

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 78 (2016)
Heft: 6-7

Artikel: Nur schnell ein Loch bohren
Autor: Gnädinger, Ruedi
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1082765>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

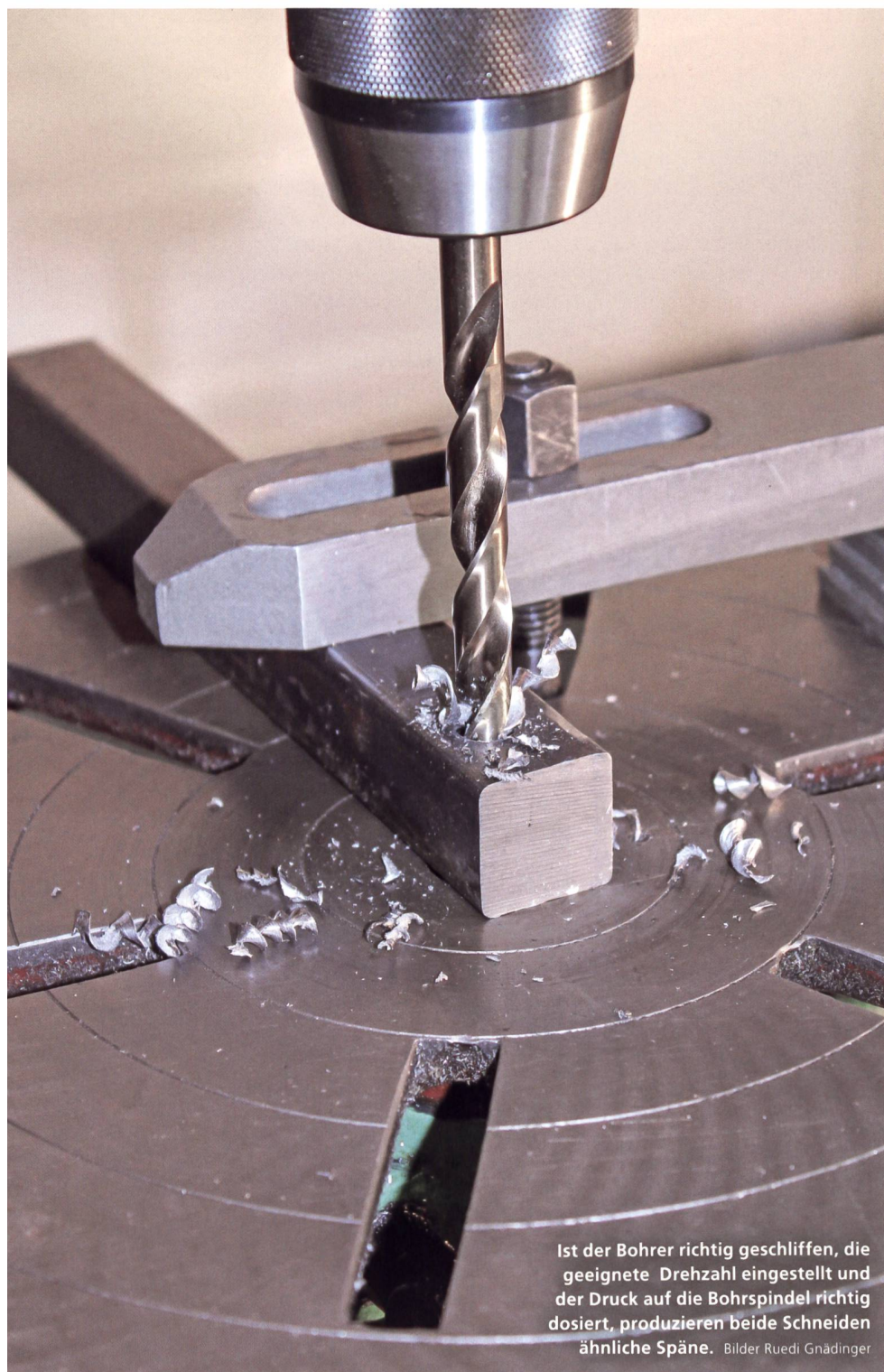
Download PDF: 04.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Nur schnell ein Loch bohren

Meistens ist ein Loch schnell gebohrt, und die Sache ist erledigt. Bei besonderer Genauigkeit, grossen Bohrtiefen und höherwertigem Stahl entspricht das Ergebnis aber nicht immer den Vorstellungen. Exaktes Arbeiten, gepaart mit dem nötigen Wissen verbessert das Ergebnis.

Ruedi Gnädinger



Ist der Bohrer richtig geschliffen, die geeignete Drehzahl eingestellt und der Druck auf die Bohrspindel richtig dosiert, produzieren beide Schneiden ähnliche Späne. Bilder Ruedi Gnädinger

Müssen Löcher mit zu dem zu verschraubenden Gegenstück passen, ist schon eine gewisse Masshaltigkeit gefragt. Die kaum vermeidbare Ungenauigkeit wird in der Regel mit einem Übermass der Löcher gegenüber dem Schraubennennendurchmesser kompensiert. Das empfohlene Übermass beträgt bei Schrauben M4 bis M8 ca. 0,5 mm und ab M10 ca. 1 bis 2 mm. Um aber die verlangte Genauigkeit zu erreichen, ist genaues Anreissen und Körnern gefragt.

Loch am richtigen Ort

Das **Anreissen** erfolgt mit dem Streichmass, dem Winkel und einer gut geschliffenen Reissahle. Dabei ist es wichtig, dass das Anzeichnen aus einem Referenzpunkt (zum Beispiel aus der untern linken Ecke) erfolgt. Dadurch können sich Fehler in der Aussenkontur des Werkstückes nicht auf das Bohrbild übertragen und die Passgenauigkeit verschlechtern.

Beim **Körnern** verwenden Profis zwei verschiedene Ausführungen, einmal den Anreisskörner mit einer Spitze von 30° bis 60° und den Bohrkörner mit 90°. Mit dem Anreisskörner lässt sich dank der schlanken Spitze eine höhere Genauigkeit erzielen und die anschliessende Aufweitung mit dem Bohrkörner erleichtert das Anbohren, da seine Spitze von 90° besser zum Spitzenwinkel eines üblichen Bohrers passt.

Festspannen des Werkstückes und Unfallverhütung

Es kommt immer wieder vor, dass der Bohrer ungewollt das Werkstück mitdreht und dadurch das Werkstück aus den Händen oder dem Schraubstock gerissen wird. Die Folgen sind Verletzungen, abgebrochene Bohrer und beschädigte Werkstücke. Nicht ausgeschlossen sind auch Schäden an der Bohrspindel oder dem Bohrfutter, und der gute Rundlauf (ein wesentliches Qualitätsmerkmal der Maschine) ist zerstört.

Zentrieren und vorbohren

Mit falschem Anbohren kann sich der Bohrer neben der Körnung ansetzen. Um dies zu verhindern, ist ein Vorbohren mit einem Bohrer unter 6 mm auf eine Tiefe von ca. 3 mm empfehlenswert. Für eine besonders hohe Genauigkeit erleichtert der Einsatz eines Zentrier- oder Anbohrers die Anwendung.

Die meisten Betriebe verfügen nicht über Tisch- oder Standbohrmaschinen, ausgelegt um Stahl mit über 20 mm Lochdurchmesser zu bohren. Vorbohren mit einem geeigneten Durchmesser erleichtert die Arbeit bereits ab 12 mm und erhöht die Maschinenkapazität bezüglich des möglichen Lochdurchmessers. Der Durchmesser des Vorbohrers darf jedoch nicht zu gross sein, da sonst der passende Bohrer zu «aggressiv» zur Sache geht, das Werkstück verrutscht und der Bohrer sich weniger gut zentriert. Vorbohren hat den Zweck, dass für den Aufbohrer die Arbeit durch die Querschneide entfällt und der nötige Druck auf den Bohrer bedeutend geringer wird. Das heisst, der Vorbohrer soll nur so gross gewählt werden, dass die Querschneide des grösseren Bohrers gut im vorgebohrten Loch Platz hat.

Drehzahl und Druck auf den Bohrer

Zu hohe Drehzahlen und falscher Druck machen den Bohrer rasch stumpf und können das Abbrechen bewirken, vor allem bei zunehmender Härte und Zähigkeit des Werkstoffs. Mit einer Feilenprobe, zum Beispiel auf einer Welle, kann man mehr über den Werkstoff erfahren. Es besteht die Möglichkeit, eine gehärtete Schicht an der Oberfläche mit dem Winkelschleifer leicht anzuschleifen.

Massgebend für die Bohrerndrehzahl ist die Schnittgeschwindigkeit (Meter/Minute), welche für übliche Bohrer in der Qualität HSS (Abkürzung für Schnellarbeitsstahl) empfohlen wird. Weil die Bedingungen nicht immer optimal sind und die Sicherheit bei geringeren Drehzahlen höher ist, kann man 15 m/min als vernünftigen Wert annehmen (persönliche Empfehlung).

Als Faustformel zu diesem Wert gilt:

$4000 : \text{Bohrerdurchmesser (mm)} = \text{Bohrerdrehzahl (Umdrehungen/Minute)}$

Beim Bohren in rostfreien Stahl oder in verschleissfeste Stähle ist die Drehzahl nochmals um 40 bis 50 % zu reduzieren. Für solche Stähle empfiehlt es sich, die teureren, mit Kobalt legierten Bohrer zu kaufen und zu wählen.

Konsequentes Anreissen und Körnern schafft schlussendlich die Voraussetzung für ein Bohrloch exakt am richtigen Ort.

Oben: Geringer Einschlag mit dem Anreisskörner.

Mitte: Anreisskörnung mit dem Bohrkörner aufgeweitet.

Unten: Materialaufwerfung durch das Körnern mit einer Feile abgetragen.



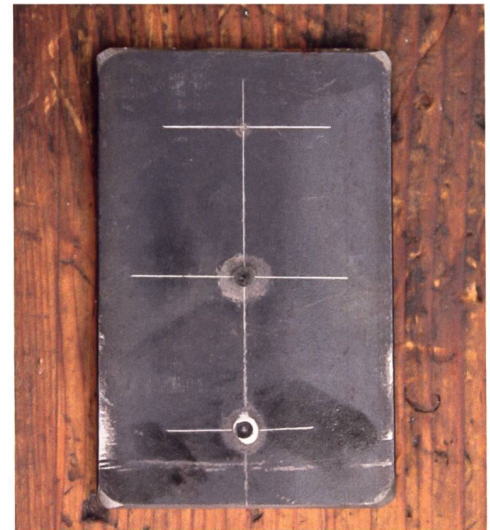
Tischbohrmaschinen für die Betriebswerkstatt sollten mit einer Spindelnase für die Werkzeugaufnahme mit Morsekonus 2 oder 3 ausgerüstet sein. Beim Schnellspannfutter (oben rechts) ist ein Bohrerwechsel werkzeuglos. Beim Zahnkranzbohrfutter muss man den Schlüssel zur Hand haben (zuerst suchen?). Zahnkranzbohrfutter halten jedoch die Bohrer zuverlässiger und kosten weniger.

In der industriellen und gewerblichen Fertigung werden Bohrmaschinen mit einem automatischen Spindelvorschub eingesetzt. Damit dringen die Schneiden des Bohrers im richtigen Mass in das Material ein, und der Spanabtrag ist gleichmässig optimiert.

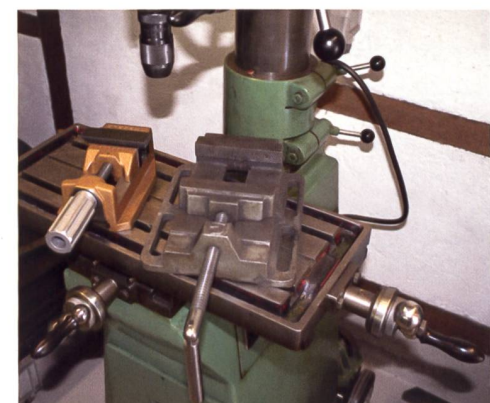
Im Gegensatz zum automatischen Maschinenvorschub muss man sich beim manuellen Druck auf die Bohrspindel, auf das Gefühl und die Beobachtung verlassen. Der Druck soll so gross sein, dass immer Späne abgehobelt werden, sonst verhärtet sich das Werkstück im Bohrloch und es braucht wesentlich mehr Druck, damit der Bohrer wieder «greift». Die Gefahr eines Bohrerbruchs bei kleineren Durchmessern steigt.

Werkstück genau ausrichten

Wenn der Bohrer nicht genau auf die Körnung trifft, biegt er sich leicht. Dies hat zur Folge, dass er nicht mehr genau senkrecht ausgerichtet ist und sich ver-



Grössere Werkstücke sind mit Spannpratzen oder zur Not mit Schraubzwingen zu sichern.



Zu jeder Bohrmaschine gehört auch ein guter Maschinenschraubstock, um Kleinteile sicher zu fixieren.

läuft. Die Masshaltigkeit beim Bohrlocheingang und -ausgang ist dann nicht gegeben und das Verschrauben bei stärkeren Materialdicken mit dem Gegenstück nicht mehr möglich. Die Ausrichtung muss besonders genau sein, wenn nach dem Bohren noch ein Gewinde geschnitten



Von links nach rechts:

- **Zentrierbohrer und Anbohrer:** Beide eignen sich dazu, um nach dem Körnern kleine Löcher zu bohren. Das erleichtert das Ansetzen des Hauptbohrers.
- **Spiralbohrer für Stahl und Aluminium mit mehr Drall bei den Spannuten.**
- **Stufenbohrer zum Vergrössern von Löchern in Blechen.**
- **Preisgünstiger Kernlochbohrer für Materialdicken von maximal 5mm.**

wird. Mit dem Gewindebohrer lässt sich nämlich ein schräg gebohrtes Loch nicht mehr korrigieren.

Kühlen und Schmieren

Jede spanabhebende Bearbeitung führt zu einem Temperaturanstieg an Werkstück und Werkzeug. Ausser bei Einzellöchern mit geringer Materialdicke und reduzierter Drehzahl steigt ohne Kühlung die Temperatur und damit der Verschleiss der Bohrerschneiden zu stark an. Der angebliche Zeitverlust durch konsequentes Kühlen ist sicher geringer als der Mehraufwand mit dem stumpfen Werkzeug und dem Nachschärfen.

Als Kühlmittel können wasserverdünnbare Bohremulsionen empfohlen werden. Sie kühlen gut, sind hautfreundlich und haben einen begrenzten Korrosionsschutz. Auch frisch angemachtes Seifenwasser ist ein mögliches «Hausmittel». Wegen des geringeren Korrosionsschutzes sind aber Maschine und Werkzeug nach Gebrauch zu trocknen. Wenn die auf Wasser basierenden Kühlmittel beim Bohren zu zischen beginnen, heisst das: Die Temperatur an der Bohrerspitze liegt über dem Verdampfungspunkt. Eine reichliche Zugabe des Kühlmittels hat unmittelbar zu erfolgen, damit dieses effektiv auch an die Bohrerspitze gelangt. In der Praxis ist auch der Einsatz von Motorenöl verbreitet. Dieses hat aber eine bedeutend geringere Kühlwirkung

und muss durch reichliche Dosierung, eine Drehzahlreduktion und mit mehr Abkühlphasen kompensiert werden. Die Siedetemperatur ist bei Mineralölen wesentlich höher als bei Wasser. Wenn der ölgekühlte Bohrer «Rauchzeichen» gibt, ist die zulässige Temperatur massiv überschritten.

Sehr schwer bearbeitbare Stähle erfordern einen grossen Anpressdruck, damit der Bohrer Späne abhebt. Zusammen mit den hohen Schneidkräften entsteht ein grosses Drehmoment, welches zum Bohrerbruch führen kann. Der Einsatz von Schneidpasten oder Schneidsprays, wie sie für das Gewindeschneiden angeboten werden, kann hier für Abhilfe sorgen, da diese Mittel die Kräfte am Bohrer besonders gut vermindern. Es ist wichtig, regelmässig den Bohrer aus dem Bohrloch auszufahren, um nachzuschmieren.

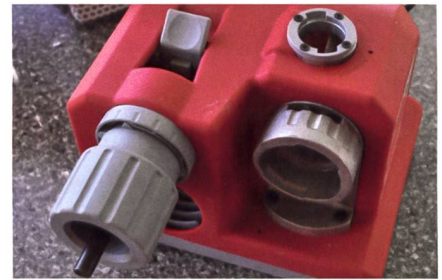
Bohrer schleifen

Mit einem scharfen Bohrer lassen sich viele Probleme lösen. Daher geht nichts über das rechtzeitige Nachschärfen. Das Schleifen von Bohrern ist zudem keine Hexerei, wenn man weiss, worauf es ankommt.

Naheliegender ist die Anschaffung eines speziellen Bohrerschleifers aus dem Hobbybereich. Wenn die Betriebsanleitungen dieser Geräte befolgt werden, kann kaum etwas schiefgehen. Leider können diese Einzweckgeräte der unteren Preisklasse nur für Bohrer bis zu 13 mm Durchmesser gebraucht werden, und Geräte für den gewerblichen Einsatz und grössere Bohrer sind für den gelegentlichen Einsatz zu teuer.

Bei den meisten Betrieben ist das Schärfen auf der vorhandenen Schleifmaschine die Standardlösung. Dabei ist Folgendes zu beachten:

- Die Schleifscheibe muss eine glatte Arbeitsfläche und einen guten Rundlauf haben. Sie ist gegebenenfalls frisch abzurichten.
- Die Auflagefläche muss richtig (parallel und auf die Achshöhe) eingestellt werden
- Kein Arbeiten an der laufenden Scheibe ohne Schutzbrille
- Bohrer so ansetzen und bewegen, dass eine Freifläche und der angestrebte Spitzenwinkel entstehen
- Schleifvorgang genügend oft unterbrechen und Bohrer kühlen
- Schliffbilder immer wieder beurteilen und mit der Lehre kontrollieren. ■



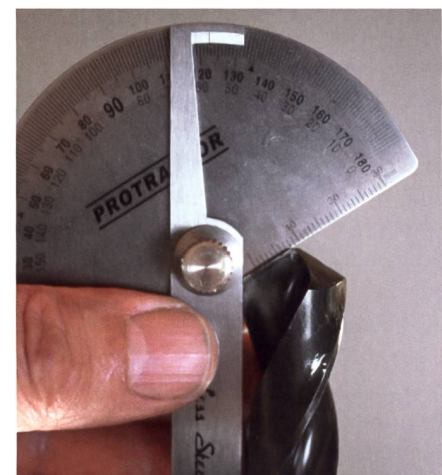
Für Bohrer bis 13 mm gibt es preiswerte Bohrerschleifgeräte. Sie funktionieren recht gut und der Anwender braucht keine Theoriekenntnisse über das Schleifen.



Den optimierten Spitzenwinkel (A) legt der Bohrerhersteller fest und sollte beim Nachschärfen beibehalten werden. Besonders wichtig ist auch die Freifläche (B) hinter der Schneide. Ohne sie kann die Schneide nicht ins Werkstück eingreifen und folglich entstehen auch keine Späne.



Damit die Freifläche entsteht, kann folgende Methode empfohlen werden: 1. Bohrer so in die Hand nehmen, dass er auf dem aufgelegten Zeigfinger liegt. 2. Schneide parallel zur Schleifscheibenachse ansetzen und leicht gegen die Scheibe drücken. 3. Mit einer Wippbewegung nach unten Schneide und Freifläche nachschleifen.



Immer wieder den Schleifvorgang unterbrechen, den Bohrer kühlen und anschliessend Spitzenwinkel und die Schneidenlänge auf Gleichmässigkeit prüfen.