

<p>Bohren, Senken, Reiben Frage 8</p>

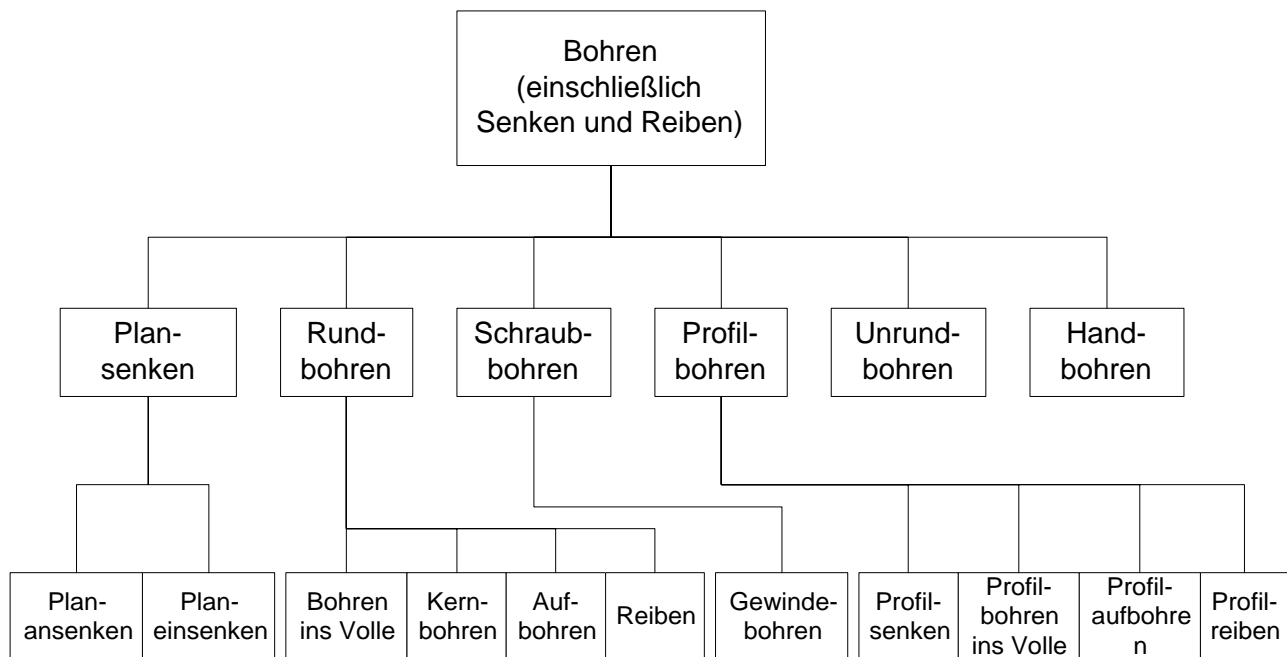
Arno Steinwender
1996

8 Bohrverfahren und Bohrmaschinen, Tiefbohren

8.1 Allgemeines, Übersicht der Bohrverfahren

Unter Bohrverfahren verstehen wir spanende Verfahren mit kreisförmiger Schnittbewegung. Das Werkzeug führt hierbei eine Vorschubbewegung nur in Richtung der Drehachse aus.

Die Bohrverfahren werden unterschieden in Bohren, Aufbohren, Senken und Reiben. Es dient der Herstellung von Löchern, bzw. zur Veränderung dieser. Gewindebohrer dienen der Herstellung von Innengewinden. Die Bearbeitung mit Spiralbohrern stellt ein Schrumpferspanung dar, mit oft ungenügender Oberflächengüte und Maßgenauigkeit. Mit Reibwerkzeugen wird die Schlichtbearbeitung durchgeführt.



Plansenken: Bohrverfahren zur Erzeugung ebener oder kegelliger Flächen senkrecht zur Drehachse.

- Plansenken (für überstehende Flächen) BILD 8.1.1
- Planeinsenken (für vertiefte Flächen) BILD 8.1.2

Rundbohren: Bohrverfahren zur Erzeugung kreiszylindrischer Innenflächen, die axial zur Drehachse liegen.

- Bohren ins Volle BILD 8.1.3
- Kernbohren BILD 8.1.4
- Aufbohren (Vergrößerung eines bereits vorhandenen Loches) BILD 8.1.5
- Reiben (Aufbohren mit geringer Spanungsdicke zur Erzeugung von maß- und formgenauen kreiszylindrischen Innenflächen mit hoher Oberflächengüte) BILD 8.1.6

Schraub- bzw. Gewindebohren: Mit einem Profilwerkzeug durchgeführtes Bohrverfahren zur Erzeugung von rotationesymmetrischen Innenflächen, die durch das Hauptschneideprofi des Werkzeuges bestimmt sind.

- Profilsenken (mit Profilsenker)
- Profilbohren ins Volle (mit Zentrierbohrer)
- Profilaufbohren (aufbohren bereits profilierter Löcher) BILD 8.1.7
- Profilreiben (Reiben mit Profilwerkzeug)

8.2 Bohrwerkzeuge

8.2.1 Spiral- oder Wendelbohrer

Häufigst verwendetes Bohrwerkzeug, Schruppwerkzeug.

Beim Spiralbohrer sind die Schneidkanten wendelförmig um die Drehachse angeordnet: BILD 8.2.1

- gleichbleibender Durchmesser beim Nachschleifen
- gute Führung durch die Führungsfase
- gute Spanabfuhr
- lange Nutzungsdauer (öfteres Nachschleifen möglich)

Bohrerschaft: Bohrer mit Zylinder und Kegelschaft werden verwendet. Der Zylinderschaft wird bei kleineren Durchmessern und geringeren Kräften verwendet. Für größere Durchmesser und Kräfte ist, zur Übertragung des Drehmomentes ein Kegelschaft notwendig.

Werkstoffe: Für Bohrer aller Art werden zumeist Werkzeugstahl (billig, hohe Elastizität, geringe Härte) und Schnellarbeitsstahl (höhere Härte und Verschleißwiderstand) verwendet. Für höhere Belastungen und zur Bearbeitung großer Durchmesser werden auch mit Hartmetall, Schneidkeramik oder Schneiddiamanten bestückte Bohrer verwendet.

8.2.2 Spitzbohrer

Der Spitz- oder Drillbohrer ist der Vorläufer des Spiralbohrers. Heute findet der Spitzbohrer nur noch beim Bohren kleiner Durchmesser (Handbearbeitung), in der Holzbearbeitung und für Spezialaufgaben Anwendung. BILD 8.2.2

8.2.3 Zentrierbohrer

Zentrierbohrer dienen zur Herstellung der Aufnahmebohrungen an Drehteilen. BILD 8.2.3

8.2.4 Kernbohrer

Sie dienen zur Herstellung großer Durchmesser ohne Zerspanung des Kernes → geringere Leistungsaufnahme der Maschine. Der Kernbohrer entspricht einem Rohr, das an der Stirnseite mit Wendeschneidplättchen aus Hartmetall, Schneidkeramik oder Schneiddiamant bestückt ist. Der Kernbohrer findet Anwendungsgebiete zur Leistungseinsparung, und wenn man man Bohrkern interessiert ist, z.B. Gesteinsproben und Proben von Schnee und Eis.

8.3 Senkwerkzeuge

Während mit Aufbohren eine bereits vorhandene Bohrung erweitert wird, handelt es sich beim Senken um ein Profilbohren mit umlaufendem Werkzeug, wobei der Vorschub in Richtung der Drehachse erfolgt. Werkzeuge mit strinseitigen Schneiden werden als Bohrwerkzeuge eingegliedert, z.B. Zentrierbohrer.

8.4 Reibahlen, Reibwerkzeuge

Durch das Feinbearbeitungsverfahren Reiben erhält die Bohrung hohe Paßgenauigkeit und Oberflächengüte. Wichtig ist eine gute Vorarbeit, Ausreichende Zugabe und Schmierung. Reibahlen sind in ihren Toleranzen genormt.

Reibahlen bestehen aus einem Schaft und dem Schneidenteil. Der vordere Teil der Reibahle heißt Anschnitt, ist kegelig ausgeführt, und dient der Zerspanung des Werkstoffs. Der zylindrische Teil übernimmt die Führung der Reibahle in der Bohrung und glättet die Lochwandlung.

Reibahlen werden in Hand- und Maschinenreibahlen unterschieden. Maschinenreibahlen haben einen kurzen Anschnitt, während bei Handreibahlen ca $\frac{1}{4}$ der Schneidenlänge Anschnitt sind.

8.5 Tiefbohren

Zur Herstellung von langen Bohrungen ($l > 5d$).

Anforderungen an Tiefbohrer:

- starr, schwingungsfrei
- gute zentrische Führung
- Kühlmittelzufuhr bis zur Schneide gewährleistet
- günstige Schneidengeometrie zur Erzeugung kurzer Späne
- ausreichender Spanraum und Späneabfuhr
- großer Standweg des Schneidenmaterials

Wir unterscheiden zwischen folgenden Tiefbohrverfahren:

- Spiralbohrer mit Ölkanälen
- Einlippenbohrer
- BTA- System
- Ejectorbohrer

Spiralbohrer mit Ölkanälen: (veraltet) Es handelt sich um einen Spiralbohrer mit in Längsrichtung gebohrten, Schmierlöchern. Wegen des begrenzten Spanraumes ist ein periodischer Rückzug des Bohrers notwendig. Der Bohrer erreicht nur geringe Zerspanungsleistung, außerdem wird die Lochfläche durch die Späne und die Bewegung des Bohrers beschädigt.

Einlippenbohrer: Beim Einlippen- Tiefbohren wird das Kühlschmiermittel durch den rorfförmigen Werkzeugschaft der Schneide zugeführt und zusammen mit den Spänen, außen in der Spannut zurückgeführt. Der Einlippenbohrer erreicht eine bessere Zerspanleistung als des Spiralbohrer mit Ölkanälen, jedoch wird auch hier die Lochoberfläche durch die äußere Spanabfuhr beschädigt.

BTA- System: Bei diesem Bohrsystem (entwickelt von Boring & Trepanning Ass.) wird das Kühlschmiermittel zwischen dem Werkzeugschaft und der Bohrung außen zur Schneide gefördert. Die Späneabfuhr erfolgt mit dem Kühlmittel zentral im rohrförmigen Werkzeugschaft zum Späneauslauf am Bohrspindelende.

Ejectorbohrer: Beim Ejectorbohrer wird das Kühlmittel über einen Kühlmittelzufuhrapparat an der Bohrspindelnase zwischen innerem und äußerem Werkzeugschaft zur Schneide gefördert. Die Späne werden mit dem Kühlschmiermittel im inneren Werkzeugschaft zum Späneauslauf am Spindelende transportiert. Das Verfahren arbeitet mit einer inneren Kühlflüssigkeitszufuhr und innerer Späneabfuhr.

Ein Teil der Flüssigkeit wird durch die, ringförmig in der Bohrkronen angebrachten Bohrungen gefördert, und kühlt, bzw. schmiert die Schneiden und die Führungsleisten. Der restliche Teil des Kühlmittels wird durch eine Ringdüse im Innenrohr direkt zurückgepresst. Dadurch entsteht ein Unterdruck, durch den die Flüssigkeit samt den Spänen abgesaugt wird (Ejectoreffekt).

Dieses Verfahren ist sehr wirtschaftlich und erreicht höchste Zerspanleistungen und Oberflächengüte.