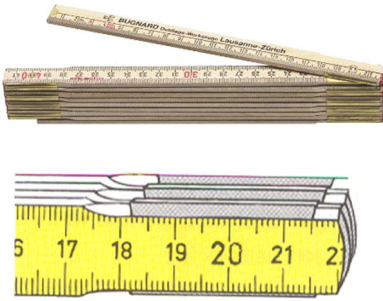


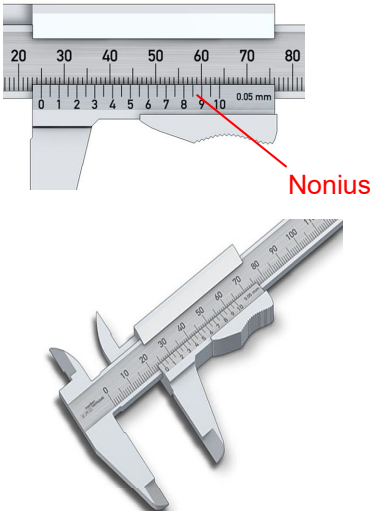
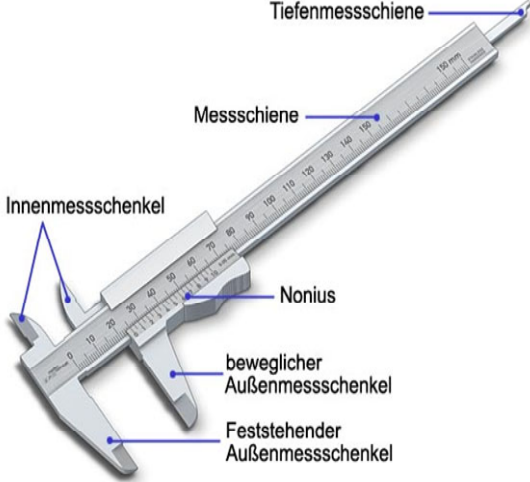


## Handwerkzeug

### Messwerkzeuge

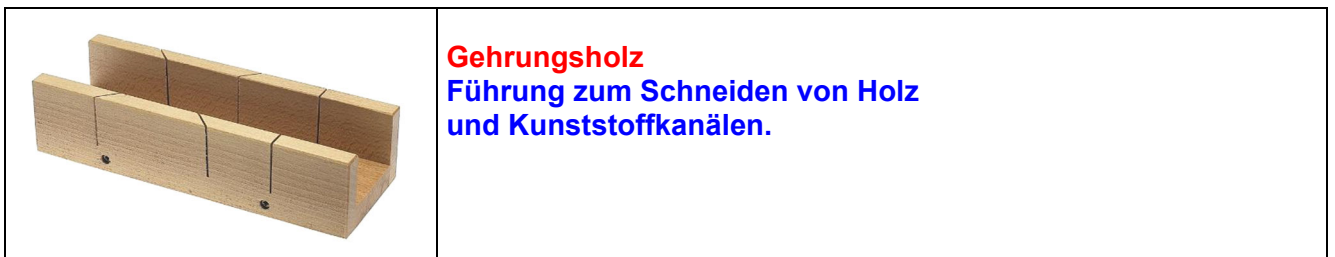
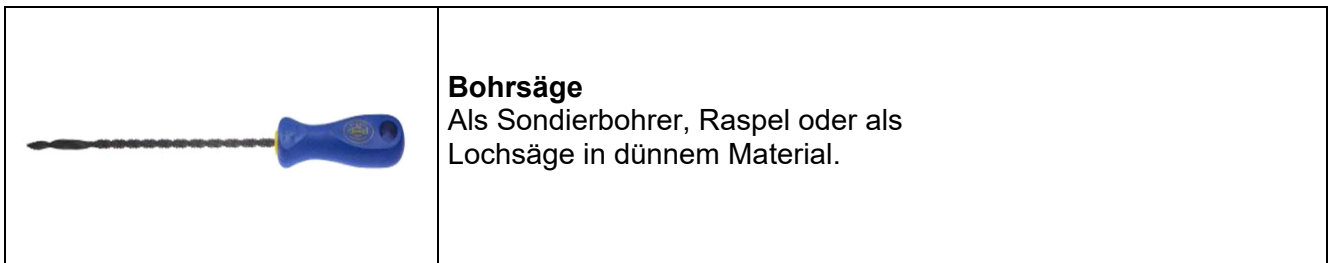
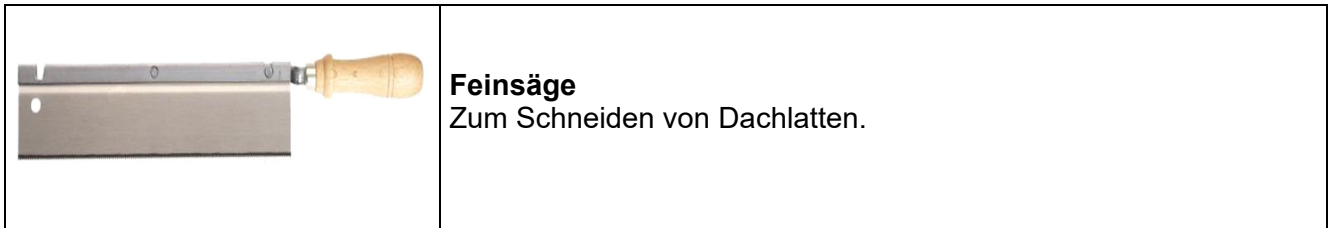
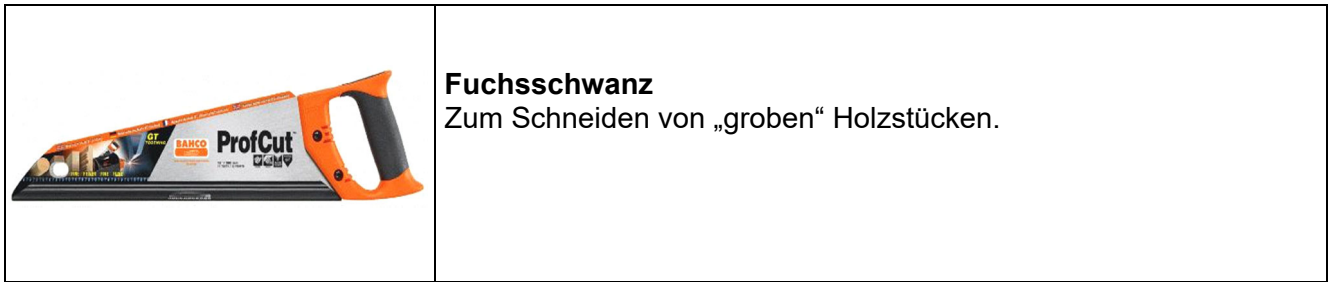
	<p><b>Doppelmeter</b>  Aus Holz oder Kunststoff. Die aus Leichtmetall gefertigten Modelle sollten nicht verwendet werden! Sie könnten unter Umständen Spannung führen.</p> <p>Die Masseinheiten sind: <math>1\text{m} = 10\text{dm} = 100\text{cm} = 1000\text{mm}</math>  Im Maschinen- und Apparatebau werden die Masse in <b>mm</b> und auf Bauplänen in <b>cm</b> angegeben.</p>
	<p><b>Masstab</b>  Für genaue Werkstatt - Arbeiten</p>
	<p><b>Messband</b>  Für das Ausmessen von Kanälen, Kabeln.  Imprägniertes Leinenband und neu aus Kunststoff oder Metall.</p> <p><b>Nur saubere und trockene Bänder wieder aufrollen!</b></p>
	<p><b>Messschieber (Schieblehre)</b></p> <p>Ein Präzisionsmessinstrument zum Messen von Aussen-, Innen- sowie Tiefenmassen von Körpern.</p> <p>Sie ist immer in einer Schutzhülle aufzubewahren.</p> 

## Anreisswerkzeuge

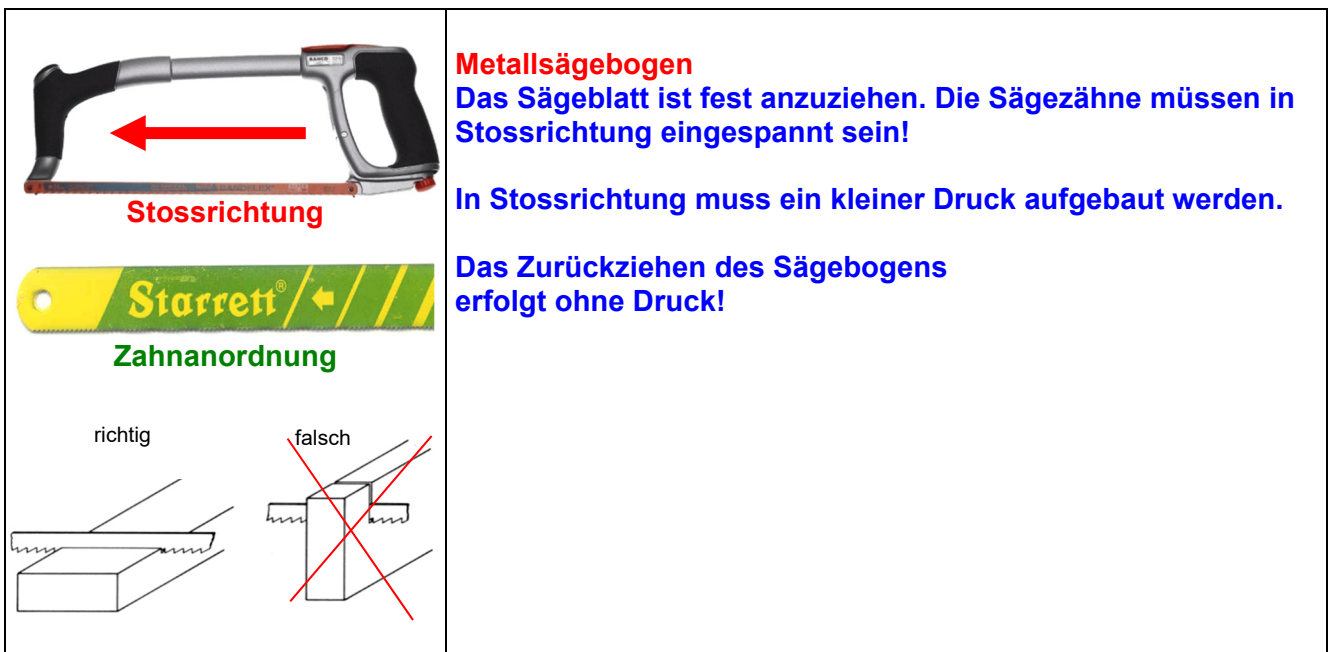
	<p><b>Vorstecher</b> Im Holz wird ein Ansatzpunkt für die Schraubenspitze vorbereitet.</p>
	<p><b>Körner</b> Besteht aus Werkzeugstahl. Die Körnerspitze hat einen Winkel von 60°.</p> <p>Um dem Metallbohrer auf einer angerissenen Metall- oder Isolierplatte einen Ansatzpunkt zu geben (kein Abrutschen), wird mit einem Körner eine leichte Vertiefung geschlagen!</p>
	<p><b>Durchschlag</b> Zum Versenken von Nägeln oder Lösen von Metallstiften.</p>
	<p><b>Reissnadel</b></p> <p>Das Anreissen auf Metallen erfolgt mit einer Reissnadel. Leichtmetalle oder Kunststoffe sind mit Bleistift zu bezeichnen, da beim Biegen das Material brechen könnte.</p>
	<p><b>Fettkreide</b> Auf der Baustelle sind die Schaltstellen und die Leitungsführungen auf dem Mauerwerk anzuzeichnen.</p> <p>← <b>Fettkreidenhalter</b></p>

## Sägewerkzeuge

### Holz:

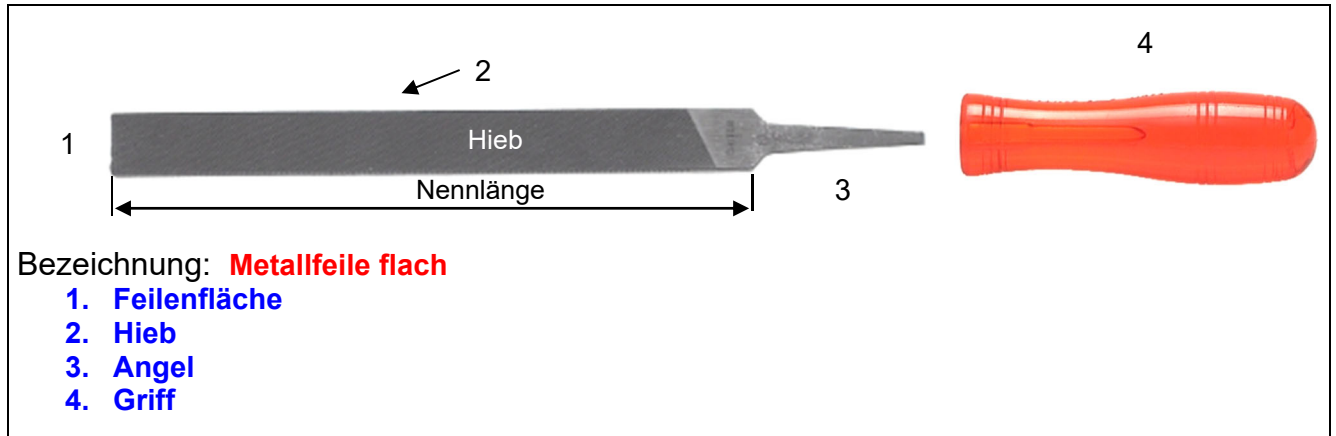


### Metall:

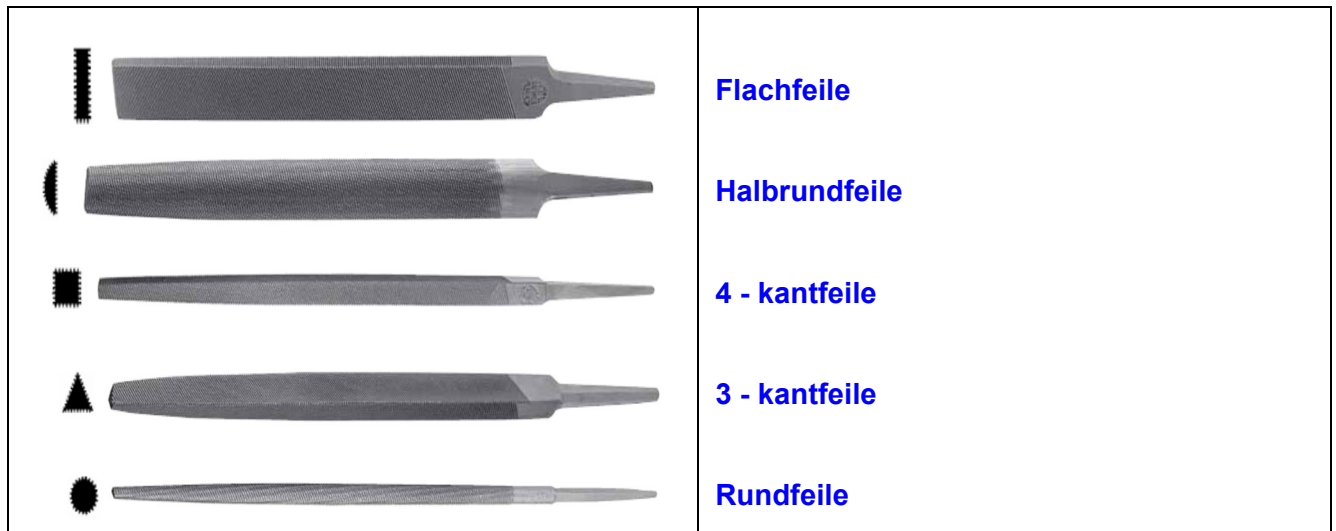


## Metallfeilen

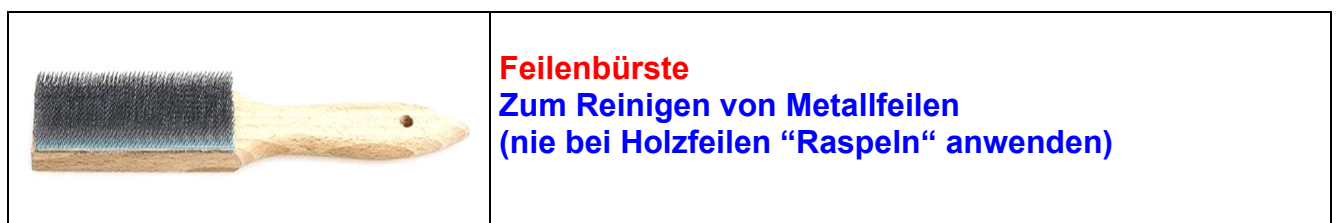
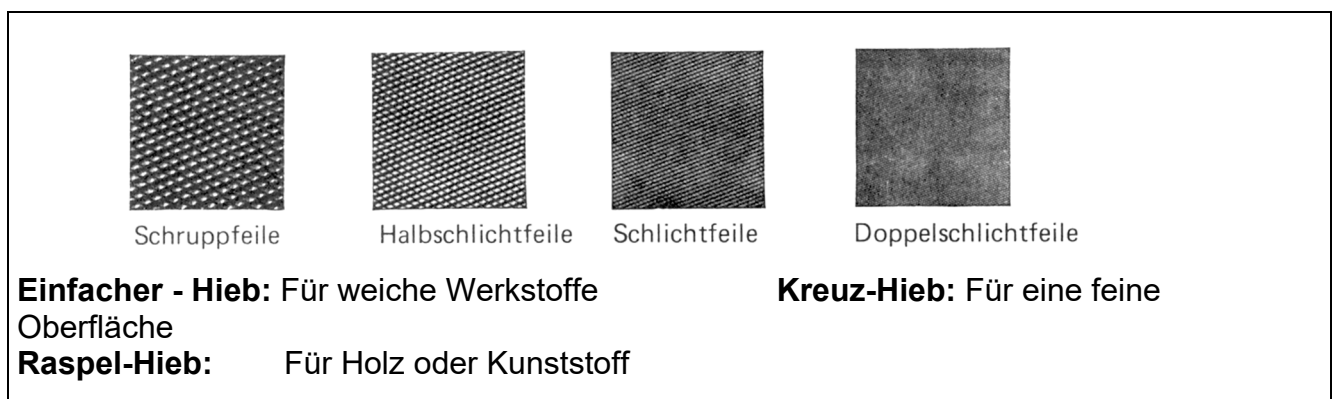
Bezeichnung der Einzelteile:



Feilenformen:





Hiebarten:




## Schlag- und Spitzwerkzeuge


### Hammer:


	<p><b>Schlosserhammer (ca. 300g)</b></p> <p>Zum Einschlagen von Nägeln sowie Nagelbriden für Kabel.</p> <p>Lockere Hammer oder Hammer mit angebrochenem Stiel sind gefährlich und können zu Verletzungen und Sachschäden führen!</p>
---	--


	<p><b>Nylonhammer (ca. 300g)</b></p> <p>Zum Bearbeiten von Blechen oder Befestigen von Motorenlagern.</p>
---	---


	<p><b>Handfäustel (1000-1500g)</b></p> <p>Für schwere Arbeiten wie spitzen. Er wird meistens in Zusammenhang mit einem Meissel verwendet.</p>
--	---

### Meisselarten und Formen:

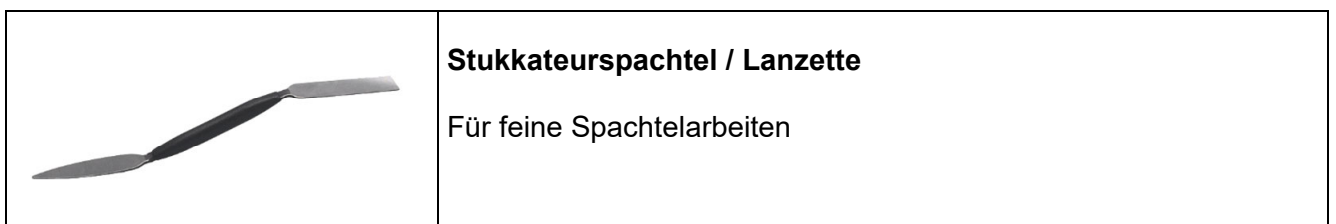
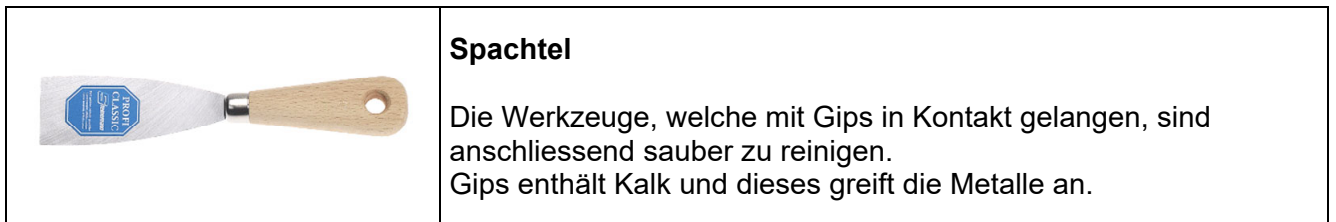
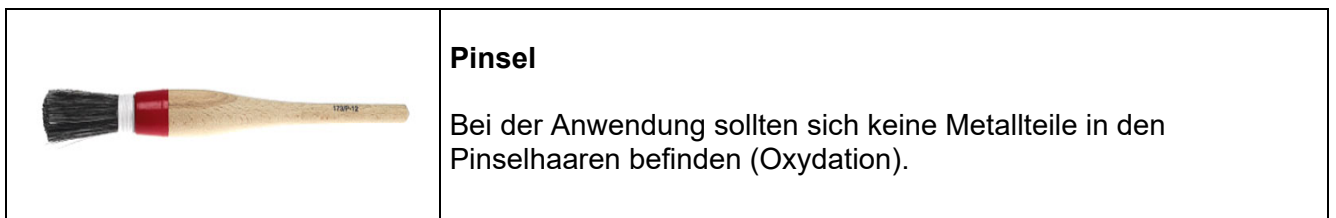
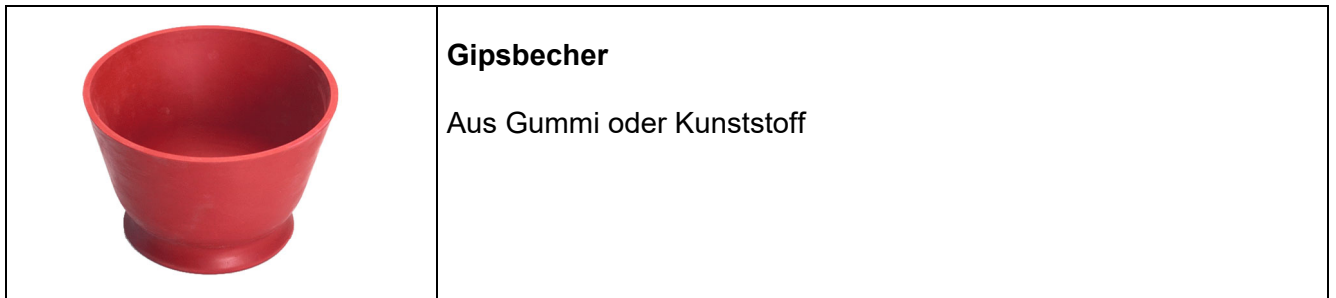
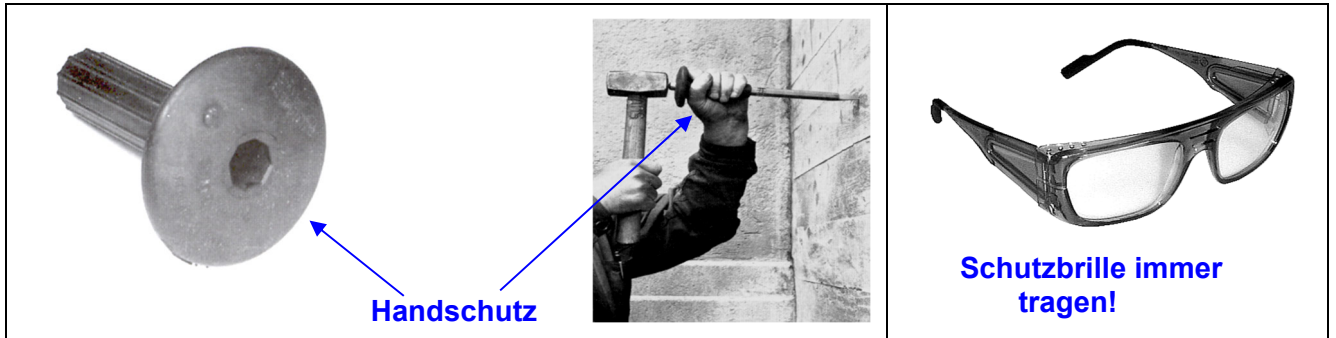
	<p><b>Flachmeissel</b></p> <p>Für weiche Baustoffe wie Gips und Backstein.</p>
---	--

	<p><b>Spitzmeissel oder Steinmeissel</b></p> <p>Zum Bearbeiten von harten Baustoffen wie Beton.</p>
---	---


	<p><b>Elektrikermeissel (Dübelmeissel)</b></p> <p>Für feine Spitzarbeiten</p>
---	---


	<p><b>Stechbeitel</b></p> <p>Es werden Aussparungen im Holz erstellt. Die Schneide ist zu schützen.</p>
---	---

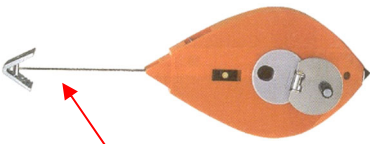
## Materialien zum Gipsen




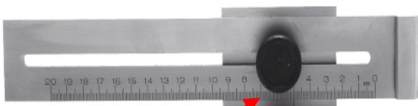
## Richtwerkzeuge

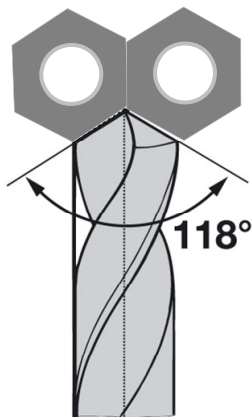
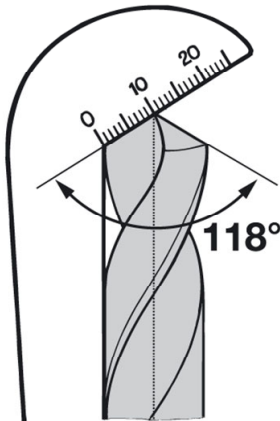
 <p><b>Schauglas</b></p>	<p><b>Wasserwaage</b></p> <p>Aus Kunststoff, Holz oder Aluminium. Die Schaugläser ermöglichen eine Waag- und Senkrechtkontrolle.</p> <p><b>Achtung: Vor Schlägen und Hitze schützen!</b></p>
---	--

	<p><b>Senklot (Senkel)</b></p> <p>Dient zur senkrechten Montage von langen Rohren, Beleuchtungsmasten, Steckdosen, Schalter, usw.</p> <p>Ein Meterriss gilt als Bezugspunkt auf dem Rohbau und zeigt die Höhe von 1 m ab fertigem Fussboden an.</p>
---	---

 <p><b>Richtschnur mit Farbpulver</b></p>	<p><b>Schlagschnur</b></p> <p>Enthält eine Richtschnur, welche mit farbigem Markierungspulver versehen ist. Damit können Linien an Decken und Wänden angebracht werden.</p> <p><b>Erleichtert die Montage von Rohren, Kanälen, Leuchten usw.</b></p>
--	--

	<p><b>Anschlagwinkel</b></p> <p>Anschlagwinkel mit 90° oder 135° (für Gehrungsschnitte).</p>
---	--

 <p><b>Stellschraube</b></p>	<p><b>Streichmass</b></p> <p>Zum Anzeichnen von sich wiederholenden Massen.</p>
---	---

**Bohrwerkzeuge:****Merke:**

Hartes Material → kleine Drehzahl

Weiches Material → grössere Drehzahl

Grosser Bohrerdurchmesser → kleine Drehzahl

Kleiner Bohrerdurchmesser → grössere Drehzahl

**Spiralbohrer**

Durch eine drehende Bewegung einer Schneide wird der Werkstoff abgetragen.

**HSS-Bohrer:** Hochleistungs-Schnellschnitt-Stahl  
Hochlegierter Werkzeugstahl für hohe Arbeitstemperatur und höherer Schnittgeschwindigkeit.

**WS-Bohrer:** Werkzeug-Stahl  
Günstiger Bohrer für „Bastler“

**Spiralbohrer Typ N:**  
Spitzwinkel von 118°  
Einsatzgebiet: Von Stahl bis zu kurzspanenden Leichtmetallen.



**Spiralbohrer Typ W:**  
Spitzwinkel von 130°  
Einsatzgebiet: weiche Materialien wie PVC, Plexiglas, Kupfer oder Aluminium.



**Spiralbohrer Typ H:**  
Spitzwinkel von 60-130°  
Einsatzgebiet: Hartes, sprödes Material, Messing, Bronze, Marmor oder Hartpapier

**Nachschleifen von Bohrern:**

Von Hand seitlich an der Schleifscheibe durch eine Drehbewegung des Bohrers oder auf der Frontseite der Schleifscheibe durch eine Kippbewegung.  
Es bedarf einiger Übung, um annähernd ein genaues Nachschleifen von einem Spiralbohrer zu erhalten.

Winkelkontrolle mit: Schleiflehre oder 2 Muttern

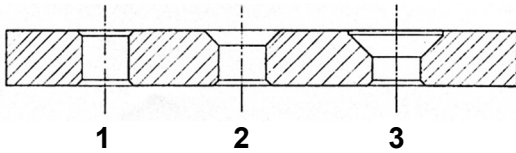
**Arbeitsregeln beim Bohren:**

- Eine feste und sichere Aufspannung des Werkstückes
- Bohrer fest eingespannt
- genügende Kühlung (Bohröl)
- Kunststoffe, Guss und Messing ohne Kühlmittel bohren
- Wenn nötig ist vorzubohren
- Tragen der Schutzbrille
- Keine offenen Kleidungsstücke
- keine offene lange Haare (Haarnetz tragen)





90°

**Versenker**

Mit einem Versenker werden vorgebohrte Löcher wie folgt weiterverarbeitet:

- 1 **Entgraten** Die Bohrung wird entgratet, wenn nicht scharfe Kanten verlangt sind.
2. **Ansenken** Kleine Facetten an Bohrungen anbringen, die meist als Voroperation gelten (z. B. Gewindeschneiden).
3. **Versenken** Schraubenköpfe von Senkkopfschrauben werden in das Material eingelassen.



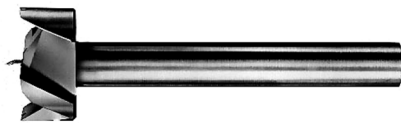
1



2

1. **Konusbohrer**  
Zum Bohren in Kunststoffen oder Metall.

2. **Stufenbohrer**  
Zum Bohren von verschiedenen Durchmessern

**Astlochbohrer (Zobobohrer)**

Zum Bohren in Holz. Das Bohrloch ist gut zu leeren!  
Zobo = Zobrist-Bohrer

**Lochsäge**

Für Löcher in Metall, Holz oder PVC.



1

2

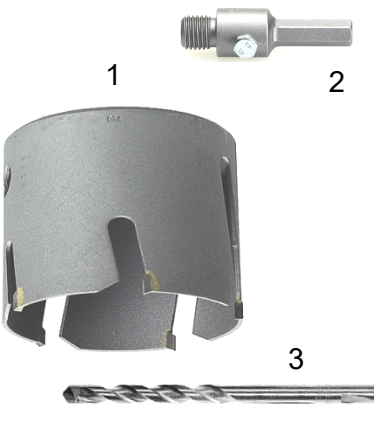
3

**Lochstanze**

Zum Stanzen von Löchern in Metall.

Für die Montage von Schaltern, Signalleuchten und Messinstrumenten.

- 1 Druckschraube
- 2 Matritze
- 3 Stempel




**Glockenfräser**

Zum sauberen Bohren in Wand- und Bodenplatten, Gasbeton- und Kalksandstein sowie Gipskarton.

Die Krone ist diamant- oder hartmetallbestückt.

**Der Schlag ist auszuschalten!**

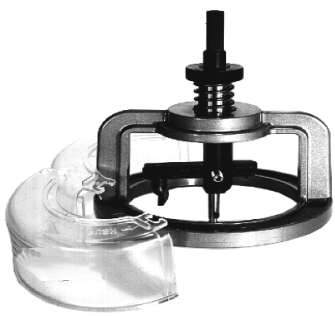
1 **Glockenfräser**  
2 **Aufnahmeschaft**  
3 **Zentrierbohrer**



**Bohrkrone (Dosensenker)**


Zum sauberen Bohren in Backstein und Kalksandstein. Die Krone ist diamant- oder hartmetallbestückt. Schläge und das Steinmaterial nützen die Bohrer stark ab. Nur einwandfrei geschärfte Bohrer bringen die geforderte Arbeitsleistung.

**Der Schlag ist einzuschalten!**



**Sicherheits-Kreisschneider**

Um Ausschnitte in Kunststoff, Kupfer und Aluminium zu erstellen. Für Stahlblech sind Spezialmesser einzusetzen.



**Holzbohrer**

Wenn mit normalen Spiralbohrern in Holz gebohrt wird, franst das Holz um das Loch aus. Mit Holzbohrern werden die Holzfasern sauber getrennt. Das Bohrloch ist immer gut zu entleeren, damit keine Überhitzung des Materials stattfindet.

1 **Durchbruchbohrer**  
für weiche Materialien







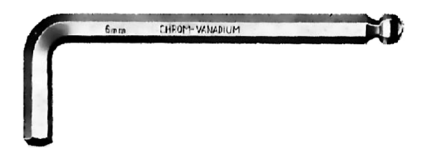
2 **Schlangenbohrer**  
für weiche bis halbharte Materialien

3 **Flachfräsbohrer**  
für harte Hölzer

### Schraubenschlüssel:

Zum Lösen und Anziehen von Sechskantschrauben verwendet man immer den **passenden** Schraubenschlüssel.

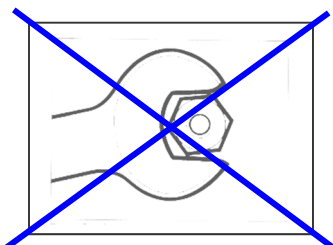
Es wird keine Kombizange verwendet! Sie sind doch ein Fachmann, oder ..... ???????  
 Je nach Objekt bzw. Zugänglichkeit der Schrauben stehen uns folgende Schlüsselarten zur Verfügung:

	<b>Gabelschlüssel</b>
	<b>Ringgabelschlüssel</b>
	<b>Ringschlüssel</b>
	<b>Rollgabelschlüssel</b>
	<b>Steckschlüsselsatz</b>
	<b>Rohrsteckschlüssel</b>
	<b>Inbusschlüssel</b>

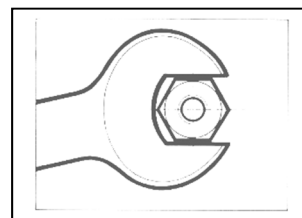
**Die Schlüsselweiten für Sechskantschlüssel sind normiert.**

Die Schraubenkopfgrossen der M- (metrischen) und Zollschrauben sind in der Regel gleich gross und stehen in einem Verhältnis zum Gewindeaussendurchmesser.

<b>Schraubengewinde in mm</b>	<b>M 4</b>	<b>M 5</b>	<b>M 6</b>	<b>M 8</b>
<b>Schlüsselweite in mm</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>13</b>



**Falsch**










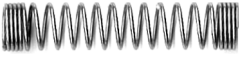

**Richtig**

## Schraubenzieher:

Zum Lösen und Anziehen von Schlitzschrauben verwendet man immer den **passenden** Schraubenzieher. Es wird keine Kombizange verwendet! Schraubenzieher dürfen nicht zweckentfremdet eingesetzt werden.

Es ist nur **isoliertes** Werkzeug zu verwenden!

Je nach Objekt bzw. Zugänglichkeit der Schrauben stehen uns folgende Schraubenzieher zur Verfügung:

 <p>5100 Klinge 1000 V DIN 7437 PB 51004</p>	<p><b>Normaler Schlitzschraubenzieher</b></p> <p>Es sind Schraubenzieher auszuwählen, welche in der Breite und Dicke genau passen.</p>
 <p>NO. 194</p>	<p><b>Faustschraubenzieher</b></p>
	<p><b>Festhalteschraubenzieher</b></p> <p>Erleichtert das Einführen einer Schraube an einer schlecht zugänglichen Stelle, nicht zum Anziehen verwenden</p>
	<p><b>Winkelschraubenzieher</b></p> <p>Wenn aus Platzgründen der normale Schraubenzieher nicht angewendet werden kann.</p>
 <p>1 2 3 4</p>  <p>1</p>  <p>2</p>  <p>3</p>  <p>4</p>	<p><b>Phasenprüfer (Ist kein Messgerät)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vorwiderstand (mind. 500 000 <math>\Omega</math>)</li> <li>2. Glimmlampe</li> <li>3. Feder</li> <li>4. Kontakt</li> </ol> <p>Der Phasenprüfer dient zur Spannungskontrolle. Je nach Ausführung und Verhältnisse (Standort oder Berühren eines geerdeten Gegenstandes) <b>leuchtet</b> das Glimmlämpchen ab ca. <b>70 V!</b></p> <p>Der Vorwiderstand (1) hat die Funktion, die Berührungsspannung und den Berührungsstrom durch den Menschen zu begrenzen (ca. 0,025mA).</p>

## Schraubenzieherformen:

1 Schlitz (Grössen 00, 0, 1, 2, 3, 4 usw.) 2 Inbus

3 Philips (Grössen 0, 1, 2, 3, 4)

4 Pozidrive (Grössen 0, 1, 2, 3, 4)

5 Torx (Grössen T6, T8, T10, T15, T20, T25 – T40)



1



2



3

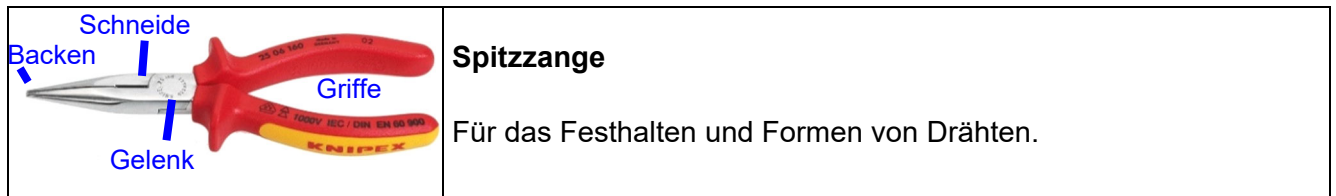


4

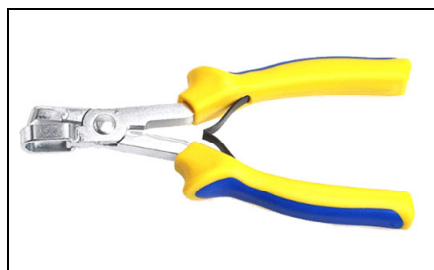


5

## Zangen und Abisolierwerkzeuge: **Nur isolierte und unbeschädigte Griffe!!**

**Spitzzange**

Für das Festhalten und Formen von Drähten.

**Seitenschneider**Nur für das Abschneiden von Kupfermaterialien.  
Zum Abschneiden von Drähten bis ca. 10mm<sup>2</sup>.**Kombizange**Für den Drahteinzug.  
Es sollen keine Muttern und Schrauben festgehalten werden!  
Die Oberfläche kann beschädigt werden und könnte zu einer Oxydation führen!**Kabelschere**Zum Abschneiden von Leitern bis zu 500 mm<sup>2</sup>**Zange zum Stanzen, Thermoplastmaterialien**Um Ausschnitte in AP- Edizio (Feller ) Deckel zu erstellen.  
Um Ausschnitte in Kanaldeckel oder PVC zu erstellen.  
Nicht geeignet für Duro - Plast!

## Abisolierwerkzeuge:




**Kabelmesser****Kabelmesser**zum Abisolieren von Drähten  
**Kabelabmantler****Abisolierzange mit  
Stellschraube**

Die Stellschraube ist entsprechend dem Drahtquerschnitt einzustellen!

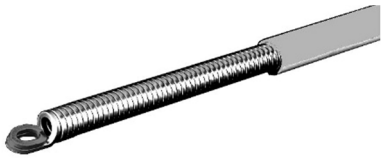

**Automatische  
Abisolierzange**Für Drähte und Litzen von  
0,1 bis 6,0 mm<sup>2</sup> mit  
Längenanschlag.**Schwachstrom  
Abisolierwerkzeug**

Für feine Drähte.



**Rohrbearbeitungswerkzeuge:**

<p><b>Messer zum Auswechseln</b></p> 	<p><b>Isolierrohrabschneider</b></p> <p>Zum Abschneiden von Isolierrohren (KIR). Das Messer kann ausgewechselt werden.</p>
	<p><b>Rohrschneidezange</b></p> <p>Zum Abschneiden von Kunststoffrohren.</p>
 <p><b>Dreieckblech für Brauen</b></p>	<p><b>Panzerrohrabschneider</b></p> <p>Zum Abschneiden von Kunststoff- und Metallrohren.</p>

**Biegewerkzeuge:**

	<p><b>Biegefeder</b></p> <p>Zum Kaltbiegen von Alu + Isolierrohren (M16, M20, usw.).</p>
	<p><b>Virax</b></p> <p>Zum Biegen von Aluminiumrohren.</p>

**Div. Werkzeuge:**

	<p><b>Wasserpumpenzange</b></p> <p>Zum Festhalten von Gegenständen.</p>
	<p><b>Schraubzwinde</b></p> <p>Zum Festhalten von Gegenständen.</p>

## Gewindeschneiden

### Innengewinde

Bei der Montage eines Gegenstandes auf Metall muss der Elektroinstallateur EFZ in der Lage sein, ein Innengewinde selber herzustellen.

Vor dem Gewindeschneiden muss jedoch zuerst das Kernloch gebohrt werden.

Die Grösse dieses Kernlochs muss passen, da sonst der Gewindebohrer abbricht oder die Schraube zu wenig Halt hat. Ausserdem erreicht man durch das Ansenken des Kernlochs mit einem 90° Versenker, dass der Gewindeschneider besser anschneidet und die äusseren Gewindegänge nicht herausgedrückt werden.

Während des Schneidevorganges muss unbedingt geschmiert werden (z.B. Unschlitt, Schneideöl).

### Faustregel für Kernlochgrösse:

Metrische - Gewindegrösse x Faktor 0,8 = Kernloch-Durchmesser

**Beispiel:** M6 ? **M6 x 0,8 = 4,8mm**

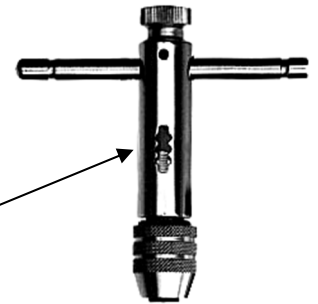
Da nun aber diese Bohrergrösse üblicherweise auf der Baustelle nicht vorhanden ist, wird eher der nächst grössere Bohrer gewählt, damit der Gewindeschneider nicht abbricht. d.h. **5mm**.

### Gewindeschneiden von Hand:

Der Gewindebohrer muss genau axial in das Kernloch eingeführt werden.

Bei langspanenden Werkstoffen und bei grösseren Gewinden müssen, durch wiederholtes Zurückdrehen des Gewindebohrers um etwa eine Viertel-Umdrehung, die Späne abgebrochen werden. Dadurch gelangt frischer Schmierstoff an die Schneidekanten.

Windeisen mit Ratsche: umschaltbar (vorwärts, rückwärts, starr)



### Dreiteiliger Handgewindebohrersatz:

Dreiteiliger Handgewindebohrer



Vorschneider: mit einem Ring



Mittelschneider: mit zwei Ringen



Fertigschneider: mit keinem Ring  
(selten 3 Ringe)

### Maschinengewindeschneider:



Mit Schaft für kurze Gewinde

Ohne Schaft für lange Gewinde



Der Maschinenschneider hat beim Spanraum an der Spitze eine Einkerbung!