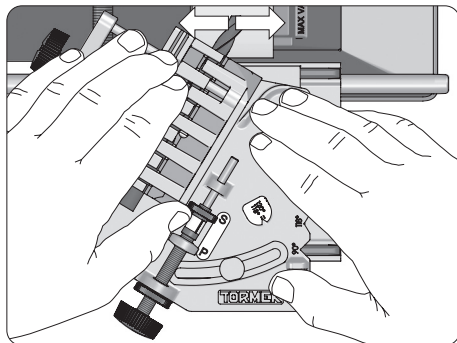
Die Anschlagmutter S soll in Richtung Anschlag P geschraubt werden.



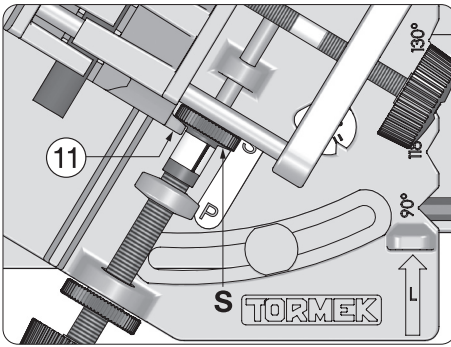
Drehen Sie die Basisplatte bis der hintere Teil der Fase des Bohrers den Schleifstein berührt und arretieren Sie ihn mit der Arretierschraube (6).



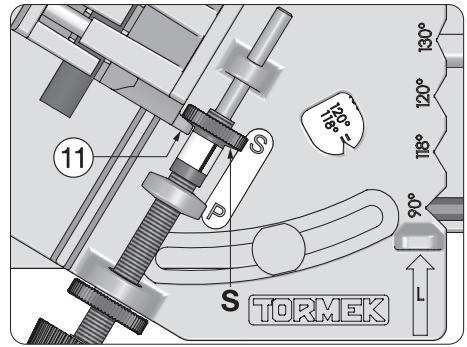
Schrauben Sie die Anschlagmutter S von der Nase (11) weg. Fangen Sie mit $1\frac{1}{2}$ Umdrehungen an. Die Zuführschraube soll jetzt noch mit der Arretiermutter (14) arretiert sein.



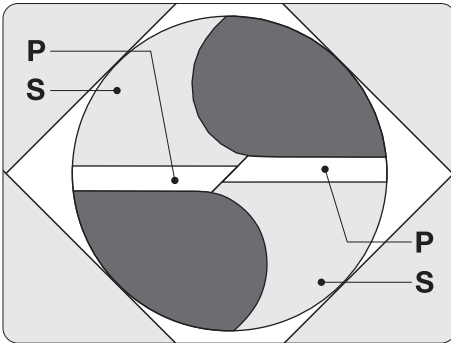
Starten Sie die Maschine. Drücken Sie die Bohrerhalterung gegen den Schleifstein und schleifen Sie die erste Sekundärfase. Führen Sie die Steuerplatte hin und her über den Schleifstein.



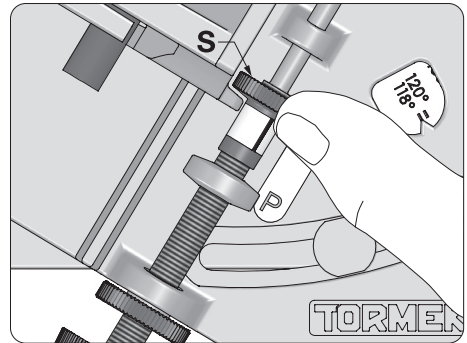
Schleifen Sie bis die Nase der Bohrerhalterung (11) an der Anschlagmutter S anliegt.



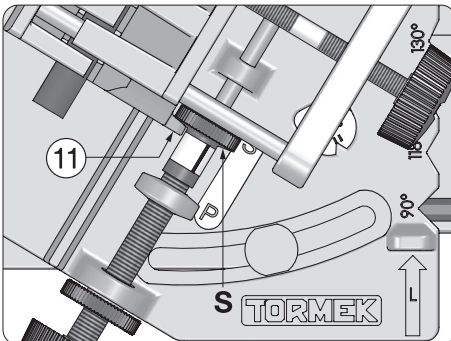
Drehen Sie die Bohrerhalterung um und schleifen Sie die zweite Sekundärfase auf dieselbe Weise.



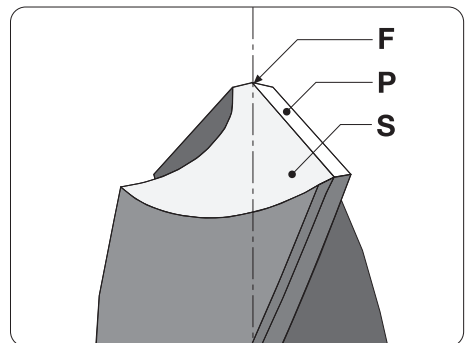
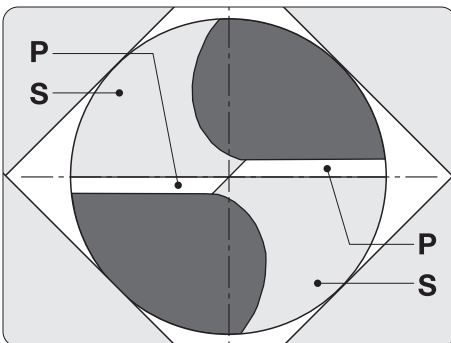
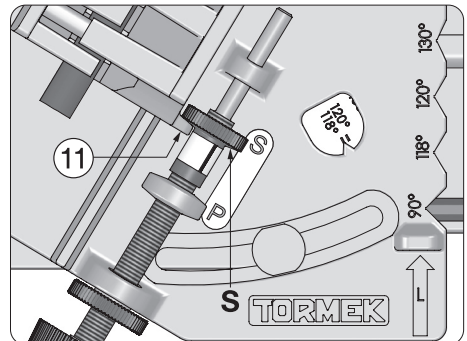
Die 4-Facettenform entwickelt sich jetzt allmählich, aber die Sekundärfasen S müssen so weit abgeschliffen werden, dass sie sich in der Mitte treffen und eine Spitze bilden.



Drehen Sie noch ein wenig mehr an der Anschlagmutter S. Probieren Sie zuerst $\frac{1}{4}$ Umdrehung. Eine ganze Umdrehung entspricht 0,5 mm.



Schleifen Sie die beiden Sekundärfasen des Bohrers abwechselnd, bis die Nase jeweils auf beiden Seiten an der Anschlagmutter S anliegt. Schleifen Sie in der Endphase vorsichtig und kontrollieren Sie, dass die Fasen symmetrisch werden und eine Spitze formen.

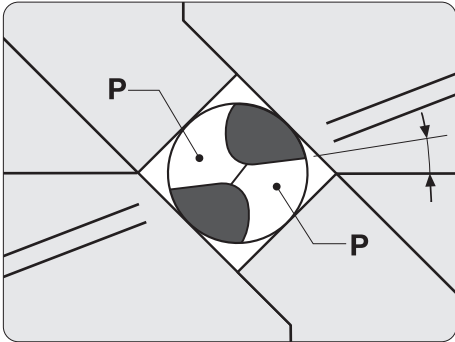


So soll ein fertig geschliffener Bohrer aussehen. Die Sekundärfasen S treffen in der Mitte auf die Primärfasen P und die Querschnitte sind zu einer Spitze F umgeschliffen worden.

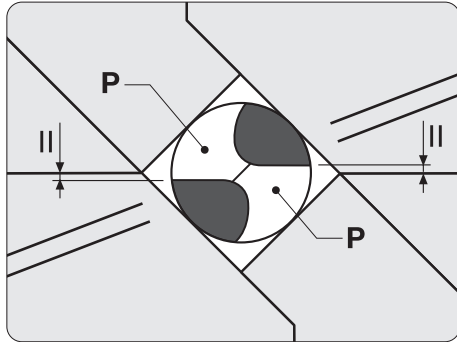
Ratschläge und Tipps

Stark verschlissene Bohrer

Wenn ein Bohrer stark verschlissen ist, müssen Sie viel Material wegschleifen, bis Sie eine neue Schneide sehen. Montieren Sie den Bohrer gegen den Uhrzeigersinn gedreht in Bezug auf die schrägen Linien. Der Verschleiß des Bohrers entscheidet, wie weit Sie ihn drehen müssen. Beim Schleifen ändern die Schneiden allmählich ihre Richtung. Sie sollen schließlich parallel zu den waagerechten Linien sein.



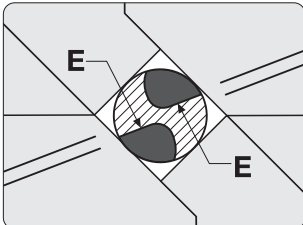
Montieren Sie einen stark verschlissenen Bohrer gegen den Uhrzeigersinn gedreht.



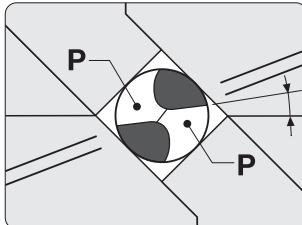
Wenn er fertig geschliffen ist, sollen die Primärfasen **P** parallel zu den waagerechten Linien sein.

Abgebrochene Bohrer

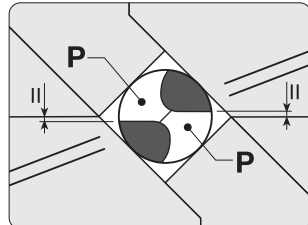
Diese werden gegen den Uhrzeigersinn gedreht montiert. Spannen Sie den Bohrer so ein, dass die Kanten **E** der Spuren parallel zu den schrägen Linien sind. Die Primärfasen werden während des Schleifvorganges gebildet und wenn sie fertig geschliffen sind, liegen sie parallel zu den waagerechten Linien.



Spannen Sie den Bohrer so ein, dass die Kanten **E** der Spuren parallel zu den schrägen Linien sind.



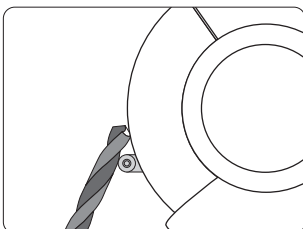
Nach einigen Minuten treten die Primärfasen **P** hervor. Bei einem Bohrer von 10 mm Durchmesser dauert das etwa 4 Minuten.



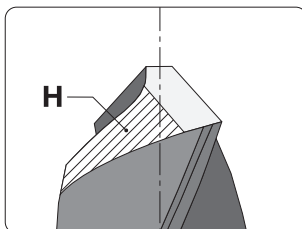
Fahren Sie fort bis die Primärfasen **P** parallel zu den waagerechten Linien sind.

Größere Bohrer

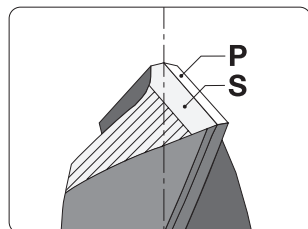
Wenn man größere Bohrer (über 10 mm) zum ersten Mal schleift, muss recht viel Material weggeschliffen werden, um die richtige Sekundärfase zu erhalten. Wenn Sie den hinteren Teil der Fase erst per Hand auf einer Doppelschleifmaschine entfernen, geht die Arbeit schneller. Der der hintere Teil der Fase hat keinen Einfluss auf die Funktion des Bohrers.



Schleifen Sie den hinteren Teil der Fase auf einer Doppelschleifmaschine weg.



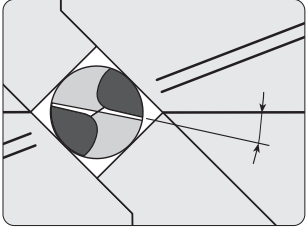
Hier ist der hintere Teil der Fase weggeschliffen.



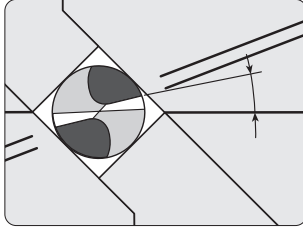
Der fertige Bohrer nach dem Schliff auf der Tormekmaschine.

Abweichungen von der idealen Spitze

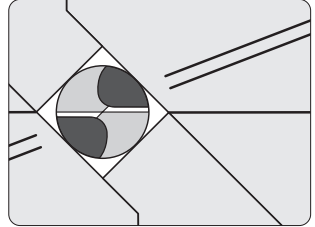
Sie brauchen den Bohrer natürlich nicht so zu montieren, dass die Schneiden exakt parallel zu den waagerechten Linien sind. Diese beiden Beispiele zeigen, wie die Spitzen werden, wenn der Bohrer etwas anders gedreht montiert wird. Der Bohrer funktioniert trotzdem, aber Sie sollten versuchen, die Schneiden parallel zu bekommen, da das die Standzeit des Bohrers maximiert. Es ist besser, wenn die Primärfase an der Peripherie breiter ist, statt schmaler.



Der Bohrer wurde im Uhrzeigersinn gedreht montiert. Die Primärfasen werden nach außen hin dünner.



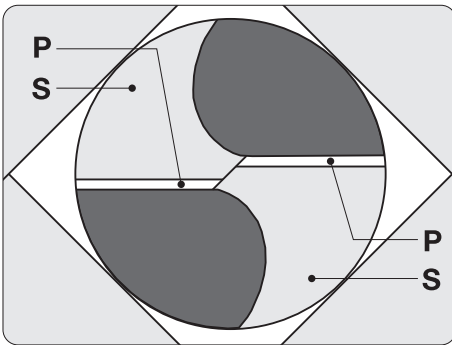
Der Bohrer wurde gegen den Uhrzeigersinn gedreht montiert. Die Primärfasen werden nach außen hin breiter.



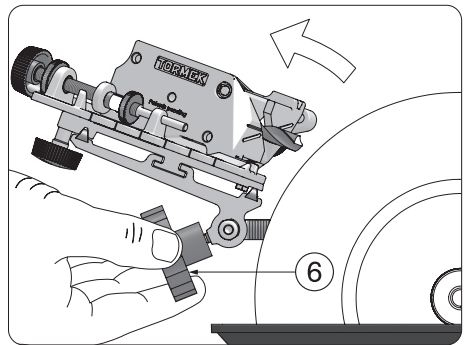
Der Bohrer wurde richtig montiert. Die Primärfasen sind gleich breit.

Wiederholung der Primärfasen

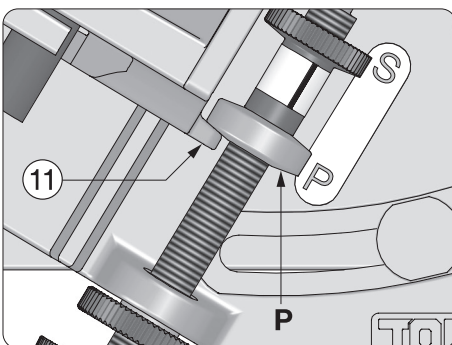
Wenn Sie die Sekundärfasen zu viel geschliffen haben, gehen Sie zurück und schleifen vorsichtig noch einmal die Primärfase.



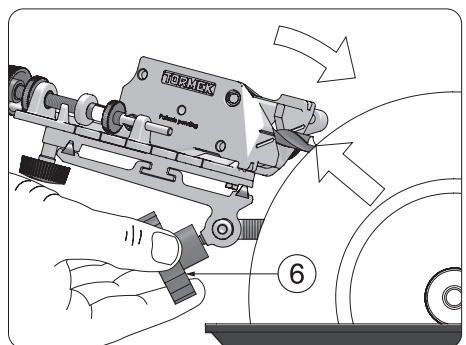
Die Sekundärfasen **S** sind zu stark abgeschliffen worden, so dass die Primärfasen zu schmal geworden sind.



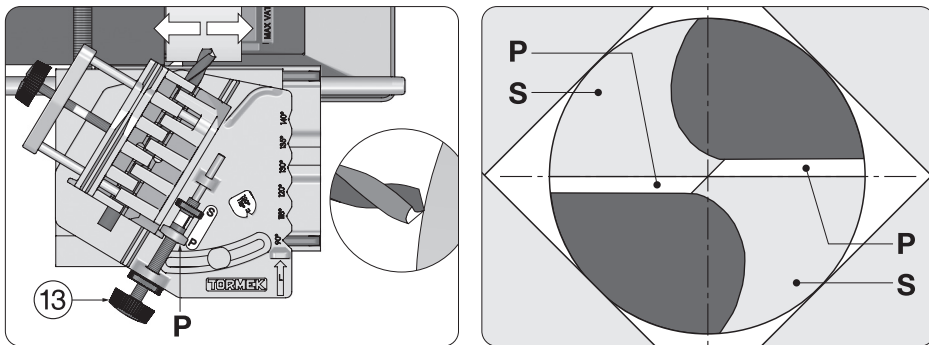
Lösen Sie die Arretierschraube (6) und drehen Sie die Basisplatte, so dass der Bohrer vom Schleifstein gehoben wird.



Heben Sie die Bohrerhalterung und verschieben Sie sie so, dass die Nase (11) am Anschlag **P** anliegt.



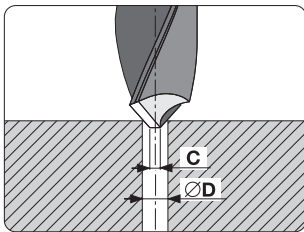
Drehen Sie die Basisplatte, bis die Primärfase den Schleifstein berührt. Arretieren Sie die Basisplatte durch festes Anziehen der Arretierschraube.



Drehen Sie vorsichtig die Stellschraube (13) im Uhrzeigersinn und schleifen Sie vorsichtig, bis sich wieder eine 4-Facettenspitze gebildet hat.

Ausreiben eines vorgebohrten Loches

Wenn Sie ein vorgebohrtes Loch vergrößern wollen, brauchen Sie die Sekundärfasen nicht zu schleifen. Der Durchmesser **D** des vorgebohrten Loches muss jedoch größer als die Querschneide **C** sein.



Schleifen Sie den Bohrer, bevor er völlig verschlissen ist

Lassen Sie den Verschleiß des Bohrers nicht so weit fortschreiten, dass er nicht mehr richtig bohrt. Schleifen Sie ihn stattdessen, sobald Sie merken, dass er nicht mehr so arbeitet, wie er sollte. Sonst müssen Sie eine neue Spitze schleifen, statt ihn nur feinzuschleifen.

Halten Sie Ihren Schleifstein aktiv

Wenn der Schleifeffekt des Schleifsteins während des Schleifens abnimmt, können Sie ihn schnell aktivieren, indem Sie die grobe Seite des Tormek Steinpräparierers SP-650 benutzen. Er aktiviert neue Schleifkörner, was die Effektivität des Steines erhöht. Der Steinpräparierer ist besonders anwendbar beim Schleifen größerer Bohrer, bei denen die Schleiffläche relativ groß ist.

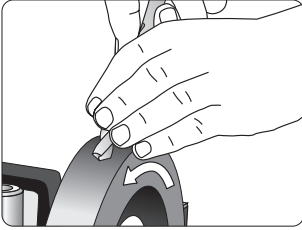
Feinere Fläche

Der Tormek Originalschleifstein hat eine Kornstärke von 220 und gibt der Schneide eine feine Oberfläche, feiner als beim herkömmlichen Trockenschleifen. Wenn Sie die richtige Form des Bohrers geschliffen haben, können Sie mit der feinen Seite des Tormek Steinpräparierers SP-650 den Schleifstein so präparieren, dass die Korngröße 1000 Körnern entspricht. Dann können Sie die Primärfasen noch weiter verfeinern. Je feiner die Schneiden sind, desto besser schneiden sie und desto länger hält der Bohrer.

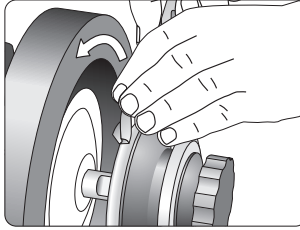
Beim Schleifen kleinerer Bohrer (bis ca 6 mm) empfehlen wir, dass Sie den Schleifstein von Beginn an verfeinern, da er sonst Zuviel von den kleinen Bohrern abschleift.

Abziehen auf der Lederabziehscheibe

Sie können die Schneideigenschaften und die Standzeit des Bohrers auch dadurch noch weiter verbessern, dass Sie die den Grat, der sich beim Schleifen auf Schneiden auf der Lederabziehscheibe abziehen.



Die Facetten werden auf der ebenen Abziehscheibe abgezogen.



Die Spirale wird auf einer der profilierten Lederabziehscheiben abgezogen. Wählen Sie die Scheibe je nach Größe des Bohrers.

