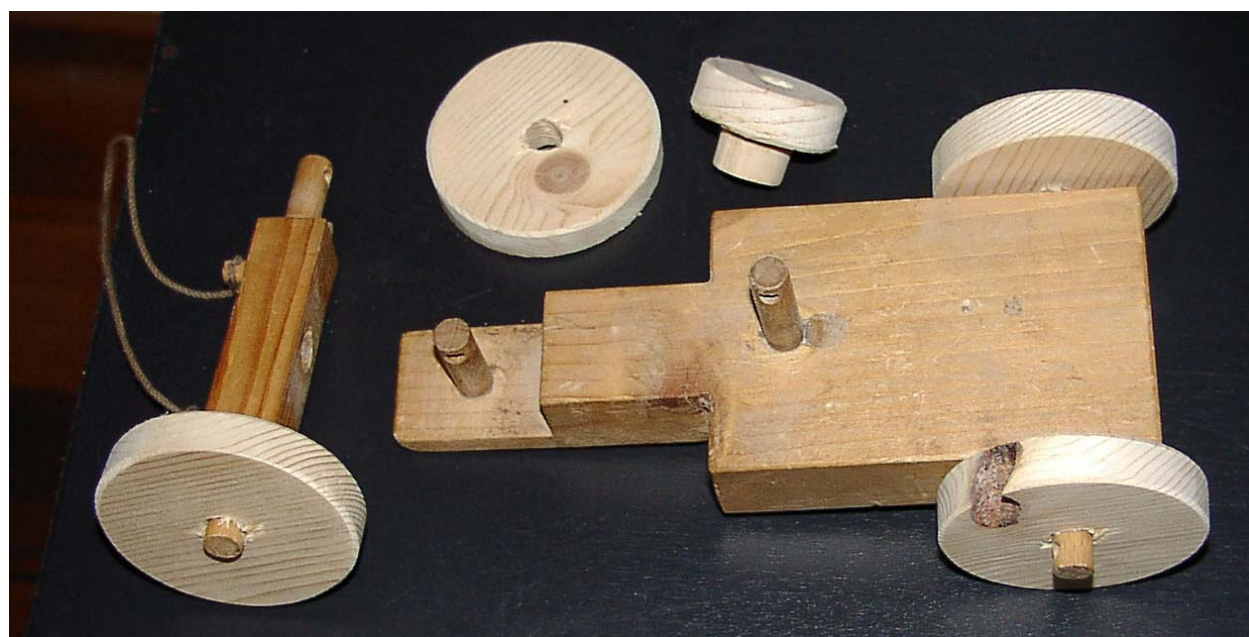


HOLZ



Werkstoff Holz - Kulturhistorische Bedeutung

Historische Beispiele bei Hausbau, Möbelbau und Geräten

Holz wurde eingesetzt

- als Baustoff im Hausbau (einfache Behausungen in der Steinzeit, Blockbauweise und Fachwerkbau)
- Blütezeit im Mittelalter, Bauteile wie Dachstuhl, Fenster, Türen, Treppen werden heute noch in Holz ausgeführt)
- als Baumaterial für Möbel (Truhen, Schränke, Betten und Stühle im Stil der jeweiligen Zeit z.T. mit besonderer Oberflächenbehandlung wie Hochglanzpolitur oder Vergoldung, Intarsien oder Schnitzarbeiten)
- als Baumaterial für Geräte und Werkzeuge (bestanden ursprünglich ganz aus Holz und wurden später z.T. durch Eisenteile ersetzt oder ergänzt, Beispiele: Rechen, Schaufeln, Hämmer, Leitern ...)
- als Baustoff in der Technik (historisch: Mühlen, Bergbau)
- als Baustoff im Transportwesen (Karren, Kutschen, Schlitten, Schiffe u.a. sowie im Brückenbau)
- als Baumaterial für Musikinstrumente (Holzblasinstrumente, Klangkörper z.B. bei Violine oder Gitarre) oder in der Bildhauerei (früher v.a. Ausstattung von Kirchen mit religiösen Schnitzereien)
- als Energieträger (auch als Holzkohle)

AUFGABE: Lies den Text genau durch und gestalte ein MindMap zum Thema!



Einsatz von Holz

Werkstoff Holz - Ökologische Bedeutung

Die Bedeutung des Baumes in der Ökologie

AUFGABE: Lies die folgenden Texte aufmerksam durch und gestalte ein Plakat zum Thema **BAUM!** Informiere dich auch im Internet und mit anderen Quellen zu diesem Thema!

Holz ist ein begrenzt nachwachsender Rohstoff, d. h. Holz kann restlos in den Öko-Kreislauf wieder eingehen: Sonnenenergie und die Vorgänge in der Pflanze produzieren den Werkstoff Holz immer wieder aufs Neue.

Die nötige Zeit zur Regeneration ist bei verschiedenen Holzarten unterschiedlich lang, dies ist in der Forstwirtschaft zu beachten (Einschlag, Anpflanzung = Wiederaufforstung).

Die Tropenwälder bilden eine wichtige Rohstoffquelle und sind „Alleinlieferanten“ der Edelhölzer wie Teak, Mahagoni, Abachi u.v.m. Großflächiges Abholzen (auch durch Brandrodung), um an die begehrten Hölzer zu kommen, stört das gesamte Ökosystem. Teilweise wird Holz aus Plantagen gewonnen, um der Zerstörung des Regenwaldes zu stoppen.

Der Wald erfüllt eine Vielzahl von Aufgaben in unserem Ökosystem.

Er wirkt als Klimaregulator (Wind, Temperatur, Luftfeuchtigkeit).

Er versorgt uns mit Sauerstoff durch die Photosynthese.

Er wirkt als CO₂-Speicher, denn Bäume wandeln durch die Photosynthese Kohlendioxid in Sauerstoff um und speichern den Kohlenstoff.

In einem Kubikmeter Holz sind rund 250 Kilogramm reiner Kohlenstoff enthalten, wofür der Atmosphäre 912 Kilogramm CO₂ entzogen werden. Wer mit Holz baut oder heizt, leistet damit auch einen aktiven Beitrag für unsere Umwelt. Beim Heizen wird nur jenes CO₂ frei, das vorher der Atmosphäre entzogen wurde.

Der Wald schützt den Boden vor Erosion.

Er bewahrt uns vor Muren- und Lawinenabgängen.

Er beeinflusst den Wasserhaushalt in der Natur und spielt somit eine wichtige Rolle bei der Trinkwasserversorgung.

Er ist Lebensraum für eine Vielzahl von Tieren und Pflanzen.

Er ist ein wichtiger Erholungsraum für die Menschen.

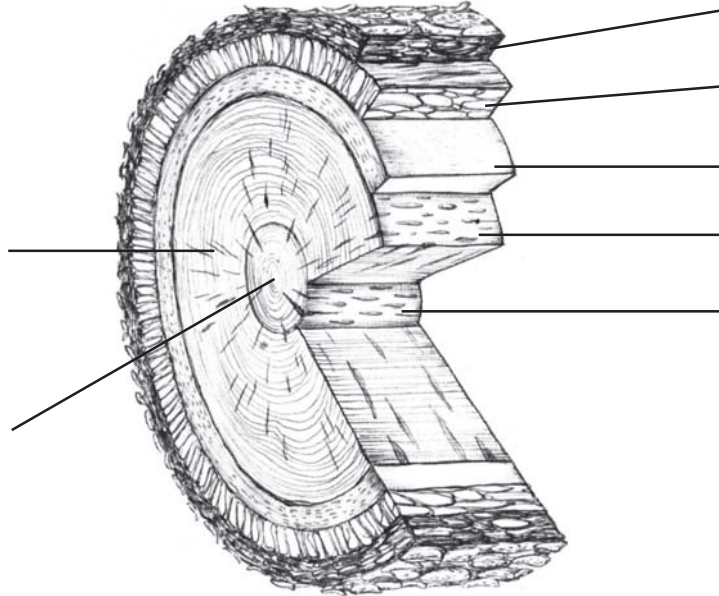
Er bietet Arbeitsplätze und Verdienstmöglichkeiten.

Für die Herstellung von Bauholz braucht man wesentlich weniger Energie als für die Produktion aller anderen Baustoffe.

Werkstoff Holz - Werkstoffkunde

Aufbau eines Baumes und Holzwachstum

AUFGABE: Lies den folgenden Text aufmerksam durch und beschrifte den Stammquerschnitt!



Der Querschnitt durch einen Baumstamm zeigt viel über Wachstum, Lebensbedingungen, Krankheiten und Alter des Baumes.

Zunächst fallen vor allem die **Jahresringe** auf. Sie sind nahezu konzentrische, abwechselnd helle und dunkel gefärbte Ringe. Das sind die Schichten, die vom Kambium im Laufe eines Jahres gebildet werden. Das Frühholz entsteht im Frühjahr und Sommer, es ist hell, hat dünnwandige und weiträumige Zellen und Gefäße. Das Spätholz entsteht im Herbst, es ist dunkler, hat dickwandige und engräumige Zellen. Die Spätholzzone ist schmaler und härter als die Frühholzzone. Im Winter geschieht nahezu kein Wachstum.

In Tropengebieten gibt es nicht unsere Jahreszeiten, deshalb zeigen die Hölzer keine Jahresringe, man kann aber trotzdem Wachstumsperioden erkennen (Trocken- und Regenzeiten).

Den inneren, also älteren Bereich des Stammes bezeichnet man als **Kern**. Kernholz ist besonders kompakt und haltbar, die Poren sind im Lauf der Jahre verstopft durch verschiedene Ablagerungen, z. B. Harz, Gerbstoff, Wachs, Fett und Farbstoff. Hier findet kein Safttransport mehr statt. Das Kernholz enthält weniger Feuchtigkeit und schwindet daher beim Trocknen weniger. Für den Nutzer ist das Kernholz deshalb das wertvollste Holz am Baum. Es gibt Baumarten, bei denen das Kernholz optisch kaum auffällt und nur an der Feuchtigkeit erkennbar ist (Reifholzbäume z. B. Fichte). Andere zeigen einen sehr auffälligen dunkelbraunen Kern gegenüber einem fast weißen Splintholz (z. B. Esche).

Den außen liegenden, also jüngeren Bereich des Stammes bezeichnet man als **Splint**.

In den Gefäßen des Splintholzes werden Wasser und die im Wasser aufgelösten Nährstoffe aus dem Boden stammaufwärts bis in die Zweige und Blätter geleitet. Splintholz enthält also viel Wasser und schwindet sehr stark.

Außen wird der Stamm durch eine Innenrinde (**Bast**) und eine Außenrinde (**Borke**) umgeben. Die Außenrinde besteht aus toten Zellen und schützt den Baum vor Austrocknen und vor Verletzungen. Der Bast leitet den absteigenden Pflanzensaft mit seinen Nährstoffen zur Kambium-Schicht (Äste, Stamm, Wurzeln).

Das **Kambium** ist die wichtigste Schicht, die Wachstumsschicht: Hier werden aus den Nährstoffen Holzzellen gebildet, nach außen Bastzellen für das Wachstum der Rinde, nach innen Splintzellen für das Wachstum des Holzstammes.

Die Mittelachse des Stammes nennt man **Markhöhle**: Diese Röhre besteht aus weichen, abgestorbenen Zellen. Beim geschnittenen Holz wird die Markhöhle samt Umfeld entfernt, da es starke Risse hervorruft.

Deutlich sichtbar sind im Stammquerschnitt bei Laubbälzern die **Markstrahlen**: Sie zeigen wie die Speichen eines Rades vom Kern nach außen. Sie dienen dem Transport und der Speicherung verschiedener Aufbaustoffe. Beim Eichenholz nennt man sie „Spiegel“, weil sie eine spiegelnde interessante Struktur bilden.

Werkstoff Holz - Werkstoffkunde

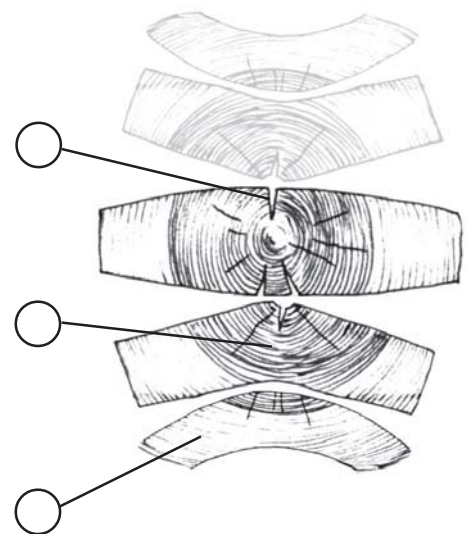
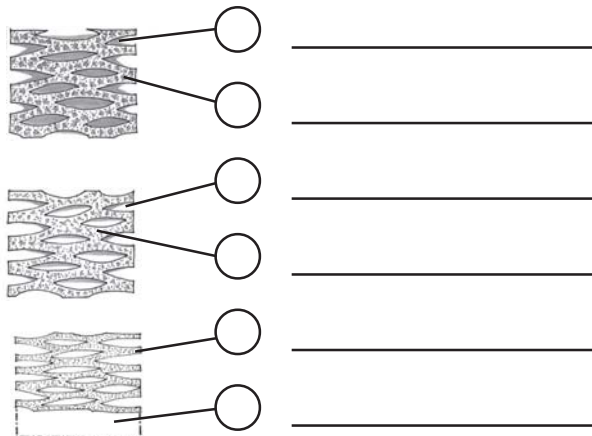
Aufbau eines Baumes und Holzwachstum

AUFGABE: Lies den folgenden Informationstext aufmerksam durch und ordne die Zahlen von 1 bis 9 den Abbildungen zu! Trage die entsprechenden Begriffe ein!

Eine wesentliche Eigenschaft von Holz ist, dass es Wasser enthält: Gebunden ist das Wasser in den feinen Hohlräumen der Zellwände, freies Wasser ist in den großen Zellinnenräumen. Je nach Luftfeuchtigkeit und Temperatur nimmt Holz ständig Wasser auf oder gibt es wieder ab.

Frisches Schnittholz enthält in den Zellen **freies Wasser (1)** und in den Zellwänden **gebundenes Wasser (2)**, es ist mit Wasser gesättigt. Zunächst, und zwar verhältnismäßig rasch, entweicht beim Trocknen das freie Wasser. Bis zur **vollständigen Abgabe des freien Wassers (4)** an die Umgebung sind die Zellwände noch **mit Feuchtigkeit gesättigt (3)**, ein Schwund findet noch nicht statt. Die Abgabe des in den Zellwänden gebundenen Wassers dauert lange, je nach Feuchtigkeit und Temperatur der Umgebung und auch je nach Holzart. Erst dann setzt das **Austrocknen der Zellwände (5)** ein, das Holz zieht sich zusammen und verliert Volumen: Die Zellwände werden dünner und legen sich enger aneinander, dieser **Schwund (6)** ist deutlich sichtbar. Der Schwund in Längsrichtung des Holzes ist extrem gering (0,1%), radial etwa 2,5% bis 4% und in Richtung der Jahresringe schwindet es jedoch um etwa 5% bis 8% der ursprünglichen Größe.

Weil sich der Schwund in den verschiedenen Richtungen unterschiedlich stark auswirkt, können beim Trocknen unerwünschte Veränderungen entstehen: **Risse (7)** entstehen radial zum Kern. Das Holz schwindet in Richtung zur Mitte nur halb so stark wie ringförmig, dadurch werden die Jahresringe „zu kurz“ und verziehen das Brett hohl oder bringen es zum Reißen. **Knicke (8)** entstehen in einem kernnahen Brett, weil auf der Innenseite der Schwund halb so groß ist wie auf der Außenseite. Ein Seitenbrett kann sich **rundziehen (9)**, weil die auf der Außenseite stärkerer Schwund herrscht als auf der Innenseite.



Werkstoff Holz - Werkstoffkunde

Eigenschaften und Verwendung heimischer Nadelholz und Laubholzarten

- Bei der Beurteilung von Holzarten betrachten wir zunächst, was wir an **äußeren Merkmalen** wahrnehmen:
Aussehen (Ist es porig (z. T. nur unter der Lupe sichtbare kleine Löcher)? Sind Jahresringe vorhanden? Wie deutlich heben sich Früh- und Spätholz ab?), Farbe (Ist es eher rötlich, gelblich, bräunlich?) Aufbau eher grob oder fein? Sind die Holzfasern kurz oder lang? Gewicht, Härte, Glanz sind weitere charakteristische Merkmale.
- Als nächstes beurteilen wir die **technischen Eigenschaften**:
Verhalten beim Trocknen (starkere/mäßiger Schwund, Rissbildung)
Stabilität bei verschiedenen Belastungen (Drehen, Biegen, Spalten...)
Bearbeitbarkeit (Verhalten bei Sägen, Schleifen, Oberflächenqualität ...)
Witterungsbeständigkeit (für Aussen geeignet, gut behandelbar mit Schutzmitteln)
- Auf Grund dieser Bedingungen, des Preises und der Verfügbarkeit ergeben sich die **Verwendungsmöglichkeiten** eines bestimmten Holzes.

AUFGABE: Erstelle eine Tabelle nach diesem Muster für die drei folgenden Holzarten! Suche nach Abbildungen (Baum, Blatt, Holz im Schnitt) und klebe sie ein!

Esche ist in Europa und Nordamerika sehr weit verbreitet und von großer wirtschaftlicher Bedeutung. Die Bäume erreichen eine Höhe von ca. 30m und Stammdurchmesser bis 100 cm. Eschenholz ist weiß, beim ersten Schnitt blassrosa. Die Wachstumszonen zeichnen sich deutlich ab, das Holz ist ringporig. Meist hat es einen geraden Faserverlauf. Das Gewicht entspricht dem der Buche, langsam gewachsenes Holz ist leichter. Es trocknet leicht und ist mäßig stabil. Esche ist fest und zäh, es lässt sich leicht sägen und bearbeiten, auch biegen. Esche kann gut oberflächenbearbeitet werden, es ist nicht witterungsfest und ungeeignet für die Außenanwendung.

Die **Linde** ist in den gemäßigten Zonen weit verbreitet und wird wegen ihres dekorativen Aussehens oft in Alleen oder Parks gepflanzt. Linde ist hell, fast weiß und dunkelt zu einem hellen Braun nach. Es hat einen geraden Faserverlauf und eine feine, einheitliche Struktur. Das Gewicht ist unterschiedlich. Es trocknet schnell, neigt zum Verwerfen. Es ist kein festes Holz, getrocknet hat es ein mäßiges Stehvermögen. Linde lässt sich hervorragend verarbeiten, es zählt zu den besten Schnitzhölzern. Es wird auch gern für kleine Geräte und Drechselarbeiten verwendet.

Die **Fichte** ist in Europa und Nordamerika weit verbreitet und das nach der Kiefer das am häufigsten verwendete Nadelholz. Fichte ist fast weiß und glänzend, es ist etwas leichter als Kiefer, trocknet gut und schnell. Es lässt sich leicht bearbeiten und erhält eine schöne Oberfläche. Fichte ist nicht fäulnisbeständig. Es wird als Schnittholz, Furnier oder Holzschliff verwendet. und wegen seiner hellen Farbe sehr wichtig in der Zeitungspapierherstellung. Schnittholz wird für Bau und Tischlerarbeiten verwendet.

Werkstoff Holz - Werkstoffkunde

	Struktur des Holzes	technische Eigenschaften	Verwendung
Hartholz z.B. ESCHE			
Weichholz z.B. LINDE			
Nadelholz z.B. FICHTE			

Werkstoff Holz
Werkstoffkunde

Aufbau, Eigenschaften und Verwendung von Holzwerkstoffen (Sperrholz, Spanplatte, Hartfaserplatte)

Aus Massivholz können wegen seiner Inhomogenität (Ungleichförmigkeit) kaum verformungs- und schwindfreie Werkstücke hergestellt werden. Ausserdem sind besonders schöne Hölzer teuer und selten. Deswegen fertigt man **Holzwerkstoffe**. Diese bestehen aus grösseren bis kleinsten Holzteilen. Sie haben eine gleichmässigen Aufbau und das inhomogene Verhalten des Massivholzes kann somit ausgeglichen werden. Holzwerkstoffe können auch aus Holz minderer Qualität hergestellt werden. Unterschiedlich große Holzteile (Bretter, Stäbe, Furniere, Furnierstreifen, Späne und Fasern) werden mit Kunstharzklebstoffen oder mineralischen Bindemitteln vermischt und gepresst. Es gibt verschiedenen Herstellungsverfahren: vergütetes Vollholz, Lagenholz, Holzspanwerkstoffe, Holzfaserverwerkstoffe. Je nach Druck bei der Herstellung entstehen poröse Holzwerkstoffe mit geringer Festigkeit oder dichte Werkstoffe mit hoher Festigkeit.

Vorteile:

- Das Ausgangsmaterial wird vergütet: Holzfehler, wie z.B. Äste, Risse und Drehwuchs haben keine Bedeutung, da sie durch benachbarte Holzteile neutralisiert werden (große Homogenität)
- Quellen und Schwinden meist nur noch in Richtung der Materialstärke
- gleiche Festigkeit längs und quer nach dem ungeordneten Zusammenfügen der Holzspäne
- edle Oberflächen oder enorme Strapazierfähigkeit mit geringem Aufwand durch Beschichtung
- wenig Verschnitt weil es großflächige Platten und sehr lange balkenförmige Holzwerkstoffe gibt
- schnelle und kostengünstige Produktion durch fertige Oberfläche und Verbindungstechniken
- gesamtökologisch positive Bewertung

Nachteile:

- Beliebigkeit der Gestaltung, Imitation wertvollere Materialien, billige Täuschung
- meist nur ebene Objekte damit das unschöne Platteninnere nicht sichtbar wird
- Emission von Schadstoffen aus dem Bindemittelanteil
- ökologisch bedenklich beim Verfeuern ausgedienter Teile

Sicherheit:

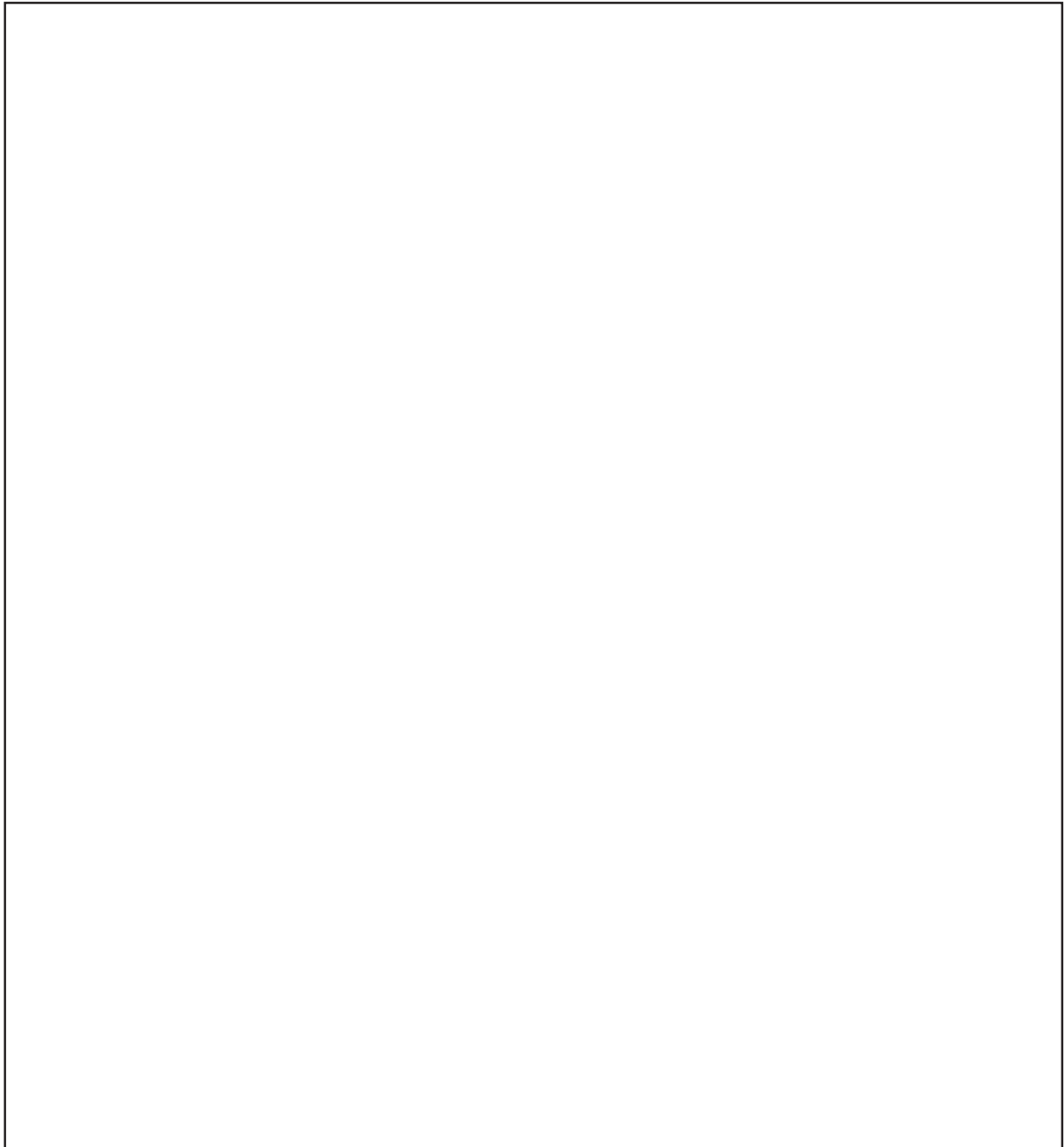
Für die Verwendung zu tragenden und aussteifenden Zwecken müssen die Holzwerkstoffe entweder einer DIN-Norm oder einer Zulassung des deutschen Instituts für Bautechnik (DiBt) entsprechen.

	Massivholz	Holzwerkstoffe		
		Sperrholz	Tischlerplatte	Spanplatte/MDF
Eigenschaften	<p>hat die Struktur und damit die typ. Eigenschaft einer bestimmten Holzart (Härte, Elastizität, Festigkeit u.a.) und die „natürlichen“ Eigenschaften von Holz: Feuchtigkeitsaufnahme bzw. -abgabe</p> <p>sehr tragfähig und stabil in Faserrichtung</p> <p>muss fachgerecht eingesetzt werden (= arbeiten können)</p>	<p>ungerade Zahl von Furnierschichten in um 90° versetzter Laufrichtung verleimt</p> <p>Das Material arbeitet fast nicht, ist längs und quer stabil, nicht jedoch gegen Spaltung. Holz-Aussehen meist stark verfremdet, deshalb werden rohe Platten - oft bereits bei der Herstellung - mit Kunststoff oder Furnier beschichtet. Großformatige Platten möglich = wenig Abfall, verlässliche Eigenschaften Oberflächen bis auf Schnittkanten meist fertig Einsatz moderner Verbindungstechniken</p>	<p>Innenlage block- oder stäbchen- verleimt mit star- ken Deckfurnier- schichten</p>	<p>Späne/ lange Fasern werden mit Bindemittel vermischt zu Platten gepresst und kalibriert</p>
Verwendung	<p>Qualitätsmöbel, Fenster, hochwertige Türen, Dachstühle</p>	<p>Massenfertigung von Möbeln, Türen; heute auch Designmöbel Verkleidungen, Unterkonstruktionen</p>		

Werkstoff Holz
Werkstoffkunde

Holzwerkstoffe

AUFGABE: Lies die Tabelle auf der vorigen Seite aufmerksam durch, suche Abbildungen und erstelle eine Schautafel mit möglichst vielen Beispielen!



Interessante Informationen zum Thema Holz und Holzwerkstoffe findest du z. B. auf diesen Seiten:

<http://wdb.ebb1.arch.tu-muenchen.de>

www.baumkunde.de

www.holzwurm-page.de

Werkstoff Holz - Werktechnik

Werkzeuge zum Sägen, Stemmen, Bohren, Hobeln, Feilen

AUFGABE: Suche Abbildungen und bebildere damit dieses Übersichtsblatt!

Sägen

Laubsäge

Feinsäge

Lochsäge

Fuchsschwanz

Schneiden

Hohleisen

Stemmeisen

Schnitzmesser

Hobel

Bohren

Spiralbohrer

Forstnerbohrer

Senker

Formbearbeitung

Raspel

Feile

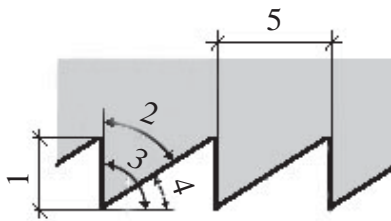
Oberflächen- bearbeitung

Schleifpapier

Bürste

Werkstoff Holz - Werktechnik

Werkzeugkunde: Wie funktioniert eine Säge?



- 1=
- 2=
- 3=
- 4=
- 5=

Ordne die Begriffe zu:

- Schnittwinkel
- Zahnhöhe
- Keilwinkel
- Freiwinkel
- Zahn

Sägen sind spanabhebende Werkzeuge und bestehen meist aus einem Sägeblatt, einem Handgriff und evtl. einer Spannvorrichtung.

Sägeblätter bestehen aus gehärtetem Werkzeugstahl, sie haben scharfe Sägezähne und je nach Sägeart unterschiedliche Formen.

Damit der Sägeschnitt möglichst fein ist und wenig Material abfällt, sollen die Sägeblätter so dünn wie möglich sein. Damit sie vor Brechen geschützt sind, werden sie dann in ein Gestell oder einen Bügel gespannt.

Die **Sägewirkung** wird mit dem Begriff „auf Stoß“ beschrieben:

- Stark auf Stoß ist die Sägewirkung, wenn der Schnittwinkel (Zahnbrust zu Materialoberfläche) weniger als 90° beträgt. Kraftaufwand und Sägeforschnitt sind dabei sehr groß, der Sägeschnitt ist rau wegen der aggressiv ins Material eindringenden Zähne. Besonders geeignet für Schnitte parallel zur Faserrichtung.
- Auf Stoß arbeitet eine Säge, wenn der Schnittwinkel 90° beträgt. Auch hier ist der Schnitt rau, Kraftaufwand und Sägewirkung sind groß.
- Schwach auf Stoß wird eine Zahnstellung bezeichnet, bei der Schnittwinkel ca. 100° beträgt, der Sägeschnitt ist dann fein, Kraftaufwand und Sägewirkung sind durchschnittlich.
- Auf Stoß und Zug ist eine neutrale Zahnstellung, der Zahnwinkel ist 120° und der Keilwinkel bildet ein gleichschenkeliges Dreieck. Die Säge schneidet auf Stoß und Zug, der Kraftaufwand ist bei Hin- und Herbewegung gleich. Die Sägewirkung ist normal, der Sägeschnitt fein und ausrissarm auf der Rückseite des Werkstücks. Diese Zahnform ist besonders geeignet für Schnitte quer zur Faser.

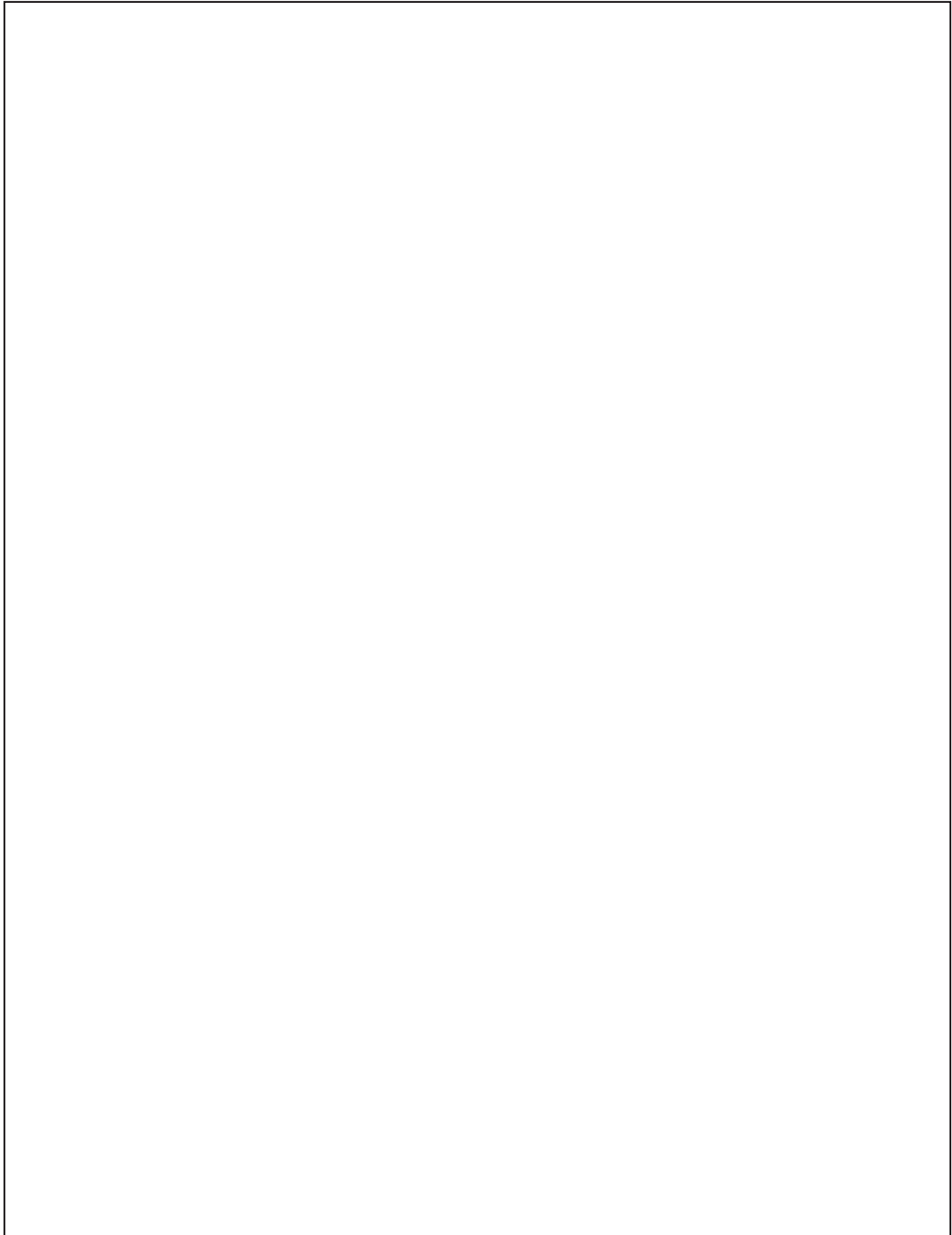
Damit der Sägeschnitt nicht im Material klemmt und sich die Sägerichtung steuern lässt, sind die Zähne geschränkt, d. h. sie sind abwechselnd schräg nach außen gestellt, damit der Sägeschnitt breiter wird als die Blattstärke. Diese **Schränkweite** darf nicht mehr betragen als die doppelte Dicke des Sägeblatts, sonst hat die Säge keine gute Führung und die Zerspanungsarbeit nimmt unnötig zu.

Das Schränken erfolgt mit Schränkzange oder -maschine.

Werkstoff Holz - Werktechnik

Sägen

AUFGABE: Stelle einen Fuchsschwanz, eine Feinsäge und eine Laubsäge in einer genauen Zeichnung dar! Achte auf die wichtigen Unterscheidungsmerkmale!



Werkstoff Holz
Werktechnik

Werkzeugkunde: Raspel und Feile

Den Vorgang kann man als flächig wirksames Sägen bezeichnen, Raspel und Feile gehören zur Kategorie der spanabhebenden Werkzeuge. Beide Werkzeuge bestehen aus Feilen- bzw. Raspelblatt, Angel und Heft.

Die Nachbearbeitung, Formgebung bzw. Rundung wird bei Holz mit **Raspel** (einzeln stehende Zähne) und **Feile** (Zahnreihen) vorgenommen.

Die Raspel arbeitet mit großem Fortschritt hinterläßt aber eine grobe raue Oberfläche. Mit der Feile werden diese Werkzeugspuren geglättet.

Um die Schneiden bzw. Zähne zu schützen, werden die Werkzeuge so gelagert, dass sie nicht aufeinander liegen, z. B. in Spezialkästen oder hängend an der Wand. Sie werden mit Feilenbürsten parallel zum Hieb gereinigt.

Das Werkzeugheft darf nicht beschädigt oder locker sein (lose Hefte mit dem Holzhammer festschlagen oder Heft leicht auf einen festen Untergrund stoßen).

Bei der Bearbeitung muss der Block fest eingespannt sein in der Werkbank, evtl. mit Hilfe der Bankhaken. Die Holzoberfläche muss jedoch gut geschützt werden gegen Druckstellen; das wird im weiteren Verlauf der Arbeit immer schwieriger, weil die Blockform ja immer mehr verloren geht und evtl. keine parallelen Spannflächen mehr vorliegen. Man kann Reststücke dazu klemmen und Pappstücke oder Stoffreste als Schutz verwenden!

Bei der Arbeit mit Raspel und Feile führt eine Hand das Werkzeug am Heft, die andere Hand liegt auf dem Werkzeug, regelt den gleichmäßigen Druck der Feile auf dem Werkstück und dient als Führungshilfe.

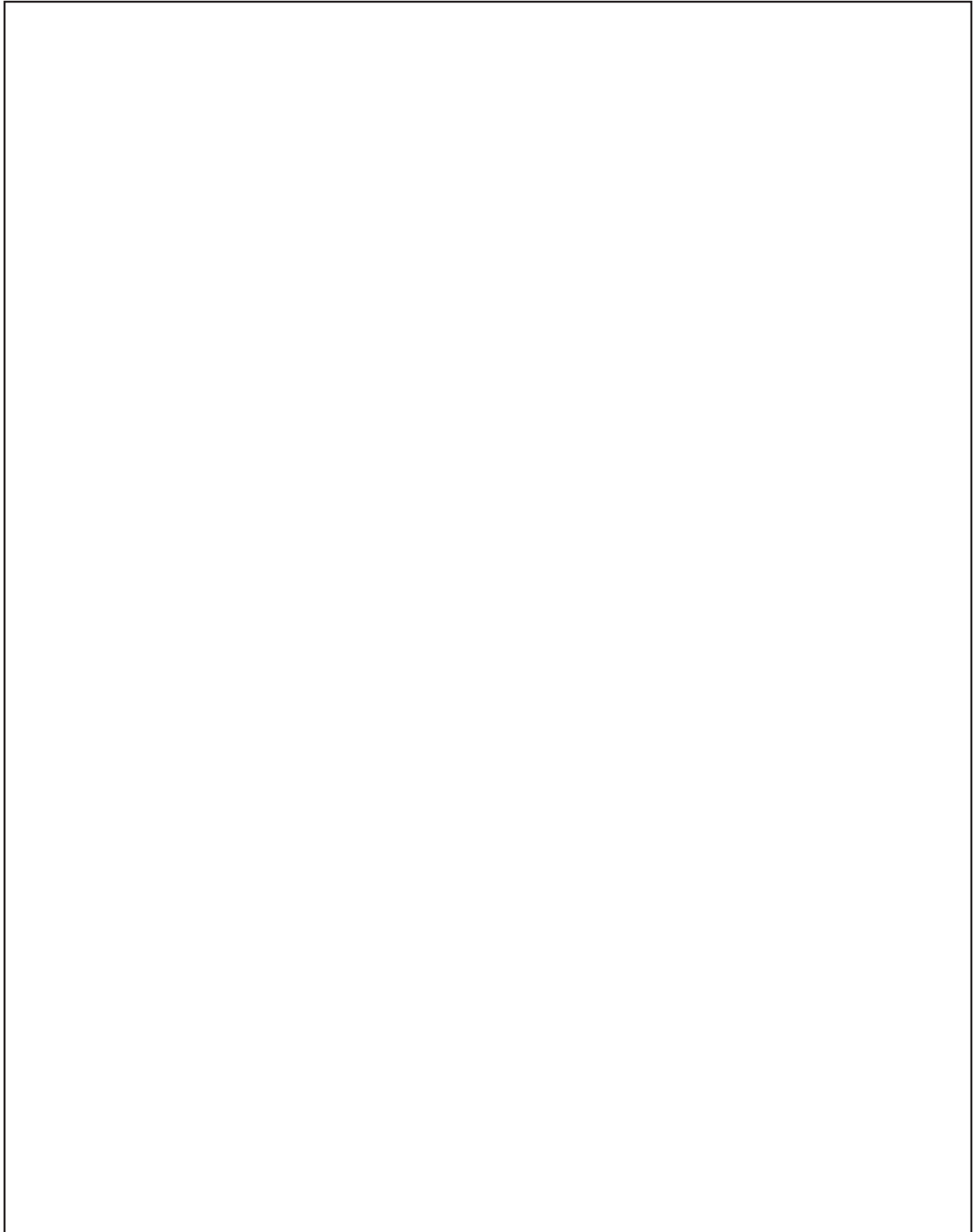
Man arbeitet mit gleichmäßigem Druck auf „Stoß“. Das Entfernen von Material erfolgt bei der Vorwärtsbewegung und nach Möglichkeit mit der Faser. Gegen die Faser entsteht eine rauere Oberfläche.

Um eine gleichmäßige Rundung zu erreichen, werden die Kanten zunächst mit Fasern versehen, deren Breite mit dem Auge gut zu kontrollieren ist. Erst wenn die Form so vorbereitet ist, wird gerundet. Im gerundeten Zustand kann man nur noch die Form als Ganzes beurteilen.

Werkstoff Holz
Werktechnik

Werkzeugkunde: Raspel und Feile

AUFGABE: Stelle die wichtigen „Regeln für die Arbeit“ als Merkblatt zusammen!



Werkstoff Holz
Werktechnik

Holzverbindungen: Eck- und Rahmeneckverbindungen

Die **Kreuz- oder Ecküberplattung** ergibt sich, wenn von beiden zu verbindenden Holzteilen die Hälfte der Holzstärke genommen wird. Sie ist eine einfach herzustellende Holzverbindung mit geringer Stabilität für Rahmen oder Überkreuzungen, die verleimt und oft zusätzlich mit Stiften oder Schrauben gesichert wird.

Schlitz und Zapfen: Diese Rahmeneckverbindung ist eine sehr alte handwerkliche Technik, sie entspricht der Nut-Feder-Technik. Die Stabilität ist höher als bei der Überplattung, weil mehr Leimfläche zur Verfügung steht und der Zapfen im Schlitz festgehalten wird. Fensterrahmen und Fensterstöcke werden damit gefertigt.

Die **Finger- oder Parallelzinkung** ist eine mehrfache Nut-Feder-Verbindung und eine der haltbarsten Eckverbindungen für Seitenwände. Weil alle Schnitte parallel gesetzt sind und die Teile sich deshalb wieder auseinander ziehen lassen, wird sie zusätzlich geleimt.

Dübelverbindungen werden mit Hilfe von Rundhölzern = Dübeln hergestellt, die in Bohrlöchern sitzen und eine Überbrückung der zu verbindenden Teile darstellen. Die sichtbare Dübelung kann nach dem stumpfen Verleimen der Teile bequem und ohne Passprobleme bebohrt und verdübelt werden. Die verdeckte Dübelung erfordert passgenaue Bohrungen.

AUFGABE: Suche im Werkbuch die entsprechenden Abbildungen und zeichne die Holzverbindungen ordentlich!

Werkstoff Holz
 Werktechnik

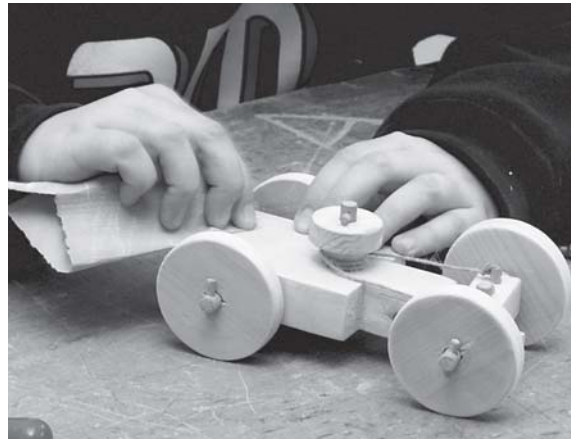
Werktechnik: Planung und Herstellung eines technisch - funktionalen Werkstücks

AUFGABE: Suche im Werkbuch die entsprechenPlane nach der vorgegebenen Gliederung die Herstellung eines

Materialbedarf	
Holzart	
Abmessungen und Stückzahl	
Werkzeuge	
Werkzeugliste	
Hilfsmittel	
Arbeitsschritte	
vorbereitende Arbeiten	
Ausführungsplan	
Nachbearbeitung	
Schlussbehandlung	

Werkstoff Holz
Werktechnik

Werktechnik: Beispiel für ein technisch - funktionales Werkstück



MATERIAL

Fichtenholz, 10mm, für Räder
Fichtenholz, 25mm stark für Korpus
Rundholz, 8mm und 4mm

1. Arbeitsschritt: Chassis

Form des Chassis-Block aussägen (Feinsäge). Wichtig ist es, immer neben dem Riss auf der „Abfallzone“ zu sägen. Die spätere Oberflächenbearbeitung verbraucht noch bis zu einem halben Millimeter Material. Bohrungen (8mm) anbringen: Grundsätzlich gilt: Wo ein Bolzen mit \varnothing 8mm befestigt wird, ist mit 8mm zu bohren. Bewegliche Teile (Räder), Lenkrad, Vorderachse sind mit \varnothing 8,5mm zu bohren. Tipp: Beide Bohrer mit Klebestreifen markieren und beschriften.

2. Arbeitsschritt: Räder

Räder mit Kronensäge (Lochsäge) zusägen (Aufsichtsregeln!). Tipp: 2/3 der Materialstärke durchtrennen, dann von der anderen Seite fertig trennen. So lässt sich das Rad problemlos aus der Krone nehmen. Kernloch auf 8,5mm aufbohren. Laufflächen schleifen, Kanten nur leicht brechen.

3. Arbeitsschritt: Vorderachse

Vorderachse ablängen, Bohrungen nach Plan anbringen:
 \varnothing 5mm für Aufnahme der Seilbefestigung, \varnothing 8,5mm für Achslager, \varnothing 8mm für Räder.

4. Arbeitsschritt: Lenktrommel

Lenkrad mit Kronensäge aussägen, Rundholz ablängen und konzentrisch bohren. Beide Teile stumpf verleimen und mit 8,5mm aufbohren.

5. Arbeitsschritt: Achszapfen

4mm-Bohrungen, Bohrungen rechtwinklig und mittig zum Zapfen vornehmen. Wichtig: die Mitte exakt positionieren, Material während des Bohrens mit Sichtkontrolle ausrichten. Der Zapfen wird nicht im Bohrschraubstock eingespannt, sondern von Hand gehalten und auf ein Unterlagebrett aufgelegt. Die Unterlage verhindert, dass das Material ausreißt. (Alternative: Hilfsvorrichtung)

6. Arbeitsschritt:

Splinte ablängen, Enden auf Schleifpapier abrunden.

7. Arbeitsschritt:

Oberfläche der einzelnen Teile bearbeiten, alle auftretenden Kanten sollen den gleichen Rundungsradius aufweisen. Besonders bei Hirnholzflächen ist mit 1/2mm Arbeitstiefe zu rechnen, bis das Holzbild klar und sauber erscheint.

8. Arbeitsschritt: Montage nach Plan

Splinte sollen senkrecht stehen!

Werkstoff Holz
Gesundheitsschutz

Vermeidung von Verletzungen, Unfallverhütung

ÜBERALL GEFAHRENQUELLEN!

Holzlagerung: Bretter, Balken immer stabil lagern, gegen Umfallen sichern (schräg anlehnen), volle Auflageflächen schaffen, keine Enden überstehen lassen.

Splitter, Spreißel: bei sägerauen Hölzern (Lärche) mit Handschuhen arbeiten, abstehende Splitter sofort entfernen.

ALLES EINE FRAGE DER RICHTIGEN ORDNUNG UND WERKZEUGPFLEGE

Ordnung am Arbeitsplatz: abrollgesicherte Ablage, Werkzeug sichtbar ablegen, Späne und Abfälle immer wieder entfernen

Schnittverletzungen: Immer scharfe Schneiden, feste Hefte, vom Körper weg arbeiten, immer beide Hände am Werkzeug, bei Druckausübung mit Handballen gegen Abrutschen abstützen oder Holzhammer verwenden, sicheres Einspannen des Werkstücks

Blasen: vollflächiger Kontakt der Hand mit den Werkzeugen, keine Punktbelastung

Reizung der Atemorgane: staubarmes Arbeiten beim Schleifen, evt. im Freien, notfalls mit Staubmaske bei reizenden Holzarten (Balsa)
Arbeiten mit lösungsmittelhaltigen Materialien (Lack) nur bei guter Belüftung, im Freien oder mit Atemschutz ausführen.

Unter www.regelwerk.unfallkassen.de findest du weitere Hinweise über Unfallgefahren und deren Vermeidung

Werkstoff Holz
Gesundheitsschutz

Vermeidung von Verletzungen, Unfallverhütung

AUFGABE: Informiere dich über Verletzungsgefahren und fertige ein Plakat an mit **Tipps und Tricks** zur Vermeidung von Unfallgefahren im Umgang mit Holz und Holzbearbeitungswerkzeugen.

A large empty rectangular box with a thin black border, intended for the student to draw a poster about safety tips and tricks for handling wood and wood-working tools.

Werkstoff Holz
Gesundheitsschutz

Umgang mit der Ständerbohrmaschine



AUFGABE: Verbinde die passende Regel mit diesen Abbildungen!

Arbeitsschritte zur Vorbereitung:

- Schmuck, Ringe, Armbanduhren usw. ablegen.
- Eng anliegende Kleidung (Ärmel!) tragen.
- Bei langen Haaren nur mit Mütze, Kappe oder Haarnetz arbeiten.
- Beim Bohren keine Handschuhe tragen.
- Bohrer bis zum Anschlag ins Bohrfutter schieben und gerade und fest einspannen.
- Den Bohrfutterschlüssel sofort abziehen.
- Die eingestellte Drehzahl überprüfen.
- Probelauf: den Bohrer auf Rundlauf prüfen.

Beim Bohren beachten:

- Werkstücke auf den Maschinentisch auflegen und gegen Mitdrehen sichern.
- Kleine Werkstücke im Maschinenschraubstock einspannen.
- Als Gefahrenbereich um die Maschine ist ein Radius von 1,5 m zu empfehlen.

Werkstoff Holz
Werkbetrachtung

Beurteilungskriterien

Handwerkliche Verarbeitung

- **Maßgenauigkeit**
- wurden die angegebenen Maße eingehalten?
- wurden Rechtwinkeligkeit und Symmetrie eingehalten?

- sauberer **Zuschnitt**
- keine ausgefransten Kanten
- keine Einschnitte im stehenbleibenden Holz

- **Passgenauigkeit** von Holzverbindungen
- wurde werk- und materialgerecht gearbeitet (Faserrichtung...)?

- **Oberflächenbearbeitung**
- Arbeitsspuren und Leimüberschuss beseitigt?
- keine Riefen und Kratzer vorausgegangener gröberer Schleifdurchgänge
- umlaufend gleichmäßige Kantenrundung oder Fasen am Werkstück

Formgebung

- angemessene **Abmessungen** und **Proportionen** der Einzelteile bzw. Form/en
- angemessene Querschnitte

- klare **Form/en**, wirksame spannungsreiche Kontraste

- **Form-Funktions-Zusammenhang** beachtet

Die Beurteilung bezieht sich in diesem Fall auf die Erstellung eines technisch-funktionalen Gegenstandes.