

3D
Werkstatt
Tutorium

Inhaltsverzeichnis

1. Vorwort.	5
2. Wozu sind die Werkstätten da?	6
3. Die 3D-Werkstätten und ihre Öffnungszeiten.	7
4. Die Werkstattleiter.	8
5. Die Arbeitssicherheit	10
6. Worauf muss ich achten?.	12
7. Das Rote-Punkt-System	13
8. Was sollte man dabei haben?	14
9. Die Arbeitsvorbereitung	15
10. Messen und Anreißen.	16
11. Schneiden	20
12. Sägen	32
13. Fräsen	49
14. Schleifen	52
15. Bohren	66
16. Kleben	78
17. Die Musterplatten	82
18. Maschinen in den Werkstätten	89
19. Impressum.	93

1. Vorwort

Das Werkstatttutorium ist ein Semesterprojekt, das im Verlauf des Sommersemesters 2014 zu dem Thema Campus-Studenten für Studenten, Nützliches für den Tag am Campus, mit der Unterstützung von Professor Lothar Schöneck entstanden ist.

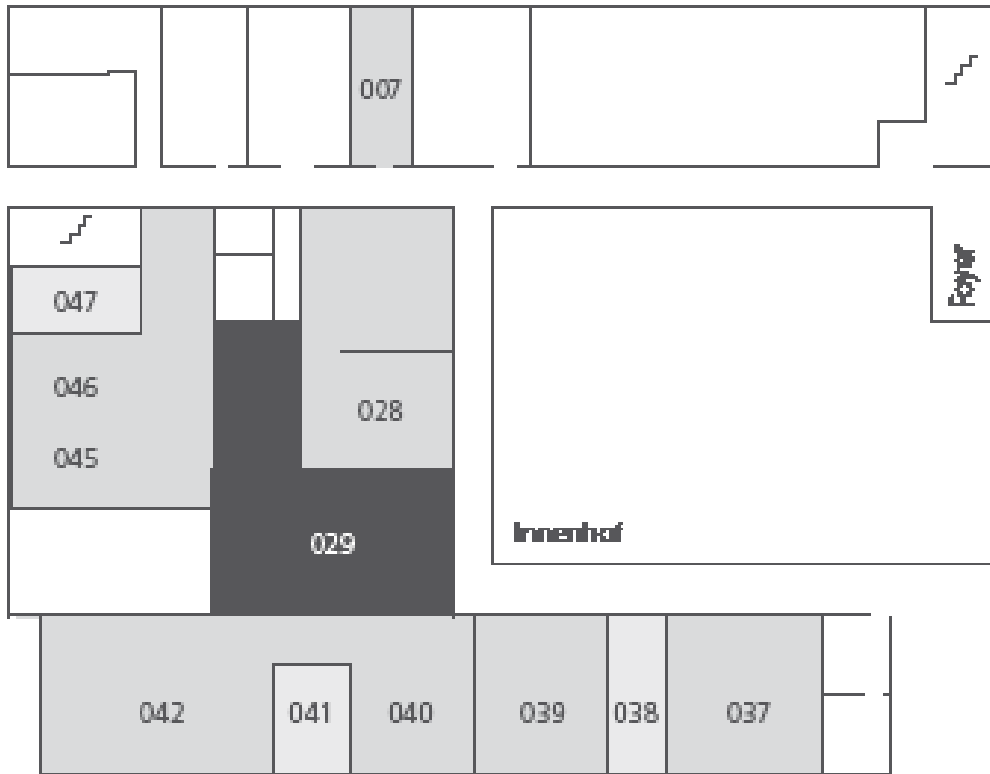
Das Semesterprojekt besteht zum einen aus einem Tutorium, das die Arbeitsabläufe an den Maschinen im Zentralen Arbeitsraum beschreibt, zum anderen aus fünf Musterplatten, die Beispiele für die Bearbeitungsmöglichkeiten darstellen. Außerdem entstanden Plakate zu den Maschinen, die eine schnell erfassbare Einweisung ermöglichen.

Ein großer Dank gilt den Werkstattleitern, insbesondere Michael Bauer, Walter Hegemann und Thomas Gabriel, die uns bezüglich der Texte und der praktischen Arbeit in den Werkstätten tatkräftig unterstützt haben.

2. Wozu sind die Werkstätten da?

- Anfertigung 3-dimensionaler Objekte, die im Zusammenhang mit dem Studium stehen
 - › Modelle
 - › Prototypen
 - › Ausstellungsobjekte
 - › Ausstellungssysteme
- Sammlung von Informationen über Materialeigenschaften und Materialbeschaffung
- Sammlung von Informationen über Bearbeitungs- und Fertigungsmöglichkeiten sowohl in den Werkstätten als auch bei externen Dienstleistern
- Austausch, Kommunikation und Zusammenarbeit mit anderen Studierenden
- Planung und Entwicklung von Projekten

3. Die 3D-Werkstätten und ihre Öffnungszeiten



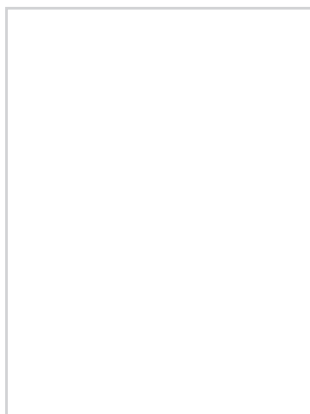
Werkstatt	Raum	Wochentage	Uhrzeit
Zentraler Arbeitsraum	029	Montag bis Freitag	8.30–19 Uhr
Holz	040/042	Montag bis Freitag	9–16 Uhr
Metall	045/046	Montag bis Freitag	9–16 Uhr
Kunststoff	039	Dienstag, Donnerstag, Freitag Mittwoch	9–16 Uhr ab 13.30 Uhr
Textil	028	Montag, Dienstag	9–16 Uhr
Lackier	037	Montag bis Mittwoch	9–14 Uhr
Gips-/Ton	007	Dienstag, Donnerstag	9–16 Uhr

Büros der Werkstatteleiter

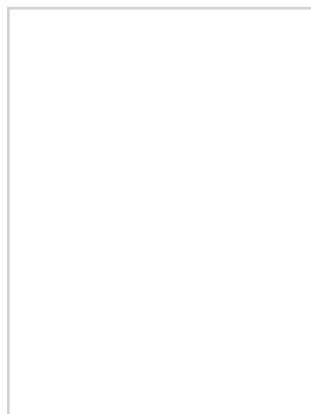
Walter Hegemann	041	Ansprechpartner Holz
Michael Bauer	047	Ansprechpartner Metall
Thomas Gabriel	038	Ansprechpartner Kunststoff
Sven Henkel	038	Ansprechpartner Lackierarbeiten

4. Die Werkstatteleiter

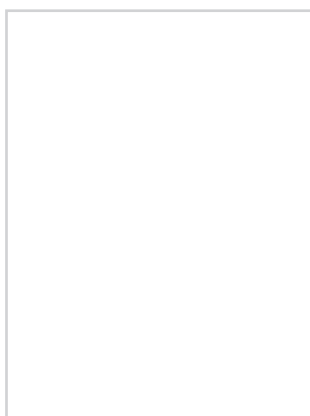
Die Werkstatteleiter sind Spezialisten in ihrem Fachgebiet, können aber auch fachübergreifende Hilfestellungen geben. Sie informieren über die Art und Reihenfolge der Bearbeitungsmöglichkeiten, helfen bei der Bedienung der Maschinen und stehen den Studierenden neben den studentischen Hilfskräften zu den jeweiligen Öffnungszeiten mit Rat und Tat zur Seite. Die Werkstatteleiter sind außerdem die Ansprechpartner bei Fragen zur Materialauswahl und -beschaffung.



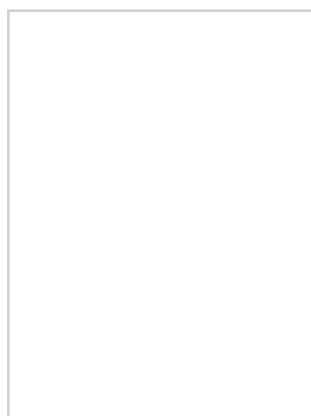
Holzwerkstatt
Walter Hegemann



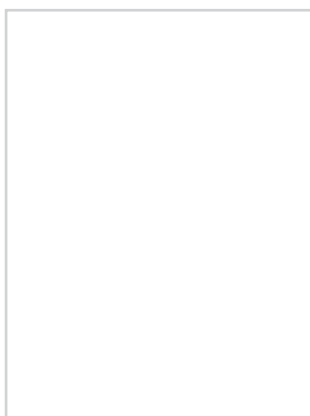
Metallwerkstatt
Michael Bauer



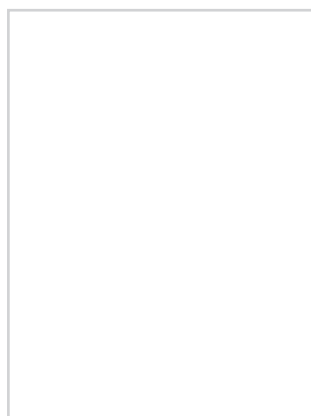
Kunststoffwerkstatt
Thomas Gabriel



Lackierwerkstatt
Sven Henkel



Textilwerkstatt
Christian Nachtigäller



Gips/Tonwerkstatt
Sven Henkel

5. Die Arbeitssicherheit

Augen schützen

Bei Maschinenarbeiten die Augen vor Spänen, Schleifstaub und Spritzern aggressiver Substanzen schützen. Schutzbrille tragen.

Ohren schützen

Bei Maschinenarbeiten, die mit starkem Lärm verbunden sind Gehörschutz tragen.

Atemwege schützen

Staubentwicklung vermeiden. Vorhandene Absaugvorrichtungen einschalten und auf einwandfreie Funktion achten. Bei hoher Staubentwicklung einen Mundschutz tragen.

Haare schützen

Bei offenen drehenden Maschinenteilen auf die Haare achten. Diese mit einem Haargummi zurückbinden oder eine Kopfbedeckung tragen.

Füße schützen

Festes, geschlossenes Schuhwerk tragen. Keine Sandalen, Pumps, Flip-Flops oder ähnliches.

Körper schützen

Eng anliegende Kleidung tragen, keine weiten Ärmel.

Wichtige Notrufnummer

Feuerwehr/Krankentransport

Telefon: 112



Augen schützen



Ohren schützen



Atemwege schützen



Haare schützen



Füße schützen



Körper schützen

6. Worauf muss ich achten?

Allgemeine Hinweise

Nach einer Einführung im zweiten Semester darf der Studierende die Werkstätten am Fachbereich nutzen. Beim Arbeiten in den Werkstätten, besonders in der Zentralwerkstatt sind jedoch bestimmte Regeln und Arbeitsschutzmaßnahmen zu beachten.

- Niemals alleine in den Werkstätten arbeiten
- Keine Maschinen ohne entsprechende Einweisung benutzen
- Einrichtung, Werkzeuge und Maschinen pfleglich behandeln und nach dem Benutzen an der dafür vorgesehenen Stelle sauber hinterlassen
- Jeder Werkstattbenutzer trägt persönliche Verantwortung für die Geräte und Maschinen in den Werkstätten
- Bei unsachgemäßem Gebrauch haftet der Studierende
- Ausgeliehene Maschinen und Werkzeuge zurückbringen
- Der „Zentrale Arbeitsraum“ ist zu den Öffnungszeiten frei zugänglich. Dort vorhandene Geräte und Maschinen können nach entsprechender Einführung und bei Anwesenheit einer betreuenden studentischen Hilfskraft genutzt werden. Dabei ist das „Rote-Punkt-System“ (siehe Seite 15) zu beachten
- In den übrigen Werkstätten darf nur in Anwesenheit und in Absprache mit einem Werkstattleiter gearbeitet werden
- Entsprechende Kleidung tragen



Materialauswahl und Beschaffung

Bei der Materialauswahl sollte vorher mit den Werkstattleitern gesprochen werden. Die Werkstattleiter geben Tipps zur Materialauswahl und können Beschaffungsmöglichkeiten nennen.

- In den Werkstätten existieren vielfältige Lager- und Musterbestände, so wie Informationsmaterialien. Vieles ist in den Werkstätten vorhanden bzw. kann über die Werkstätten bestellt werden
- In der Bibliothek ist eine umfangreiche Materialsammlung zu finden
- Bei der Berechnung des Materialbedarfs den Verschnitt berücksichtigen
- Die anfallenden Kosten tragen je nach Bedarfsmenge die Studierenden

7. Das Rote-Punkt-System

Das Rote-Punkt-System hilft den Studierenden den Schwierigkeitsgrad der Maschinenbedienung einzuschätzen und trägt dazu bei Gefahren im Umgang mit den Maschinen zu umgehen. Alle Maschinen in den Werkstätten sind mit einer unterschiedlichen Anzahl von Punkten gekennzeichnet.

Ein roter Punkt



Maschinen mit einem Punkt dürfen nach einer Einweisung selbstständig vom Studierenden bedient werden.

In der Zentralwerkstatt gehören dazu folgende Maschinen

- Akkuschauber
- Handbohrmaschine
- Stichsäge
- Handhebelschere

Zwei rote Punkte



Maschinen mit zwei Punkten dürfen nur nach Einweisung bedient werden.

In der Zentralwerkstatt gehören dazu folgende Maschinen

- Tischbohrmaschine
- Säulenbohrmaschine
- Styroporschneider
- Bandsäge
- Dekupiersäge
- Tellerschleifer
- Zylinderschleifer

Drei rote Punkte



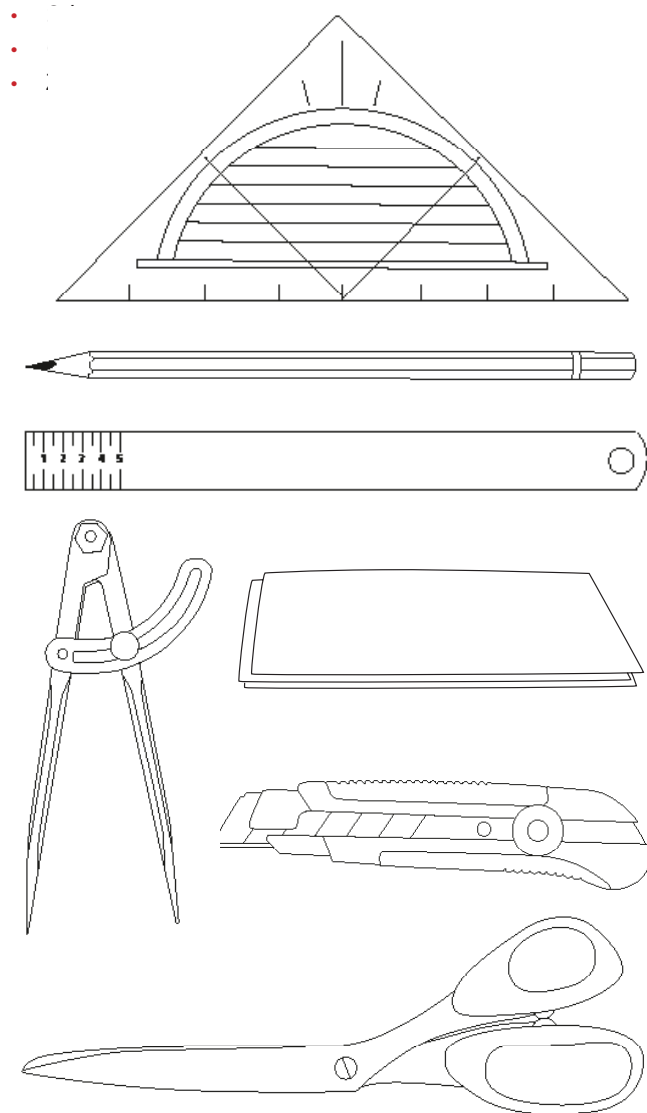
Maschinen mit drei Punkten können nur nach spezieller Einweisung und bei Anwesenheit der Werkstattleiter genutzt werden.

In der Zentralwerkstatt gehören dazu folgende Maschinen

- CNC-Fräsen
- Thermoform-Maschine (Tiefziehmaschine)

8. Was sollte man dabei haben?

- Arbeitskleidung
- Papier
- Schreibgerät
- Geodreieck
- Messwerkzeug



9. Die Arbeitsvorbereitung

Um in den Werkstätten effektiv arbeiten zu können ist folgende Reihenfolge empfehlenswert.

1. Ideen, Scribbles, erste Skizzen

Versuchen Sie vorerst ihre Ideen und Gedanken anhand von aussagekräftigen Skizzen zu kommunizieren.

2. Vormodelle und 3D-Skizzen

Sehr hilfreich ist die Erstellung von Vormodellen um noch offenen Fragen zu klären und damit die entstehenden Projekte auch materialgerecht angefertigt werden können.

3. Materialauswahl

Wählen Sie das entsprechende Material aus und prüfen Sie, ob es für die geplante Funktion und den Bearbeitungsvorgang geeignet ist.

4. Konstruktion und Werkszeichnung als Vorlage

Für die Fertigung wird eine technische Zeichnung oder eine angemessene Skizze benötigt. Je nach Aufgabe werden verschiedene Modelbaustufen von der Skizze bis zur Planung eines Funktionsmodelles erstellt.

5. Materialbedarf

Berechnen Sie die benötigte Materialmenge und berücksichtigen Sie dabei auch den Verschnitt.

6. Planung von Bearbeitungstechniken und deren Reihenfolge

Mithilfe der Werkstatteleiter die anzuwendende Bearbeitungstechnik herausfinden und die Reihenfolge der Arbeitsschritte festlegen.

10. Messen und Anreißen

Das Prinzip Messen

Als Messen bezeichnet man das Bestimmen der Maße in entsprechenden Maßeinheiten. In unserem Fall haben wir es vornehmlich mit Längen und Winkeln zu tun.

Die Messwerkzeuge

Stahlmaß

Ein Stahlmaß ist ein aus meist rostfreiem Stahl gefertigtes, festes und dennoch flexibles Messinstrument mit Längeneinteilung. Die Skalen und Ziffern sind häufig eingraviert.

Maßband

Ein Maßband ist ein kompaktes Messinstrument, das einen aufgerollten, mit einer Skala versehenen Blechstreifen enthält. Maßbänder gibt es in verschiedenen Längen von 2 bis 50 Meter.

Gliedermaßstab/Zollstock

Ein Messgerät zur Bestimmung von Längen bis zu zwei Metern. Der Gliedermaßstab besteht aus kurzen zusammenklappbaren Holz-, Kunststoff- oder Metallstreifen, die an den Enden durch genietete Gelenke miteinander verbunden sind.

Geodreieck

Das Geodreieck ist eine Kombination aus Lineal und Winkelmesser in Form eines rechtwinkligen Dreiecks. Es wird zum Messen und Zeichnen von Winkeln genutzt und erleichtert das Zeichnen paralleler Linien.

Messschieber

Messinstrument zum genauen Messen (0,05 mm) von Materialstärken, Innen- und Außendurchmessern und Lochtiefen.

Winkelmesser

Mit dem Winkelmesser lassen sich Winkel ermitteln und auf ein vorhandenes Werkstück übertragen.

Die Lehren

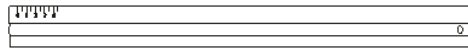
"Lehren" repräsentieren jeweils nur ein Maß oder einen Winkel. Sie dienen zur Überprüfung dieses Winkels oder Maßes am Werkstück. Gleichzeitig eignen sie sich auch als Anreißinstrument.

Winkellehren

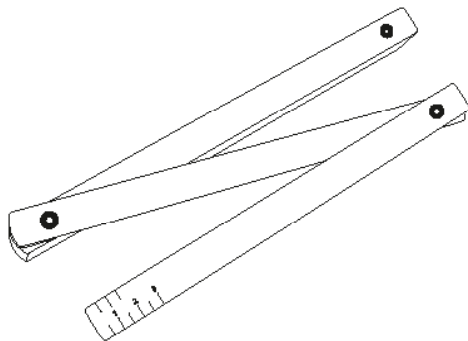
Winkellehren gibt es vornehmlich im rechten Winkel (90°) und als Gehrungswinkel (45°). Deren Genauigkeit/Tauglichkeit sollte öfter kontrolliert werden.



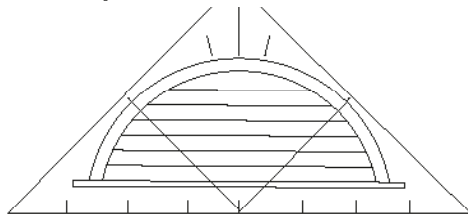
Stahlmaß



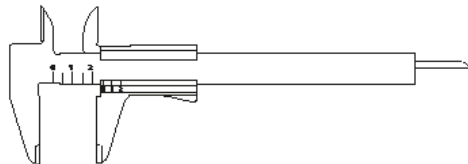
Schneidlineal



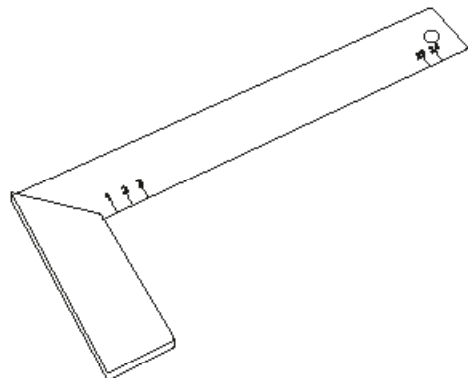
Gliedermaßstab



Geodreieck



Messschieber



Winkellehren/Anschlagwinkel

Das Prinzip Anreißen

Anreißen ist das Übertragen von Maßen und Formen aus der Skizze/Zeichnung auf das Werkstück, um dieses maßgenau zu bearbeiten. Maße für Bohrungen, Schnitte etc. werden in Form von geritzten oder gezeichneten Linien auf das Werkstück aus Holz, Metall oder Kunststoff aufgebracht.

Die Anreißwerkzeuge

Bleistift

Bei der Verwendung eines Bleistiftes spricht man auch vom Anzeichnen. Je nach Materialfarbe und Eigenart sollte ein geeignetes Werkzeug gewählt werden.

Zirkel

Beim Anreißen mit dem Zirkel wird der Mittelpunkt angeköhrt. Mit dem Zirkel lassen sich Kreise anzeichnen und auch Maße von einer Zeichnung abgreifen und auf ein Werkstück übertragen.

Körner

Ein Körner wird eingesetzt, um Metall mit einer kleinen Vertiefung, der sogenannten Körnung, zu versehen. Er besteht aus Werkzeugstahl, hat eine gehärtete Spitze und einen Schaft. Auf diese Art und Weise werden zum Beispiel Bohrungsmittelpunkte markiert.

Reißnadel

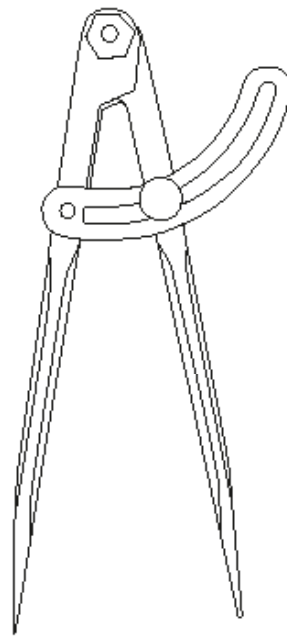
Die Reißnadel ist aus gehärtetem Stahl bzw. mit einer Hartmetallspitze versehen. Reißnadeln sind ca. 20 cm lang und haben einen Durchmesser von etwa 3 bis 6 mm. Manche sind beidseitig angespitzt, wobei ein Ende um 90 Grad abgewinkelt ist.

Achtung!

- Immer auf die notwendige Genauigkeit achten
- Beim Ablesen möglichst senkrecht von oben auf die Messkala blicken
- Winkellehren sollten von Zeit zu Zeit auf ihre Genauigkeit überprüft werden.
- Anreißwerkzeuge sollten eine unbeschädigte Spitze aufweisen
- Bei einem Werkstück möglichst die gleichen Mess- und Anreißinstrumente verwenden
- Bei sich wiederholenden Anrissen ein Streichmaß benutzen oder evtl. eine Anreißschablone anfertigen.



Bleistift



Zirkel



Körner



Reißnadel

11. Schneiden

Das Prinzip

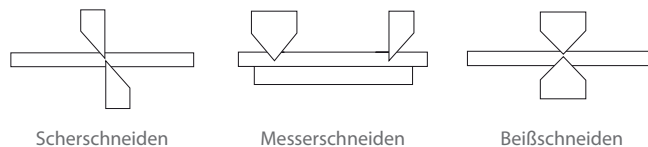
Schneiden leitet sich vom Begriff „Schneide“ ab, die scharfe Kante einer Klinge. Die Klinge oder ein Draht werden unter Druck durch den Werkstoff geführt und zerstören die innere Struktur des Stoffes, indem sie ihn trennen. Durch einen Trennschnitt erfolgt ein spanloses Zerteilen.

Unterschied zwischen Schneiden und Sägen

Schneiden wird im Gegensatz zum Sägen als ein nicht spanendes Trennen bezeichnet, da beim Schneiden kein Werkstoffverlust in Form von Spänen entsteht. Der Werkstoff wird lediglich durch Druck voneinander getrennt, während beim Sägen Zähne den Werkstoff in Form von Spänen abtragen.

Die Schneidearten

- Scherschneiden (Schere)
Zwei Schneiden bewegen sich aneinander vorbei und trennen dabei den Werkstoff.
- Messerschneiden (Meißel)
Eine Schneide spaltet den Werkstoff. Bei diesem Verfahren ist es wichtig, dass ein schnittfester Untergrund gegeben ist.
- Beißschneiden (Zange)
Hierbei bewegen sich zwei Schneiden direkt aufeinander zu und quetschen den Werkstoff auseinander.



Parameter

- Schärfe der Klinge
Die Schärfe (Schneidengeometrie) der Klinge beeinflusst die Genauigkeit des Schnittes. Je schärfer die Klinge, desto genauer der Schnitt.
- Druck
Der Druck, der auf die Klinge ausgeübt wird.
- Material
Papier, Pappe, Metall, Styropor und Textilien lassen sich mithilfe von entsprechenden Werkzeugen schneiden. Je nach Härtegrad und Beschaffenheit des zu schneidenden Werkstoffes muss das richtige Schneidewerkzeug gewählt werden.

Vorhandene Maschinen in der Zentralwerkstatt

- Styroporschneider
- Handhebelschere

Tipp! Beispiele auf der Musterplatte SCHNEIDEN!

Schneidewerkzeuge

Cutter

Vorrangig für dünne und leichte Materialien zu verwenden. Ist die Klinge zu lang wird sie instabil und es kann zu Fehlern und Verletzungen beim Schnitt führen. Als Hilfsmittel sollte mit einem stabilen Metalllineal gearbeitet werden.

Schere

Zum Schneiden dünner, leichter Materialien, für schnelle Schnitte und Kurven zu nutzen. Neben Papierscheren gibt es, Blehscheren und Stoffscheren, wie auch die Zackenscheren (verhindern das Ausfransen von Stoffrändern).

Stecheisen (Beitel)

Anwendung in der Holzverarbeitung zum manuellen Bearbeiten. Gezielte Schläge mit einem Holzhammer üben den gewünschten Druck aus.

Locheisen

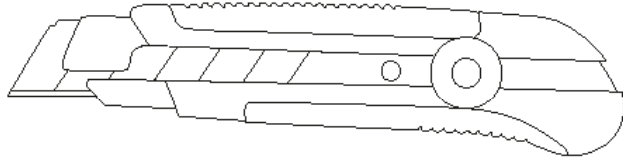
Das Locheisen ist ein meist rundes Stanzwerkzeug. Mittels eines Hammerschlages wird ein Loch in das zu bearbeitende Material gestanzt. Die Unterlage sollte fester als der zu lochende Werkstoff und weniger fest als die Klinge des Locheisens sein. (Nicht die Schneidunterlage benutzen!)

Seitenschneider

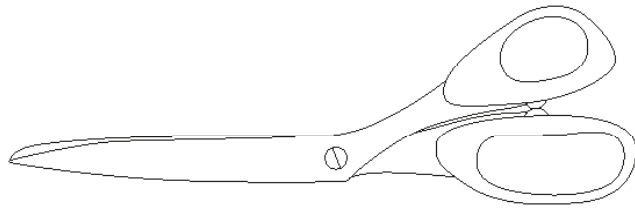
Ein Seitenschneider ist eine Zange zum Zerschneiden, also Trennen, vor allem von Drähten oder Saiten durch Keilschneiden.

Achtung!

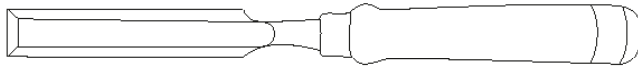
- Scharfes, sauberes, funktionstüchtiges Werkzeug nutzen
- Vom Körper weg arbeiten, um sich im Falle des Abrutschens nicht zu verletzen
- Rutschfeste (Schneid-)Unterlage benutzen
- Keine übermäßige Gewalt anwenden



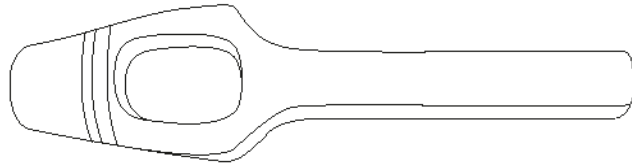
Cutter



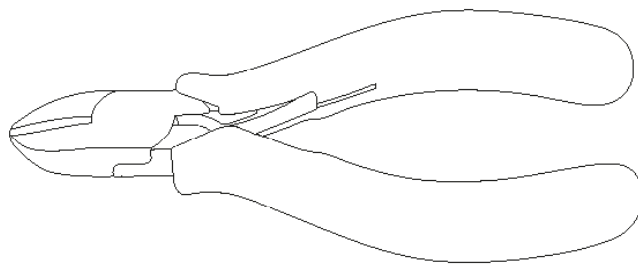
Schere



Stecheisen



Locheisen



Seitenschneider

○●● Der Styroporschneider

Mit dem Styroporschneider lassen sich in kürzester Zeit einfache Modelle erstellen. Anders als beim klassischen Schneiden dient hier ein heißer Draht zur Durchtrennung des Materials.

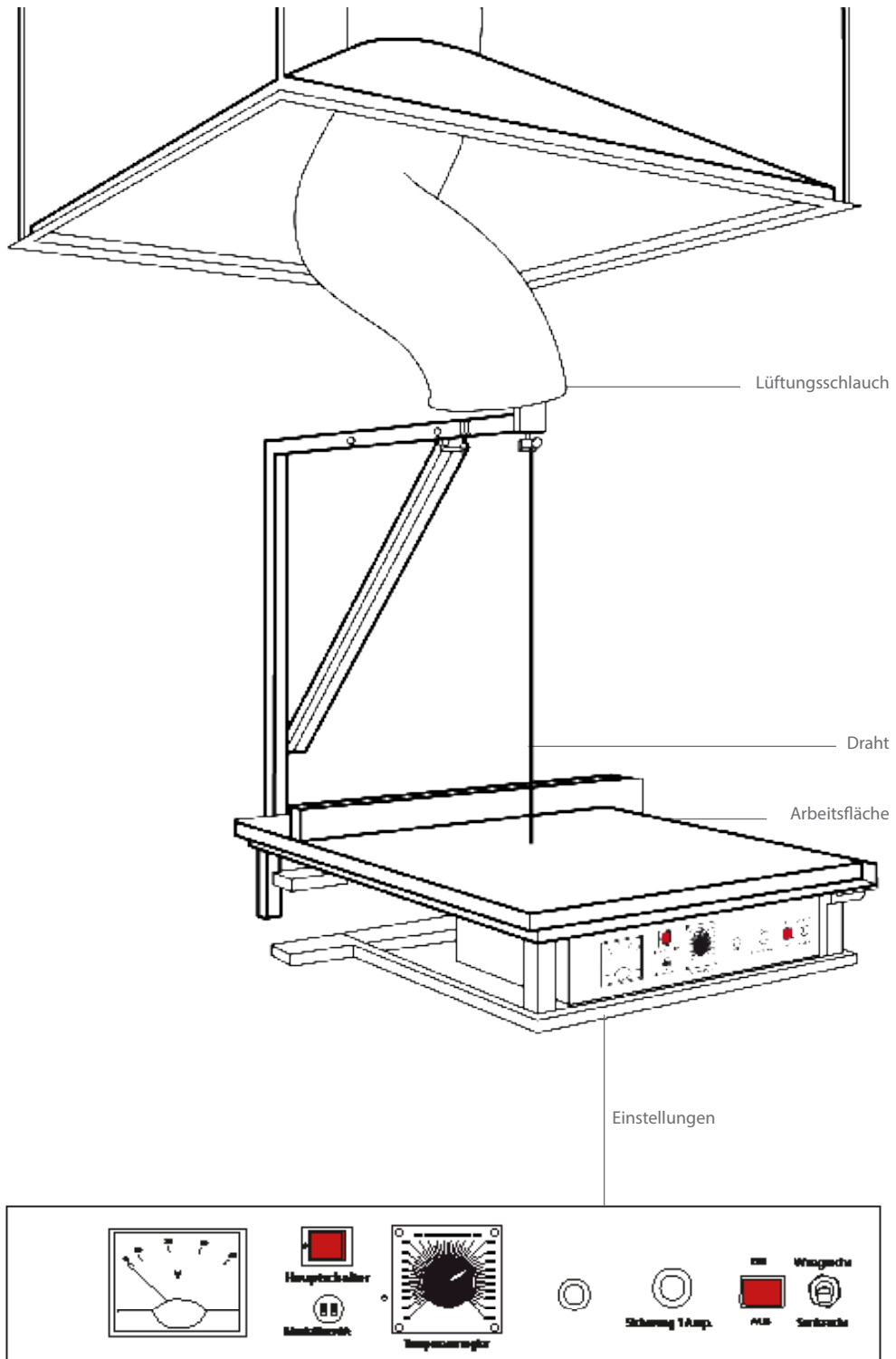
Die Vorbereitungen

Bevor man sich ans Schneiden macht, sollte man darauf achten, dass die Arbeitsfläche frei ist. Außerdem muss in Abhängigkeit von der Materialdicke die Temperatur des Drahtes eingestellt werden. (Versuchsschnitte machen!)

Das Prinzip (Thermisches Trenn-Verfahren)

Das wichtigste Bauteil der Thermosäge ist ein Metalldraht, der wegen des notwendigen elektrischen Widerstandes immer aus einer Eisenlegierung (Stahl, Edelstahl, Heizleiter) besteht. Der durchfließende hohe Strom erhitzt den Draht auf Arbeitstemperatur. Der heiße Draht schneidet durch Aufschmelzen des Materials. Die Aufheizzeit beträgt etwa 1 Sekunde. Die Schneidtemperatur ist regelbar. Zur sicheren Stromversorgung wird ein Niederspannungsnetz verwendet, damit ein versehentliches Berühren des Drahtes ohne schwere Folgen bleibt. Aufwendigere Modelle verfügen zusätzlich über einen Ventilator zur Kühlung des Heizdrahtes an den nicht schneidenden Stellen. Im eingeschalteten Zustand leuchtet eine Betriebsanzeigelampe auf. Das Schneiden dickerer Werkstücke oder das Schneiden mit größerer Geschwindigkeit erfordert höhere Temperaturen des Schneidedrahtes.





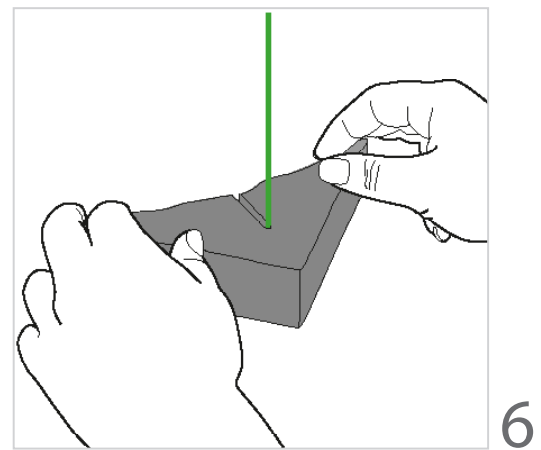
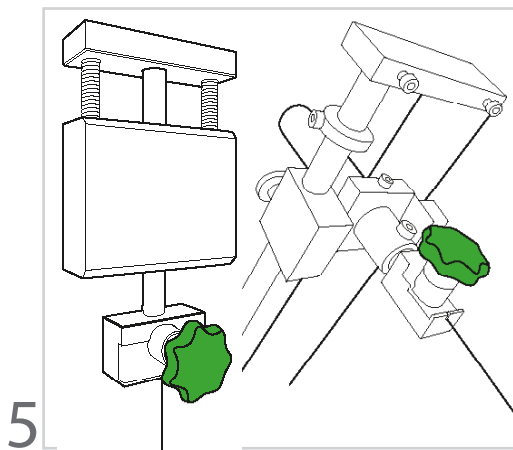
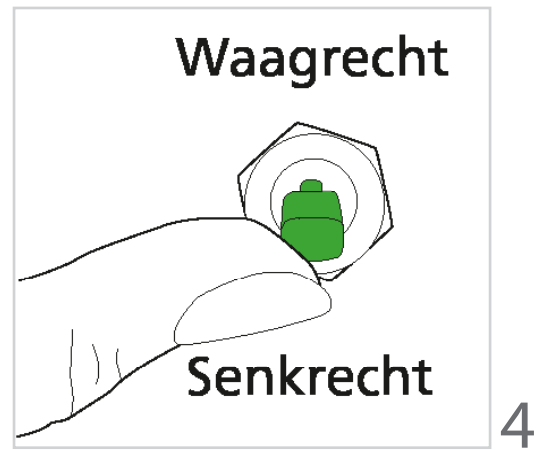
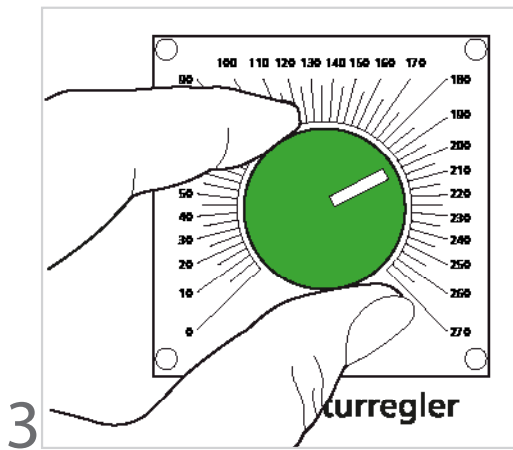
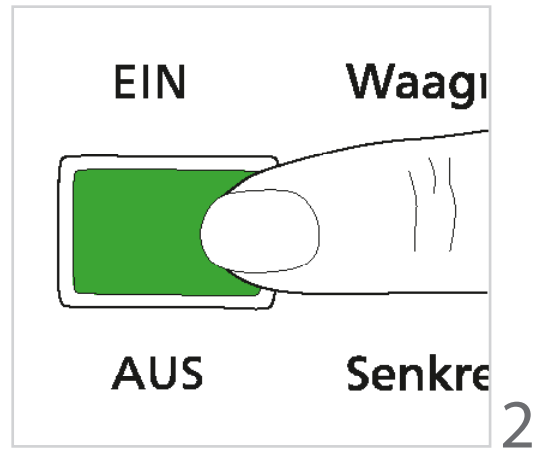
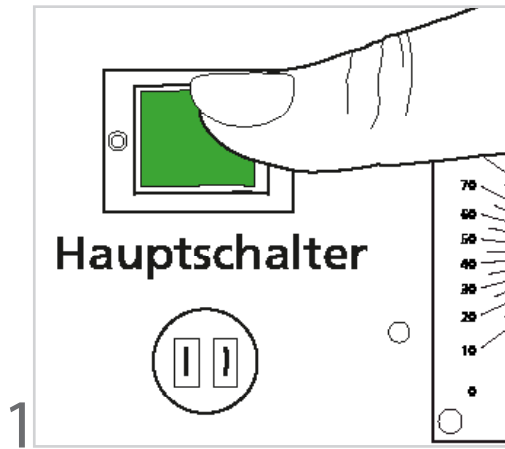
Der Arbeitsvorgang

- 1 Der Hauptschalter und der Ein- und Ausschalter müssen eingeschaltet werden. Der Draht ist danach sofort heiß. Nach dem Arbeitsvorgang müssen beide Schalter ausgeschaltet werden.



Tipp! Über den Abluftschlauch werden die gefährlichen Gase abgeführt. Die entstehenden Gase sollten nicht direkt eingeatmet werden.

- 2 Die Temperatur des Drahtes muss auf das zu schneidende Werkstück eingestellt werden.
- 3 Es gibt einen Parallel- und einen Winkelanschlag, sowie eine Kreisschneideeinrichtung. Die Anschläge dürfen nur eingestellt werden, wenn das Gerät ausgeschaltet ist. Außerdem gibt es einen Anschluss unter dem Hauptschalter für einen Modellierstift mit dem Frei-Hand-Modellierungen möglich sind.
- 4 Es sind auch Schräg- oder Winkelschnitte möglich. In diesem Fall bitte die Werkstattleiter fragen.
- 5 Sind alle Einstellungen vorgenommen, kann das Styropor bei angepasster Geschwindigkeit mit Hilfe des heißen Drahtes geschnitten werden.



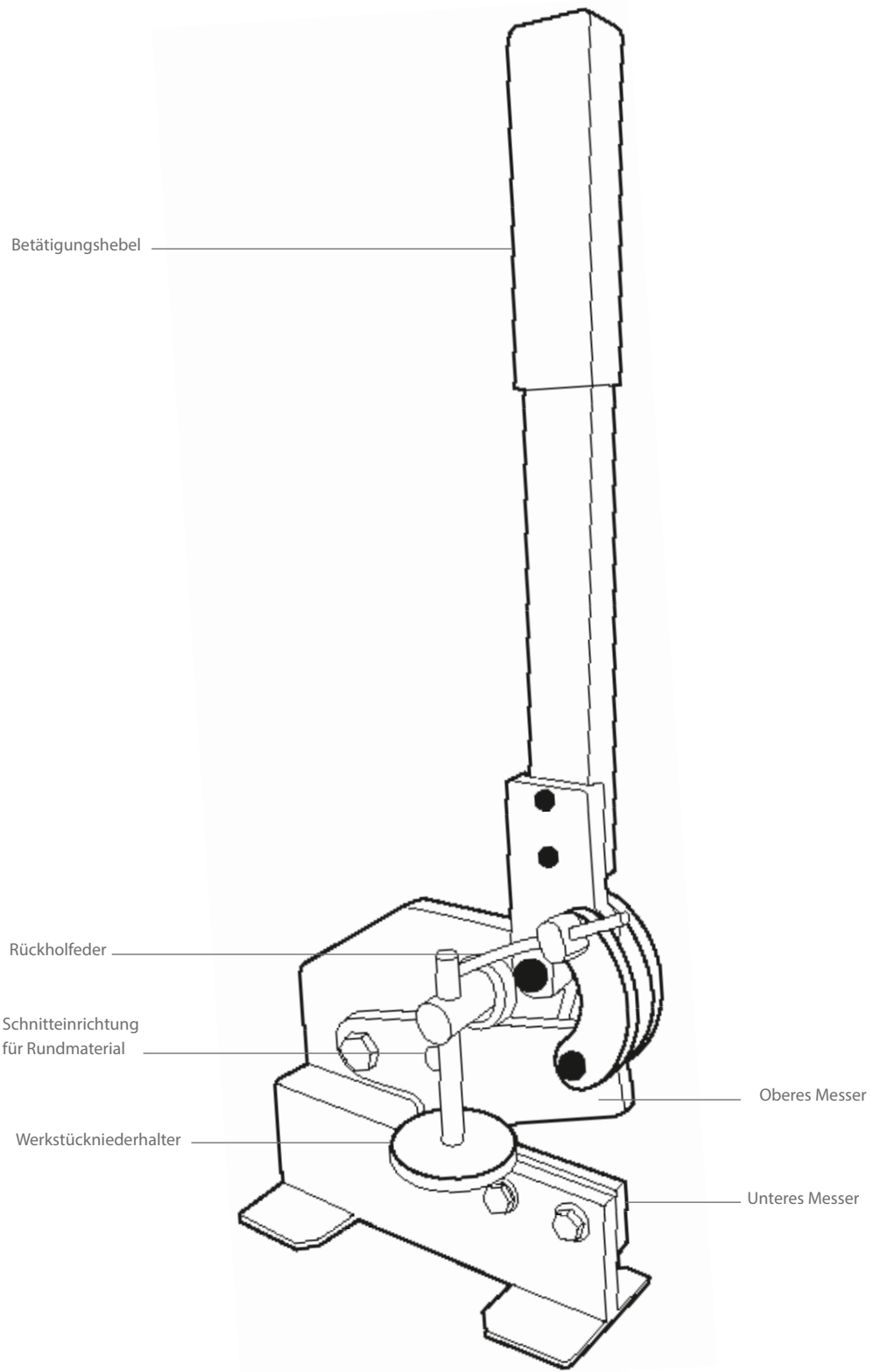
○○● Die Handhebelschere

Das Prinzip

Die Blechschere ist ein Werkzeug zum Scherschneiden von dünnen Blechen aus Stahl und weichen Metallen und für einige Kunststoffplatten. Das Schneiden, auch Scheren genannt, ist ein spanloses Trennverfahren. Dabei bewegen sich zwei Schneiden gegeneinander und trennen den Werkstoff. Bleche bis ca. 1,0mm Dicke können mit einer Handblechschere geschnitten werden.

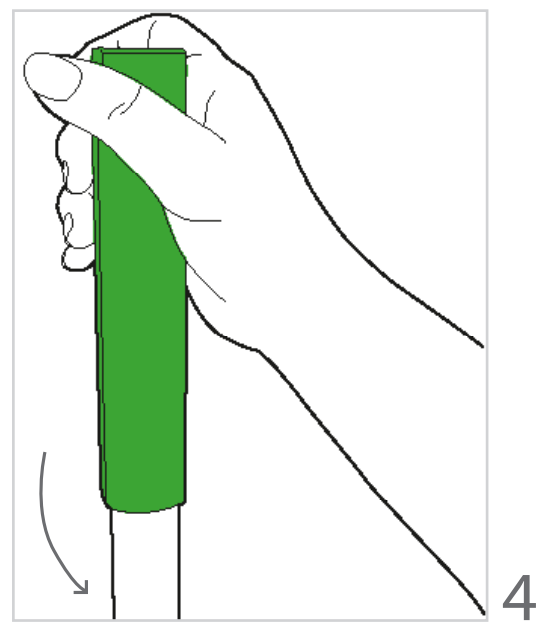
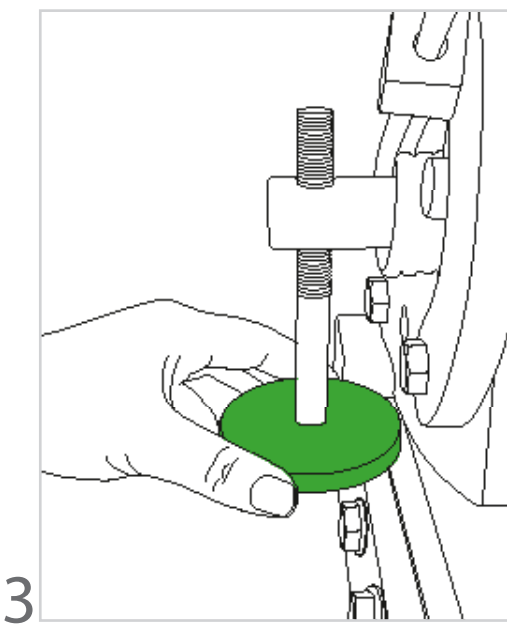
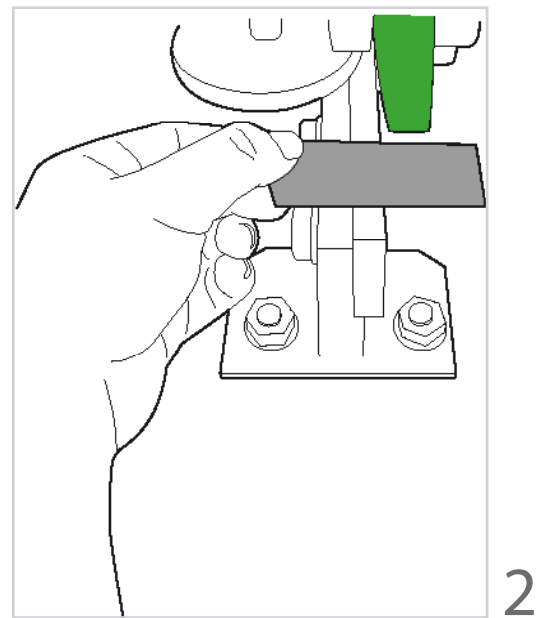
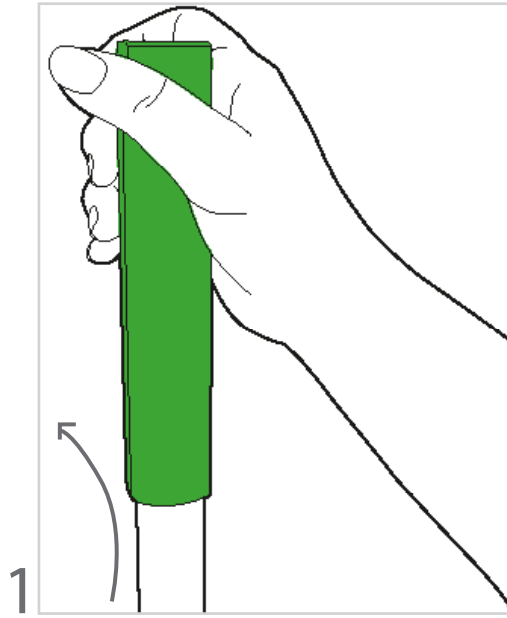
Achtung

- Keine übermäßige Gewalt anwenden
- Keine Materialien schneiden, die zu hart (Federstahl) oder größer als die angegebenen Maximalmaße sind
- Auf die scharfen Schnittkanten an den Klängen achten
- Keinen Draht schneiden



Der Arbeitsvorgang

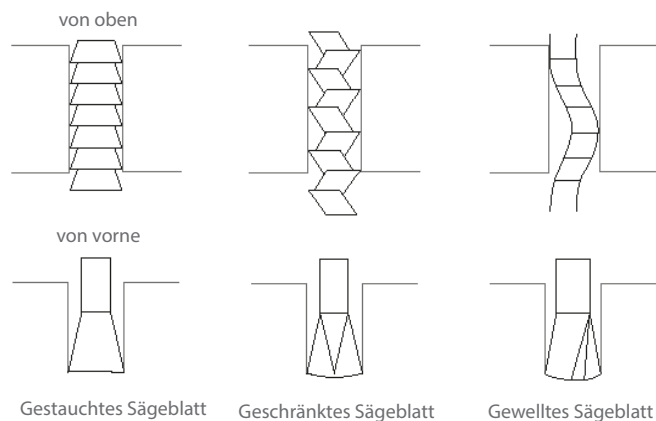
- 1** Zum Scheren den Hebel nach hinten drücken, dadurch bewegt sich die obere Klinge nach oben.
- 2** Das zu schneidende Werkstück zwischen die Klinsen schieben.
- 3** Den Niederhalter auf die entsprechende Materialdicke einstellen. Er verhindert ein Hochkippen des Werkstückes.
- 4** Den Hebel kräftig nach vorne ziehen, so dass die obere Klinge nach unten fährt und das Werkstück trennt.



12. Sägen

Das Prinzip

Sägen ist ein trennendes, spanabhebendes Verfahren bei dem, abhängig von der Breite des Sägeblattes, eine Trennfuge entsteht. Auf dem Sägeblatt sind hintereinander eine bestimmte Anzahl von Sägezähnen linear oder radial angeordnet. Die Sägefuge sollte breiter sein als der Sägeblattkörper, um ein Festklemmen des Sägeblattes im Material zu verhindern. Dies wird durch ein gewelltes, gestauchtes oder geschränktes Sägeblatt erreicht (Freischnitt). Gewellte Sägeblätter haben eine durchgehende Wellenform, gestauchte Sägeblätter sind an der Zahnspitze breiter als unten und bei geschränkten Sägeblättern sind die Zähne abwechselnd nach links und rechts gebogen.



Bewegung der Säge/des Werkstückes

- Druckprinzip (Normalfall)
- Zugprinzip (Japanische Sägen)
- Druck- und Zugprinzip (Astsäge)



Einsatz der Sägetechnik

- Trennen von Werkstücken,
- Schneiden von Stangen- und Profilmaterial
- Ausschneiden von Durchbrüchen in Platten
- Einschneiden von Nuten und Schlitzten

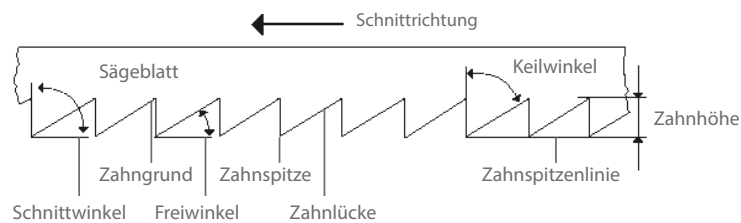
Parameter

- Sägeblätter

Die Zahnteilung bezeichnet den Abstand von Zahnspitze zu Zahnspitze und bestimmt die Größe der Zahnlücken für die Aufnahme der Späne. Je nach Härte und Dicke des Werkstoffes wählt man Sägeblätter mit verschiedener Zahnteilung. Beim Sägen möglichst die ganze Sägeblattlänge nutzen.

- Zahnform

Unter der Zahnform versteht man die Geometrie der Zahnschneide und des Zahngrundes. Welche Zahnform eingesetzt wird, hängt von dem zu sägenden Werkstoff und seinen Dimensionen ab. Die Form, die Anordnung sowie die Größe und Anzahl der Sägezähne pro Strecke ist entscheidend für das Arbeitsergebnis.



- Geschwindigkeit

Grundvoraussetzung für ein gutes Arbeitsergebnis ist eine kontinuierliche, gleichmäßige Vorschubgeschwindigkeit.

- Material

Die Säge entsprechend dem zu sägenden Material auswählen. (Holz, Metall, Kunststoff). Je härter (bzw. dünner) das Material, desto kleiner die Sägezähne. Bei weichen Materialien werden weniger, dafür größere Zähne benötigt. Je schmaler der Sägerücken des Sägeblattes ist, desto engere Kurven lassen sich damit sägen.

Holz

Holz sollte man entlang einer angezeichneten Linie sägen. Damit das Sägeblatt nicht im Holz stecken bleibt, muss der Schnitt etwas breiter als der Sägeblattgrundkörper sein. (Schränkung)

Tipp! Aufgrund des Materialwegfalls immer dicht neben der angezeichneten Linie arbeiten.

Metall

Metalle haben ein zähes Gefüge. Deshalb beachten, dass sich manche Metalle beim Sägen an den Zähnen des Sägeblattes haften bleiben und sich das Sägeblatt zusetzt. Die Zahnteilung bzw. Zahnzahl richtet sich nach der Härte und Dicke des Werkstückes.

Kunststoff

In den meisten Fällen kann Kunststoff problemlos gesägt werden. Besonders wichtig ist die Regulierung der Schnittgeschwindigkeit, damit es nicht zum Verschmelzen kommt.

Vorhandene Maschinen in der Zentralwerkstatt

- Bandsäge
- Dekupiersäge
- Stichsäge

Tipp! Beispiele auf der Musterplatte SÄGEN!

Handsägen

Puksäge

Kleine Handsäge mit genormtem, auswechselbarem Sägeblatt. Dabei wird auf Druck gearbeitet. Aus diesem Grund ist das Sägeblatt so einzuspannen, dass die Sägezähne vom Griff weg zeigen.

Laubsäge

Eine Laubsäge ist ein Werkzeug zum Sägen dünner Vollholz- und Sperrholzplatten. Sie zeichnet sich dadurch aus, dass man mit ihr besonders gut Kurven sägen kann. Sie dient primär der Herstellung von Laubsägearbeiten, also feinen Konturen in Holz. Es können damit auch innenliegende Konturen ausgeschnitten werden.

Feinsäge

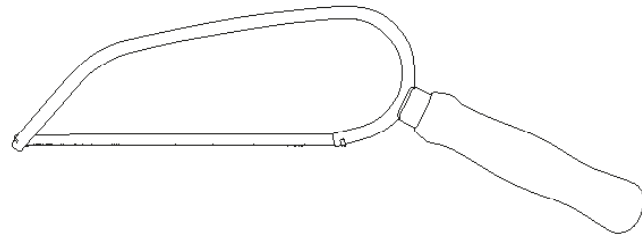
Handsäge mit einem feingezahnten, dünnen Sägeblatt. Benutzt wird sie für feine, nicht tief in das Holz eindringende Schnitte.

Goldschmiedesäge

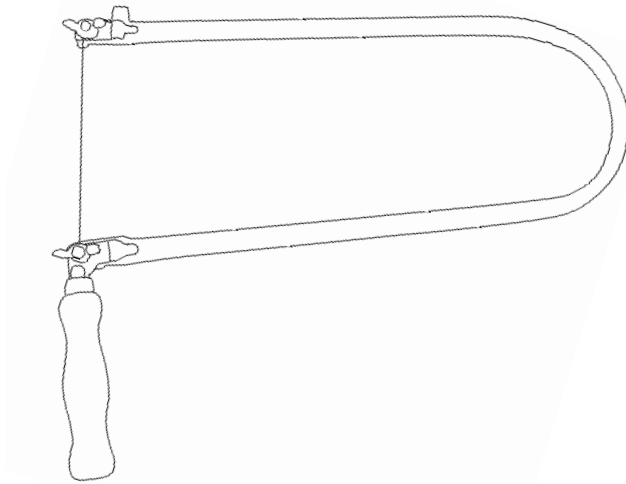
Handsäge mit sehr fein gezahnten und schmalen Sägeblättern. Für sehr enge und feine Kurvenschnitte geeignet. (ähnlich wie Laubsäge)

Metallbügelsäge

Handsäge mit feingezahnten oft gewellten Sägeblättern zum Sägen von Metallen.



Puksäge



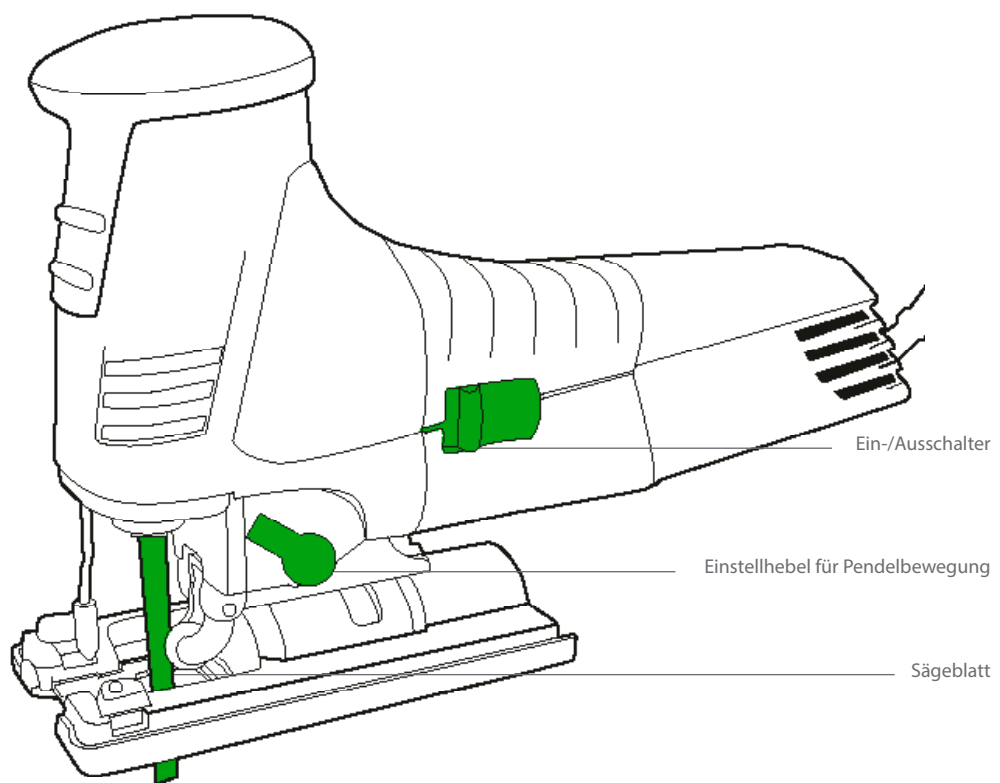
Laubsäge



Feinsäge

○○● Die Stichsäge

Ein elektrisches Werkzeug, mit dem durch die Hubbewegung eines einseitig eingespannten Sägeblattes diverse Materialien zersägt werden können. Die Vorteil der Stichsäge liegt darin, dass man aus der Fläche bei dünnen Platten bzw. Brettern innenliegende Konturen aussägen kann. Um das Sägeblatt einführen zu können ist eine vorherige Bohrung notwendig.



○●● Die Bandsäge

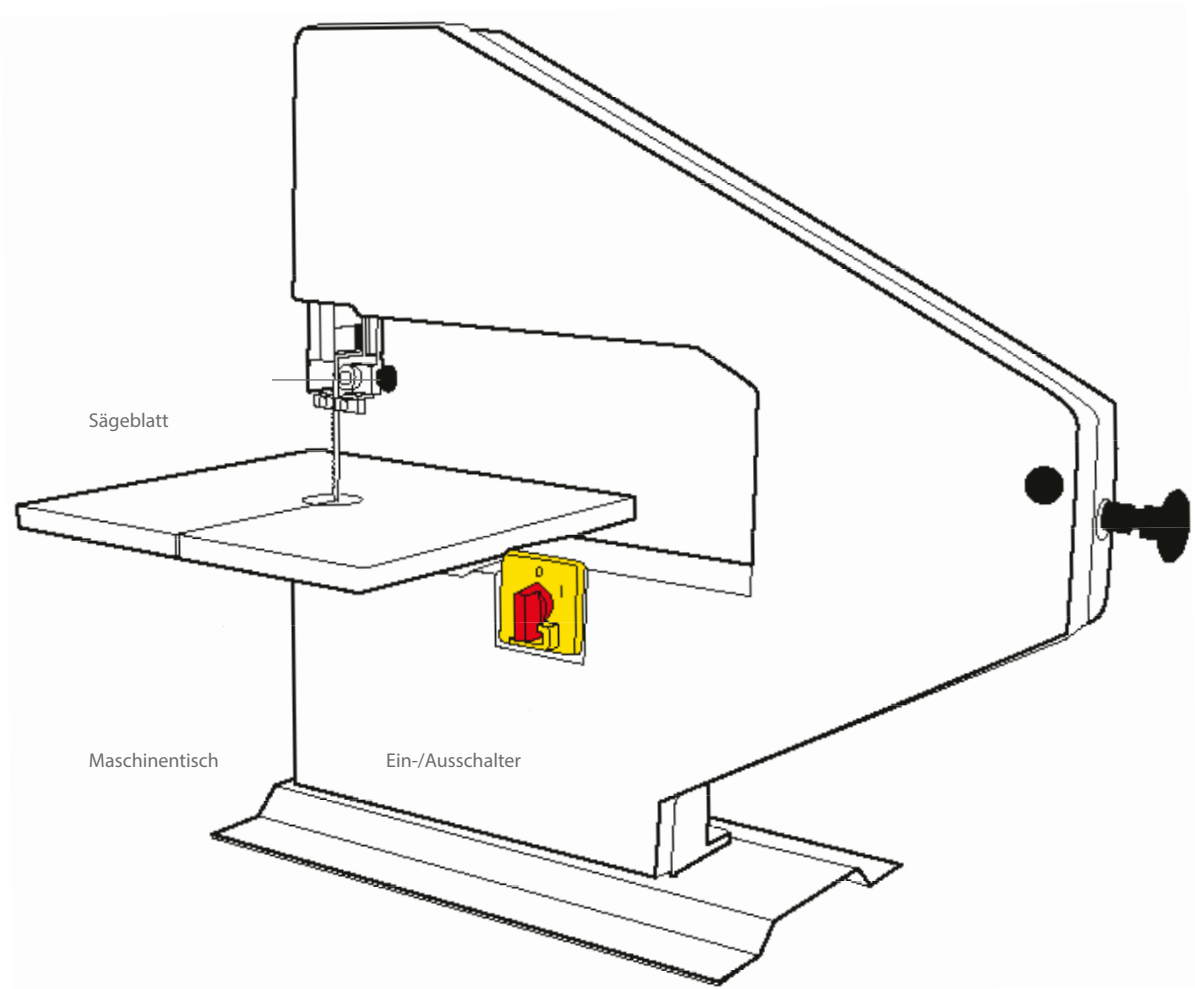
Das Prinzip

Die Bandsäge besitzt im Innenraum drei oder zwei Rollen, das Sägeblatt liegt darauf und wird von einem Motor angetrieben. Es ist ein endloses Band, dadurch ist ein unterbrechungsfreier Schnitt möglich. Das Sägeblatt besteht aus einem dünnen, am Rand mit meißelartigen Zähnen versehenen, linearen Stahlband. Das Sägeblatt ist so ausgerichtet, dass die Zähne nach unten zeigen, damit das Werkstück beim Sägen nach unten gegen den Maschinentisch gedrückt wird. Mit einer Bandsäge sind sowohl gerade als auch geschweifte Schnitte möglich.

Achtung

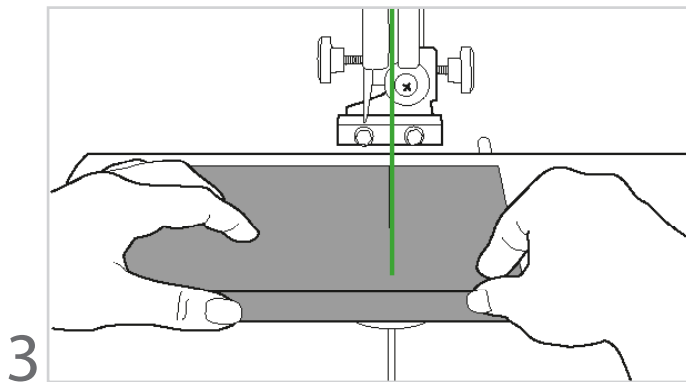
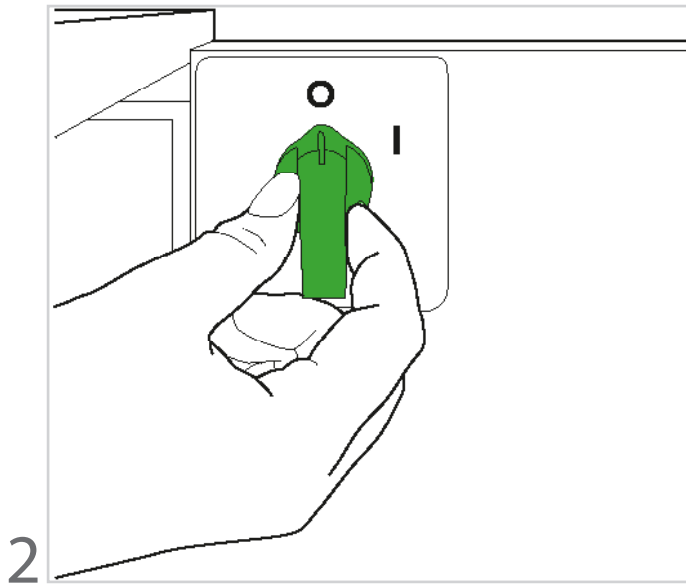
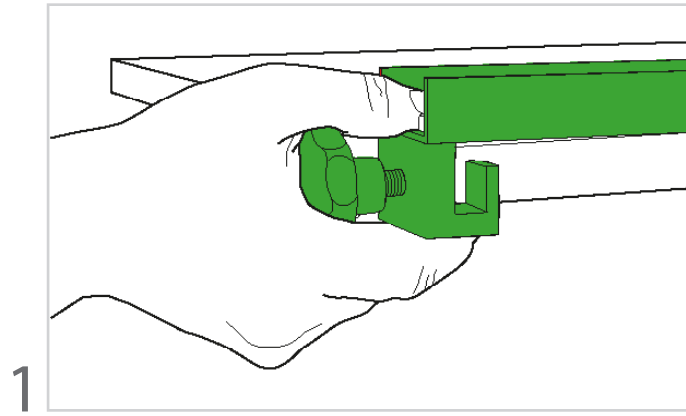
- Hände beim Werkstückvorschub flach mit geschlossenen Fingern auf das Werkstück legen.
- Keine Rundmaterialien oder Kugeln sägen. Diese können sich beim Sägen drehen. Das gilt auch für Kleinteile, bei denen die Finger dem Sägeblatt zu nahe kommen. Mindestabstand zu schnell bewegenden Sägeblättern von 3-5 cm beachten. Um diesen Abstand einzuhalten sollten Hilfsmittel wie z.B. Anlegesablonen genutzt werden. Bei geraden und rechtwinkligen Schnitten können Anschlag bzw. Anlagewinkel genutzt werden.
- Kunststoff mit geringem Vorschub sägen um hohe Wärmeentwicklung und Schmelzen des Werkstoffes zu vermeiden.
- Keine unvermittelte scharfe Drehung des Werkstückes ausführen. Werkstück beim Sägen nicht zurückziehen (Sägeblatt springt aus der Führung). Falls ein Zurückziehen notwendig ist, vorher die Maschine ausschalten.
- Splitter und Späne nicht mit der Hand entfernen





Der Arbeitsvorgang

- 1** Vor Beginn des Sägevorgangs evtl. vorhandene Hilfseinrichtungen wie einen Anschlag an den Säge Tisch montieren. Dieser unterstützt eine gerade Werkstückführung.
- 2** Das zu sägende Werkstück sollte fest auf dem Maschinentisch aufliegen. Anschließend die Maschine einschalten. Das Band beginnt zu laufen und der Sägevorgang kann beginnen.
- 3** Das Werkstück mit der flachen Hand gegen das Sägeblatt schieben. Dabei die Finger nicht spreizen. Um eine optimale Schnittgeschwindigkeit zu erreichen, sollte eine materialgemäße Vorschubgeschwindigkeit gewählt werden. Anschließend die Maschine ausschalten und die Sägespäne entfernen.



○●● Die Dekupiersäge

Die Dekupiersäge ist die elektrische Ausführung der Laubsäge. Ihr Sägeblatt bewegt sich auf und ab und eignet sich sehr gut für kurvenförmige und innenliegende feine Schnitte. Am besten lassen sich damit dünne Holzplatten (bis 8 mm) sägen.

Achtung!

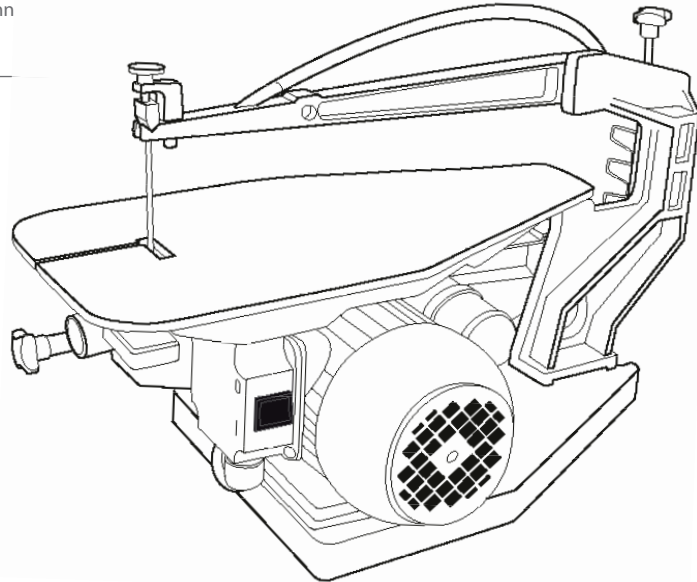
- Werkstück mit den Händen flach und mit geschlossenen Fingern auf den Maschinentisch drücken.
- Vorschubbewegung dem Sägefortschritt anpassen.
- Mindestabstand zu schnell bewegenden Sägeblättern von 3-5 cm beachten
- Langsam mit Kunststoff arbeiten aufgrund von Wärmeentwicklung
- Werkstück beim Sägen nicht zurückziehen (Sägeblatt springt aus der Führung)
- Splitter und Späne nicht mit der Hand entfernen



Feineinstellung für Sägeblattspann

Sägearm

Ein-/Ausshalter

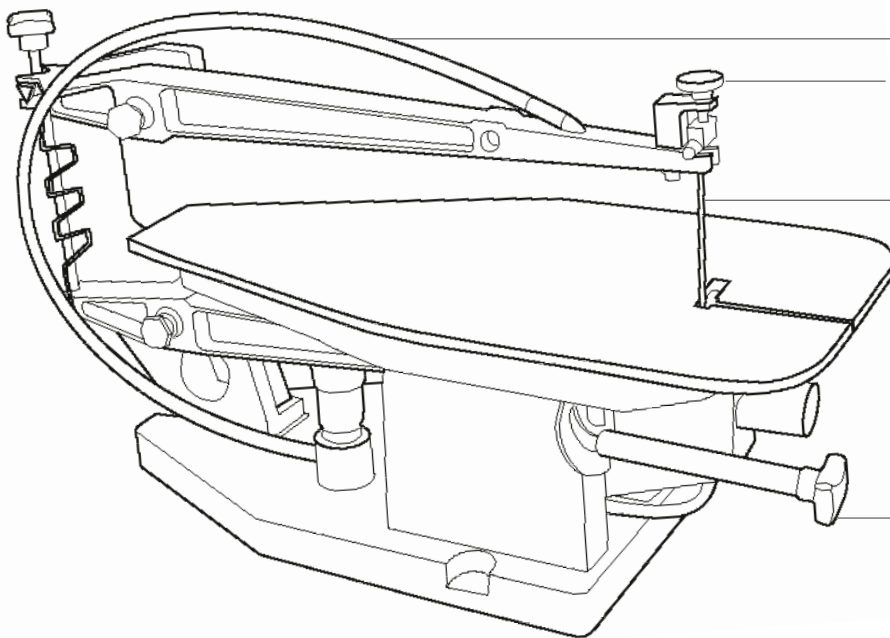


Luftdüse

Sägeblatthalter

Sägeblatt

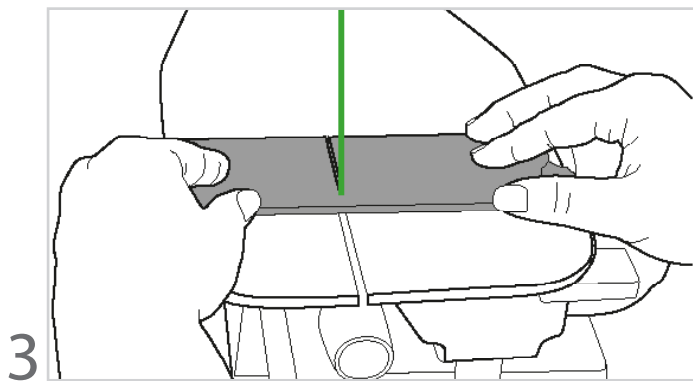
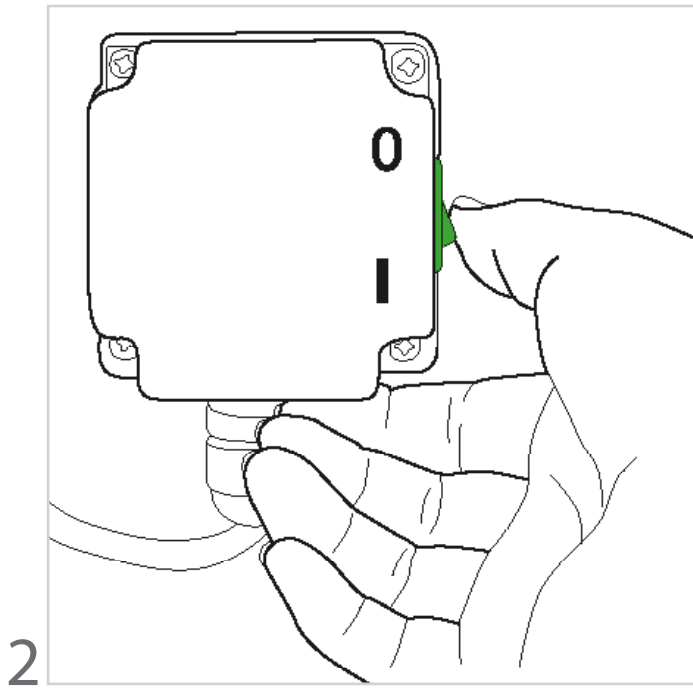
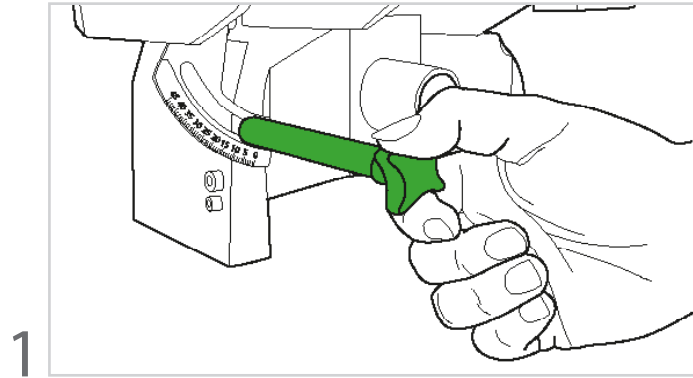
Klemmschraube
für Neigung des
Arbeitstisches



Der Arbeitsvorgang

- 1** Entsprechendes Sägeblatt einspannen und bei Bedarf die gewünschte Neigung des Arbeitstisches einstellen.
- 2** Anschließend die Dekupiersäge einschalten und das Werkstück an das Sägeblatt heranführen. Dabei das Werkstück gegen den Arbeitstisch drücken um eine Auf- und Abbewegung zu vermeiden.
- 3** Vor allem kleine Motive zunächst grob aussägen und in einem zweiten Arbeitsgang präzise nachsägen. Das Sägeblatt beim Präzisionsschnitt genau an den vorgezeichneten Markierungen entlangfahren. Nach dem Sägen sämtliche Kanten und Ecken mit Schleifpapier schleifen.

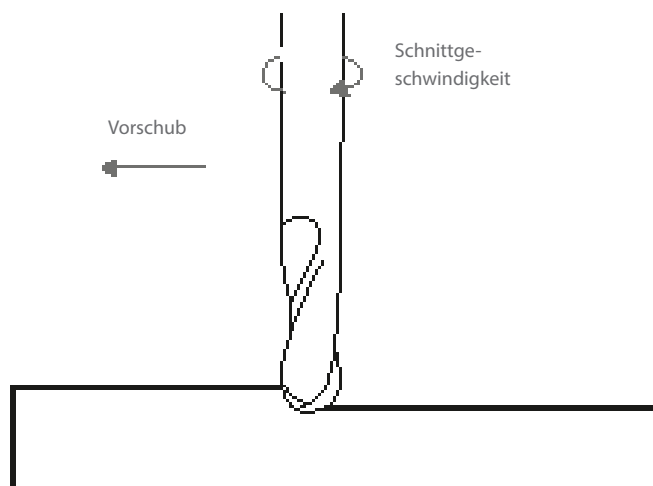
Tipp! Um Innenformen herauszuarbeiten zuerst Löcher in die auszusägenden Stellen bohren. Anschließend das Sägeblatt ausspannen, durch die Löcher führen, wieder einspannen und die Form heraussägen.



13. Fräsen

Das Prinzip

Fräsen bezeichnet das spanabhebende Bearbeiten von Holz oder Kunststoffen mittels eines Fräswerkzeuges.



Im Gegensatz zum Drehen wird die zur Spanabhebung notwendige Schnittbewegung durch Rotation des Schneidwerkzeuges gegenüber dem fest im Maschinentisch eingespannten Werkstück erzeugt. Die zur Formgebung notwendige Vorschubbewegung wird durch Bewegung des Fräswerkzeuges bzw. des Werkstückes erzeugt.

Vorhandene Maschinen in der Zentralwerkstatt

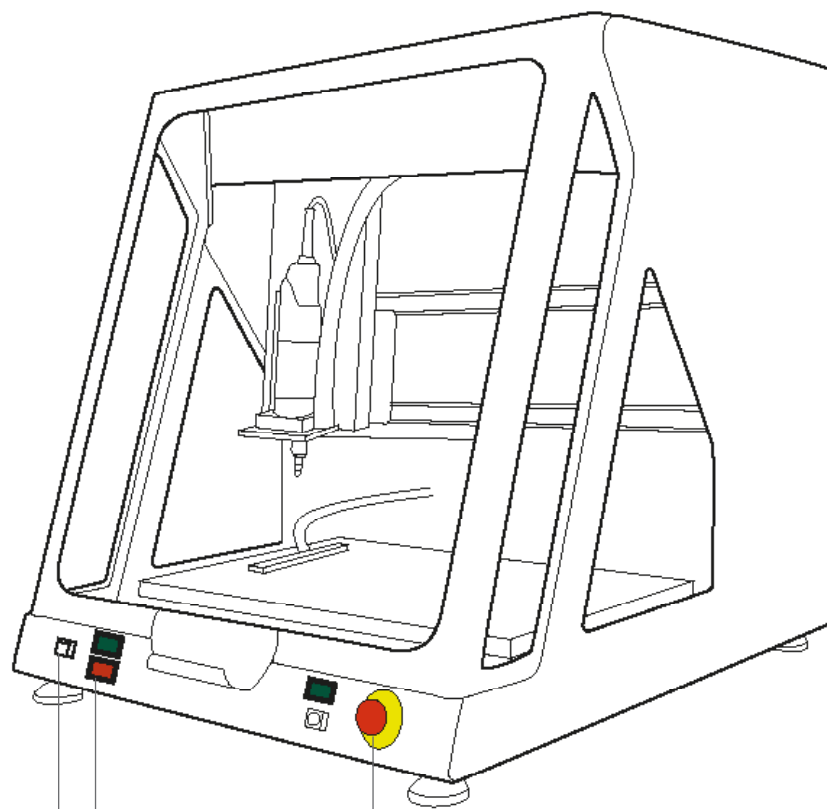
- CNC-Fräse

●●● Die CNC-Fräse

Das Prinzip

Bei dieser CNC-Fräse handelt es sich um eine 3-achsige Maschine. Diese wird über eine Maschinensteuerung programmiert. Die Achsen werden mit Schrittmotoren bewegt. Die CNC-Technik ermöglicht in diesem Fall das 2,5 D-Fräsen, mit dem kompliziertere Konturen erzeugt werden können. Häufig wird das Werkstück in vielen kleinen nebeneinanderliegenden Zeilen abgefahren. Kenndaten einer Fräsmaschine sind die Arbeitsraum-Koordinaten (390 x 290 x 150), das heißt welche Verfahrswege in den Koordinaten X, Y und Z möglich sind. Die zu fräsenden Dateien müssen als .dxf- oder .dwg-Datei vorliegen.





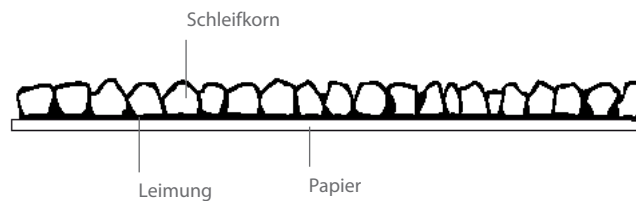
Ein-/Ausschalter
Cover öffnen

Notausschalter

14. Schleifen

Das Prinzip

Schleifen gehört zu den spanabtragenden Fertigungsverfahren für die Bearbeitung von Konturen und Oberflächen. Die sehr kleinen Schneiden des einzelnen Schleifkornes, deren Formen unbestimmt sind, erzeugen sehr kleine Späne (Schleifstaub). Man kann manuell oder maschinell schleifen.



Einsatz

Durch das Schleifen lässt sich ein Werkstück in eine gewünschte Form bringen, eine Schicht abtragen, trennen oder egalisieren. Außerdem wird es zum Schärfen von Werkzeugschneiden z.B. Messer, Schere, Bohrer, Sägen und zur Feinbearbeitung von gehärteten Flächen genutzt.

Parameter

Material

Man kann Holz, Metall, Lack, Natur-, Schmuckstein und Glas schleifen, Werkzeuge schärfen. Die Schleifart aufgrund von gewünschter Oberflächenbeschaffenheit und Formgenauigkeit bestimmen.

Geschwindigkeit

Das Schleifergebnis ist abhängig vom Zusammenwirken von Schnitt-, Zustell- und Vorschubbewegung (Schleifgeschwindigkeit). Bei entsprechendem Verhältnis dieser Bewegungen erfolgt eine kontinuierliche Spanabnahme an den zu bearbeitenden Flächen.

Beschaffenheit des Schleifkörpers

Die Härte, Haltbarkeit und Größe der Schleifkörper und die Bedingungen der Spanabfuhr beeinflussen das Arbeitsergebnis.

Druck auf das Werkstück

Bei verstärktem Druck auf das Werkstück erhöht sich die Effektivität des Schleifvorganges. Dabei erhöht sich jedoch gleichzeitig die Wärmeentwicklung, die Belastung der Maschine und des Schleifmittels.

Wärmeentwicklung (Schleifbrand)

Beim Schleifen entsteht durch hohe Reibung beim Spanen Wärme. Dies kann zum Anbrennen oder Schmelzen des Werkstückes führen. In diesem Fall die Schleifgeschwindigkeit reduzieren bzw. die Qualität des Schleifmittels überprüfen.

Vorhandene Maschinen in der Zentralwerkstatt

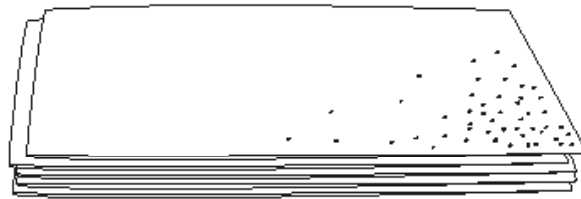
- Tellerschleifer
- Zylinderschleifer

Tipp! Beispiele auf der Musterplatte SCHLEIFEN!

Schleifarten

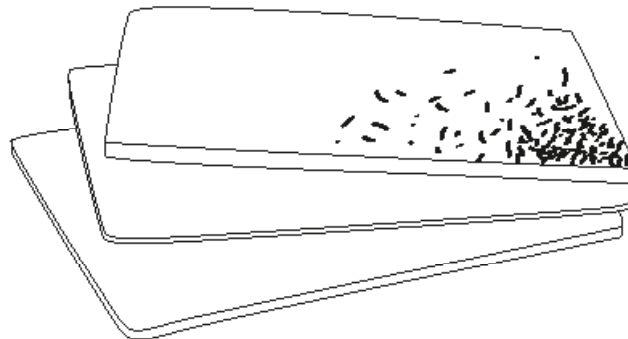
grob	6–30	Entfernung von Farbschichten, groben Unebenheiten
mittel	36–80	Vorschleifen roher Holzflächen
fein	100–180	Feinschleifen roher Holzflächen
sehr fein	220+	Nachschleifen grundierter und lackierter Flächen

Tipp! Je kleiner die Zahl des Schleifpapiers ist, desto gröber ist die Körnung.



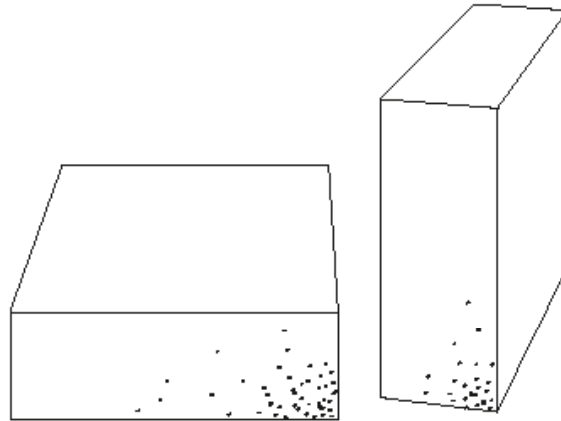
Schleifpapier

Die meisten Werkstücke bearbeitet man mit Schleifpapier. Dabei gibt es unterschiedliche Körnungen, die zu verschiedensten Ergebnissen führen können.



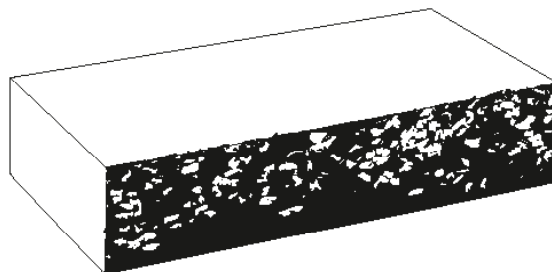
Schleifvlies

Schleifvlies ist ein gewebeartiges Schleifmittel, das formbar und flexibel ist. Er ist länger nutzbar, da sich der Schleifstaub zwischen den Gewebefasern sammelt und so die Schleifwirkung erhalten bleibt. Besonders gut geeignet für gekrümmte Flächen und Kanten.



Schleifschwamm

Bei dem Schleifschwamm ist das Schleifmittel auf einem flexiblen Schaumkern aufgebracht und ist gut geeignet für runde Kanten und geschwungene Flächen. Manchmal hat er auf der Vorder- und Rückseite verschiedene Körnungen.



Schleifklotz

Der Schleifklotz besteht zum Beispiel aus Kork. Er wird zum Schleifen von Flächen, z.B. Türen oder Holzplatten verwendet. Man legt das Schleifpapier um den Klotz und hält es mit der Hand fest.

○●● Der Tellerschleifer

Die Vorbereitungen

Bevor man sich ans Schleifen macht, muss man sicher gehen, dass das angebrachte Schleifpapier für das zu schleifende Werkstück geeignet ist. Anschließend sollte nach Möglichkeit eine Position des Werkstückes auf der Ablage gewählt werden, an der das Schleifpapier noch relativ unbenutzt ist.

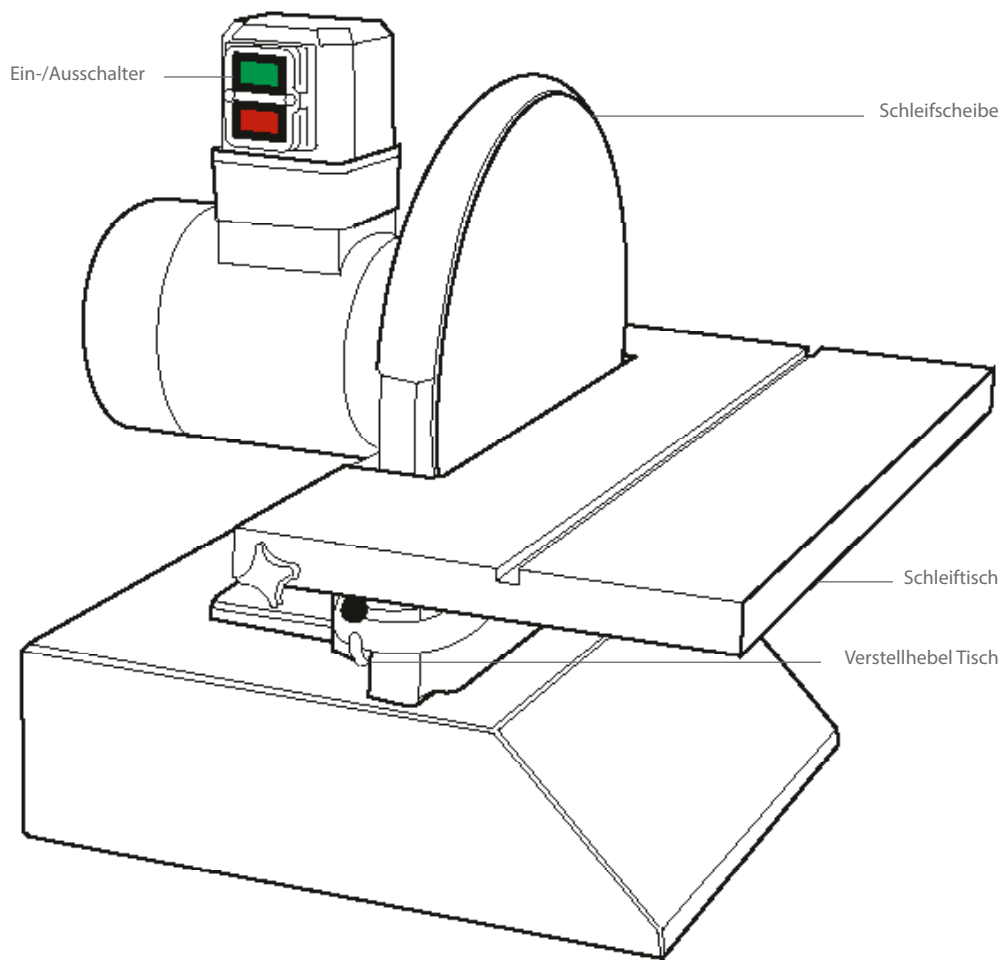
Das Prinzip

Bei den Tellerschleifern in der Zentralwerkstatt handelt es sich um stationäre Schleifmaschinen. Sie sind für Fein- und Formschliffe verschiedenster Materialien (kein Metall) geeignet und erreichen durch die Drehbewegung des Tellers eine hohe Abtragsleistung. Der Schleifteller mit angebrachter Schleifscheibe steht dabei senkrecht und bildet mit dem Elektromotor und dem Maschinengehäuse eine starre Einheit. Um Winkel schleifen zu können, benutzt man einen Winkelanschlag bzw. lässt sich der Auflagetisch neigen.

Achtung!

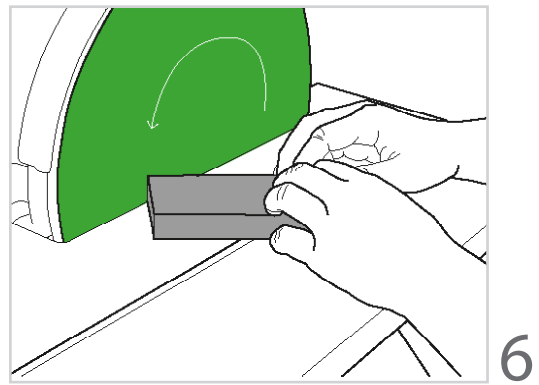
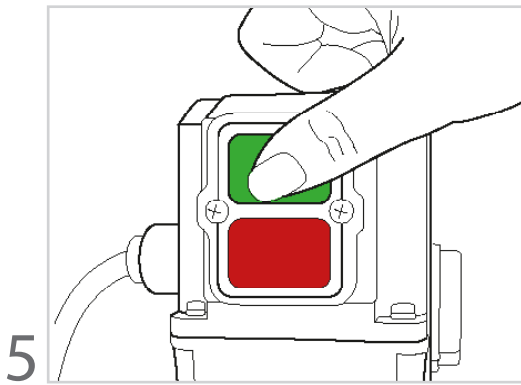
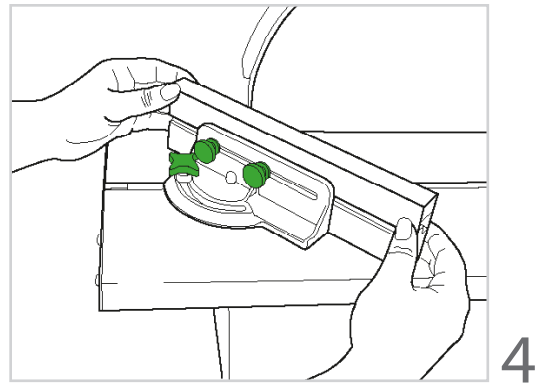
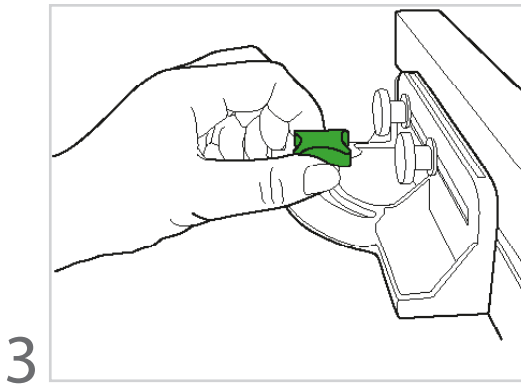
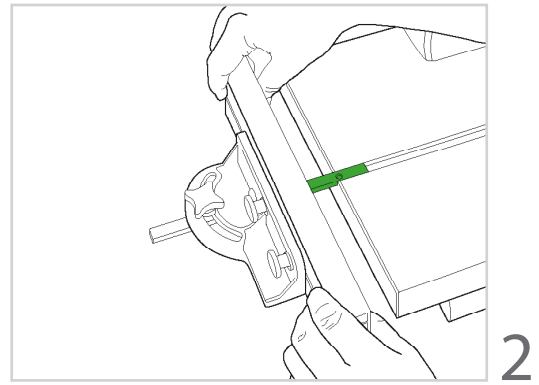
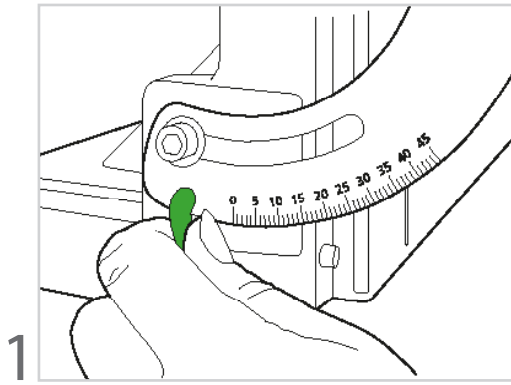
- Schleifrichtung der Maschine beachten
- Faserrichtung des Holzes beachten
- Schleifpapier regelmäßig wechseln
- Für gleichmäßiges Schliffbild sorgen
- Kleine Werkstücke mit einer Zange halten
- Auf die Hände aufpassen
- Schleifreste von der Oberfläche entfernen





Der Arbeitsvorgang

- 1** Zunächst den gewünschten Winkel des Tisches einstellen, mit dem das Werkstück geschliffen werden soll. Dafür die Fixierschrauben seitlich an der Unterseite des Schleiftisches lösen. Den Schleiftisch schwenken, beim gewünschten Neigungsgrad, abzulesen an der Winkelanzeige, diesen wieder fixieren.
- 2** Der Winkelanschlag ermöglicht eine hohe Präzision beim Abschleifen von Kanten und eine sichere Werkstückführung. Den Winkelanschlag in die dafür vorgesehene Nut des Schleiftisches schieben und nach Möglichkeit fixieren.
- 3** Um den Winkel zu verändern die untere Schraube lösen und anhand der Gradzahlen den gewünschten Winkel einstellen. Anschließend die Schraube wieder festdrehen.
- 4** Durch die zwei zusätzlichen Schrauben im oberen Bereich, lässt sich der Anschlag außerdem weiter herausziehen oder ganz nah an den Schleifteller heran bewegen.
- 5** Sind alle gewünschten Einstellungen vorgenommen, die Maschine durch Drücken des oberen, grünen Knopfes einschalten. Bevor man zu schleifen beginnt die Maschine vollständig anlaufen lassen und gleichzeitig sollte sich auch der Staubsauger einschalten, damit die Absaugung gewährleistet ist.
- 6** Beim Schleifen immer auf die Laufrichtung der Scheibe achten. Die Schleifteller der Zentralwerkstatt laufen gegen den Uhrzeigersinn. Die Schleifscheibe sollte stets von oben in das Werkstück hineinlaufen, so wird die Gefahr vermieden, dass das Werkstück von der Schleifscheibe hochgerissen wird. In diesem Fall also auf der linken Seite des Tellers. Das Werkstück sollte beim Schleifen immer fest auf dem Maschinentisch aufliegen.

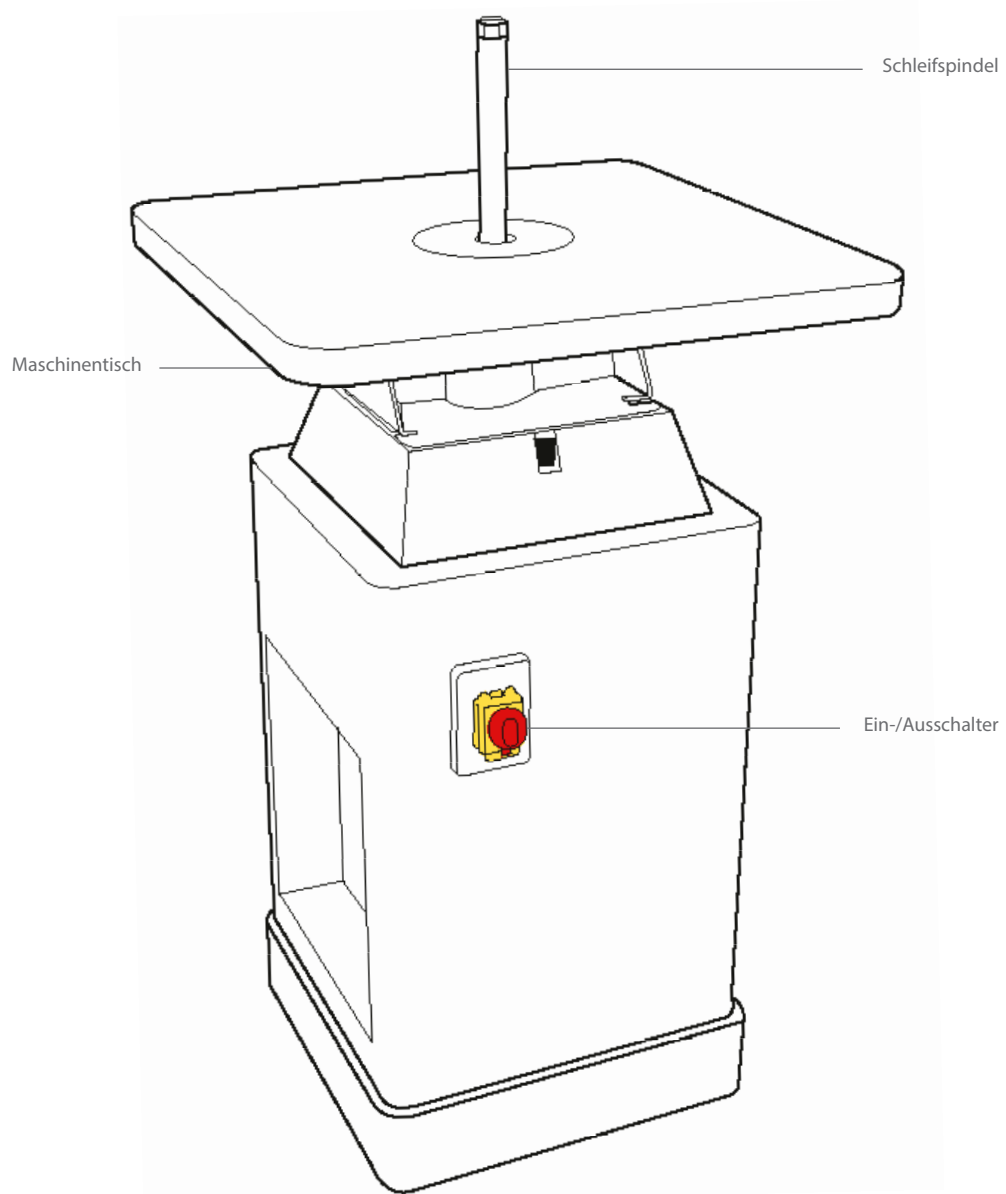


○●● Der Zylinderschleifer

Das Prinzip

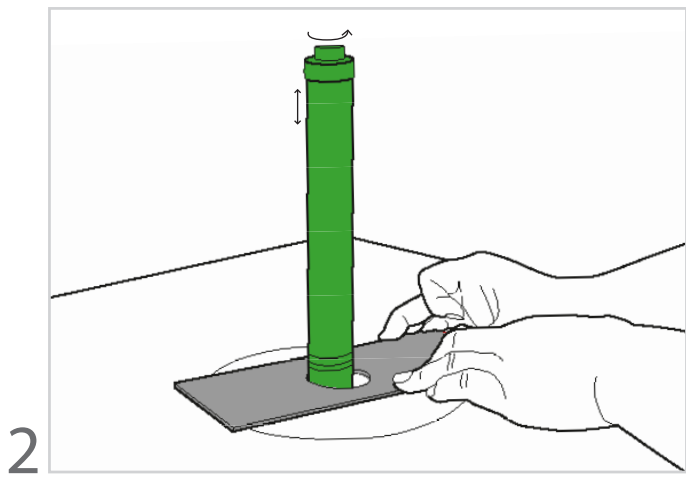
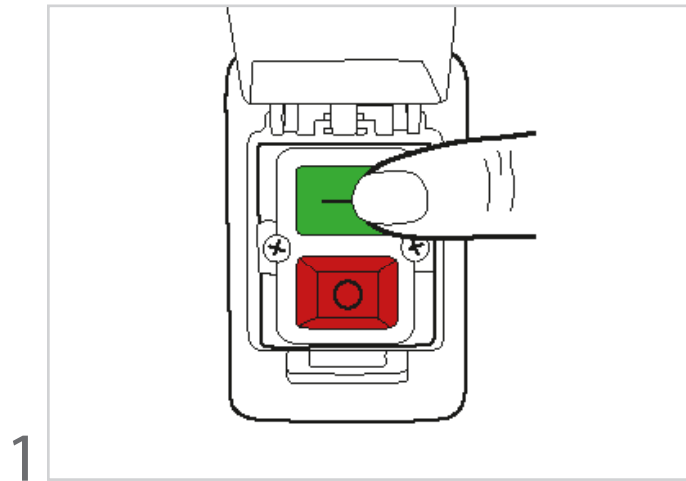
Die Zylinderschleifmaschine wird bei der Rundenbearbeitung von Innen- und Außenkonturen an Werkstücken eingesetzt. Durch eine oszillierende Drehbewegung der Schleifspindel wird am zugeführten Werkstück Material abgetragen und abgesaugt bzw. anschließend entfernt. Verschiedene Größen von 10 mm bis 100 mm Durchmesser sind vorhanden.





Der Arbeitsvorgang

- 1** Zunächst den passenden Schleifzylinder auswählen. Anschließend den Deckel des Ein- und Ausschalters hochheben und den grünen Knopf zum Einschalten eindrücken. Die gelbe Klappe fällt wieder zu und der Schleifzylinder beginnt sich zu drehen.
- 2** Das zu schleifende Werkstück vorsichtig an den Schleifzylinder führen und so die Kanten bearbeiten. Anschließend das Werkstück entfernen und durch Bedienen des roten Knopfes den Zylinderschleifer ausschalten. Anschließend Staub entfernen.

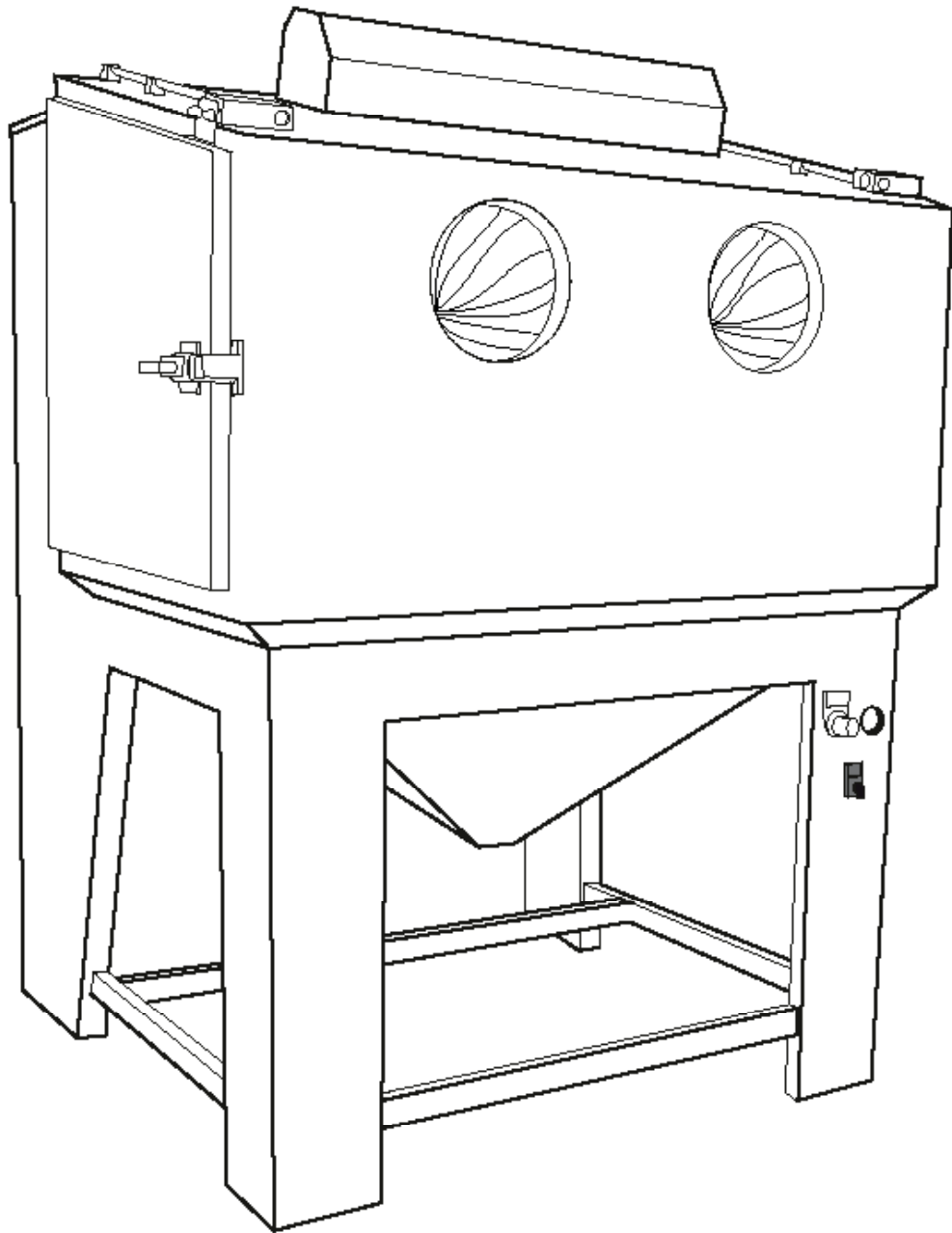


●●● Sandstrahlanlage

Das Prinzip

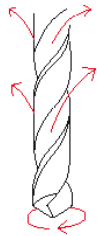
Die Sandstrahlanlage wird zur Oberflächenbehandlung von Werkstücken unterschiedlicher Materialität eingesetzt. Mittels eines Kompressors wird mit hohem Druck ein Strahlmittel auf das Werkstück geschleudert. Dies geschieht in einem geschlossenen System (der Strahlkabine), wobei die Strahlpartikel wieder abgesaugt, gefiltert und gesammelt werden. Die eingesetzten Strahlmittel (Korund/Glaskugeln) wirken unterschiedlich. Korund dient zum abtragen, aufrauen sowie mattieren von Materialien, Glaskugeln zur Oberflächenveredelung von Metallen und Kunststoffen. Durch Abkleben mit geeigneter Folie lassen sich Oberflächendekore herstellen.





15. Bohren

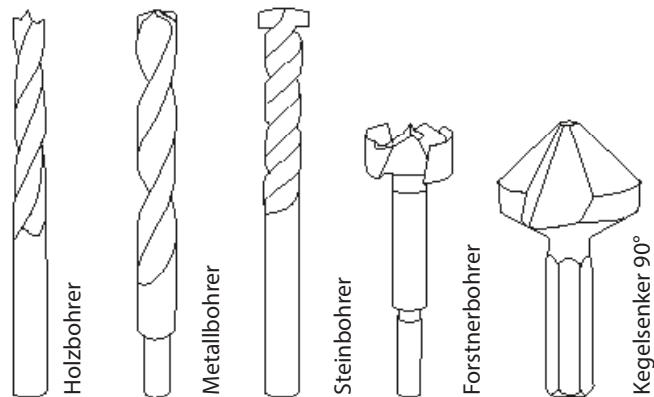
Das Prinzip



Bohren ist ein spanabhebendes Verfahren zur Herstellung zylindrischer Vertiefungen in Werkstücken. Das zentrale Prinzip ist eine Dreh- und Senkbewegung, um eine runde Öffnung entstehen zu lassen. Ein sich um seine Längsachse drehendes Bohrwerkzeug wird entlang dieser Achse in das Werkstück bewegt.

Die Bohrerarten

Der Bohrer ist das eigentliche Werkzeug. Abhängig vom Material gibt es unterschiedliche Bohrer. Sie sollten stets gut geschliffen sein und keine Beschädigungen, wie z.B. Bruchstellen aufweisen.



Vorhandene Maschinen in der Zentralwerkstatt

- Tischbohrmaschine
- Säulenbohrmaschine
- Handbohrmaschine
- Akkuschauber

Tipp! Beispiele auf der Musterplatte BOHREN!

Die Parameter

- Material

Grundsätzlich kann man Holz, Metall, Kunststoff und Stein bohren. In Abhängigkeit von Material, Bohrungsart und -größe kommen verschiedene Bohrertypen zum Einsatz.

Tipp! Im zentralen Arbeitsraum verwendet man meist Standardbohrer, mit denen die gängigen Materialien gebohrt werden können.

- Drehzahl

Kleine Bohrer und weiche Werkstoffe verlangen eine hohe Drehzahl, große Bohrer bzw. harte Werkstoffe eine niedrige Drehzahl.

- Bohrerdicke

Je nach Größe des gewünschten Loches muss ein entsprechender Bohrer ausgewählt werden. In einigen Fällen ist es sinnvoll mit einem kleineren Bohrer vorzubohren. Bohrergrößen, die nicht im ZA vorhanden sind können in der Holz-, Kunststoff- oder Metallwerkstatt nachgefragt werden.

- Vorschub

Der Druck und die Geschwindigkeit mit dem der Bohrer in das Material gedreht wird.

- Spanabfuhr

Es ist sehr wichtig, dass die entstehenden Späne aus der Bohrung heraus befördert werden. Bei Bedarf sollte der Bohrvorgang unterbrochen und die Späne vom Bohrer und aus der Bohrung entfernt werden. Bei mangelnder Spanabfuhr kann sich der Bohrer festklemmen und evtl. abbrechen. Das Bohrloch besonders bei Metall stets säubern.

- Wärmeentwicklung

Beim Bohren kommt es zu einer Wärmeentwicklung. Wird der Bohrkopf zu heiß, ergeben sich Schäden an Werkstück und Bohrer. Der Bohrkopf läuft bei starker Hitze blau an und die Schneiden des Bohrers werden stumpf und damit unbrauchbar.

○●● Die Tischbohrmaschine

Die Tischbohrmaschine ist auf einem Arbeitstisch fest montiert. Die Vorschubbewegung erfolgt manuell über einen Hebel.

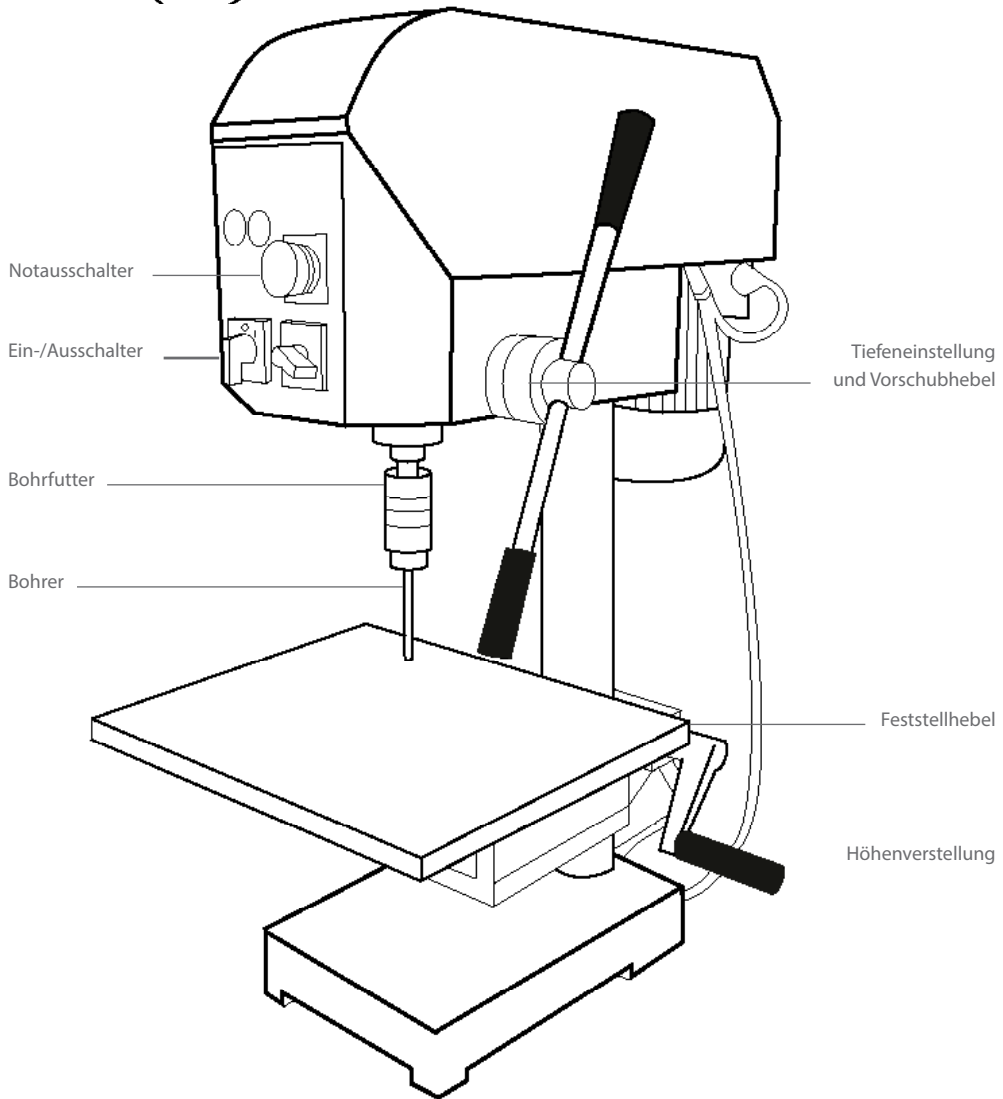
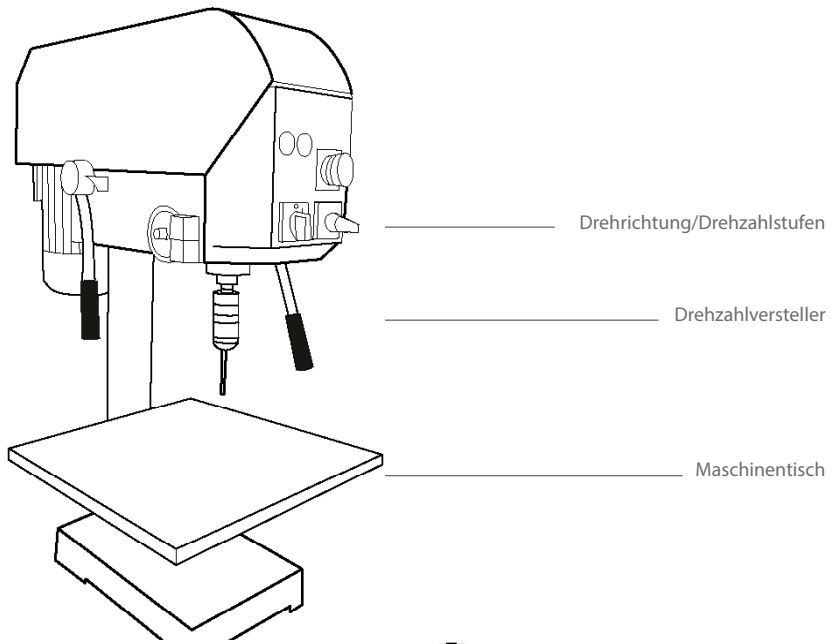
Die Vorbereitungen

Zum Bohren benötigt man einen entsprechenden Bohrer und Spannwerkzeuge wie z.B. Schraubzwinde oder einen Maschinenschraubstock. Die zu bearbeitenden Werkstücke sollten fest und sicher gehalten bzw. eingespannt werden. Die Bohrungen sollten vorher auf dem Werkstück markiert bzw. angerissen werden. Im Metallbereich werden die Bohrungsmittelpunkte meist mit einer Reißnadel angeritzt oder mit einem Folienstift markiert und anschließend gekörnt. Im Holzbereich können die Bohrungen mit einem Bleistift und evtl. mit einem Vorstecher markiert werden.

Das Prinzip

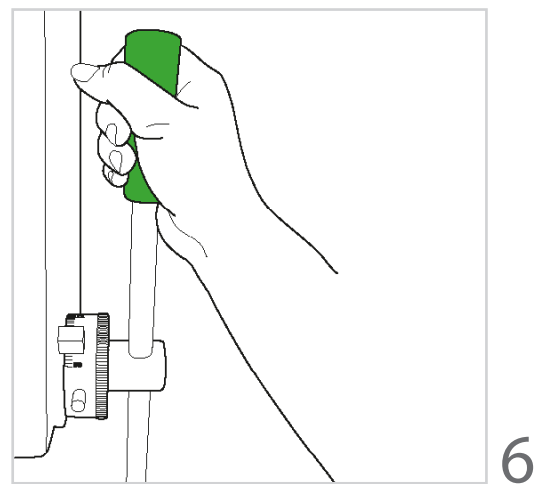
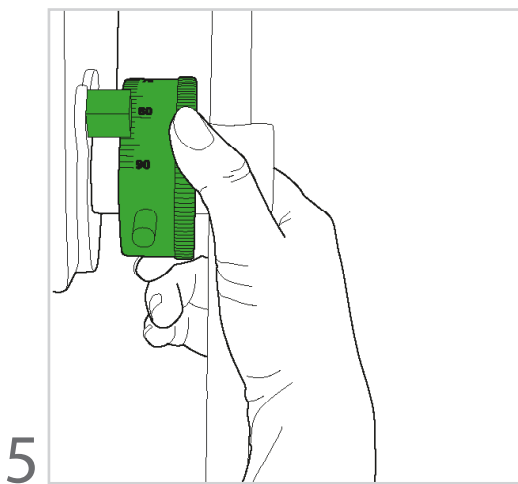
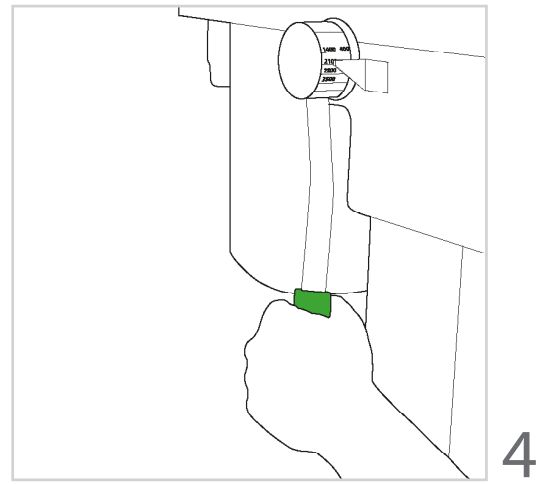
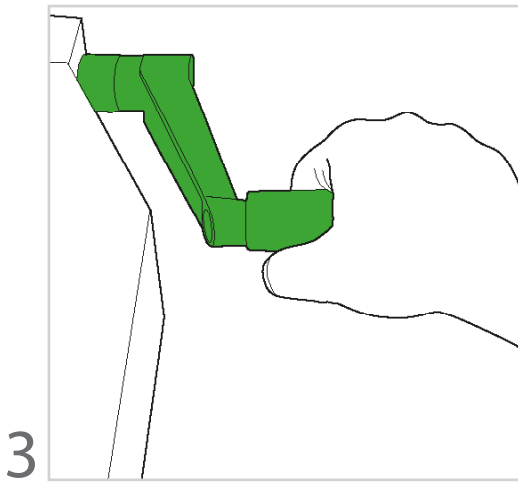
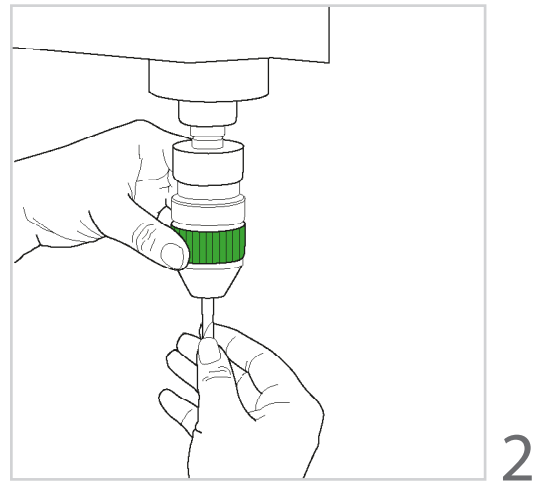
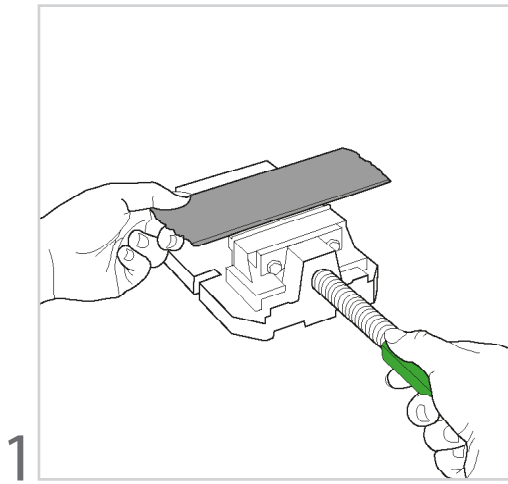
Mit der Tischbohrmaschine kann man mithilfe eines Bohrers Löcher in verschiedene Materialien bohren. Ein Getriebe überträgt die Motorkraft auf die Bohrspindel und das Bohrfutter. Durch Bewegen des Vorschubhebels wird die Bohrspindel auf- und abbewegt. So wird der sich drehende Bohrer in das Werkstück gedrückt und ein Loch gebohrt.





Der Arbeitsvorgang

- 1** Kleine und runde Werkstücke in einen Maschinenschraubstock einspannen. Dafür den Griff zum Öffnen nach links, zum Schließen nach rechts drehen bis das Werkstück fest sitzt. Größere Teile sind mit Schraubzwingen oder mit Hilfe von Anschlägen auf dem Bohrtisch zu befestigen.
- 2** Den Bohrer in das Bohrfutter einspannen. Der Bohrer muss dabei sicher und zentriert im Bohrfutter sitzen. Dabei werden die drei Backen durch Drehen des unteren Bohrfutterringes je nach Drehrichtung zusammen oder auseinander bewegt.
- 3** Die Höhe des Bohrtisches ist dem jeweiligen Werkstück anzupassen. Dabei sollte durch Unterlegen einer Holzplatte eine Beschädigung des Maschinentisches vermieden werden. Anschließend wird die Maschine eingeschaltet.
- 4** Bei laufender Maschine kann mit Hilfe eines Hebels die Drehzahl reguliert werden. Dafür den Hebel nach vorne bzw. nach hinten bewegen (betrifft Tischbohrmaschine im ZA). Es gilt die Faustregel: Je kleiner der Bohrer, desto höher die Drehzahl.
- 5** Durch die Einstellung eines Tiefenstops besteht die Möglichkeit die Bohrtiefe zu begrenzen: Dafür den Ring nach rechts ziehen und die gewünschte Bohrtiefe durch Verdrehen einstellen. Dann den Ring wieder nach links schieben.
- 6** Durch Bewegen des Vorschubhebels wird der Bohrer auf- oder abbewegt. Unter Aufwendung von Muskelkraft wird ein Loch in das Werkstück gebohrt.

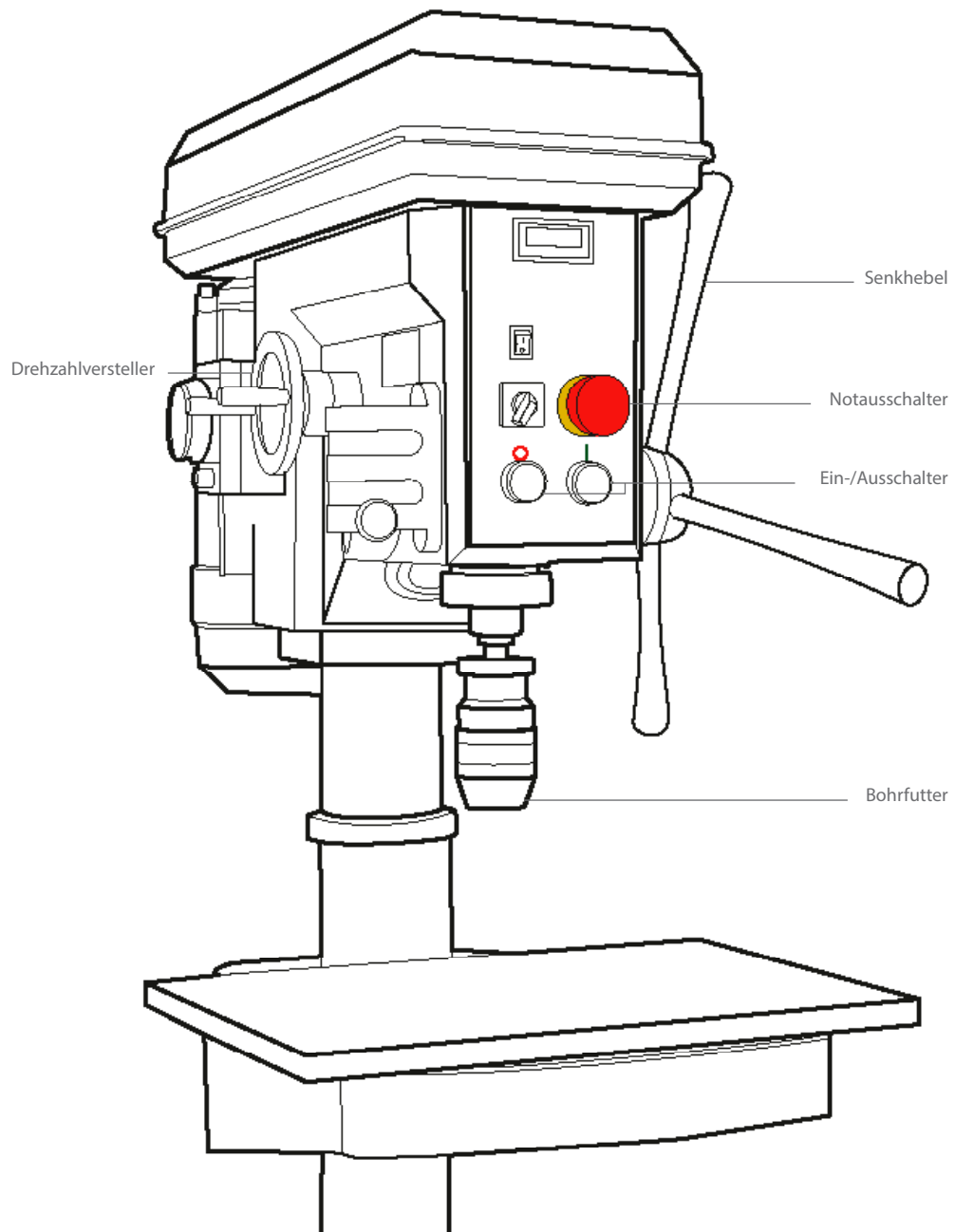


○●● Die Säulenbohrmaschine

Das Prinzip

Säulenbohrmaschinen eignen sich vor allem für kleine bis mittlere Werkstücke. Die Maschine besteht aus Fuß, Säule, Bohrtisch und Bohrkopf. Die Säule dient als Führung um den Bohrtisch in der Höhe und radial zu verstellen bzw. fest zu klemmen. Zum Befestigen und Verschieben des Werkstücks auf dem Bohrtisch wird ein Maschinenschraubstock verwendet. Ein Getriebe überträgt die Kraft des Motors an die Bohrspindel und das Bohrfutter. Durch Drehen eines Senkhebels wird das Werkzeug auf das Werkstück zu bewegt.



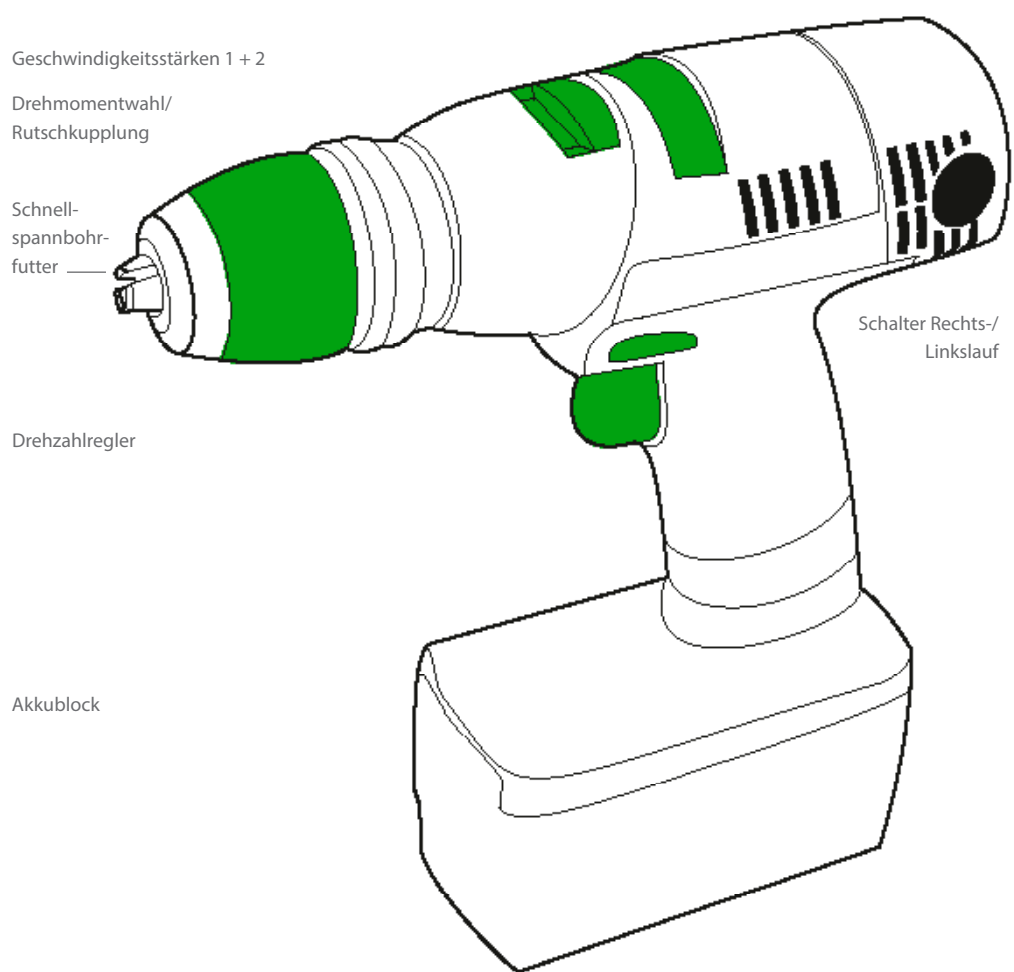




Der Akkuschauber

Das Prinzip

Der Akkuschauber ist eine akkubetriebene Handmaschine, mit der Schraub- und Bohrarbeiten unabhängig vom Stromnetz durchgeführt werden. Beim Akkuschauber lassen sich grob zwei Drehzahlen wählen. Das Drehmoment lässt sich so einstellen, dass die Schraube sachgemäß versenkt bzw. angezogen wird. Bei entsprechendem Widerstand setzt eine Rutschkupplung ein, die ein ratterndes Geräusch erzeugt. Beim Schrauben ist auf den passenden Bit zu achten. Dieser wird in einen Bit-Halter eingesetzt.

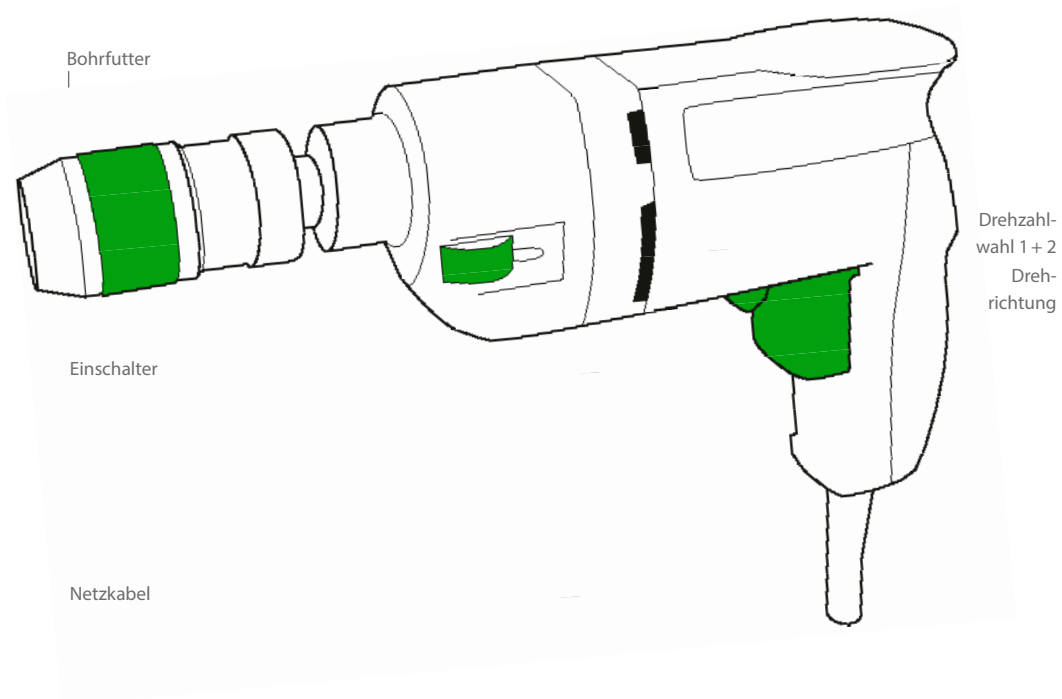




Die Handbohrmaschine

Das Prinzip

Beim Bohren mit der Handbohrmaschine wird der Bohrer in das Schnellspannbohrfutter eingespannt. An dem Schalter wird die Maschine in Betrieb genommen. Der Motor lässt sich bei längerem Betrieb mit einem Feststellknopf arretieren.



16. Kleben

Das Prinzip

Von Kleben spricht man, wenn man gleiche oder unterschiedliche Materialien miteinander verbinden möchte. Kleben ist ein wärmearmes und materialschonendes Verfahren. Die Stabilität des einen Bauteils wird auf das andere übertragen und eine gleichmäßige Spannungsverteilung entsteht. Kleben kann auch zum Abdichten eingesetzt werden und schützt somit vor dem Entweichen von Gasen und Flüssigkeiten.

Der Einsatz

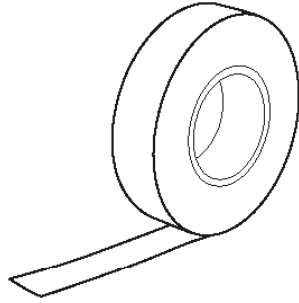
Jeder Klebstoff ist anders zu verwenden. Daher sollte man sich vor Gebrauch immer die Gebrauchsanleitung des jeweiligen Klebstoffes ansehen. Allgemein kann man festhalten, dass der Klebstoff ein- oder beidseitig auf die Werkstücke aufgetragen wird und diese anschließend zusammengefügt werden.

Die Vorbereitungen

Im Vorfeld darüber informieren, welchen Kleber man verwenden möchte und evtl. einen Test durchführen. Die Klebefläche sollte bei jedem Klebstoff gereinigt und trocken sein. Das Werkstück sollte fett- und staubfrei sein. Glatte Flächen muss man eventuell etwas anrauen, damit der Klebstoff besser haftet. Wichtig ist das aufmerksame Lesen und Beachten der Gebrauchsanweisung.

Materialien

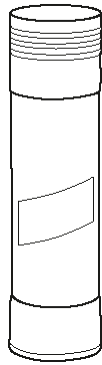
Prinzipiell kann man so gut wie alles kleben, vorausgesetzt man hat den richtigen Klebstoff. Metalle, Glas, Porzellan, Keramik, Holz, Marmor, Stein, Beton, Duroplast, glasfaserverstärkte Kunststoffe, Hart-PVC und Gummi. Die Klebstoffe unterscheiden sich in ihrer Zusammensetzung sowie in ihrem Anwendungsgebiet.



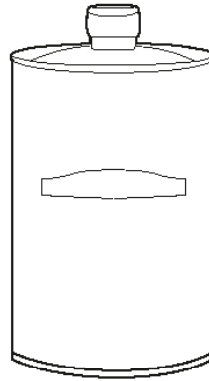
Klebebänder



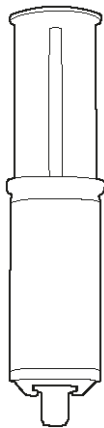
Holzleim



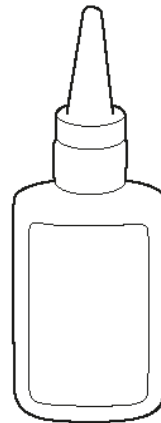
1-Komponentenkleber



Lösungsmittelhaltige Klebstoffe



2-Komponentenkleber



UV-Licht Härtender Kleber

Klebebänder

Kreppband, Tesafilm, doppelseitiges Klebeband und Isolierband sind einfach in ihrer Anwendung.

Holzleim

Holzleim gehört wie der Klebestift, Sekundenkleber, Kleister und Sprühkleber zum 1-Komponentenkleber. Diese werden einseitig aufgetragen. Danach die Werkstücke zusammenfügen und die jeweilige Aushärtzeit abwarten.

2-Komponentenkleber

Festere Klebeverbindungen erreicht man mit 2-Komponentenklebern. Sie bestehen aus zwei Komponenten, die in einem bestimmten Verhältnis miteinander vermischt werden müssen. Der Klebstoff braucht keinen Luftkontakt um auszuhärten. Dieser Prozess kann bis zu mehreren Tagen dauern. Die 2-Komponentenkleber sind besonders für Kunststoffe und Metalle geeignet.

Lösungsmittelfreie Klebstoffe

Holzleim gehört zu den lösungsmittelfreien Klebstoffen. Sie funktionieren auf Wasserbasis und sind daher in frischem Zustand mit Wasser entfernbar. Der Leim ist geruchsneutral und trocknet transparent. Auch bei den lösungsmittelfreien Klebstoffen gibt es unterschiedliche Anwendungsvorgaben.

Lösungsmittelhaltige Klebstoffe

Dementsprechend gibt es auch lösungsmittelhaltige Klebstoffe. Bei der Anwendung sollte man sich auf jeden Fall mit der Gebrauchsanweisung auseinandersetzen, denn oftmals enthalten diese Klebstoffe viele Gefahren. Man sollte sie nur in gut gelüfteten Bereichen verwenden und auf die hohe Entflammbarkeit achten. Die entstehenden Dämpfe nicht einatmen und Hautkontakt vermeiden.

UV-Licht Härtender Kleber

Bei dieser Technik muss der Kleber zum Aushärten eine bestimmte Zeit mit UV-Licht bestrahlt werden. Es können nur transparente Werkstoffe damit verklebt werden.

Parameter

- Material, bzw. Oberfläche
- Temperatur
- Witterung
- Belastbarkeit
- Aushärtungszeit
- Viskosität
- Art des Klebers
- Größe der Klebefläche
- Verarbeitungszeit
- Haltbarkeit
- UV-Licht

Tipp! Beispiele auf der Musterplatte KLEBEN!

Achtung!

- Die Aushärtedauer beim Arbeitsprozess mit einberechnen
- Den Klebstoff nach Gebrauch sofort wieder verschließen
- Die Gefahrensymbole beachten



Tipp! Es können bei manchen Klebstoffen giftige Gase auftreten. Diese nicht einatmen!

17. Die Musterplatten

Die fünf Musterplatten Schneiden, Sägen, Schleifen, Bohren und Kleben stellen Beispiele für die Bearbeitungsmöglichkeiten in den Werkstätten der Fachhochschule dar.

CUTTER
Karton

SCHERE
Papier

ZACKENSCHERE
Stoff

HANDHEBELSCHERE
Blech

LOCHEISEN
Moosgummi

BLECHSCHERE
Blech

KNEIFZANGE
Nagel

SEITEN-
SCHNEIDER
Kabel

SCHNEIDEN

DEKUPIERSÄGE
Enge Radien bei dünnem Material (Zufällige Form)



KREISSÄGE
Gerade Schnitte und Nuten möglich



BANDSÄGE
Bogenschnitte



STICHSÄGE
Innenform herausschneiden



LAUBSÄGE
Einfache Schritte



FUCHSSCHWANZ
Gerade Schnitte



SÄGEN

SCHLEIFPAPIER

220

180

100

80

TELLERSCHLEIFER
Kante abflachen
Ecke abrunden

SANDSTRAHLER
Fläche bearbeiten

ZYLINDERSCHLEIFER
Innen runde Form
Ausparung

SCHLEIFEN

HSS SPIRAHLBOHRER
1 mm–13 mm Durchmesser
Einspannbar in Ständerbohrmaschine

LOCHSÄGE
102 mm Durchmesser
Einspannbar in Ständerbohrmaschine

FORSTNERBOHRER
10 mm–50 mm Durchmesser
Einspannbar in Ständerbohrmaschine

LOCHSÄGE
21 mm Durchmesser
Einspannbar in Ständerbohrmaschine

HOLZBOHRER
6 mm–16 mm Durchmesser
Einspannbar in Ständerbohrmaschine
und Handbohrmaschine

SENKER
10 mm–15 mm Durchmesser bei
Bohrungen ab 4 mm, einspannbar
in Ständerbohrmaschine und
Handbohrmaschine

HSS Spiralbohrer

Lochsäge

Forstnerbohrer

Holzbohrer

Senker

BOHREN

SILIKON

HOLZLEIM

2-KOMPONENTENKLEBER

METHYLENCHLORID

KONTAKTKLEBER

KLEBESTIFT

KLEBEBAND
Doppelseitig mit Gewebe

SEKUNDENKLEBER

FLÜSSIGKLEBER

DOPPELSEITIG TRANSPARENT

DOPPELSEITIG MIT SCHAUMKERN

DOPPELSEITIG MIT GEWEBE

EINSEITIG MIT GEWEBE

EINSEITIG TRANSPARENT

KLEBEN

18. Maschinen in den Werkstätten

Um einen Überblick über die in den Werkstätten vorhandenen Maschinen zu bekommen, folgt eine Auflistung der Maschinen, ihrer Funktionen und der Anzahl der roten Punkte.

Holzwerkstatt | Walter Hegemann

Standbohrmaschine	●●●	Bohren größerer Materialien
Tellerschleifer	●●●	Schleifen größerer Werkstücke
Kleine Bandsäge	●●●	Sägen von Materialien bis ca. 2cm Breite
Große Bandsäge	●●●	Sägen größerer, dickerer Materialien
Furnierpresse	●●●	Verpressen von Materialien, Druck ausüben
Exzentrerschleifer	○●●	Schleifvorgang mit Absaugung, gleichmäßiges Schleifbild
Konturschleifer	○●●	Nachschleifen oder Konturieren gerader oder runder Flächen
Oberfrästisch	○●●	Einfräsen von Nuten, Kantenfräsen, Profilieren
Langlochbohrmaschine	○●●	Bohren von Langlöchern
Handoberfräse	○●●	Einfräsen von Nuten, Kantenfräsen, Profilieren
Stichsäge	○●●	Diverse Materialien, Kurvenschnitte, Anpassarbeiten, Innenkonturen
Handkreissäge	○●●	Präzise Längs- und Gehrungsschnitte
Heißluftfön	○●●	Gezielte Wärmeerzeugung ohne Flamme
Exzentrerschleifer	○●●	Schleifen und Polieren
Kantenschleifmaschine	○●●	Endloses Schleifband zum Schleifen von Holzkanten/Furnierkanten
Formatkreissäge	●●●	Zuschnitte, Gerungsschnitte
Tischfräse	●●●	Nut, Fase, Rundung, Falz mittels Profilmesser
2 Hobelmaschinen	○●●	1 Abrichthobel Glatthobeln, begradigen von zugeschnittenem Holz 2 Dickenhobel Hobeln des Holzes auf gewünschte Dicke
Langbandschleifmaschine	●●●	Schleifen von Holzflächen und Plattenmaterial
Plattenaufteilsäge	●●●	Aufteilen, Zuschneiden von großen Platten

Kunststoffwerkstatt | Thomas Gabriel

Tellerschleifer	○●●	Schleifarbeiten Kunststoff und Holz
Bandschleifmaschine	○●●	Schleifarbeiten Kunststoff und Holz
Spindelschleifmaschine	○●●	Schleifen von organischen Formen (Kunststoff und Holz)
Thermoformmaschine	●●●	Formerstellung von Thermoplasten
Biegsame Welle	○●●	Schleif-, Fräs- und Polierarbeiten
Drehmaschine	●●●	Erstellen von Rotationskörpern aus Kunststoffmaterialien
Große Bandsäge	○●●	Zuschnitte verschiedener Materialien
Kleine Bandsäge	○●●	Zuschnitte verschiedener Materialien
Kreissäge	●●●	Zuschnitt von Plattenmaterialien
Tischbohrmaschine	○●●	Bohrungen in verschiedene Materialien
Säulenbohrmaschine	●●●	Bohrungen und Fräsen von Holz und Kunststoff

Textilwerkstatt | Christian Nachtigäller

Nähmaschinen (4)	○●●	Herstellung einer Naht innerhalb eines Gewebes
Industrienähmaschine	○●●	Global Industrienähmaschine, Verarbeitung von schweren Textilien
Heißschneider	○●●	Trennen synthetischer Stoffe, Gurte etc.
Heißkleber	○●●	Schmelzen von Kunststoff
Bügeleisen	○●●	Glätten und In-Form-Bringen von Stoff
Kunststoff-Schweißgerät	○●●	Verschweißen von Folien und Planen
Laser	●●●	Auslasern und Muster auflasern (Betreuung durch Michael Bauer)
Industrie-Tacker	○●●	Druckluftnagler, Schießen von Klammern
Schaumstoffsäge, -fräse	○●●	Zuschneiden und Fräsen von Schaumstoff

Metallwerkstatt | Michael Bauer

Kleiner Bandschleifer	○●●	Schleifen und Entgraten von kleinen Werkstücken
Bandschleifer	●●●	Grobes Schleifen von Werkstücken
Tellerschleifer	○●●	Schleifen von Winkeln und kleinen Flächen
Winkelschleifmaschinen	○●●	Manuelles Schleifen von Flächen und Schweißnähten
Scheibenschleifmaschine	●●●	Schleifen von Werkzeugen
Poliermaschine	○●●	Polieren von verschiedenen Materialien
Schutzgasschweißgerät	●●●	Schweißen von Stahlkonstruktionen
Elektrodenschweißgerät	●●●	Schweißen von Stahlkonstruktionen
WIG-Schleifgerät	●●●	Lichtbogen erzeugt feine Schweißnähte, ohne Schweißzusatz
Autogen Gasschleifer	●●●	Erwärmen mithilfe von Acetylen und Sauerstoff
Stanze	○●●	Löcher stanzen
Börbel-/Sickenmaschine	○●●	Sicke herstellen ähnlich wie eine Nut (Blech wird steifer)
Biegsame Welle/Dremel	○●●	Schleifen, schneiden, polieren, feinere Arbeiten
Kleine Drehbank	●●●	Herstellung rotationssymmetrischer Werkstücke
Kapp-/Metallkreissäge	●●●	Profile schneiden, Formmaterialien
Elektrische Blechscher	●●●	Schneidet Blech, Kunststoff, Pappe, gerade Schnitte
Amboss	○●●	Unterlage zum Umformen von Metall
Handhebelschere	○●●	Schneiden von dünnem Metall; niemals Pappe
Große Drehbank	●●●	Kunststoffe, Metalle, Rotationskörper herstellen, Gewinde schneiden
Fräsmaschine/Bohrfräse	●●●	spanabtragend, leitet sich vom Bohren ab
Blechwalze	○●●	Bleche rundwalzen/Rundummaterialien walzen
Bandsäge	○●●	Sägen von Metall
Kleine Bohrfräse	●●●	Feines Arbeiten möglich, ähnlich wie Bohren/Schneiden
Säulenbohrmaschine	○●●	Bohren von Löchern
Biegevorrichtung	○●●	Biegen von Metallen in unterschiedlichen Radien
Abkantbank	○●●	Biegen von Blech, niemals Draht
Horizontalbandsäge	●●●	Sägen großer, breiter Profile, grobe Zuschnitte erstellen
3-Walzenbiegemaschine	●●●	Rund walzen kräftiger Profile (nur große Radien)

Lackierwerkstatt | Georg Janßen

Spritzkabine	●●●	Aufbringen von Lacken und Beschichtungsstoffen auf Substraten
Schleifmaschinen (Hand)	○●●	Schleifen und Polieren von glatten Oberflächen
Spritzpistolen	●●●	Auftragen von Lacken und Dispersionsfarben
Pistolenreinigung	●●●	Benutzung nur durch den Werkstattleiter

Gips- und Tonwerkstatt | Friedrich Gerdes

Gipsdrehmaschine	○●○	Erstellung von Rotationskörpern
Elektrische Töpferscheibe	○●○	Schnelllaufende Drehscheibe zum Freidrehen von Tonmassen
Elektrische Glasurmühle	○●○	Mahlen von Rohstoffen, Zusammensetzung mit Wasser zu Glasur
Handdrehscheiben	○●○	Zentrieren, Modellieren, Nacharbeiten von Ton- und Gipsobjekten
	○●○	Frei zugängliche Maschinen
	○●●	Nutzung nach Einweisung
	○●●	Nutzung nach Einweisung und vorheriger Absprache
	●●●	Nutzung nach spezieller Einweisung und bei Anwesenheit des Leiters

19. Impressum

Fachhochschule Münster
Fachbereich Design

Gestaltungslehre 2

Projekt: Campus – Studenten für Studenten

Sommersemester 2014

Studierende: Lena Wiebringhaus,
Simone Aengen-Eyndt

Betreuung: Professor Lothar Schöneck
Tutorin Franziska Wagner

Druck: Fachhochschule Münster
Bindung: Anja Frerichmann,
Buchbinderei Dülmen