

westermann



7-10

blickpunkt.

TECHNIK

Teilvorabdruck

blickpunkt.

Blickpunkt ist die erste naturwissenschaftliche Werkreihe mit integriertem GIDA-Medienpaket. Anhand von **hochwertigen Filmen** und **interaktiven Animationen**, passend zur Schulbuchseite, lassen sich auch komplexe Abläufe und Zusammenhänge anschaulich vermitteln.

Die Filmbibliothek sowie die interaktiven Animationen stehen mit dem Kauf des Buches **kostenlos** zur Verfügung. Das **komplette GIDA-Medienpaket**, inklusive der **passgenauen Arbeitsblätter**, finden Sie in der **Blickpunkt-BiBox**.



hochwertige
Filme



interaktive
Animationen



Naturwissenschaften 2.0 Filme als Werkzeug der Vermittlung

Schritt 1

Das Mediensymbol verweist auf die digitalen Zusatzmaterialien, passgenau zum Thema des Schulbuches. Alle Aufgaben können mit und ohne Medien bearbeitet werden.

Schritt 2

Geben Sie auf: **www.westermann.de/blickpunkt** den im Buch eingedruckten Online-Schlüssel ein. So schalten Sie die Materialien frei.

Schritt 3

Entdecken Sie themenspezifische Filme und interaktive Animationen, die Ihnen helfen, komplexe Sachverhalte leicht zu vermitteln. Dazu gibt es jeweils passend Kopiervorlagen.



Mehr Informationen unter www.westermann.de/blickpunkt



So funktioniert dein Buch:

Den Werkstoff Holz gibt es in vielen unterschiedlichen Handelsformen. Welche gibt es und wie unterscheiden sie sich?

3. Zugsägeholz

Werkstoff Holz

1 Handelsformen von Holz

Im Handel ist Holz in unterschiedlichen Arten erhältlich. Es gibt eine große Auswahl an verschiedenen Verarbeitungsförmern und Verarbeitungsstufen, die je nach Anforderung des Bauprojekts ausgewählt werden. Sie heißen **Handelsformen**. Ein gefällter unbeschalteter Baumstamm heißt **Rundholz**. Aus diesem werden die verschiedenen Handelsformen hergestellt.

Schnittholz

Schnittholz ist massives Holz und eine der häufigsten Handelsformen. Es wird durch Sägen von Rundholz in verschiedenen dicken Stärken und Breiten und anschließendes Trocknen in Trockenkammern oder in Freiluft hergestellt. Dadurch erhält man **Schwante**, **Bretter**, **Bohlen**, **Leisten** oder **Kantenhölzer**. **Schwante** werden aus den äußeren Rindern eines Baumstammes gesägt. Sie haben oft eine unregelmäßige Oberfläche und sind mit Rinde bedeckt. Als Baumaterial sind sie deshalb ungeeignet und werden oft zu Brennholz oder zur Weiterverarbeitung zu Holzwerkstoffen verwendet. **Bretter** sind schmale Holzstücke, die sich gut für leichte Konstruktionen, Regalböden oder kleine Möbelstücke eignen. **Bohlen** sind dagegen breiter und dicker. Dadurch sind sie robust und werden oft zur Herstellung von tragenden Konstruktionen verwendet. **Leisten** sind schmale und lange Holzstücke, die für Verzierungen, Rahmen oder Fußbodenabschlüsse genutzt werden. **Kantenhölzer** haben einen rechteckigen Querschnitt. Sie werden hauptsächlich bei der Konstruktion von Dächern, Gebäudekonstruktionen oder als tragende Balken verwendet. Sie sind sehr stabil und belastbar.

2 Schnittholz in unterschiedlichen Handelsformen

Schwante (80%)
Hackschnitzholz (26%)
Sägespäne (12%)
Sawesäge (2%)
Sägemehl/Produkte (45%)

2 Schnittholz in unterschiedlichen Handelsformen

Seitenstruktur

- 1 **Einstieg:** Ein großes Bild mit Leitfragen führt in das Kapitelthema ein.
- 2 **In materialgebundenen Aufgaben und Praktika** wendest du dein Wissen an.
- Wird ein Thema auf mehr als zwei Seiten abgehandelt, erkennst du das an diesem Symbol.

3 Holzwerkstoffe

Die meisten Holzprodukte, die wir im Alltag sehen, sind künstlich hergestellte Materialien, die aus Holzresten, Holzspänen oder Holzplatten bestehen und durch spezielle Verfahren und Bindemittel, wie zum Beispiel Leim, miteinander verbunden werden. Dadurch können Holzwerkstoffe mit bestimmten Eigenschaften, wie Wasserfestigkeit oder Formbeständigkeit hergestellt werden. Für die Herstellung von Holzwerkstoffen sind **Schnittholz**, aber auch die im Sägewerk anfallenden Rinde, Sägespäne und Holz mit minderer Qualität, verarbeitet. Es wird gehackelt und zusammen mit der Rinde und Sägespäne zu Platten gepresst. Durch Bindemittel kleben die Holzfasern zusammen. Auf diese Weise werden **Spanplatten**, **Mitteldichte Faserplatten (MDF)** und **OSB-Platten** hergestellt. Diese Werkstoffe sind günstiger als massives Schnittholz. Für die Herstellung von **Spertholzplatten**, **Multiplenplatten** oder **Siebdruckplatten**, werden dünne Holzschichten, die **Furniere**, verleimt und gepresst. Die Furniere werden kreuzweise verlegt. Da sich die Faserichtung der einzelnen Furniere gegenseitig sperren, kann das Holz weniger arbeiten und bleibt besser in seiner ursprünglichen Form. Daher kommt auch der Name **Spertholz**.

4 Holzwerkstoffe

Material mit Aufgaben

M1 Schnittholz und Holzwerkstoffe zuordnen

1. Beschrifte den Aufbau von **Spertholz** im Bild oben.
2. Erläutere den Zweck der Kreuzverleimung von **Spertholz**.
3. Stelle eine begründete Vermutung an, aus welchen Handelsformen von Holz die Konstruktionen im Bild bestehen.

Aufgabensymbolik

- III fördernde, leichte Aufgaben
- III anspruchsvollere Aufgaben für jede Schülerin und jeden Schüler
- III fordernde, schwierige Aufgaben
- ⊕ Hilfe im Anhang
- ⊞ Arbeit mit Medien
- ▶ F Verweis auf Filme
- ▶ A Verweis auf interaktive Animationen

Vertiefen und vernetzen mit den Sonderseiten:

Expertenwissen

Baumarten in Deutschland

Material mit Aufgaben

M2 Nenn die Baumarten in Deutschland

1. Nenne die Baumarten in Deutschland.

2. Nenne die Baumarten in Deutschland, die für die Herstellung von Holzwerkstoffen geeignet sind.

3. Nenne die Baumarten in Deutschland, die für die Herstellung von Holzwerkstoffen geeignet sind.

Expertenwissen: Auf diesen Seiten werden bestimmte Themen des Kapitels vertieft. Hier wirst du zur Expertin oder zum Experten.

Methode

Umgang mit der Tischbohrmaschine

Material mit Aufgaben

M3 Erkläre die Aufgaben der Tischbohrmaschine

1. Erkläre die Aufgaben der Tischbohrmaschine.

2. Erkläre die Aufgaben der Tischbohrmaschine.

3. Erkläre die Aufgaben der Tischbohrmaschine.

Methode: Auf diesen Seiten werden dir naturwissenschaftliche Methoden vorgestellt. Du lernst auch, diese selber anzuwenden.

Auf einen Blick

Handelsformen von Holz

Material mit Aufgaben

M4 Vernetze die Handelsformen von Holz

1. Vernetze die Handelsformen von Holz.

2. Vernetze die Handelsformen von Holz.

3. Vernetze die Handelsformen von Holz.

Auf einen Blick: Auf diesen Seiten werden verschiedene Themen des Kapitels miteinander vernetzt.

Projekt

Smartphone-Verstärker aus Holz

Material mit Aufgaben

M5 Baue einen Smartphone-Verstärker aus Holz

1. Baue einen Smartphone-Verstärker aus Holz.

2. Baue einen Smartphone-Verstärker aus Holz.

3. Baue einen Smartphone-Verstärker aus Holz.

Projekt: Auf diesen Seiten findest du Projekte und Hinweise für das Werken im Technikunterricht.

Zusammenfassung

Arbeiten im Technikraum

Material mit Aufgaben

M6 Arbeite im Technikraum

1. Arbeite im Technikraum.

2. Arbeite im Technikraum.

3. Arbeite im Technikraum.

Zusammenfassung: Auf diesen Seiten sind die wichtigsten Inhalte des Kapitels noch einmal für dich zusammengefasst.

Trainer

Arbeiten im Technikraum

Material mit Aufgaben

M7 Arbeite im Technikraum

1. Arbeite im Technikraum.

2. Arbeite im Technikraum.

3. Arbeite im Technikraum.

Trainer: Auf diesen Seiten findest du viele Aufgaben, mit denen du dein Wissen trainieren kannst.

Digital+ Digitale Ergänzungen erkennst du an dem Symbol **Digital+**. Gehe auf die Seite www.westermann.de/blickpunkt-188512 oder scanne den QR-Code ein und gib den Online-Schlüssel ein. Dort findest du Filme und Animationen passend zum jeweiligen Thema.

Bildquellenverzeichnis:

|Atelier tigercolor Tom Menzel, Scharbeutz/Klingberg: 14.2, 15.1, 15.2, 16.5, 17.3, 18.2, 19.1, 19.2, 20.1, 20.2, 21.1, 21.2, 29.3, 29.4, 36.1, 36.2, 37.1, 37.2, 43.1, 45.13, 84.1, 84.2, 84.3, 85.1, 85.2, 85.3, 85.4, 85.5, 85.6, 85.7, 85.8, 85.9, 85.10, 85.11, 85.12, 85.13, 85.14, 85.15, 85.16. |BC GmbH Verlags- und Medien-, Forschungs- und Beratungsgesellschaft, Ingelheim: 13.1, 13.2, 13.3, 13.4, 13.5, 45.1, 45.2, 45.3, 45.4, 45.5, 45.6. |Bleckwedel, Asja, Kaltenkirchen: 13.6, 13.7, 13.8, 13.9, 13.10, 13.11, 13.12, 13.13. |Goessel, Hannes von, Erding: 24.2, 25.1, 25.2. |Imago, Berlin: imagebroker 45.11. |iStockphoto.com, Calgary: Ableimages 3.2; alacatr 3.1, 10.1, 12.1; ClarkandCompany 27.3; CreativeDJ 5.1; Oeschger, Petri 24.1. |kleine Holthaus, Thorsten (RV), Düsseldorf: 12.2. |Picture-Alliance GmbH, Frankfurt a.M.: akg-images/Lessing, Erich 26.2; dpa/mit Genehmigung des Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt 26.1; Keystone 26.3. |Shutterstock.com, New York: Blok, Frans 5.2; Myfotoprom 45.7. |stock.adobe.com, Dublin: 3d_kot 28.1; AlesiaKan 6.1; alhim 19.3; alho007 29.2; Bartussek, Ingo 45.9; Bezverkhiy, Sergey Titel; Brigitte 27.2; Buzas, Eimantas 42.1, 42.2, 42.3, 42.4; ehrenberg-bilder 27.1; fotoknips 17.2; hodim 45.10; Ilshat Titel; Isensee e Sá, Marcio 17.1; Kempf, Michael Titel; Kotangens 14.1; KPixMining 4.1; Kybele 18.1; luther2k 42.5; Marco2811 44.2; PhotoSG 45.8; Proxima Studio 29.1; R_boe 28.2; schulzie 19.4; sunnychicka 16.1, 16.2, 16.3, 16.4; Vlad 44.1, 45.12; © M.Doerr & M.Frommherz GbR 44.3.

© 2023 Westermann Bildungsmedien Verlag GmbH, Georg-Westermann-Allee 66, 38104 Braunschweig
www.westermann.de

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen bzw. vertraglich zugestanden Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages. Nähere Informationen zur vertraglich gestatteten Anzahl von Kopien finden Sie auf www.schulbuchkopie.de.

Für Verweise (Links) auf Internet-Adressen gilt folgender Haftungshinweis: Trotz sorgfältiger inhaltlicher Kontrolle wird die Haftung für die Inhalte der externen Seiten ausgeschlossen. Für den Inhalt dieser externen Seiten sind ausschließlich deren Betreiber verantwortlich. Sollten Sie daher auf kostenpflichtige, illegale oder anstößige Inhalte treffen, so bedauern wir dies ausdrücklich und bitten Sie, uns umgehend per E-Mail davon in Kenntnis zu setzen, damit beim Nachdruck der Verweis gelöscht wird.

Druck A¹ / Jahr 2023

Alle Drucke der Serie A sind im Unterricht parallel verwendbar.

Grafikkonzept: Atelier tigercolor Tom Menzel

Illustrationen: Atelier tigercolor Tom Menzel

Umschlaggestaltung: LIO Design GmbH, Braunschweig

Layout: LIO Design GmbH, Braunschweig

Druck und Bindung: Westermann Druck GmbH, Georg-Westermann-Allee 66, 38104 Braunschweig

ISBN 978-3-14-188512-5



Arbeiten im Technikraum

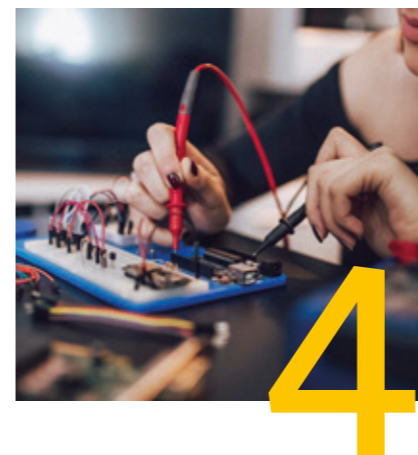
Kapiteleinstieg	10
Sicheres Arbeiten im Technikraum	12
Der Rohstoff Holz	14
Expertenwissen Baumarten in Deutschland	16
Expertenwissen Tropenholz	17
Werkstoff Holz	18
Auf einen Blick Handelsformen von Holz	21
Werkstoff Metall	22
Metalle recyceln	24
Expertenwissen Metallzeitalter	26
Auf einen Blick Berufe rund um Metall	27
Werkstoff Kunststoff	28
Kunststoffe recyceln	30
Messen und Anreißen	32
Sägen, Feilen Raspeln	34
Werkzeuge zum Fügen	36
Werkzeuge zum Umformen	38
Maschinen im Technikraum	40
Methode Umgang mit der Tischbohrmaschine	42
Methode Aufbau und Funktion einer Tischbohrmaschine	43
Zusammenfassung	44
Trainer	45



Herstellen und Fertigen

Kapiteleinstieg	46
Die Projektplanung	48
Methode Einen Arbeitsplan erstellen	50
Methode Vom Modell zum fertigen Produkt	51
Die technische Zeichnung	52
Technische Darstellungen von Werkstücken	56
Ein Produkt am Computer entwerfen	58
Der Umgang mit Werkzeugen	60
CAD und CAM	64
Richtiges Messen und Anreißen	66

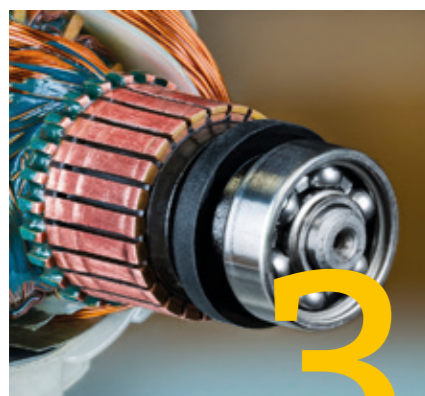
Richtiges Sägen, Bohren und Feilen	68
Fügen von unterschiedlichen Werkstoffen	70
Methode Metall löten	72
Oberflächenbehandlung von Holz und Metall	74
Vom Einzelstück zum Massenprodukt	76
Expertenwissen Spritzgußverfahren (Injektion-Molding)	78
Expertenwissen Rapid Prototyping	79
Auswirkungen der Massenproduktion	80
Lebenszyklus eines Produkts	82
PROJEKT Smartphone-Verstärker aus Holz fertigen	84
PROJEKT Behälter aus Holz und Kunststoff fertigen	86
PROJEKT Ein Wärmerad aus Metall fertigen	88
PROJEKT Smartphone-Ladestation und Farbmischpalette aus Kunststoff	90
Zusammenfassung	92
Trainer	94



4

Elektrotechnik

Kapiteleinstieg	130
Der elektrische Stromkreis	132
Spannung, Widerstand und Stromstärke	134
Die Reihenschaltung	136
Die Parallelschaltung	138
Bauelemente in der Elektrotechnik	140
Bauelemente: Schalter	142
Bauelemente: Relais	144
Bauelemente: Widerstände	146
Bauelemente: Dioden und Sensoren	148
Bauelemente: Transistoren	150
Expertenwissen SMD Bauteile	153
Schaltpläne lesen und verstehen	154
Methode Fehlersuche mit dem Multimeter	157
Einen Schaltplan erstellen	158
Elektronische Schaltungen löten	160
Methode Mit dem Breadboard Schaltungen aufbauen	162
Methode Platinenlayouts entwickeln und testen	164
Auf einen Blick Berufe rund um Elektronik	165
PROJEKT Eine Löthilfe fertigen	166
PROJEKT Eine Alarmanlage fertigen	167
PROJEKT Einen Füllstandsanzeiger fertigen	168
Zusammenfassung	170
Trainer	172



3

Funktion von Maschinen

Kapiteleinstieg	96
Die Maschine	98
Methode Ein Zerlegungsprotokoll erstellen	101
Baugruppen von Maschinen	102
Wirkungsgrad von Maschinen	104
Expertenwissen Produktdesign	107
Verkehr und Energie	108
Funktionsweise eines Autos	110
Mobilität mit Verbrennungsmotor	112
Mobilität mit Elektromotoren	110
Expertenwissen Aufbau und Funktion eines Elektromotors	113
Mobilität mit Brennstoffzellen	114
Vor- und Nachteile verschiedener Antriebe	116
Auf einen Blick Berufsfeld: Mobilität und Maschinen	118
Sicherheitssysteme in Fahrzeugen	120
Funktion eines Getriebes	122
Expertenwissen Die Kettenschaltung	124
Methode Bau eines Funktionsmodells	125
Zusammenfassung	126
Trainer	128

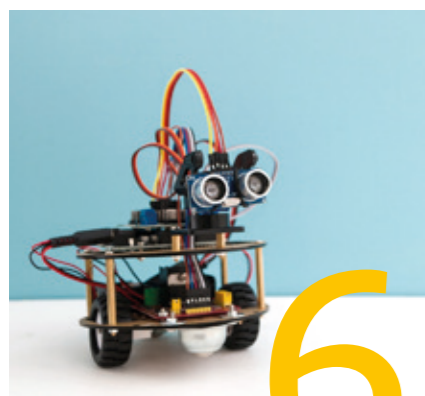


5

Bau- und Versorgungstechnik

Kapiteleinstieg	174
Phasen des Hausbaus	176
Expertenwissen Tragende und nichttragende Wände	180
Expertenwissen Konstruktion von Hochhäusern	182
Auf einen Blick Berufsfeld: Bautechnik	184
Anschlüsse im Haus	186

Die Zentralheizung	188
Auf einen Blick Arten von Zentralheizungen	190
Expertenwissen Klimaanlage	191
Die Wärmepumpe	192
Energieeffizienz von Häusern	194
Energiespeicherung	196
Wärme­kraftwerke als gekoppelte Systeme	200
Primäre­ner­gie­trä­ger	202
Kraftwerke im Vergleich	204
Die Wasserversorgung	206
Photovoltaik	208
Expertenwissen Das Smart Grid	210
Methode Energie sinnvoll sparen	211
Energieversorgung der Zukunft	212
Auf einen Blick Berufsfeld: Energietechnik	215
Brückenkonstruktionen	216
Bau von Tunneln	218
PROJEKT Ein Solarboot fertigen	220
PROJEKT Einen Solarofen fertigen	222
PROJEKT Eine Windenergieanlage konstruieren	224
Zusammenfassung	226
Trainer	228



6

Messen, steuern, regeln

Kapiteleinstieg	230
Steuer- und Regeltechnik im Alltag	232
Sensoren und Aktoren	234
Analoge und digitale Signale	236
Expertenwissen Analog- und digitaler Radioempfang	239
Speichersysteme	240
Logische Schaltungen	242
Methode Schaltungen am Computer simulieren	245
Microcontroller - Integrated Circuit (IC)	246
Expertenwissen Aufbau eines Einplatinen-Computers	248
Expertenwissen Assistenzsystem in Fahrzeugen	249
PROJEKT Eine universelle Steuerungsplatine fertigen	250
PROJEKT Sensoren und Aktoren mit einer Steuereinheit betreiben	252
Zusammenfassung	254
Trainer	256

Welche Sicherheitsmaßnahmen gibt es im Technikraum?
Welche Werkzeuge gibt es und wie nutzt man sie richtig?
Welche Werkstoffe gibt es?

Arbeiten im Technikraum

1

Zum Bearbeiten von Holz, Metall und Kunststoff stehen im Technikraum viele unterschiedliche Werkzeuge und Maschinen zur Verfügung. Der richtige Umgang damit ist wichtig, um Unfälle zu vermeiden und das Werkstück nicht zu zerstören.



Beim Arbeiten im Technikraum müssen Sicherheitsregeln eingehalten werden.
Was ist beim Arbeiten im Technikraum zu beachten?

1 Eine Schülerin arbeitet an einer Tischbohrmaschine

Sicheres Arbeiten im Technikraum

Das Arbeiten mit Werkzeugen

Im Technikraum arbeitest du mit scharfen und spitzen Handwerkzeugen und rotierenden Werkzeugmaschinen. Damit alle sicher und effektiv arbeiten können, ist es wichtig, sich an bestimmte Verhaltensregeln zu halten, die sichere Handhabung von Maschinen und Werkzeug zu kennen und die Bedeutung von Sicherheitszeichen zu verstehen.

Verhaltensregeln

Verhaltensregeln im Technikunterricht helfen Unfälle zu verhindern und eine sichere Arbeitsumgebung für alle zu gewährleisten:

- ▶ Betritt den Technikraum nur in Anwesenheit der Lehrperson.
- ▶ Trage Schutzkleidung wie Sicherheitsbrille, Gehörschutz oder Handschuhe.

- ▶ Prüfe vor und nach der Arbeit die Werkzeuge auf Beschädigung. Melde Beschädigungen sofort der Lehrperson.
- ▶ Vermeide Ablenkungen und sei konzentriert bei der Arbeit. Spiele oder Unachtsamkeit können zu Unfällen führen.
- ▶ Arbeite nur an Maschinen, für die du eine Einweisung bekommen hast.
- ▶ Halte deinen Arbeitsplatz sauber und aufgeräumt, um Stolperfallen zu vermeiden. Räume nicht benötigte Werkzeuge wieder an ihren Platz.
- ▶ Räume deinen Arbeitsplatz am Ende des Unterrichts auf.
- ▶ Achte auf die Sicherheit deiner Mitschülerinnen und Mitschüler. Melde gefährliche Situation sofort der Lehrperson.
- ▶ Am Ende des Unterrichts beschriftest du dein Werkstück mit deinem Namen und räumst es auf.



2 Werkzeugschrank

Material mit Aufgaben

M1 Sicherheitszeichen

Warnzeichen



Verbotsschilder



Gebotszeichen



Rettungszeichen

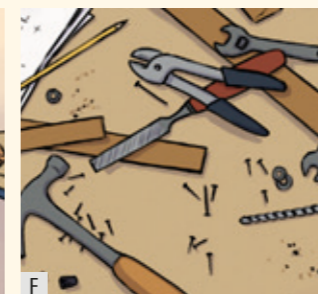
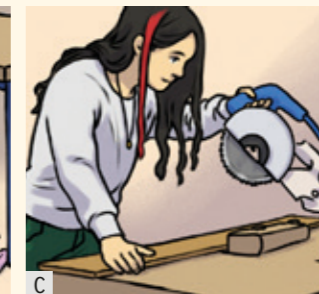


Brandschutzzeichen



1. ■■■ Ordne den Sicherheitszeichen die richtige Bedeutung zu: Gehörschutz, Feuerlöscher, Nutzen von Handschuhe verboten, Warnung vor Handverletzungen, Erste-Hilfe-Kasten
2. ■■■ Die Sicherheitszeichen sind in fünf Gruppen unterteilt. Beschreibe, wie sich die Zeichen unterscheiden.
3. ■■■ Finde weitere Sicherheitszeichen im Technikraum und nenne ihre Bedeutung. Ordne sie der passenden Gruppe der Zeichen zu.

M2 Regeln im Technikraum



1. ■■■ Begründe, welches Verhalten oder Vorgehen in den Bildern unangemessen ist.
2. ■■■ Beschreibe die Gefahrenquellen, die von den Maschinen und Werkzeugen in den Bildern ausgehen können.
3. ■■■ Beschreibe, welche Sicherheitsregeln beim Umgang mit Maschinen und Werkzeugen in den Bildern eingehalten werden müssen.



Holz wird seit Jahrtausenden als Baustoff und Brennstoff verwendet. Welche Eigenschaften hat Holz und aus welchen Stoffen besteht es?

1 Holz ist ein nachwachsender Rohstoff

Der Rohstoff Holz

Ein nachwachsender Rohstoff

Holz ist ein vielseitiger Werkstoff. Es ist ein **nachwachsender Rohstoff**. Für jeden gefällten Baum kann ein neuer gepflanzt werden. Dieser Vorgang heißt **Aufforsten**. Beim Wachsen wandelt ein Baum Kohlenstoffdioxid durch die Photosynthese in Sauerstoff und Traubenzucker. Aus dem Traubenzucker baut die Pflanze ihr eigenes Pflanzenmaterial wie Holz. Bäume binden somit das Treibhausgas Kohlenstoffdioxid. Dadurch ist Holz ein nachhaltiger Werkstoff und ein umweltfreundliches Baumaterial.

Hart- und Weichholz

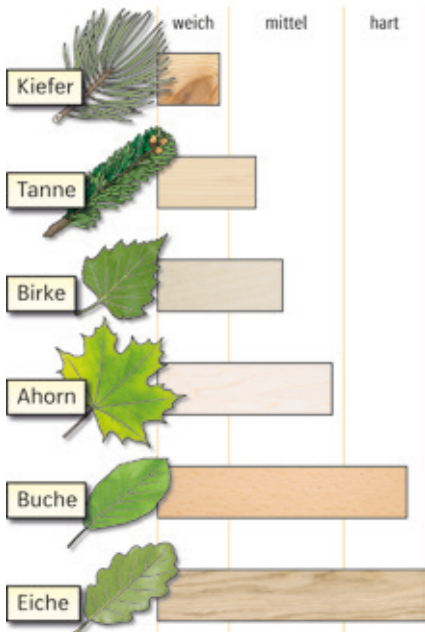
Eiche oder Buche sind besonders feste Holzarten. Sie gehören zu den **Harthölzern**. Kiefer oder Fichte sind etwas weicher. Sie gehören zu den **Weichhölzern**. Ähnlich wie bei Leichtmetallen und Schwermetallen bestimmt die Dichte von vollständig getrocknetem Holz (darrtrockenes Holz), ob es Hartholz oder Weichholz ist. Liegt die Dichte über

$0,55 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ handelt es sich um Hartholz. Hat es eine niedrigere Dichte als $0,55 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ist es Weichholz. Harthölzer sind im Vergleich zu Weichhölzern weniger anfällig gegenüber Kratzern und Dellen. Dagegen zählen Weichhölzer zu den schnell wachsenden Holzarten. Harthölzer haben ein langsames Wachstum. Die Härte von Holz wird durch die Länge und Stärke der Holzfasern bestimmt.

Hauptbestandteile des Holzes

Holz ist ein relativ leichtes Material. Es kann aber große Lasten tragen und ist somit ideal für den Bau von Möbeln, Häusern und sogar Brücken. Holz besteht hauptsächlich aus den Stoffen **Cellulose**, **Hemicellulose** und **Lignin**. Für die Festigkeit von Holz ist die Cellulose verantwortlich. Hemicellulose und Lignin geben dem Holz seine Struktur. Es lagert sich in die Zellwände von Pflanzen ein und sorgt dafür, dass die Zellen verholzen. So bilden sich die Holzfasern und die Pflanze wächst.

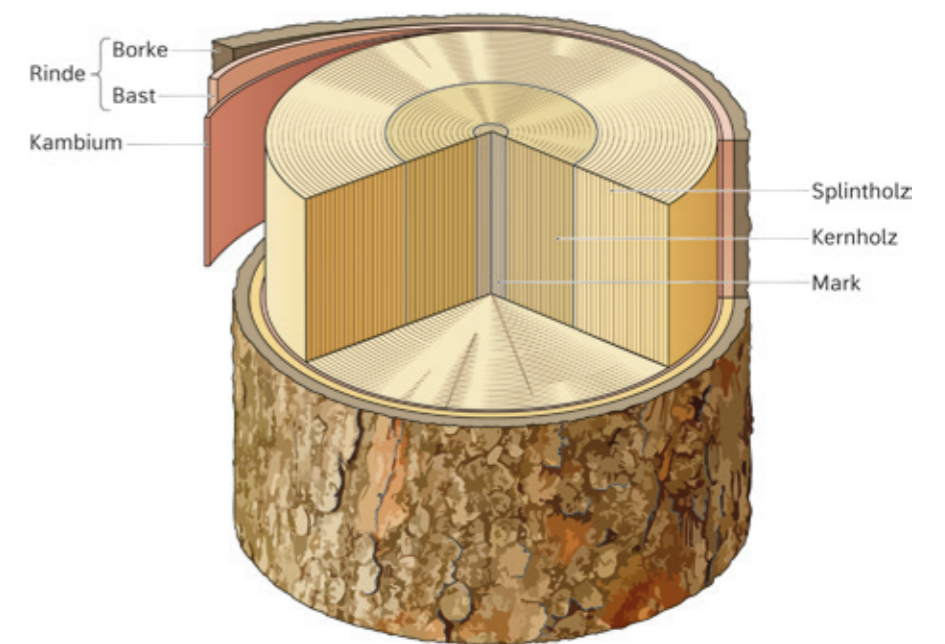
Hölzer mit verschiedenen Härtegraden



2 Einteilung von Holzarten

Aufbau eines Baumstammes

Ein Baumstamm besteht von außen nach innen aus der Rinde, dem Splintholz, dem Kernholz und dem Mark. Die Rinde schützt das Holz vor Umwelteinflüssen. Im Mark befindet sich Stärke. Diese dient dem Baum als Energiespeicher, um den Winter zu überstehen.



3 Aufbau eines Baumstammes

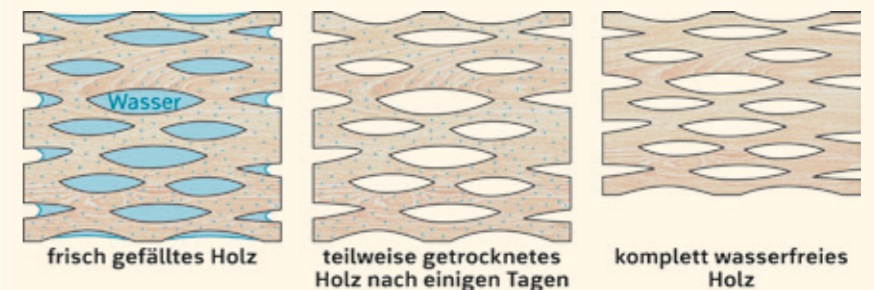
Holz arbeitet

Holz enthält in und zwischen den Zellen Wasser. Nachdem ein Baumstamm gesägt wurde, trocknet das Holz und das Wasser verdunstet. Dadurch ziehen sich die Zellen zusammen und das Volumen wird geringer. Seine Maße ändern sich. Es schwindet. Bei hoher Luftfeuchtigkeit nehmen die Zellen Wasser wieder auf. Das Holz dehnt sich dabei aus und quillt. Dieses **Schwind- und Quellverhalten** kann zu Verformungen und Rissen führen. Dieser Prozess läuft auch ab, wenn das Holz zu Möbeln oder Bauholz in Holzhäusern weiterverarbeitet wurde. Das ist der Grund, weshalb Holz knarrende Geräusche von sich gibt. Man sagt dazu, das „Holz arbeitet“. Bei unkontrolliertem Trocknen von frischem Holz kann es zudem vorkommen, dass sich das Holz verdreht. Es eignet sich dann nicht mehr für den Möbelbau. Um dem entgegenzuwirken, wird Holz oft in sogenannten **Trockentürmen** getrocknet. Durch die gezielte Kontrolle der Luftfeuchtigkeit, bekommt das Holz keine Risse und verformt sich kaum.

- A** Beschreibe den Unterschied von Hart- und Weichholz.
- B** Nenne die Hauptbestandteile von Holz und beschreibe ihre Funktion.

Material mit Aufgaben

M1 Holz schwindet und quillt



1. Holz arbeitet. Erläutere diese Aussage mit dem Bild oben.
2. Beschreibe die Veränderung der Holzstruktur im Bild oben.
3. Durch einen Wasserrohrbruch wurde der Holzfußboden zerstört. Erkläre, wieso die Holzdielen im Fußboden aufgequollen sind.



1 Der Wachstum der Holzfasern bestimmt die Maserung von Holz.

Baumarten in Deutschland

Deutschland ist zu rund 32 % mit Wald bedeckt. Die häufigsten Baumarten in Deutschland sind Fichte (26 %), Kiefer (23 %), Buche (16 %) und Eiche (10 %). Nadelbäume machen einen großen Teil des Waldes in Deutschland aus. Da sie schneller wachsen als Laubbäume sind sie meist günstiger als Eiche oder Buche. Sie eignen sich jedoch nicht für stark beanspruchte Oberflächen. Oft werden sie deshalb für den Bau von Holzkonstruktionen, wie Dachstühlen, im Außenbereich oder für Wand- und Deckenverkleidungen genutzt. Da Nadelbäume schneller wachsen als Laubbäume, werden sie bevorzugt angepflanzt. So entstehen jedoch Monokulturen. Durch

diese einseitige Forstwirtschaft ist ein Wald weniger widerstandsfähig gegenüber langen Trockenphasen. Dadurch sind die Bäume anfällig gegenüber Schädlingen, wie zum Beispiel dem Borkenkäfer. Borkenkäfer nutzen die ausgetrockneten Bäume und graben sich unter der Rinde ins Holz. Dabei durchtrennen die Käfer die Kanäle im Stamm des Baumes, die Wasser und Nährstoffe zur Baumkrone transportieren. Dadurch stirbt der Baum ab. Die Folge sind wirtschaftlich Schäden, da die befallenen Bäume aus dem Wald entfernt werden müssen. Das befallene Holz kann meist nur zu einem niedrigeren Preis als unbefallenes Holz verkauft werden.

Material mit Aufgaben

M1 Heimische Bäume in Deutschland

<p>Fichte</p> <p>Weichholz Höhe bis zu 50 m Frucht: länglich zulaufende Zapfen Eigenschaften: schnellwachsend; durch lange Dürren anfällig für Schädlinge, enthält Harz Verwendung: Sperrholz, Leimholz, Span- und Faserplatten, Papier, Brennstoff</p>	<p>Kiefer</p> <p>Weichholz Höhe bis 45 m Frucht: spitz zulaufende Zapfen Eigenschaften: schnellwachsend, niedrige Ansprüche an Boden, Wasser und Temperatur; durch lange Dürren jedoch anfällig für Schädlinge; enthält Harz Verwendung: Möbel, Bauholz, Dachkonstruktionen, Holzverkleidungen</p>	<p>Eiche</p> <p>Hartholz Höhe bis 40 m Frucht: Eicheln Eigenschaften: stabil, schwer, fault nicht Verwendung: Möbel, Treppen, Schiffbau</p>	<p>Buche</p> <p>Hartholz Höhe bis 30 m Frucht: Bucheckern (giftig für Menschen) Eigenschaften: schwer, stabil, flexibel Verwendung: Möbel, Papier, Holzkohle, Brennstoff</p>
---	--	---	--

1. ■■■ Beschreibe die Formen der Bäume und ordne sie in Laub- und Nadelbäume ein.
2. ■■■ Erstelle Baumsteckbriefe zur Douglasie, Tanne, Ahorn oder Kastanie.
3. ■■■ Erläutere, dass der Anbau von schnellwachsenden Hölzern auf Dauer nicht wirtschaftlich ist. 📌

Edle Tropenhölzer

Der Begriff Tropenholz bezeichnet Hölzer, die in tropischen und subtropischen Wäldern wachsen. Beispiel für Tropenhölzer sind Bangkirai, Mahagoni und Teak. Sie haben oft eine besondere Maserung. Sie zählen zu den Harthölzern und sind sehr wetterbeständig. Aus diesem Grund werden sie für edle Möbel aber auch als Terrassendielen oder Gartenmöbel im Außenbereich verwendet.

Dauerhaftigkeit

Die Vegetation in tropischen Wäldern ist sehr dicht. Wegen der hohen Luftfeuchtigkeit, sind die Bäume ständig Pilzen und Parasiten ausgesetzt. Um sich gegen diese zu wehren, bilden die Bäume Abwehrstoffe. Dadurch sind Tropenhölzer dauerhaft haltbar und sehr widerstandsfähig gegen Käferbefall und Fäule.

Illegale Abholzung

Viele Tropenhölzer stehen unter besonderem Schutz. Der Handel mit ihnen ist streng geregelt. Nur zertifiziertes Tropenholz aus nachhaltigem Anbau darf verkauft werden. Es kommt jedoch vor, dass tropisches Holz illegal geschlagen wird und mit falschen Zertifikaten in den Handel gelangt. Auch in Skandinavien und Russland werden Wälder illegal gerodet, um vor allem günstiges Fichtenholz zu gewinnen.

Zertifiziertes Holz

Um den Handel mit illegalem Holz zu verhindern, wurden Gütesiegel wie das FSC oder das PEFC gegründet. Der Holzanbau und die Forstwirtschaft, die



1 Holzlager im Regenwald

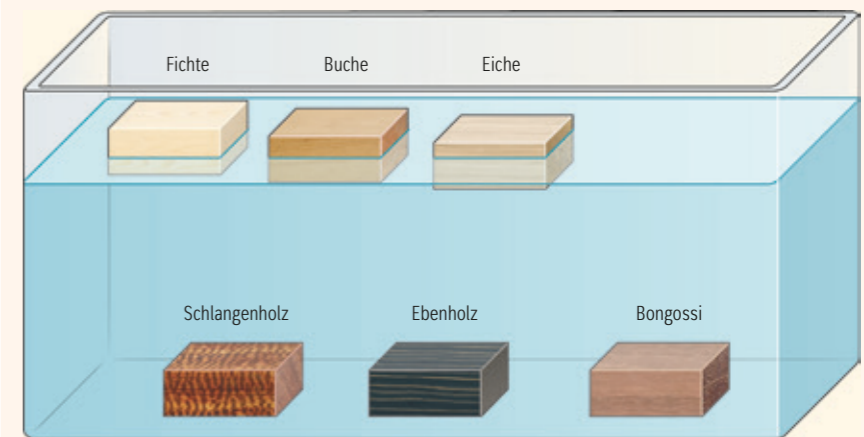


2 Terrassendielen aus Bangkirai

ökonomische, ökologische und sozial Standards einhalten diese Siegel. Sie stehen jedoch in der Kritik, da Kontrollen oft nicht ausreichend durchgeführt werden.

Material mit Aufgaben

M2 Schwimmtest



1. ■■■ Beschreibe deine Beobachtung im Bild oben.
2. ■■■ Erkläre, weshalb Tropenholz wetterbeständig ist.
3. ■■■ Erkläre, weshalb man die untergehenden Holzstücke auch Eisenholz nennt. Nutze dazu die Dichte. Beachte: Die Dichte von Wasser beträgt 1 g/cm³.



Den Werkstoff Holz gibt es in vielen unterschiedlichen Handelsformen.
Welche gibt es und wie unterscheiden sie sich?

1 Zugesägte Bretter

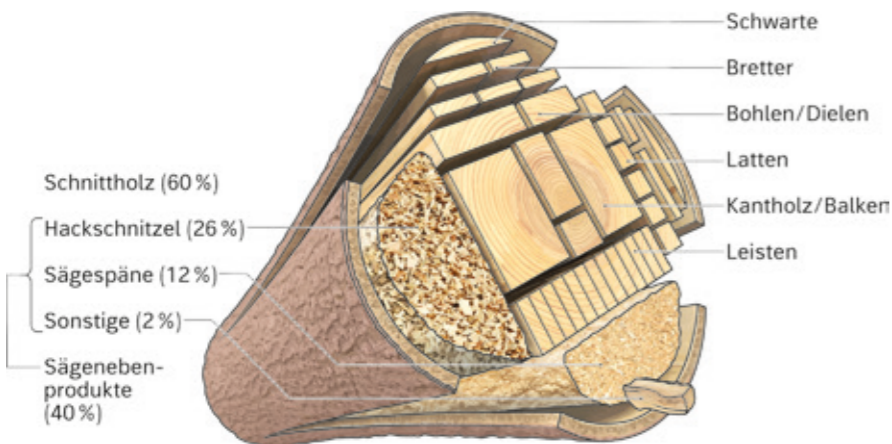
Werkstoff Holz

Handelsformen von Holz

Im Handel ist Holz in unterschiedlichen Arten erhältlich. Es gibt eine große Auswahl an verschiedenen Verarbeitungsformen und Verarbeitungsweisen, die je nach Anforderung des Bauprojekts ausgewählt werden. Sie heißen **Handelsformen**. Ein gefällter unbearbeiteter Baumstamm heißt **Rundholz**. Aus diesem werden die verschiedenen Handelsformen hergestellt.

Schnittholz

Schnittholz ist massives Holz und eine der häufigsten Handelsformen. Es wird durch Sägen von Rundholz in verschiedenen dicke Stärken und Breiten und anschließendem Trocknen in Trockenkammern oder im Freien hergestellt. Dadurch erhält man Schwarten, Bretter, Bohlen, Leisten oder Kanthölzer. **Schwarten** werden aus den äußeren Ränder eines Baumstamms gesägt. Sie haben oft eine unregelmäßige Oberfläche und sind mit Rinde bedeckt. Als Baumaterial sind sie deshalb ungeeignet und werden oft zu Brennholz oder zur Weiterverarbeitung zu Holzwerkstoffen verwendet. **Bretter** sind schmale Holzstücke, die sich gut für leichte Konstruktionen, Regalbretter oder kleine Möbelstücke eignen. **Bohlen** sind dagegen breiter und dicker. Dadurch sind sie robust und werden oft zur Herstellung von tragenden Konstruktionen verwendet. **Leisten** sind schmale und lange Holzstücke, die für Verzierungen, Rahmen oder Fußbodenabschlüs-

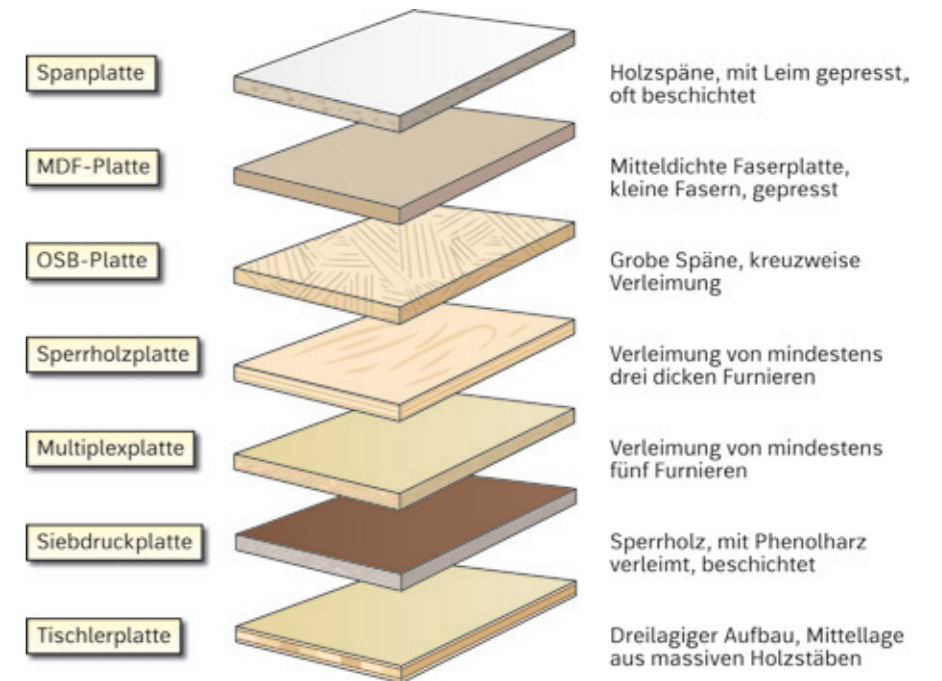


2 Schnittholz in unterschiedlichen Handelsformen

se genutzt werden. **Kanthölzer** haben einen rechteckigen Querschnitt. Sie werden hauptsächlich bei der Konstruktion von Dächern, Gebäudekonstruktionen oder als tragende Balken verwendet. Sie sind sehr stabil und belastbar.

Holzwerkstoffe

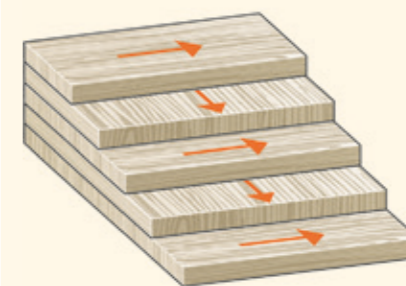
Eine weitere Handelsform von Holz sind die **Holzwerkstoffe**. Holzwerkstoffe sind künstlich hergestellte Materialien, die aus Holzfasern, Holzspänen oder Holzplatten bestehen und durch spezielle Verfahren und Bindemittel, wie zum Beispiel Leim, miteinander verbunden werden. Dadurch können Holzwerkstoffe mit bestimmten Eigenschaften, wie Wasserfestigkeit oder Formbeständigkeit hergestellt werden. Für die Herstellung von Holzwerkstoffen wird Schnittholz, aber auch die im Sägewerk anfallenden Rinde, Sägespäne und Holz mit minderer Qualität, verarbeitet. Es wird gehäckselt und zusammen mit der Rinde und Sägespäne zu Platten gepresst. Durch Bindemittel kleben die Holzfasern zusammen. Auf diese Weise werden Spanplatten, Mitteldichte Faserplatten (MDF) und OSB-Platten hergestellt. Diese Werkstoffe sind günstiger als massives Schnittholz. Für die Herstellung von Sperrholzplatten, Multiplexplatten oder Siebdruckplatten, werden dünne Holzschichten, die **Furniere**, verleimt und gepresst. Die Furniere werden kreuzweise verleimt. Da sich die Faserrichtung der einzelnen Furniere gegenseitig sperren, kann das Holz weniger arbeiten und bleibt besser in seiner ursprünglichen Form. Daher kommt auch der Name Sperrholz. ▶



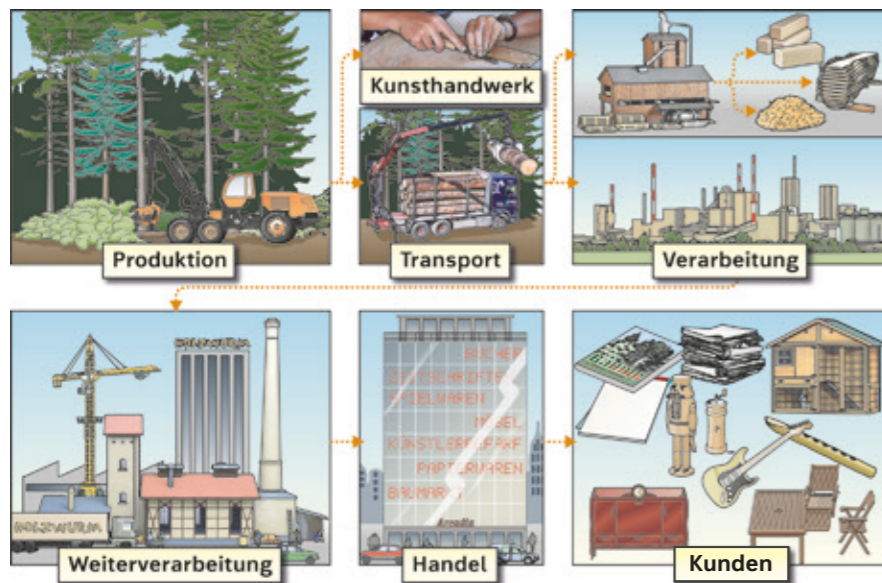
3 Holzwerkstoffe

Material mit Aufgaben

M1 Schnittholz und Holzwerkstoffe zuordnen



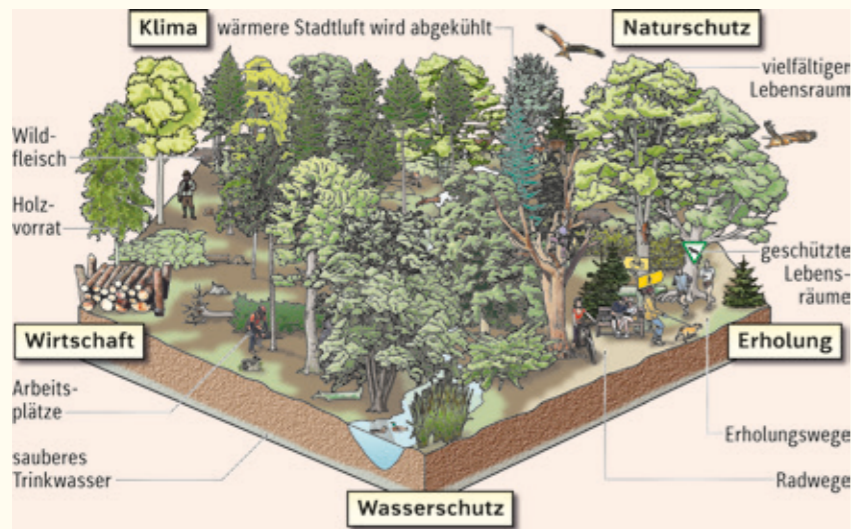
1. ■■■ Beschreibe den Aufbau von Sperrholz im Bild oben.
2. ■■■ Erläutere den Zweck der Kreuzverleimung von Sperrholz.
3. ■■■ Stelle eine begründete Vermutung an, aus welchen Handelsformen von Holz die Konstruktionen im Bild bestehen.



1 Der Weg des Holzes

Material mit Aufgaben

M2 Nachhaltige Forstwirtschaft



1. Beschreibe mithilfe des Bildes, welche Vorteile ein nachhaltig bewirtschafteter Wald bietet.
2. Stelle Vermutungen an, warum nicht alle Wälder auf der Welt nachhaltig bewirtschaftet werden.

Der Weg des Holzes

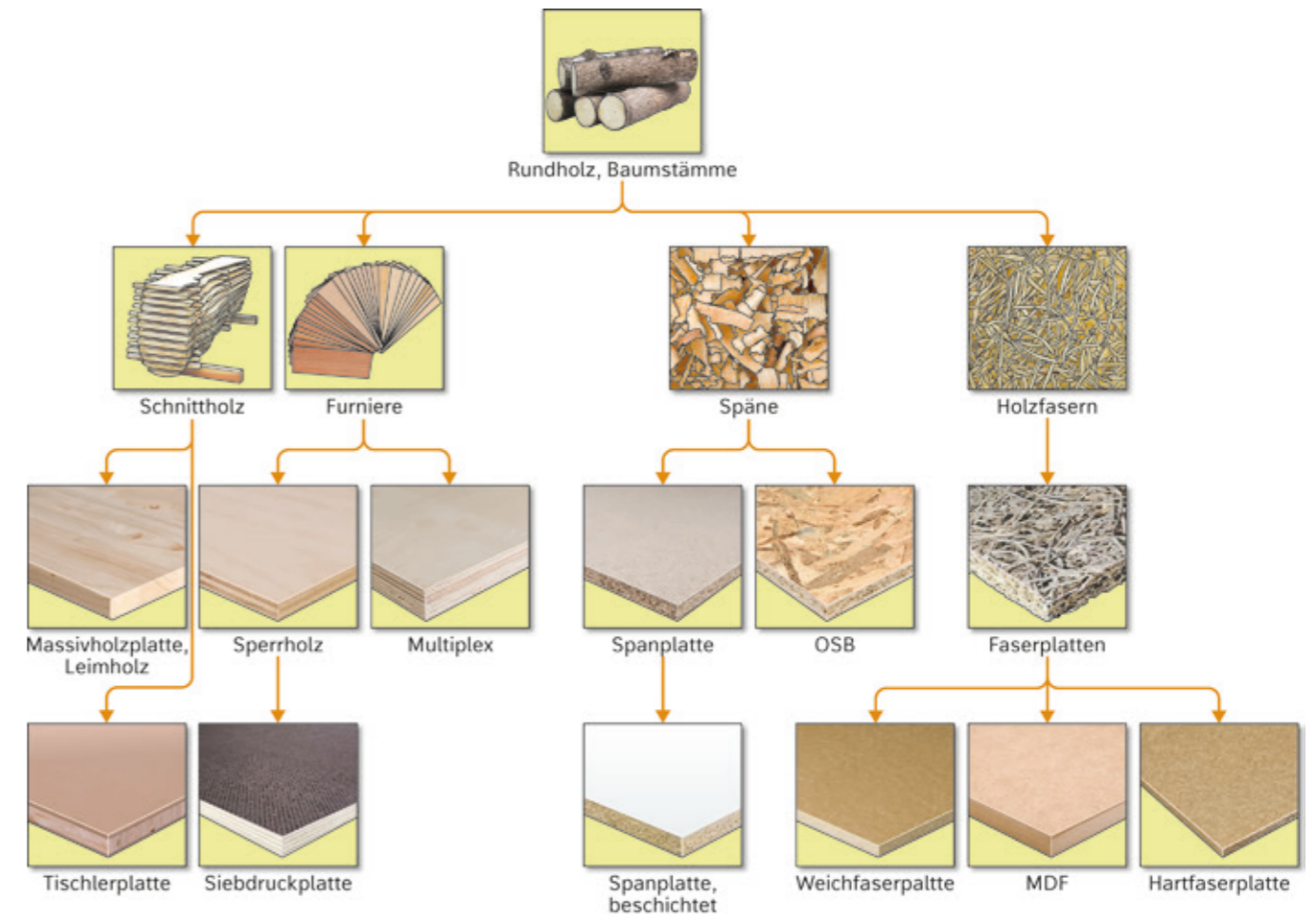
Vom Fällen der Bäume bis hin zum Möbelstück oder Papier ist es ein weiter Weg. Zuerst werden die gefällten Baumstämme zur Verarbeitung an Säge-, Furnier- oder auch Papierwerke geliefert. Dort wird das Holz in die gewünschte Form gebracht oder auch zerkleinert. Das bearbeitete Holz und Papier wird beispielsweise zur Weiterverarbeitung an Möbelfabriken und Druckereien geliefert. Dort werden die gewünschten Produkte gefertigt. Die Holz- und Papierprodukte kommen dann in den Verkauf in Baumärkte, Möbelgeschäfte oder den Buchhandel. Dort werden sie vom Kunden gekauft.

Nachhaltige Forstwirtschaft

Da Holz für viele Produkte genutzt wird, muss man mit dem Rohstoff besonders sorgsam umgehen. Wälder sind aber nicht nur Rohstofflieferanten, sondern auch ein Lebens- und Erholungsraum für Tiere und Menschen. Außerdem verbessern sie das Klima und sorgen durch ihre Wurzeln, dass der Boden bei starken Regenfällen nicht weggespült wird. Aus diesem Grund wird zum einen darauf geachtet, dass nicht mehr Holz gefällt wird als nachwächst. Wenn doch in Gebieten besonders viele Bäume gefällt werden, muss vermehrt neu gepflanzt werden. Dieser Umgang mit Wäldern wird als **nachhaltige Forstwirtschaft** bezeichnet. So kann sichergestellt werden, dass der Rohstoff Holz noch lange Zeit verfügbar ist.

A Erkläre, was man unter nachhaltiger Forstwirtschaft versteht.

Handelsformen von Holz



Vor- und Nachteile verschiedener Handelsformen						
	Spanplatte	MDF-Platte	OSB-Platte	Sperrholzplatte	Siebdruckplatte	Tischlerplatte
Vorteile	<ul style="list-style-type: none"> • günstig • geringes Gewicht • nachhaltig 	<ul style="list-style-type: none"> • stabil • robust • glatte Oberfläche 	<ul style="list-style-type: none"> • sehr stabil • hohe Lebensdauer • belastbar 	<ul style="list-style-type: none"> • hohe Biegefestigkeit • geringe Stärke mögl. • leicht • formbeständig 	<ul style="list-style-type: none"> • hohe Belastbarkeit • langlebig • witterungsbeständig 	<ul style="list-style-type: none"> • hohe Stabilität • hohe Biegefestigkeit
Nachteile	<ul style="list-style-type: none"> • geringe Belastbarkeit • kein Feuchtigkeitsschutz 	<ul style="list-style-type: none"> • schwer • teuer • nicht wasserfest 	<ul style="list-style-type: none"> • Schadstoffbelastung durch Bindemittel möglich 	<ul style="list-style-type: none"> • hoher Preis • nicht direkt lackier- oder furnierbar 	<ul style="list-style-type: none"> • glatte Oberfläche • kann schlecht veredelt werden 	<ul style="list-style-type: none"> • nicht für den Außenbereich • teuer
Verwendung	<ul style="list-style-type: none"> • Möbelbau • Innenausbau (Wand-, Decken-, Fußbodenverkleidung) 	<ul style="list-style-type: none"> • Rückwände von Schränken, Bilderrahmen • Möbelbau • Dämmstoff im Innenausbau 	<ul style="list-style-type: none"> • Innenausbau • Verkleidung von Wänden, Decken und Fußböden • Transportkisten • Konstruktionen 	<ul style="list-style-type: none"> • Möbelbau (geformte Teile) • Rückwände oder Böden von Schränken • Modellbau 	<ul style="list-style-type: none"> • Fahrzeugbau (Anhänger) • Betonverschalungen • Transportkisten 	<ul style="list-style-type: none"> • Möbelbau • Innenausbau • Verkleidung von Wänden und Decken



1 Funde aus der Bronzezeit



2 Funde aus der frühen Eisenzeit

Metalle waren stets sehr wichtig für den Menschen. Sogar Geschichtsepochen hat man nach ihnen benannt.

Kupferzeit (5 500 bis 2 200 v. Chr.)

Kupfer war das erste Metall, das man durch eine chemische Reaktion aus Erz herstellen konnte. Man stellte daraus Schmuck, Geräte und Waffen her. Allerdings ist Kupfer ein relativ weiches Metall, eine Kupferklinge wurde also bald stumpf.

Bronzezeit (2 200 bis 800 v. Chr.)

Schmilzt man Kupfer zusammen mit Zinn, erhält man die Legierung Bronze. Das war ein großer Fortschritt, denn Bronze ist härter als Stein oder Kupfer. Außerdem schmilzt Bronze bei niedrigerer Temperatur als Kupfer und lässt sich daher leichter gießen. Über tausend Jahre lang war Bronze der wichtigste Werkstoff weltweit.

Eisenzeit (800 v. Chr. bis 400 n. Chr.)

Um 800 vor Christus hat man es in Europa geschafft, Eisen aus Eisenerzen zu gewinnen. Eisen ist der Bronze deutlich überlegen: Es ist härter und widerstandsfähiger und bleibt daher länger scharf. Außerdem ist Eisenerz viel häufiger als Kupfererz und deshalb billiger. Man findet es manchmal sogar oberirdisch. Gerätschaften aus Eisen ließen sich also preiswerter herstellen.

Die stabilen und scharfen Äxte aus Eisen, die eisernen Pflüge und mit Eisenreifen verstärkte Wagenräder brachten einen enormen Entwicklungsschub für die Zivilisation. Und selbst heute ist die Eisenlegierung Stahl immer noch der bedeutendste Werkstoff der Welt.

Metallberufe

Metalle als neue Werkstoffe brachten neue Berufe hervor: Bergleute, um das Erz zu fördern; Hüttenfachleute, um daraus die Metalle zu gewinnen; Schmiede, um die Metalle zu formen. Aus dem Schmiedehandwerk entwickelten sich weitere Berufe, die sich mit Schmuck, Waffen, Münzen, Geräten und Maschinen beschäftigen.



A 1 Verschiedene Berufe: A Industriemechaniker, B Zerspanungsmechanikerin, C Goldschmiedin



Industriemechanikerin/ Industriemechaniker

Industriemechaniker arbeiten in allen Wirtschaftszweigen, in denen große Maschinen in der Produktion verwendet werden. Sie führen Wartungs- und Reparaturaufgaben an den Produktionsanlagen durch, um einen reibungslosen Ablauf der Produktion zu gewährleisten. Dadurch ist ihre Arbeit sehr abwechslungsreich. Die Ausbildung dauert 3 ½ Jahre. Sie findet dual in der Berufsschule und einem Ausbildungsbetrieb statt.

Tätigkeitsbereiche:

- Arbeitsaufgaben planen und durchführen
- Produktionsanlagen aufbauen, installieren und Kollegen im Umgang damit schulen
- Wartung und Reparatur von Maschinen und Produktionsanlagen
- Ersatzteile, soweit möglich, herstellen

Zerspanungsmechanikerin/ Zerspanungsmechaniker

Zerspanungsmechaniker/innen arbeiten mit computergesteuerten Maschinen. Sie bearbeiten damit Metalle und Kunststoffe und stellen daraus Kolben, Zahnräder oder Gewinde her. Sorgfältiges und genaues Arbeiten ist sehr wichtig. Voraussetzung für die Ausbildung ist ein Hauptschulabschluss oder Real-schulabschluss. Die Ausbildung dauert 3 ½ Jahre und findet in der Berufsschule und dem Ausbildungsbetrieb statt.

Tätigkeitsbereiche:

- Anfertigen von technischen Zeichnungen
- Bedienen, Überwachen und Einstellen von Maschinen wie Dreh-, Fräs- und Schleifmaschinen
- Qualitätskontrolle von Werkstücken während des Fertigungsprozesses
- Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten

Goldschmiedin/Goldschmied

Ein Goldschmied stellt Ketten, Ringe, Armreife oder Ohrhinge her. Es werden auch Edelsteine wie Diamanten in die Schmuckstücke eingearbeitet. Da der Goldschmied mit sehr teuren Materialien arbeitet, ist höchste Sorgfalt und Präzision gefragt. Kreativität ist in diesem Beruf ebenso wichtig, wie genaues Arbeiten. Die Ausbildung dauert 3 ½ Jahre. Voraussetzung ist ein mittlerer Schulabschluss oder Abitur. Sie endet mit der Gesellenprüfung.

Tätigkeitsbereiche:

- Werkstückskizzen nach eigenen oder Kundenwünschen erstellen
- Schmuckstücke herstellen, reparieren, reinigen und polieren
- Edelsteine und Perlen einsetzen
- Restaurierung von Schmuckstücken
- Punzieren von Schmuckstücken (Einprägen des Reinheitsgehalts des Edelmetalls)

Material mit Aufgaben

M1 Metalle prägen die Welt



1. ■■■ Bereits vor der Kupfergewinnung hat man Schmuck für die Reichen und Mächtigen aus Gold und Silber fertigen können. Wie war das möglich?

2. ■■■ Stelle eine Liste zusammen mit Metallen, die heutzutage besonders wichtig sind; etwa für elektronische Geräte, Akkus, E-Autos, Smartphones, Supermagnete ...
3. ■■■ Recherchiert und stellt Informationen über einige Metallberufe zusammen, z. B. über Spengler, Flaschner, Büchsenmacher, Schlosser, Schmiede, Metallbauer, Goldschmiede. Jede Gruppe darf der Klasse später einen Beruf vorstellen.



Manche Kunststoffe sind elastisch, andere sind hart.
Woran liegt das und für was lassen sie sich verwenden?

1 Klemmbausteine bestehen aus Kunststoff.

Werkstoff Kunststoff

Spezielle Eigenschaften

Aus unserem Alltag sind Kunststoff nicht mehr wegzudenken. Im Haushalt, in Kleidung oder Elektrogeräten; ohne Kunststoff wären viele Produkte nicht möglich. Durch die Verwendung von bestimmten Ausgangsstoffen können Kunststoffe hergestellt werden, die verschiedenste Eigenschaften haben. Sie können feuerfest, säureresistent, hart oder elastisch sein und sind dabei leicht. Dadurch haben sie Vorteile gegenüber Holz und Metall.

Thermoplaste

Diese Kunststoffe bestehen aus Polymerketten, die nicht miteinander verbunden sind. Werden sie erwärmt, verschieben sich die Ketten gegeneinander. Der Kunststoff wird weich und zähflüssig. Er ist plastisch verformbar. Kühlt er wieder ab, wird er fest. Das Erweichen und Erhärten lässt sich oft wiederholen. Diese Kunststoffe-Gruppe nennt man **Thermoplast**. In einem 3D-Drucker werden häufig Thermoplast-Kunststoffe wie PLA oder ABS verwendet.

Elastomere

In diesen Kunststoffen sind die Polymerketten nur teilweise mit anderen Polymerketten verbunden. Durch Belastung können sich die Ketten ineinander verdrehen. Hört die Belastung auf, schnellen die Ketten wieder in ihre ursprüngliche Form zurück. Sie sind dehnbar und elastisch. Man nennt diese Kunststoffe-Gruppe **Elastomer**. Beispiele sind Autoreifen, Dichtungen und Schuhsohlen.

Herstellung

Kunststoffe werden durch Verkettung von Bausteinen, den Monomeren, zu langen Ketten verbunden, den Polymeren. Die Monomere werden oft durch Destillation von Erdöl in Raffinerien hergestellt. Viele dieser Kunststoffe sind nicht biologisch abbaubar. Mittlerweile ist es jedoch auch möglich aus Pflanzen Kunststoffe herzustellen. Viele davon sind auch biologisch abbaubar. Sie werden oft in der Medizin eingesetzt.



2 Thermoplast in einem 3D-Drucker

Duromere

In manchen Kunststoffen sind die Polymerketten mehrfach miteinander und in alle Richtungen verbunden. Durch die häufigen Verkettungen sind sie hart und stabil. Ist eine Belastung zu groß, zerbrechen sie. Sie lassen sich auch durch Erwärmen nicht umformen. Bei großer Hitze zersetzen sie sich. Diese Kunststoff-Gruppe wird **Duromer** genannt. Sie werden oft im Bauwesen zur Herstellung von Kanalrohren verwendet.



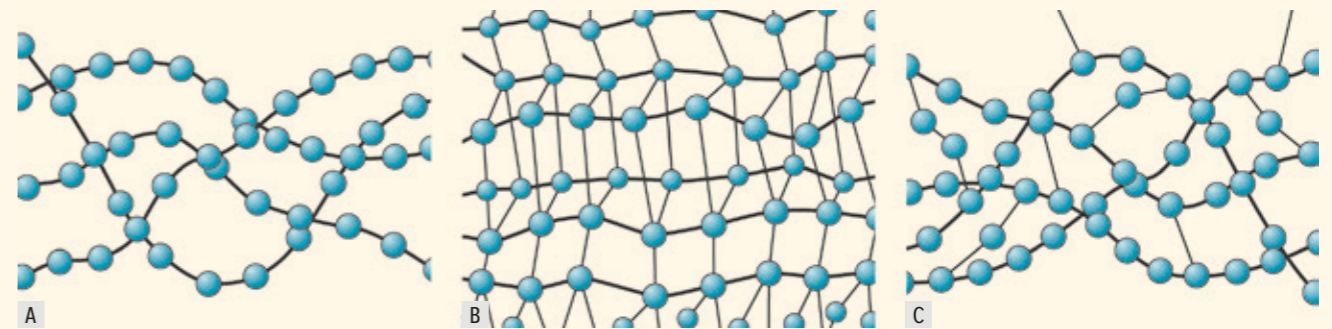
3 Autoreifen sind elastisch.



4 Kanalrohre halten starke Belastungen aus.

Material mit Aufgaben

M1 Arten von Kunststoffen

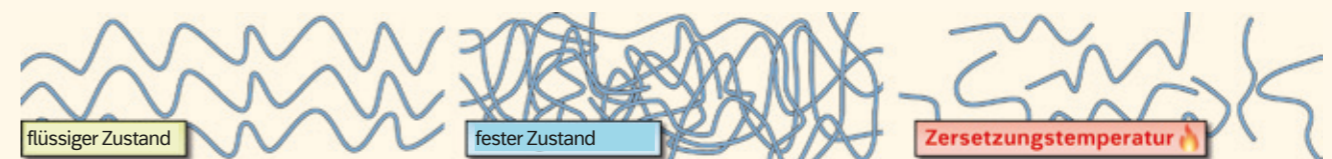


1. Beschreibe die drei Strukturen der Makromoleküle.

2. Ordne den Darstellungen der Polymerketten die passenden Kunststoff-Gruppe zu.

3. Begründe, weshalb Duromere nicht verformt werden können.

M2 Thermoplast beim Erwärmen



1. Beschreibe die Struktur der Makromoleküle von Thermoplasten im festen Zustand.

2. Beschreibe die Veränderungen beim Schmelzen und Erstarren von Thermoplasten.

3. Erkläre, warum Thermoplasten beim Erwärmen weich werden.

4. Begründe, weshalb beim 3D-Drucker vorrangig Thermoplaste eingesetzt werden.



Im Handwerk und im Bauwesen werden oft Materialien verbunden.

Welche Verbindungsarten gibt es?

1 Ein Skateboard wird hergestellt.

Werkzeuge zum Fügen

Fügen

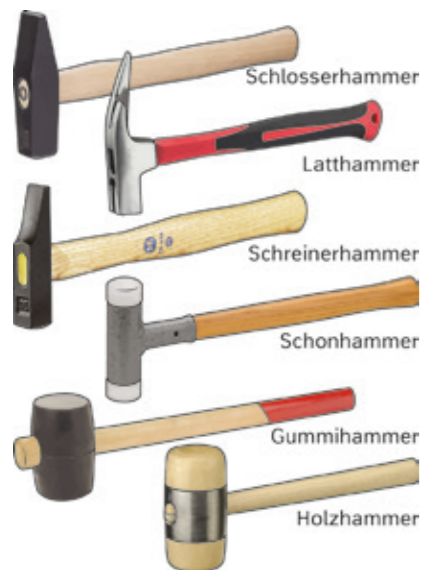
Für den Bau eines Skateboard werden die Materialien Holz, Metall und Kunststoff miteinander verbunden. Der Vorgang des Verbindens wird als **Fügen** bezeichnet. Dies umfasst den Bau von Gebäuden, Möbeln, Fahrzeugen und vielem mehr.

Nageln und Schrauben

Nägel eignen sich, wenn schnelle Verbindungen benötigt werden. Damit können zum Beispiel Holzbretter vorübergehend miteinander verbunden werden. Schrauben besitzen ein Gewinde, das dafür sorgt, dass die Schraube sicher hält. Die Achsen eines Skateboards werden deshalb auf das Deck geschraubt.

Kleben und Leimen

Das Deck eines Skateboards besteht aus mehreren miteinander verleimten Furnieren. Dadurch ist es besonders stabil. Leim wird auf den zu verbindenden Oberflächen beidseitig aufgetragen. Anschließend werden die Furniere mit Zwingen fixiert. So verhindert man, dass etwas verrutscht. Für Leder, Kunststoff und andere Materialien ist es wichtig, den richtigen Klebstoff zu wählen. Die Hersteller geben auf der Verpackung an, für welche Materialien der Klebstoff geeignet ist. Es gibt wasserlösliche und wasserunlösliche Klebstoffe.



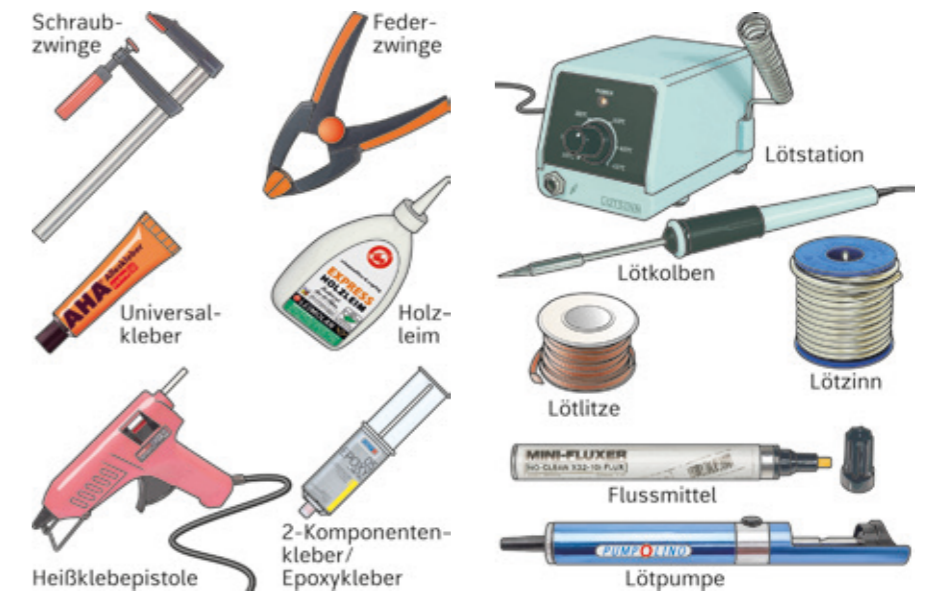
2 Werkzeuge zum Nageln



3 Werkzeuge zum Schrauben

Löten

Löten ist ein Verfahren, bei dem Metallteile miteinander durch das Schmelzen von Lötzinn verbunden werden. Der Lötzinn, eine Metalllegierung, schmilzt bei hohen Temperaturen und fließt an die Verbindungspunkte der Metallteile. Wenn der Lötzinn abgekühlt ist und erstarrt, bildet er eine feste und dauerhafte Verbindung zwischen den Metallteilen. Durch Löten können Dachrinnen aus Kupfer aber auch Fahrradrahmen aus Stahlrohren verbunden werden. Ebenso werden damit elektronische Bauteile auf Leiterplatten verlötet. Durch erneutes Erhitzen können Lötverbindungen wieder getrennt werden.



4 Werkzeuge zum Kleben und Leimen

5 Werkzeuge zum Löten

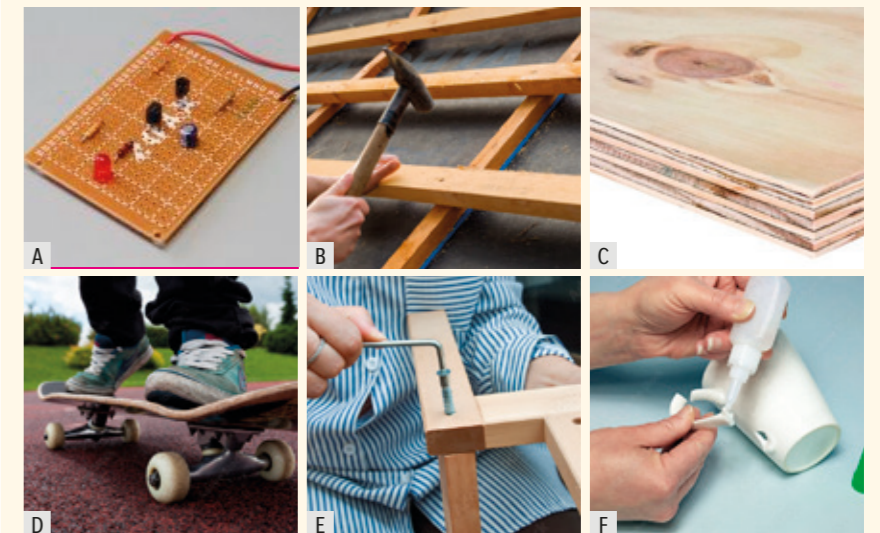
Lösbar und unlösbar

Werden zwei Bretter mit einem Nagel oder einer Schraube verbunden, kann die Verbindung wieder gelöst werden, indem der Nagel gezogen wird oder die Schraube wieder herausgedreht wird. Dies nennt man **lösbar Verbindung**. Werden Furniere, wie bei einem Skateboard, mit Leim verbunden, kann die Verbindung nur durch Säge wieder getrennt werden. Dadurch wird das Verbindungsmittel, also der Leim, und Teile des Holzes zerstört. Es handelt sich dabei um **unlösbar Verbindungen**. Man sagt, lösbar Verbindungen können **zerstörungsfrei** gelöst werden. Unlösbar Verbindungen können nur durch Beschädigen oder Zerstören der Bauteile gelöst werden.

A Nenne jeweils Fügeverfahren für lösbar und unlösbar Verbindungen.

Material mit Aufgaben

M1 Verfahren zum Fügen



1. Nenne die genutzten Fügeverfahren in den Bildern A bis F.

2. Beurteile jeweils, warum es sinnvoll ist, dass die Verbindungen lösbar oder unlösbar sind.



Holzbohrer



Stein-/Betonbohrer



Universal-/Metallbohrer



Versenker

1 Verschiedener Bohrertypen



2 Maschinenschraubstock fixiert Werkstück

Umgang mit Maschinen

Im Technikunterricht arbeitest du oft mit elektrischen Werkzeugmaschinen. Sie stellen eine erhöhte Verletzungsgefahr dar, wenn sie nicht ordnungs- und sicherheitsgerecht verwendet werden. Es ist deshalb besonders wichtig zu wissen, wie sie funktionieren und wie man sie korrekt bedient.

Werkzeugmaschinen haben oft rotierende Bauteile, die eine Verletzungsgefahr darstellen können. Lange Haare oder weiter Kleidung wie ein Schal oder die Kordel eines Kapuzenpullovers können sich in den drehenden Teilen verfangen. Bei einer Bohrmaschine ist das der Bohrer, bei einer Bandschleifmaschine sind es die Bandrollen und das Schleifband. Beim Arbeiten an solchen Maschinen ist es wichtig, keine weite Kleidung zu tragen, die sich in den bewegenden Teilen verfangen könnten. Lange Haare müssen zusammengebunden werden.

Hinweise zur Bedienung einer Tischbohrmaschine:

- ▶ Trage eine Schutzbrille.
- ▶ Binde lange Haare zusammen und trage keinen Schal.
- ▶ Nutze den passenden Bohrer zum Werkstoff.
- ▶ Der Bohrer muss zentriert im Bohrfutter eingespannt sein. Nach dem Einspannen wird durch einen kurzen Probelauf der Bohrmaschine geprüft, ob der Bohrer „eiert“. Dann muss er nochmal korrigiert werden.
- ▶ Mit einem Bohrfutterschlüssel wird der Bohrer im Bohrfutter fixiert. Manche Maschinen besitzen ein Bohrfutter, das mit der Hand fixiert werden kann.
- ▶ Kleine Werkstücke spannt man in einen Maschinenschraubstock ein. Es kann sonst passieren, dass sich das Werkstück beim Bohren schlagartig mitdreht und zu Verletzungen führen kann. Der Schraubstock wird während des Bohrens mit der linken Hand gehalten.
- ▶ Der Bohrtisch muss auf die passende Höhe eingestellt werden, damit der Bohrer die gewünschte Bohrtiefe erreichen kann.
- ▶ Die Drehzahl an der Bohrmaschine muss zum verwendeten Werkstoff passen.
- ▶ Beim Bohren von Metall entsteht viel Wärme. Zum Kühlen und damit der Bohrer länger scharf bleibt, gibt man Maschinenöl auf die Bohrstelle.
- ▶ Durch zu große Hitze, zum Beispiel bei einem zu starken Vorschub beim Bohren von Metall, kann der Bohrer ausglühen. Er ist dann unbrauchbar.

Material mit Aufgaben

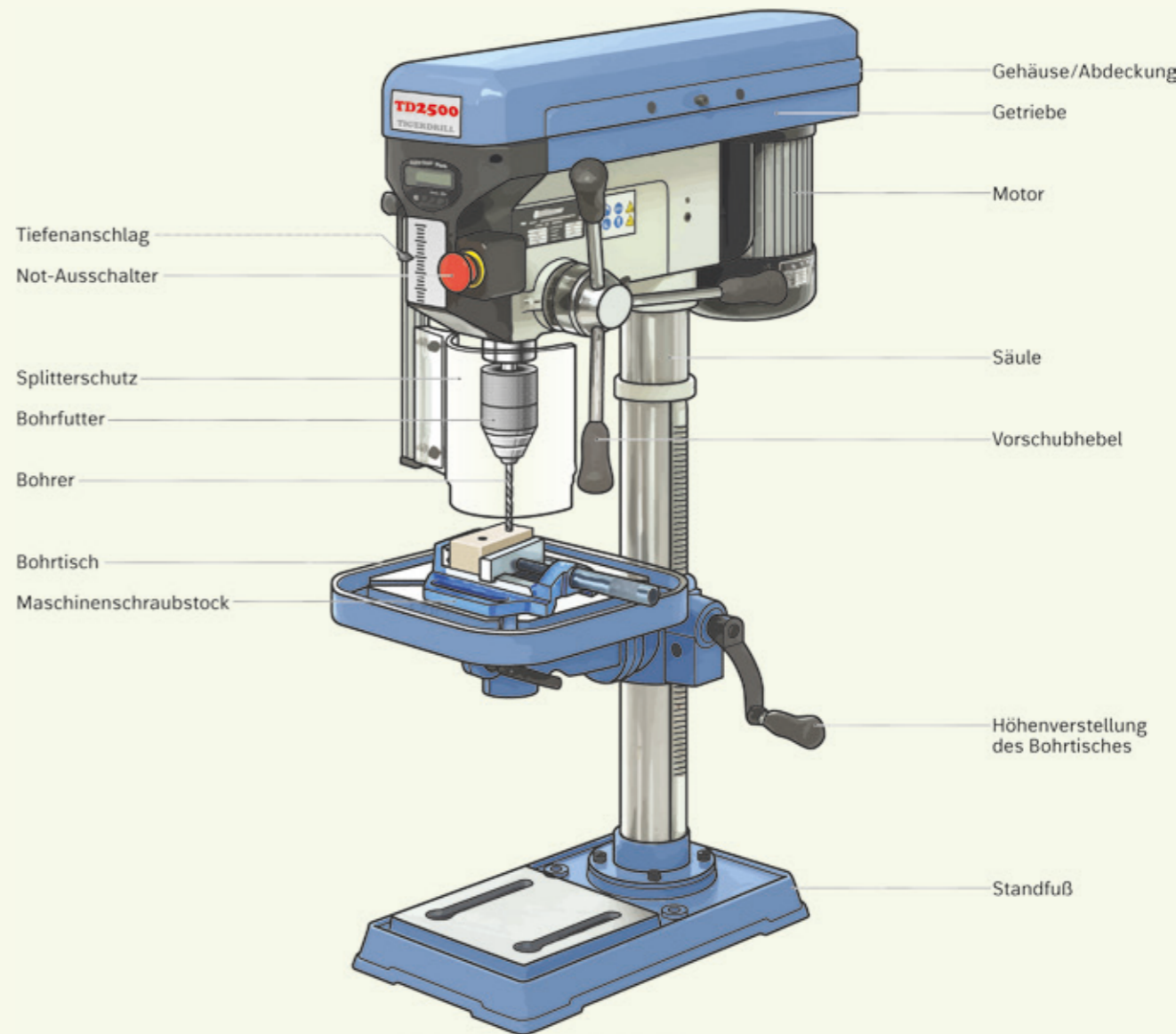
M1 Drehzahlen beim Bohren

Bohrer (in mm)	Holz (14 000 : Bohrerdurchmesser)	Stahl (7 000 : Bohrerdurchmesser)	Edelstahl (3 500 : Bohrerdurchmesser)	Aluminium (14 000 : Bohrerdurchmesser)
4	3500	1750	875	3500
6	2300	1170	580	2300
8	1750	875	440	1750
10	1400	700	350	1400
12	1170	580	290	1170

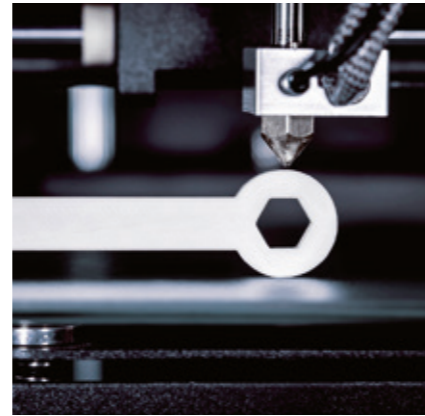
1. ■■■ Vergleiche die Angaben zu den Drehzahlen der vier Werkstoffe miteinander. Beschreibe, was dir bei den Werkstoffen auffällt.
2. ■■■ Stelle eine Vermutung an, weshalb die Drehzahlen zum Bohren von Holz und Edelstahl unterschiedlich sind.

Material mit Aufgaben

M2 Aufbau und Funktion einer Tischbohrmaschine



1. ■■■ Maschinen von unterschiedlichen Herstellern unterscheiden sich oft. Erstelle eine Skizze der Tischbohrmaschine in deinem Technikraum und beschrifte sie.
2. ■■■ Manche Maschinen besitzen ein Getriebe mit Riemen, statt einem Knopf für die Drehzahl. Recherchiere wie die Drehzahl an Maschinen dieser Bauart eingestellt wird.
3. ■■■ Beschreibe die Funktion folgender Bauteile: Bohrfutter, Vorschubhebel, Tiefenanschlag, Maschinenschraubstock, Notauschalter, Motor



Der Technikraum

Im Technikraum arbeitest du mit scharfen und spitzen Handwerkzeugen und Werkzeugmaschinen. Damit alle sicher und effektiv arbeiten können, ist es wichtig, sich an bestimmte Verhaltensregeln zu halten und die Bedeutung von Sicherheitszeichen zu verstehen.

Verhaltensregeln

Verhaltensregeln sollen Unfälle verhindern und eine sichere Arbeitsumgebung gewährleisten. Werkzeuge und Maschinen dürfen nur für ihre vorgesehenen Anwendungen verwendet werden. Beim Arbeiten an Maschinen müssen bestimmte Regeln und Arbeitsschritte eingehalten werden.

Sicherheitszeichen

Sicherheitszeichen warnen vor Gefahren, geben Verhaltensweisen vor und zeigen Rettungs- und Brandschutzeinrichtungen an. Es gibt die Gruppen Warnzeichen, Verbotsschilder, Gebotszeichen, Rettungszeichen und Brandschutzzeichen.

Werkstoff Holz

Holz wird im Handel in unterschiedlichen Handelsformen angeboten. Es wird in Schnittholz und Holzwerkstoffe eingeteilt. Schnittholz ist massives Holz. Holzwerkstoffe bestehen aus Platten, Furnieren oder Spänen die mit Bindemitteln wie Leim verbunden werden.

Werkstoff Metall

Metall ist aufgrund seiner Festigkeit, Haltbarkeit und elektrischen Leitfähigkeit in vielen Bereichen unverzichtbar. Da es duktil ist, kann es in Formen gepresst werden. Dadurch eignet es sich für den Bau von Autokarosserien sowie für Dachrinnen aber auch Leiterbahnen auf Platinen.

Werkstoff Kunststoff

Kunststoffe sind leicht und vielseitig einsetzbar, was sie in der modernen Welt unentbehrlich macht. Sie werden für Verpackungen, Elektronikgehäuse und medizinische Geräte verwendet. Dank ihrer Formbarkeit bieten sie vielseitige Gestaltungsmöglichkeiten.

Werkzeuge zum Trennen

Beim Trennen werden Stoffteilchen von einem Werkstück entfernt. Zum Trennen von Holz, Metall oder Kunststoff werden Sägen verwendet. Eine Schere, ein Messer oder ein Bohrer sind ebenfalls Werkzeuge zum Trennen Werkstoffen. Feilen, Raspeln und Schleifpapier gehören auch dazu.

Werkzeuge zum Fügen

Zum Verbinden von Werkstück werden Werkzeuge zum Fügen benötigt. Mit einem Hammer werden Nägel eingeschlagen. Für das Einschrauben von Schrauben werden Schraubendreher verwendet. Schraubzwingen fixieren zwei Werkstücke aneinander, bis der Klebstoff getrocknet ist.

Werkzeuge zum Umformen

Zangen, Schraubstock, Heißluftpistole oder ein 3D-Drucker zählen zu den Werkzeugen zum Umformen von Werkstoffen. Mit einer Abkantvorrichtung werden Bleche gekantet. Ein 3D-Drucker formt Kunststoff zu einem dreidimensionalen Werkstück um.

1 Arbeiten im Technikraum



A Benenne die Sicherheitszeichen und erkläre ihre Bedeutung.

B Nenne die Gruppen der abgebildeten Sicherheitszeichen.

C Nenne mindestens fünf Sicherheitsregeln für das Arbeiten im Technikraum.

2 Werkstoffe

- A Benenne die in den Bildern dargestellten Handelsformen von Holz.
- B Beschreibe den Unterschied zwischen Hartholz und Weichholz.
- C Nenne Beispiele von Halbzeugen für die Werkstoffe Holz, Metall und Kunststoff.
- D Begründe wofür sich die dargestellten Handelsformen von Holz eignen.



3 Werkzeuge

- A Erstelle eine Tabelle und trage die Werkzeuge aus dem Bild ein.
- B Erweitere die Tabelle und trage ein, zu welchen Fertigungsverfahren die Werkzeuge gehören.
- C Du musst von einem Brett ein 350 mm langes Stück entfernen. Begründe, welches Messwerkzeug zum Anreisen dafür sinnvoll ist.
- D In eine 5 mm dicke Aluminiumplatte müssen 4 Löcher gebohrt werden. Begründe, welches Werkzeug du nutzt.





1 Smartphone Verstärker Version A

Verstärker ohne Strom

Ein Smartphone-Verstärker aus Holz ist eine gute Möglichkeit, um den Klang der kleinen Geräte zu verstärken. Die Luft im Hohlkörper des Verstärkers beginnt zu schwingen, wenn Musik aus dem Lautsprecher des Smartphones ertönt. Die Luft kann nur durch den Kanal entweichen. Dadurch ist die Musik, wenn sie die Öffnung verlässt, am lautesten. Ein zusätzlicher elektronischer Lautsprecher ist dadurch nicht notwendig.



2 Smartphone Verstärker Version B

Form und Design

Der Kreativität sind beim Entwerfen der Form fast keine Grenzen gesetzt. Es ist jedoch wichtig, die Form und Konstruktion des Smartphones und das Prinzip der Schallverstärkung zu berücksichtigen:

- ▶ Wie sind die Maße des Smartphones?
- ▶ Wo befindet sich der Lautsprecher?
- ▶ Wieviele Lautsprecher hat das Smartphone? Wieviele Schallkanäle werden benötigt?
- ▶ Soll das Smartphone aufrecht stehen oder seitlich liegen?
- ▶ Soll ein Ladekabel an das Smartphone angeschlossen werden?
- ▶ Wie soll das Holz veredelt werden?

Material und Werkzeug

Überlege dir, bevor du mit der Arbeit an der Werkbank beginnst, welche Materialien und Werkzeuge du benötigst.

- ▶ Welche Werkzeuge werden benötigt?
- ▶ Welche Werkstoffe werden benötigt?
- ▶ Welche Maße muss der Werkstoff mindestens haben?
- ▶ Welche Hilfsmittel werden benötigt?

3. ■■■ Beschreibe die Ausbreitung der Schallwellen eines Smartphone-Lautsprechers.
4. ■■■ Nutze das Prinzip des Schallverstärkers und skizziere einen Verstärker für dein Smartphone.

Material mit Aufgaben

M1 Schallverstärker



1. ■■■ Beschreibe die unterschiedliche Ausbreitung der Schallwellen in den beiden Bildern.
2. ■■■ Nenne Beispiele aus dem Alltag, bei denen Schallverstärkung eine Rolle spielt.

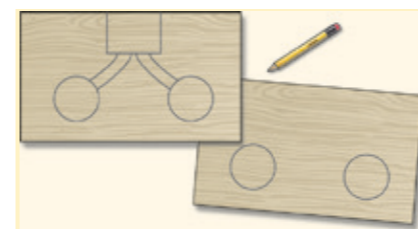
Anleitung

1. Messen und planen



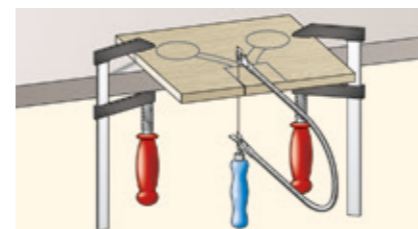
Bestimme die Maße deines Smartphones. Notiere alle wichtigen Werte, wie Länge, Breite und Tiefe. Fertige einen ersten Entwurf deines Verstärkers an. Erstelle dazu eine Skizze. Wenn du mit dem Ergebnis zufrieden bist, fertigst du eine technische Zeichnung an.

2. Anreißen und prüfen



Übertrage die notwendigen Maße auf das Holzstück. Zeichne mit einem Bleistift. Diesen kannst du leicht mit einem Radiergummi entfernen. Filzstifte oder Kugelschreiber eignen sich nicht für das Anreißen auf Holz.

3. Bohren und Sägen

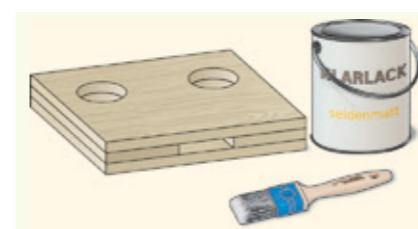


Bohre die angezeichneten Bohrpunkte und säge den Schallkanal aus. Je nach Verlauf des Sägeschnittes bietet sich entweder eine Feinsäge oder ein Laubsäge an. Auch die Härte des Holzes ist zu beachten. Beim Sägen von Hartholz mit einer Laubsäge kann das Sägeblatt leicht reisen.

4. Verleimen und veredeln



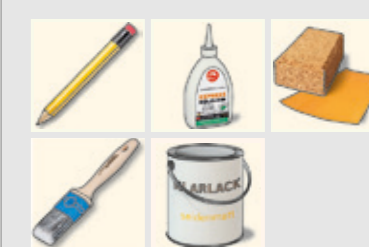
Überlege dir, welche Stellen mit Leim bestrichen werden müssen. Trage dann den Leim auf und fixiere die Holzstücke mit Schraubzwingen. Ist der Leim getrocknet, kannst du die Oberfläche des Werkstückes veredeln. Schleife raue Stellen glatt und entferne anschließend den Schleifstaub gründlich. Nun kannst du die Oberfläche mit Wachs, Farblack oder Beize veredeln. Achte dabei auf die Angaben des Herstellers, wie das jeweilige Produkt zu verarbeiten ist und welche Sicherheitsmaßnahmen beachtet werden müssen.



Werkzeugkasten



Material



Material mit Aufgaben

M1 Prüfen und Bewerten

1. ■■■ Vergleiche eure fertigen Werkstücke miteinander und finde heraus, welches den besten Klang hat.
2. ■■■ Erstelle einen Bewertungsbogen für den Smartphone-Verstärker. Nutze dazu folgende Bewertungskriterien: Maßgenauigkeit, Verarbeitung, Funktion, Aussehen.
3. ■■■ Notiere Änderungen an deinem Werkstück, durch die du den Klang verbessern kannst.

