

„Flotter Flitzer“



Lernbereich:

4.2 Spiel/Technik

- 4.2.1 Ein Spiel oder Spielzeug herstellen und einfache technische Vorgänge verstehen
- 4.2.2 Gestalten mit Massivholz oder/und Holzwerkstoffen

Werkstück: Rennflitzer

Klasse:

UE	Lernziel	Grobziel / Lerninhalt	Lern-ziel	Fächerübergreifende Hinweise
1.	4.2 Spiel/Technik 4.2.1 Ein Spiel oder Spielzeug herstellen und einfache technische Vorgänge verstehen 4.2.2 Gestalten mit Massivholz oder/und Holzwerkstoffen 4.1 Natur/Umwelt 4.1.1 Den Weg eines natürlichen Werkstoffes vom Ursprung bis zum Endprodukt erfahren 4.3 Gestalteter Lebensraum 4.3.1 Ein Werkstück herstellen und seinen Ansprüchen bei der Gestaltungsfindung gerecht werden	Wir arbeiten einen Rennflitzer aus Holz. - Grobplanung der Arbeitsschritte - Arten, Eigenschaften und Verwendung von Massivholz und Holzwerkstoffen - Auswahl des geeigneten Holzwerkstoffes - Zusammenhang zwischen Form, Funktion und Proportion - Arbeitsplanung am Modell - Musterentwurf - Übertragen des Musterentwurfs auf das Holz - Auswahl der geeigneten Säge - Vorbereitung des Arbeitsplatzes - Fachbegriff: Feinsäge - Sicherheitsregeln und Unfallgefahren - Arbeitsweise: Sägen - Sachgerechtes Einspannen - Reinigung des Arbeitsplatzes	4.1 4.2 4.3 4.1.2 4.2.1 4.3.4 4.1.1 4.1.2 4.7.1 4.7.2	Projekttipp Pädagogisches Leitthema: Sich selbst einbringen Solidarisch handeln Freundschaft erleben D Sich und andere informieren Texte verfassen Fachbegriffe und Arbeitstechniken kennen und gebrauchen M Raumerfahrung und Raumvorstellung Flächen- und Körperformen HSU Ausgangsstoffe und –materialien Kreislauf eines industriell gefertigten Produkts

UE	Lernziel	Grobziel / Lerninhalt	Lern-ziel	Fächerübergreifende Hinweise
2.	4.2 Spiel/Technik 4.2.1 Ein Spiel oder Spielzeug herstellen und einfache technische Vorgänge verstehen 4.2.2 Gestalten mit Massivholz oder/und Holzwerkstoffen	Wir bearbeiten unseren Rennflitzer mit der Raspel und der Feile. - Vorbereitung des Arbeitsplatzes - Wiederholung Technik des Sägens - Aussägen der Form und der Nut - Werkzeugkunde Raspel – Feile - Entsprechendes Werkzeug für die Rohform auswählen – Raspel - Hand- und Körperhaltung - Fachgerechtes Kantenbrechen - Verschiedene Raspeln und Feilen - Sachgerechte Reinigung des Werkzeugs - Reinigung des Arbeitsplatzes - Werkbetrachtung	4.1 4.2 4.3 4.1.2 4.2.1 4.3.4 4.1.1 4.1.2 4.7.1 4.7.2	Projekttipp Pädagogisches Leitthema: Sich selbst einbringen Solidarisch handeln Freundschaft erleben D Sich und andere informieren Texte verfassen Fachbegriffe und Arbeitstechniken kennen und gebrauchen M Raumerfahrung und Raumvorstellung Flächen- und Körperformen HSU Ausgangsstoffe und –materialien Kreislauf eines industriell gefertigten Produkts

UE	Lernziel	Grobziel / Lerninhalt	Lern-ziel	Fächerübergreifende Hinweise
3.	4.2 Spiel/Technik 4.2.1 Ein Spiel oder Spielzeug herstellen und einfache technische Vorgänge verstehen 4.2.2 Gestalten mit Massivholz oder/und Holzwerkstoffen	Wir arbeiten weiter an unserem Rennflitzer. - Wiederholung der Arbeitsweise: Raspeln und Feilen - Arbeitshaltung - Unfallgefahren und Sicherheitsregeln - Arbeitsplatzvorbereitung - Raspeln der Autogrobform - Feilen der Grobform - Sachgerechte Reinigung der Feile - Abmessen und Ablängen der Achsen und des Rundholzes - Wiederholung der Feinsäge - Wiederholung der Arbeitshaltung, Arbeitstechnik und Unfallgefahren beim Sägen - Reinigung des Arbeitsplatzes - Werkbetrachtung	4.1 4.2 4.3 4.1.2 4.2.1 4.3.4 4.1.1 4.1.2 4.7.1 4.7.2	Projekttipp Pädagogisches Leitthema: Sich selbst einbringen Solidarisch handeln Freundschaft erleben D Sich und andere informieren Texte verfassen Fachbegriffe und Arbeitstechniken kennen und gebrauchen M Raumerfahrung und Raumvorstellung Flächen- und Körperformen HSU Ausgangsstoffe und –materialien Kreislauf eines industriell gefertigten Produkts

UE	Lernziel	Grobziel / Lerninhalt	Lern-ziel	Fächerübergreifende Hinweise
4.	4.2 Spiel/Technik 4.2.1 Ein Spiel oder Spielzeug herstellen und einfache technische Vorgänge verstehen 4.2.2 Gestalten mit Massivholz oder/und Holzwerkstoffen	Wir arbeiten an unserem Rennflitzer weiter und beizen ihn. - Anzeichnen und Vorstechen des Bohrloches - Handhabung des Vorstechers - Handhabung des Handbohrers - Sachgerechtes Einspannen - Begriffe: Schleifpapier, Körnung - Arbeitsweise: Schleifen von Holz - Arbeitsregeln beim Schleifen - Ausgestaltung des Autos - Begriff: Beize - Arbeitsplatzgestaltung - Regeln zum Beizen von Holz - Beizen der Einzelteile - Reinigung des Arbeitsplatzes - Werkbetrachtung	 4.1 4.2 4.3 4.1.2 4.2.1 4.3.4 4.1.1 4.1.2 4.7.1 4.7.2	Projekttyp Pädagogisches Leitthema: Sich selbst einbringen Solidarisch handeln Freundschaft erleben D Sich und andere informieren Texte verfassen Fachbegriffe und Arbeitstechniken kennen und gebrauchen M Raumerfahrung und Raumvorstellung Flächen- und Körperformen HSU Ausgangsstoffe und –materialien Kreislauf eines industriell gefertigten Produkts

UE	Lernziel	Grobziel / Lerninhalt	Lern-ziel	Fächerübergreifende Hinweise
5.	4.2 Spiel/Technik 4.2.1 Ein Spiel oder Spielzeug herstellen und einfache technische Vorgänge verstehen 4.2.3 Gestalten mit Massivholz oder/und Holzwerkstoffen	Wir stellen unseren Rennflitzer fertig und testen ihn. - Arbeitsplatz herrichten - Sachgerechter Umgang mit Holzleim - Zusammenleimen des Rennflitzers - Reinigung des Arbeitsplatzes - Einhängen des Gummis - Überprüfen der Fahrtüchtigkeit - Testfahrt - Wahrnehmen unterschiedlicher Fahreigenschaften, ggf. Verbesserungen vornehmen - Werkbetrachtung - Fertige Werkstücke vergleichen und begutachten - Reflektieren - Transfer auf andere Werkstücke - Spielen mit dem Auto	4.1 4.2 4.3 4.1.2 4.2.1 4.3.4 4.1.4 4.3 4.4.2 4.3	Projekttyp Pädagogisches Leitthema: Sich selbst einbringen Solidarisch handeln Freundschaft erleben D Sich und andere informieren Texte verfassen Fachbegriffe und Arbeitstechniken kennen und gebrauchen M Geometrische Figuren zeichnen HSU Wünsche und Bedürfnisse Wir in der Welt Kunst Andere Kulturen

Vorbereitung für das Werkstück „Rennflitzer“

Material pro Schüler:

- 1 weißes Papier DIN-A4-Format, für den Entwurf
- 1 Kiefernholzzuschnitt (160 x 80 x 25 mm), vorgebohrt (Achsen und Nut) *(im Materialset)*
- 1 Buchenrundholzstab, Ø 10 mm *(im Materialset)*
- 1 Buchenrundholzstab, Ø 5 mm *(im Materialset)*
- 1 Buchenrundholzstab, Ø 4 mm *(im Materialset)*
- 4 Räder mit Gummiring (2x Ø 40 mm, 2 x Ø 50 mm) *(im Materialset)*
- 2 Abstandspierlen *(im Materialset)*
- 1 Lenkrad *(im Materialset)*
- 2 Gummis *(im Materialset)*

Werkzeug:

- Schere
- Feinsäge
- Schraubzwinge
- Verschiedene Raspeln
- Verschiedene Feilen
- Schleifpapier in verschiedenen Körnungen (80/100/120)
- Schleifklotz
- Schraubstock
- Evtl. Schutzbacken für den Metallschraubstock
- Vorstecher
- Stahllineal
- Handbohrmaschine
- Holzbohrer, Ø 4 mm
- Holzzulage
- Holzleim
- Bleistift
- Evtl. gebrauchsfertige Beize „Universal-Holzbeizen“, Holzöl
- Zeitungen zum Abdecken
- Pinsel, Tuch oder Wattebausch zum Auftragen der Beize
- Beutel zum Aufbewahren der Teile

Weitere Medien:

- Fertiges Auto
- Phasenbilder
- Tafel
- Verschiedene Holzarten
- Bilder von Laub- und Nadelbäumen
- Anschauungsmaterial zu weiteren Einsatzmöglichkeiten des Werkstoffs

- Plakat zur Planung
- Plakat zur Nachbereitung
- Feinsäge und Puksäge
- Arbeitsauftrag Sägen
- Unterschiedliche Raspeln und Feilen
- Arbeitsaufträge zum Raspeln
- Plakate mit Raspel und Feile
- Plakat Schrittstellung
- Arbeitsauftrag zur Reinigung der Raspel und Feile
- Arbeitsblatt Baumgeschichte
- Fragekärtchen
- Spiel
- Memory Rennflitzer
- Bild Unfallgefahr
- verschiedene Gummiringe
- Beurteilungsbogen

Grobplanung des Rennflitzers:

- Erstellen des Entwurfs auf Papier
- Übertragen der Grundform auf den Holzzuschnitt
- Grundform mit der Feinsäge aussägen
- Raspeln der Außenform
- Feilen der Außenform
- Ablängen der Buchenrundstäbe mit der Feinsäge
- Bohren der drei 4 mm-Bohrungen
- Ausreiben der Achsenbohrlöcher
- Schleifen der Teile
- Evtl. verschiedenfarbiges Beizen der Einzelteile
- Zusammensetzen und Zusammenleimen des Rennflitzers
- Testfahrt

Tipp:

Die Checkliste kopieren und bei der Vorbereitung dann die einzelnen Punkte abhaken.
Weitere Informationen, klassenbezogener Lehrplan, Schritt-für-Schritt-Bilder... befinden sich auf der Abo-CD.

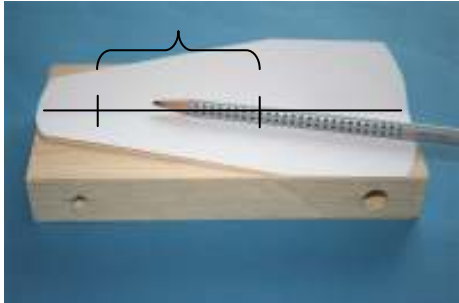


„Rennflitzer“

Lernbereich: Spiel/Technik

Schritt für Schritt:

Bohrung für Lenkrad und Gummihalterung
mind. 8 cm auseinander!



1. Entwurf herstellen und übertragen:

- Lege den Holzzuschnitt auf ein Blatt Papier, umrande diesen und schneide das Papier zu!
- Falte das Blatt mittig der Länge nach und erstelle mit Hilfe der Symmetrieachse eine symmetrische Zeichnung!
- Schneide die Außenform dann mit der Schere aus!
- Übertrage den Entwurf mit Bleistift auf den Holzzuschnitt!



2. Außenform zusägen:

- Spanne den Holzzuschnitt mit einer Schraubzwing an der Werkbankkante fest!
- Bearbeite mit der Feinsäge die Außenform!



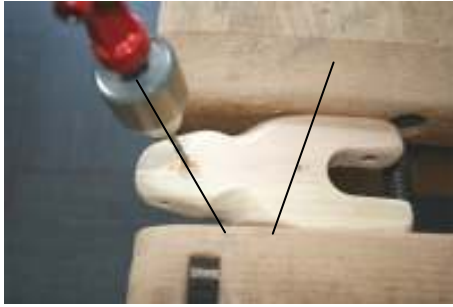
3. Nut aussägen:

- Zeichne die Nut am hinteren Teil des Autos mit Winkel und Bleistift auf beiden Seiten an!
- Spanne den Holzzuschnitt senkrecht in die Werkbank ein!
- Säge mit der Feinsäge die Nut heraus!



4. Außenform raspeln und feilen:

- Spanne den Holzzuschnitt in die Werkbank ein!
- Gestalte die Grobform des Autos durch Raspeln!
- Feile die Außenform nach!
- Glätte die Innenseiten der Nut mit der Feile!



5. Bohren der Löcher:

- Übertrage auf den Grundkörper die Bohrlöcher für das Lenkrad und die Gummihalterung!
- Benutze dazu deine Zeichnung!
- Stich die Bohrlöcher mit dem Vorstecher vor!
- Bohre etwas schräg mit der Handbohrmaschine jeweils ein Loch (Ø 4 mm)!
- Bohrtiefe: ca. 5 - 10 mm!

Tipp:

5 - 10 mm am Bohrer mit farbigem Klebeband markieren.

Beachte:

Der Abstand der Bohrlöcher muss ca. 8 cm betragen, damit der Gummiring später leicht auf Spannung sitzt und nicht sofort herunter fällt.



6. Achsen ablängen:

- Messe am Buchenholzstab (Ø 10 mm) die Länge der hinteren Radachse ab!
(Hintere Breite deines Autos + 2 x Radstärke + 3 mm Abstand, z. B. $80 + 28 + 3 = 111$ mm)
- Zeichne mit Bleistift und Lineal an!
- Messe am Buchenholzstab (Ø 5 mm) die Länge der vorderen Radachse ab!
(Vordere Breite deines Autos + 2 x Radstärke + 2 x Länge der Perle + 3 mm Abstand, z. B. $40 + 20 + 42 + 3 = 105$ mm)
- Zeichne mit Bleistift und Lineal an!
- Messe am Buchenholzstab (Ø 4 mm) 2x 15 mm und einmal 18 mm ab!



7. Ablängen der Buchenrundstäbe:

- Spanne den Rundstab für die Achse ein!
- Länge mit der Feinsäge an den Markierungen ab!



8. Loch in Hinterachse bohren:

- Markiere die Mitte an der Hinterachse mit dem Bleistift!
- Steche die Bohrung vor!
- Spanne das Rundholz ein!
- Bohre das Loch (Ø 4 mm) mit der Handbohrmaschine ca. 4 mm tief senkrecht in die Hinterachse!



9. Schleifen der Autoteile:

- Schleife alle Teile und runde die Kanten ab!
- Glätte die Oberfläche!
- Breche die Kanten der Radachsen mit dem Schleifpapier!



10. Farbgestaltung mit Holzbeize:

- Trage die Beize gleichmäßig mit einem Pinsel auf!
- Lasse die Teile vor der Weiterverarbeitung gut trocknen!

Beachte:

Beize nicht die Achsen und Achsenbohrungen im Grundkörper, da diese Bauteile aufquellen und somit sich die Achsen nicht mehr leicht drehen.



11. Zusammenbau des Rennflitzers:

- Stecke beide Achsen in die Bohrungen!
- Befestige die Ränder an den Achsenenden mit einem Tropfen Holzleim!
- Leime den kleinen Rundstab in die hintere Achse ein!
- Lenkrad und Lenksäule verleimen und zusammen in den Grundkörper einleimen!
- Gummihalterung vorne einleimen!



12. Inbetriebnahme des Rennflitzers:

- Gummi einhängen und aufwickeln!
- Teste dein Auto auf verschiedenen Untergründen!
- Teste auch verschiedene Gummis und die Auswirkungen auf dein Auto!

Variationsmöglichkeiten des Rennflitzers:

- Form des Autos verändern!
- Auto mit Acrylfarben oder Lackfarben bemalen (sieht den Formel-1 Boliden ähnlich)!
- Fahrzeugteile (Auspuff, Spoiler, Dach ...) zusätzlich arbeiten und anbringen!
- Kühlerfigur aus Sperrholz oder Pappe arbeiten und anbringen!
- Nummernschild aus Sperrholz arbeiten!



Der Rennflitzer bietet eine große Zahl von Variationsmöglichkeiten und lässt den Schülern viele Möglichkeiten, ihre eigenen Gestaltungsideen umzusetzen.

Wir arbeiten einen Rennflitzer aus Holz.

Einstimmung: „Eine alte chemische Fabrik“

Am Beispiel einer 80jährigen Rotbuche wird deutlich, wieso ein Baum als „chemische Fabrik“ bezeichnet werden kann:

In diesem Lebensalter ist der Baum ca. 25 m hoch und seine Baumkrone mit einem Durchmesser von 15 m beschattet eine Standfläche von 160 m². In ihren 2.700 m³ Rauminhalt finden sich 800.000 Blätter mit einer gesamten Blattoberfläche von 1.600 m², deren Zellwände zusammen 160.000 m² Fläche betragen. (Maße auf Gebäude z. B. Schulgebäude ... übertragen)

Der Baum produziert Biomasse, wie alle grünen Pflanzen, praktisch aus dem „Nichts“, nämlich vor allem aus Kohlendioxid, Wasser und Sonnenenergie. Tagsüber nehmen die Blätter das Kohlendioxid aus der Luft auf und produzieren daraus mit Hilfe des Chlorophylls Traubenzucker, der als Energiequelle und Baustoff benötigt wird.

Unser oben genannter Baum bindet jährlich rund 5.000 kg Kohlendioxid zu organischen Substanzen wie Holz, Blätter und Rinde und gibt dabei bis zu 4.500 kg Sauerstoff ab. Das ist der Jahresbedarf von elf Menschen.

Gleichzeitig arbeitet der Baum wie eine Klimaanlage. Die Wurzeln der genannten Rotbuche saugen jährlich etwa 40.000 l Wasser aus dem Boden. Diese Flüssigkeit schwitzen die Blätter wieder aus. Die dabei erzeugte Verdunstungskälte sorgt dafür, dass es im Wald selbst an heißen Sommertagen angenehm kühl ist.



Begriff: Rennflitzer

Unser Rennflitzer ist ein Holzauto mit Gummiantrieb. Dieses umweltfreundliche Rennauto wird von einem ganz normalen Gummiring in Bewegung gesetzt. Je nachdem, wie man den Ring um die Hinterachse wickelt, fährt das Fahrzeug vorwärts oder rückwärts. Die verschiedenen großen Räder verleihen dem Auto einen sportlichen Charakter. Das Auto kann auch ohne Gummi fahren, indem man es anschubst oder von einem Berg herunterfahren lässt.

Feinziele:

Der Schüler soll

- sein Wissen über Holz aktivieren und vertiefen.
- geeignetes Holz für den Rennflitzer auswählen und seine Wahl begründen.
- fähig sein, eine Grobplanung mit Hilfe des fertigen Gegenstands zu erstellen.
- die Zusammenhänge zwischen Form und Funktion des Rennautos erkennen, Regeln für den Entwurf ableiten und daraus eine eigene Gestaltungsidee entwickeln.
- bereit sein, seinen Entwurf sauber und exakt auf das ausgewählte Holz zu übertragen.
- bereit sein, sachgerecht mit der Feinsäge umzugehen und die Sicherheitsregeln beim Umgang zu beachten.

Tafelbild:

Wir arbeiten einen Rennflitzer aus Holz.	
Grobplanung der Arbeit: - Entwurf anfertigen ✓ - Entwurf auf das Holz übertragen ✓ - Form aussägen - Form raspeln und feilen - Buchenrundstab ablängen - Bohrlöcher bohren - Form schleifen - Beizen der Einzelteile - Zusammenleimen - Testfahrt	mit der Feinsäge  Beachte: Spanne das Werkstück gut ein und beachte die Unfallgefahren!

Tipp:

Da der Werkstoff Holz bereits in der 3. Jgst. in WTG und in HSU behandelt wurde, kann der Sachverhalt nur ganz kurz besprochen werden.

Eine weitere Möglichkeit, besteht dies in einer differenzierten Gruppenarbeit zu wiederholen und zu vertiefen (siehe Ausarbeitung Merktafel „Kunterbunt“ nach Hundertwasser).

Informationen über Bäume findet man auf der Internetseite www.baumkunde.de. Diese Seite ist auch gut zum Anschauen mit Schülern geeignet.

Planung einer Werkarbeit:

Das Planen der Arbeit kann mehr oder weniger ausführlich gestaltet werden.

Hier ist ein Vorschlag zu Fragen, die man dabei stellen kann:

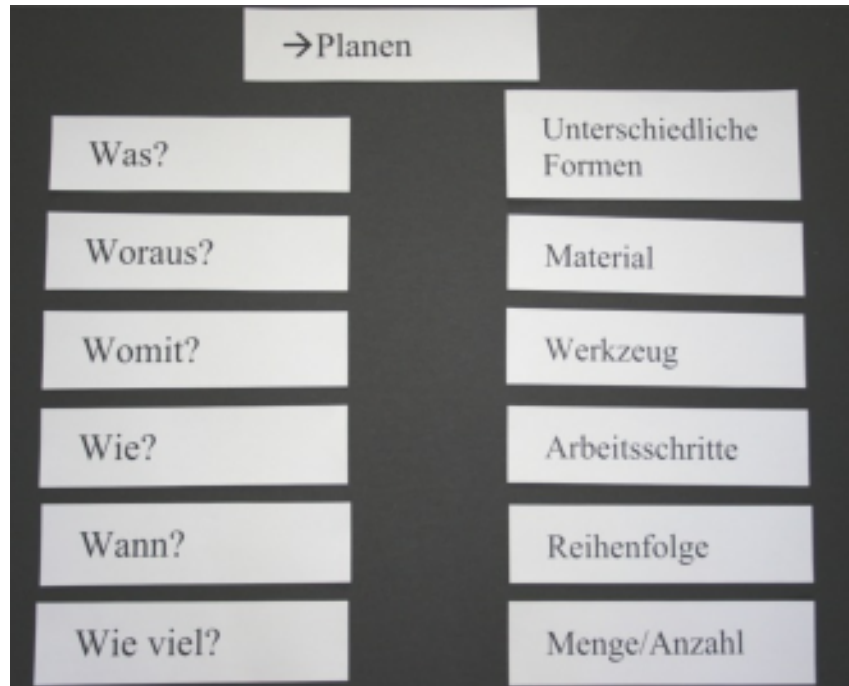
Fragen	Antworten
- Aussehen? - Welche Form? - Wie hoch – breit – lang?	Diese Fragen werden durch eine Skizze (evtl. Werkzeichnung) geklärt.
- Welche verschiedenen Werkstoffe, Materialien eignen sich am besten? - Wie viel von den einzelnen Materialien wird gebraucht? - Welche Kosten entstehen?	Es wird eine Materialbeschreibung /Materialberechnung durchgeführt. Die Kosten werden durch eine Wirtschaftlichkeitsberechnung ermittelt.
- Wie werden die Teile hergestellt, geformt, zusammengesetzt?	Die Technik- und Konstruktionsbeschreibung gibt darüber Auskunft.
- Wie viel Zeit wird die Arbeit in Anspruch nehmen?	Eine Grobplanung/Arbeitszeitberechnung wird erarbeitet.



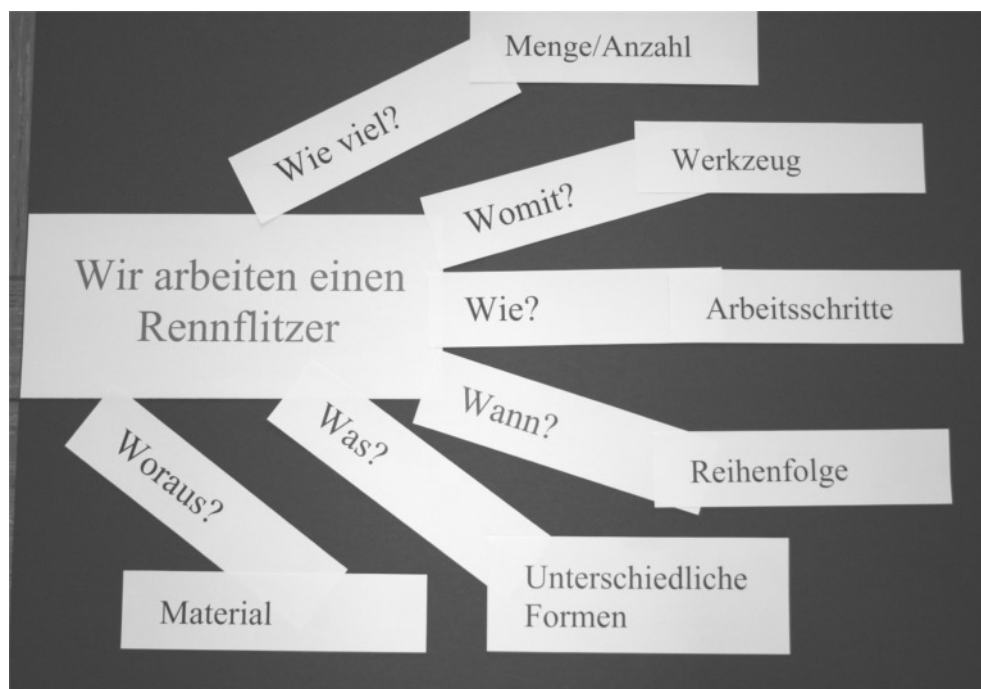
Projekttipp: Fächerübergreifend können diese Gesichtspunkte auch im Fach Deutsch oder Mathematik erarbeitet werden.

Die Planung kann anhand eines Plakates erfolgen, welches individuell zu verschiedenen Gegenständen eingesetzt werden kann. Dieses Plakat kann im Klassenzimmer hängen bleiben und findet immer wieder seinen Einsatz.
Hier sind Beispiele aus dem Unterricht:

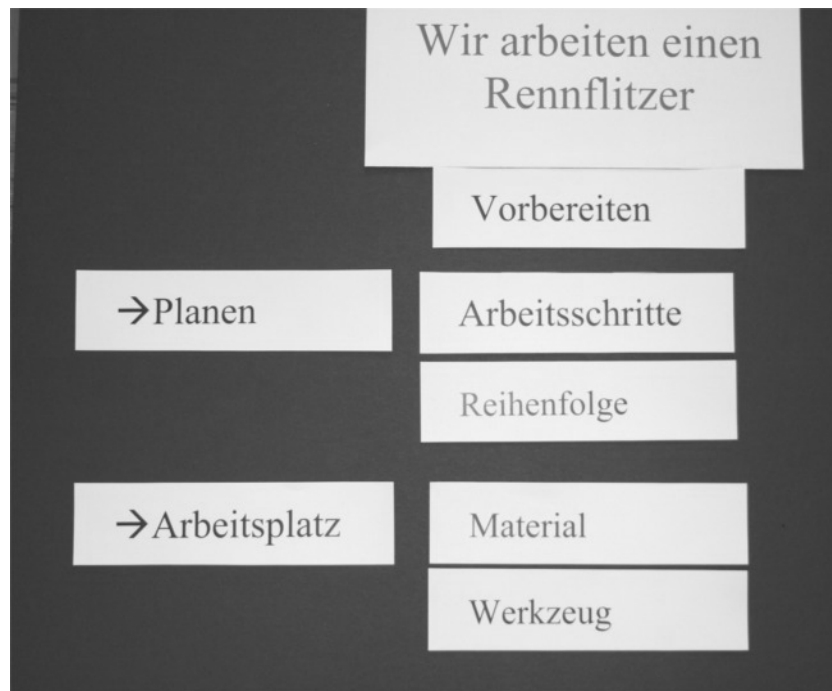
Einsetzbar für verschiedene Gegenstände:



Eingesetzt am Gegenstand:



Plakat zur Planung des Gegenstandes:



Plakat zum Nachbereiten:

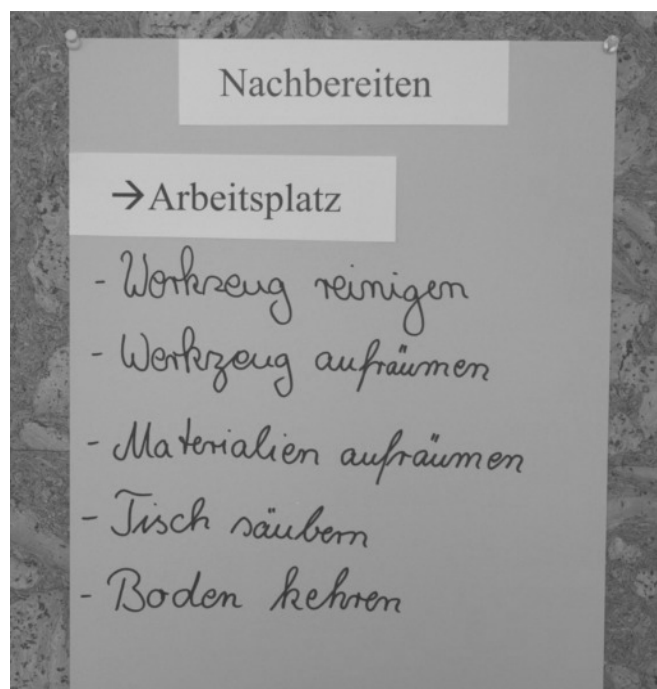
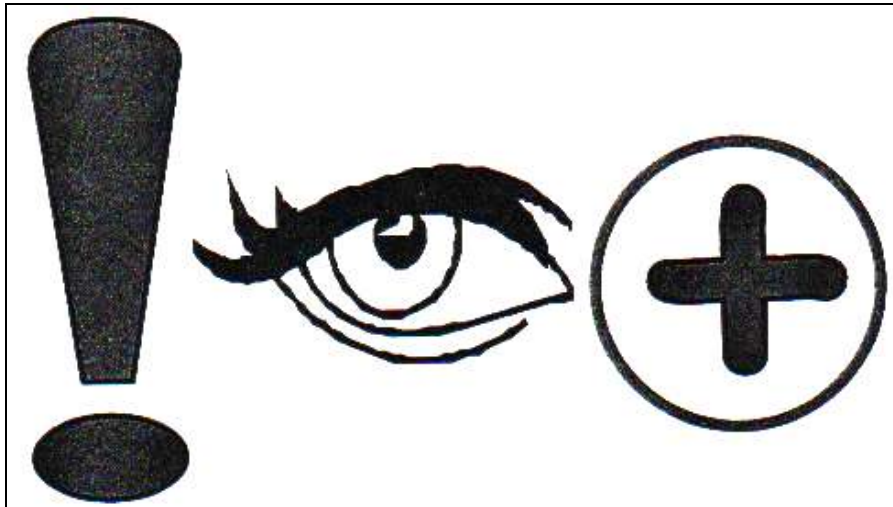


Bild für Unfallgefahren:

Bedeutung: Achtung – Augen auf – sonst passieren Unfälle!



Arbeitsauftrag zur Auswahl der Säge in Partnerarbeit:

Schülervorarbeit: Holz einspannen

Lehrervorarbeit: Arbeitshaltung

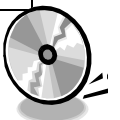
Arbeitsauftrag:

1. Erprobe beide Sägen an den angesägten Stellen.
2. Was stellst du beim Sägen auf Stoß (Vorwärtssägen) fest?
3. Was stellst du beim Sägen auf Zug (Rückwärtssägen) fest?
4. Höre dabei auch genau auf das Sägegeräusch.

➤ Mit welcher Säge kommst du besser zurecht? Begründe!

Arbeitsmittel:

Holzleisten, Feinsäge, Puksäge



Unterrichtsverlauf:

Artikulation	Lernziel-Lerninhalte	Lernweg	Medien
Einstimmung	Information „Eine alte chemische Fabrik“	Lehrerdarbietung	Geschichte
Hinführung/ Motivation	Wahrnehmen mit allen Sinnen und Motivieren anhand des fertigen Rennflitzers	Gegenstand unter einem Tuch befühlen und beschreiben lassen Auto ausprobieren	Tuch Fertiges Auto

Artikulation	Lernziel-Lerninhalte	Lernweg	Medien
Zielangabe	Wir arbeiten einen Rennflitzer aus Holz.		Tafel
Erarbeitung			
<i>Teilziel 1</i>	<i>Grobplanung des Gegenstandes</i>	Zusammenwirkender Klassenunterricht	Fertiges Auto
Teilzusammenfassung	Arbeitsschritte	Grobplanung vom fertigen Gegenstand und anhand des Plakates ableiten	Plakat Tafel
Teilvertiefung	Begriff: Rennauto mit Gummiantrieb	Zusammenwirkender Klassenunterricht	Evtl. weitere Autos
<i>Teilziel 2</i>	<i>Vorwissen von Holz</i>	Zusammenwirkender Klassenunterricht	
Teilzusammenfassung	Inhalte	Wiederholen	
<i>Teilziel 3</i>	<i>Entwurf erstellen</i>	Schülervorarbeit, evtl. Lehrervorarbeit	Papier, Holzzuschnitt, Bleistift, Schere
Teilvertiefung	Sinn eines Entwurfs	Begründen	
Teilzusammenfassung	Wiederholen der Arbeitsschritte	Zusammenwirkender Klassenunterricht	
Schülerpraxis	Entwurf erstellen und auf den Holzzuschnitten übertragen	Einzelarbeit Evtl. Zwischenwerk-betrachtung	
<i>Teilziel 4</i>	<i>Absägen der geraden Teile</i>	Zusammenwirkender Klassenunterricht	
Teilzusammenfassung	Auswahl der Säge Arbeitsweise der Feinsäge	Partnerarbeit Lehrervorarbeit Zusammenwirkender Klassenunterricht	Tafel Arbeitsauftrag Feinsäge, Puksäge
Teilvertiefung	Unfallgefahren beim Sägen	Zusammenwirkender Klassenunterricht	Tafel
Schülerpraxis	Sägen der Grobform des Autos	Einzelarbeit	
Gesamtsicherung/ Gesamtvertiefung	Reinigung des Arbeitsplatz Erstellen eines Plakates Betrachten der Werkstücke Bewerten eines guten Sägeschnitts Wiederholung der Regeln und der Arbeitsweise Erfahrungsbericht Unfallgefahren Ausblick auf die nächste Stunde	Zusammenwirkender Klassenunterricht Werkbetrachtung	Plakat Werkstücke

Wir bearbeiten unseren Rennflitzer mit der Raspel und der Feile.

Einstimmung: „Ich wünsche dir“

Die Schüler stellen sich im Kreis auf. Jeder Schüler soll sich für seinen rechten Nachbarn etwas überlegen, was er ihm heute oder diese Woche wünschen könnte. Jeder Schüler beginnt dann mit dem Satz: Ich wünsche dir, ...

Feinziele:

Der Schüler soll

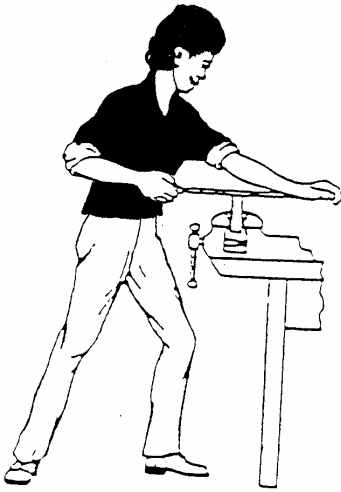
- das Sägen mit der Feinsäge sachgerecht ausführen.
- den Unterschied, sowie die typischen Merkmale zwischen Raspel und Feile erklären.
- die sachgerechte Handhabung von Raspel und Feile unter Berücksichtigung der Unfallverhütungsmaßnahmen kennen und umsetzen.
- die Grobform des Autos mit der Säge und Raspel herausarbeiten.
- bereit sein, mit dem neuen Werkstoff zu arbeiten und sich um ein ansprechendes Ergebnis zu bemühen.

Tipp: - Anstelle des Schraubstocks können auch Schraubzwingen mit Zulagen verwendet werden.

Tafelbild:

Wir bearbeiten unseren Rennflitzer mit der Raspel und der Feile.	
1. Wir unterscheiden: Raspel  ⇐ Blatt mit Hieb ⇒ ⇐ Angel ⇒ ⇐ Griff ⇒ Feile  - raue Oberfläche - grobe Späne - glatte Oberfläche - feine Späne Merke: Erst raspeln, dann feilen! rau ⇒ fein	2. Arbeitsweise  - Werkstück fest einspannen - Füße in Schrittstellung - Werkzeug mit beiden Händen halten Beachte: Wir raspeln und feilen auf „Stoß“ und mit der Faser! 

Vorlagen für Plakate oder Folien:



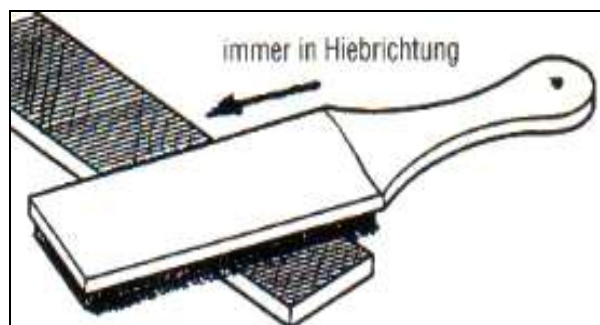
Raspel



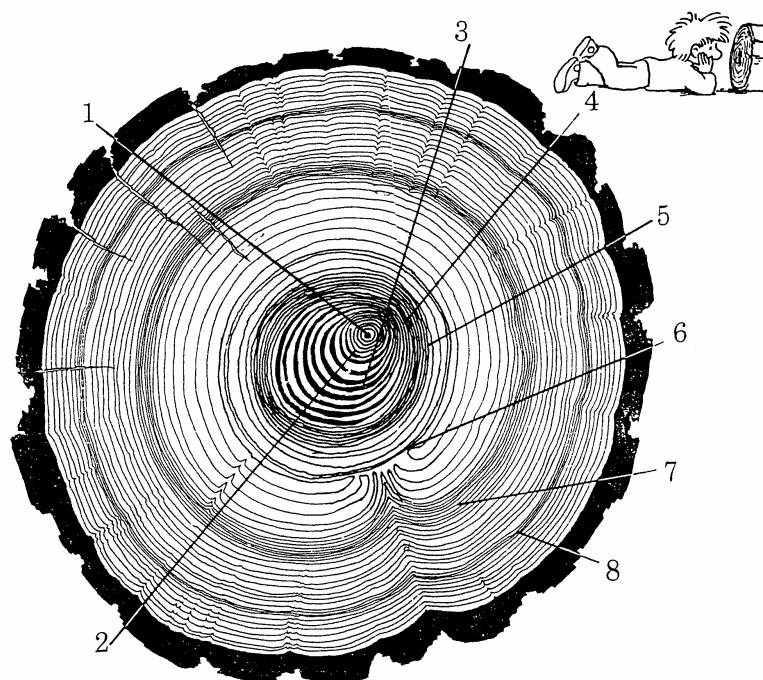
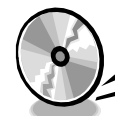
Feile

Arbeitsauftrag an Lerninsel:

1. Schau dir das Bild genau an!
2. Hole dir im Schrank eine Feilenbürste!
3. Reinige deine Raspel und Feile, wie es auf dem Bild beschrieben ist!
4. Beachte dabei die Hiebrichtung!



Eine Baumgeschichte:



Diese Kiefer ist 62 Jahre alt geworden. Ihre Lebensgeschichte lässt sich an den Jahresringen ablesen wie aus einem Buch. Wenn man sie zu deuten versteht....

Versuchs doch mal:

Ordne die Texte der Stammscheibe richtig zu!

Trage die Zahlen 1 bis 8 in die richtigen Kästchen ein!

Ergänze die Nummer!			
Ein Bodenfeuer läuft durch den Wald. Zum Glück hat der Baum überlebt. Seine Borke schützt die darunter liegende lebende Schicht. Er ist nur verletzt. Jahr für Jahr wird die Wunde von neuem Holz überdeckt, sie überwallt.	Als der Baum 6 Jahre alt ist, drückt irgendetwas gegen ihn. Er lehnt sich zur Seite und formt „Reaktionsholz“, das ihn stärker stützen soll.	Andere Bäume um ihn herum werden im Rahmen einer Durchforstung geerntet. Mehr Nahrung und Sonnenlicht lassen ihn erneut schneller weiterwachsen.	Diese engen Jahresringe sind wahrscheinlich Ergebnis einer längeren Trockenzeit. Ein oder zwei niederschlagsarme Sommer allein hätten den Boden kaum soweit austrocknen und das Baumwachstum nennenswert mindern können.
Ergänze die Nummer!			
Der Baum (eine Kiefer) ist geboren, der Samen keimt.	Eine weitere Gruppe enger Jahresringe kann durch Insektenbefall verursacht sein. Bestimmte Insektenlarven fressen die Nadeln oder Knospen vieler Nadelbaumarten.	Ohne Störungen wächst der Baum zunächst relativ schnell. Frühjahre und Sommer bringen ausreichend Regen und Sonne. Die Jahresringe sind breit und gleichmäßig.	Der Baum wächst wieder gerade. Aber auch seine Nachbarn wachsen mit. Deren Kronen- und Wurzelsysteme nehmen ihm selbst Wasser und Sonnenschein fort.

Lösung: 4,3,6,8 und 1,7,2,5

Aus dem Päd. Leitfaden zum Thema: Wald (Herausgeber: Bayrische Staatsforstverwaltung)

Unterrichtsverlauf:

Artikulation	Lernziel-Lerninhalte	Lernweg	Medien
Einstimmung	Einüben von positivem Denken	Zusammenwirkender Klassenunterricht	
Hinführung/ Motivation	Anknüpfen an die letzte Stunde Grobplanung		Werkstück
Zielangabe	Wir bearbeiten unseren Rennflitzer mit der Raspel und der Feile.		Tafel Raspel Feile
Erarbeitung			
<i>Teilziel 1</i>	<i>Absägen der geraden Teile</i>	Zusammenwirkender Klassenunterricht	
Teilzusammenfassung	Wiederholung der Unfallgefahren und der Arbeitsweise der Feinsäge	Schülervorarbeit Zusammenwirkender Klassenunterricht	
Teilvertiefung	Begriff: Nut	Zusammenwirkender Klassenunterricht	Tafel
Schülerpraxis	Sägen Anzeichnen und Aussägen der Nut	Einzelarbeit Schülervorarbeit	Werkstück Bleistift Lineal
<i>Teilziel 2</i>	<i>Arbeitsweise von Raspeln und Feilen</i>		Raspel, Feile
Teilvertiefung	Verschiedene Formen von Raspeln und Feilen und deren Namen	Zusammenwirkender Klassenunterricht	Werkstück z. B. Rundraspel, Dreiecksfeile ...
Teilzusammenfassung	Arbeitsschritte und Regeln	Auswertung: Schülervorarbeit Lehrervorarbeit	Tafel
Schülerpraxis	Raspeln der Grobform	Einzelarbeit	Werkstück
<i>Teilziel 3</i>	<i>Reinigung von Raspel und Feile</i>	Arbeitsauftrag	Arbeitsauftrag
Teilzusammenfassung	Regeln	Auswertung Schülervorarbeit	Tafel
Teilvertiefung	Begriff: Hieb		
Schülerpraxis		Schüler reinigen ihre Werkzeuge	
Gesamtsicherung/ Gesamtvertiefung	Wertschätzung der eigenen Arbeit Inhalte der Stunde	Werkbetrachtung	Werkstück
	Leben eines Baumes	Rätsel Auswertung	Arbeitsblatt

Wir arbeiten weiter an unserem Rennflitzer.

Einstimmung: „Extreme Bäume“

- Der *höchste* Baum der Welt ist ein Küstenmammutbaum mit 112,8 m in Kalifornien.
- Der *kleinste* Baum ist eine alpine Weidenart: die Netzweide. Wie auch ihre Verwandte, die krautige Weide, wird sie nur 3 cm (!) hoch. Sie zählt aber trotzdem botanisch zu den Bäumen.
- Die *ältesten* Bäume sind 4700 Jahre alte Grannenkiefern in den White Mountains in Kalifornien.
- Der *dickste* Baum ist der Ahuehuete – Baum in Santa Marie de Tule im Mexikanischen Staat Oaxaca, eine Sumpfpfzypressenart. Sein Durchmesser an der dicksten Stelle beträgt 11,42 m und einen Umfang von über 35 m.

Feinziele:

Der Schüler soll

- beim Einspannen des Werkstücks gelerntes Wissen umsetzen.
- die sachgerechte Handhabung von Raspel und Feile unter Berücksichtigung der Unfallverhütungsmaßnahmen demonstrieren.
- als Experte seinen Mitschüler unterstützen.
- selbstständig die Länge der Radachsen bestimmen und diese mit der Feinsäge ablängen.
- individuelle Gestaltungsideen überlegen und umsetzen.
- bereit sein, seinen Arbeitsplatz und die Holzwerkzeuge fachgerecht zu reinigen und aufzuräumen.

Tafelbild:

<i>Wir arbeiten weiter an unserem Rennflitzer.</i>	
Arbeitsweise Raspeln und Feilen - Werkstück fest einspannen - Füße in Schrittstellung - Werkzeug mit beiden Händen halten  Beachte: Wir raspeln und feilen auf „Stoß“ und mit der Faser! Merke: Wir arbeiten zuerst mit der Raspel und dann mit der Feile!	Arbeitsweise: Rundstäbe ablängen - Länge festlegen und markieren: <i>Vordere Radachse:</i> Breite des Autos ___ mm + 2 x Räderbreite ___ mm + 2 x Abstandspaltenbreite ___ mm + 3 mm Abstand = ___ mm <i>Hintere Radachse:</i> Breite des Autos ___ mm + 2 x Räderbreite ___ mm + 3 mm Abstand = ___ mm - Stäbe fest einspannen - mit der Feinsäge ablängen 

Arbeitsauftrag:

Jeder Partner raspelt drei Minuten an seinem Werkstück. Der andere beobachtet ihn dabei und gibt ihm dabei Hilfestellung.

Die unten stehenden Beobachtungsaufträge können dabei hilfreich sein!

Beobachtungsaufträge:

1. Beobachte genau, wie dein Partner die Raspel hält und mit welcher Hand er sie führt!
2. Beobachte die Körperhaltung beim Raspeln!
3. Beobachte den Bewegungsablauf beim Raspeln!

Fragekarten zur Wiederholung oder Sicherung:

Auch schnelle Schüler können in Gruppen oder mit dem Partner spielen.

In welcher Richtung raspelst du?	Ich rasple von mir weg.
In welcher Reihenfolge verwendest du die Holzwerkzeuge?	1. Raspel, 2. Feile, 3. Schleifpapier
Erkläre, wie du die Raspel hältst!	eine Hand am Griff, Handballen der anderen Hand auf der Spitze
Nenne die Teile der Feile!	Griff, Angel und Blatt
In welche zwei Gruppen kannst du Bäume einteilen?	Nadel- und Laubbäume
In welche Richtung reinigst du deine Raspel?	in Hiebrichtung
Wo befestigst du dein Holz beim Bearbeiten?	im Schraubstock
Welches Holz eignet sich besonders für unseren Griff?	Weichholz, z.B. Fichtenholz



Unterrichtsverlauf:

Artikulation	Lernziel-Lerninhalte	Lernweg	Medien
Einstimmung	Wissenswertes - Information	Zusammenwirkender Klassenunterricht	
Hinführung/ Motivation	Anknüpfen an die letzte Stunde		Werkstück
Zielangabe	Wir arbeiten an unserem Rennflitzer weiter.		Tafel, Werkstück
Erarbeitung			
<i>Teilziel 1</i>	<i>Arbeitsweise Raspeln und Feilen</i>	Zusammenwirkender Klassenunterricht Schülervorarbeit	Raspel, Feile, Werkstück
Teilvertiefung	Unfallgefahren	Zusammenwirkender Klassenunterricht	
Teilzusammenfassung	Arbeitsschritte und Regeln	Wiederholen und begründen	Tafel
Schülerpraxis	Expertenschulung	Arbeitsgleiche Partnerarbeit	Arbeitsauftrag mit Beobachtungsaufträgen
		Zwischenwerkbetrachtung	
Schülerpraxis		Schüler raspeln und feilen Zwischenwerkbetrachtung (falls erforderlich)	
<i>Teilziel 2</i>	<i>Anzeichnen und Ablängen der Rundstäbe für die Achsen</i>	Zusammenwirkender Klassenunterricht	Rundstäbe, Lineal, Bleistift, Feinsäge, Arbeitsplatz
Teilzusammenfassung	Errechnen und Markieren der Länge der jeweiligen Achse, Arbeitsweise: Sägen mit der Feinsäge	Schülervorarbeit	Tafel
Teilvertiefung	Unfallgefahr	Wiederholen	
Schülerpraxis		Einzelarbeit	
Gesamtsicherung/ Gesamtvertiefung	Wertschätzung der eigenen Arbeit	Werkbetrachtung	Werkstück
	Inhalte der Stunde	Spiel	Fragekärtchen
	Ausblick auf die nächste Stunde		

Wir arbeiten an unserem Rennflitzer weiter und beizen ihn.

Einstimmung:

Rätsel

Geht immer um den Baum herum
Und kommt doch nicht hinein!

(Lösung: die Rinde)

Begriff: Bohren

Das Bohren ist ein sogenanntes Fertigungsverfahren. Der Bohrer wird von Hand oder durch elektrischen Antrieb (Bohrmaschine) bewegt. Seine spiralförmig angeordneten Schneiden dringen unter Druckeinwirkung drehend in das Werkstück ein.

Arbeitsweise: Bohren

Vorbereitung der Bohrung: Bohrmittelpunkte abmessen und anreißen. Immer mit Hilfe von zwei Maßen ein Kreuz mit Bleistift und Lineal anzeichnen, keinen Punkt oder „Knödel“. Bohrmittelpunkt mit einem Vorstecher vorstechen.

Die Auswahl der **Bohrer** ist oft entscheidend für das Ergebnis. Für Bohrungen in Holz eignet sich besonders gut der **Holzspiralbohrer**. Er hat eine Zentrierspitze, sie erleichtert das Ansetzen des Bohrers und sorgt dafür, dass der Bohrer nicht „verläuft“. Mit dem Holzspiralbohrer erhält man besonders saubere Ränder.

Bohren von Löchern: Um zu verhindern, dass das Holz beim Bohren von Löchern an der Austrittsstelle des Bohrers ausreißt, legt man ein dickeres Holzstück unter die Bohrstelle. Mit nur leichtem Druck durch das Holz hindurch in den untergelegten Holzklotz bohren und langsam den sich weiterdrehenden Bohrer zurückziehen. Kleinere Teile immer einspannen.

Begriff: Beizen

Beizen sind in einem Lösungsmittel (z. B. Wasser) aufgelöste Farbstoffe, die zum Färben von Holz eingesetzt werden. Sie dringen in die Holzfasern ein und verändern so den Farbton des Holzes – anders als Pigmente, die sich ungelöst auf der Holzoberfläche ablagern.

Die Trägerlösung der Farbstoffe entscheidet über die Eigenschaften der Beize, d. h. über ihre Trockenzeit, Verträglichkeit und Ergiebigkeit.

Gebrauchsfertige Micropigmentbeize die nach dem Trocknen wasserfest ist, ist über den Amann-Media-Verlag als Universal-Holzbeize zu beziehen.

Das Auftragen der Beize

Die Beize wird mit einem Tuch, Pinsel oder Wattebausch in Faserrichtung nass in nass satt aufgetragen. Überschüssige Beize wird mit einem Lappen nach kurzer Einwirkzeit abgewischt. Wasserbeizen brauchen ca. 40 Minuten zum Trocknen.

Beim Beizen quellen die Holzfasern auf und die Fläche wird rau. Gebeizte Flächen sollten jedoch möglichst nicht mehr geschliffen werden. Deshalb die Holzoberfläche vor dem Beizen wässern und nach dem Trocknen nochmals fein schleifen.

Tipp:

- Der Rennflitzer kann statt gebeizt auch geölt, gewachst oder mit verschiedenen, für die Schule geeigneten Farben (z. B. Acryl) bemalt werden.
- Durch das Auftragen von Beize quellen die Holzfasern auf, die Oberfläche wird dadurch wieder rau. Um ein optimales Ergebnis zu erreichen, ist es sinnvoll, nach dem ersten Schleifen das Werkstück kurz anzufeuchten (wässern) und nach dem Trocknen noch einmal nachzuschleifen.
- Holz nach dem Beizen (bei Verwendung von Universal-Holzbeize der Firma Amann) ca. 10 – 15 Min. trocknen lassen!
- Immer in Faserrichtung schleifen! Scharfe Kanten werden durch Schleifen entgratet. Das verringert die Verletzungsgefahr und das Holz fasert nicht mehr aus.
- Kleine Werkstücke werden mit der Hand über das auf dem Tisch liegende Schleifpapier geführt

Weitere geeignete Farben zum Bemalen sind Plaka- oder Acrylfarben.

Tafelbild:

<i>Wir arbeiten an unserem Rennflitzer weiter und beizen ihn.</i>	
1. Feilen und Schleifen: Material und Werkzeug: <i>Zuschnitte Schraubstock</i> <i>Feile</i> <i>Schleifpapier</i> <i>(80/120/150)</i>	Arbeitsschritte: <i>- Holzzuschnitt fest einspannen</i> <i>- feilen</i> <i>- glatt schleifen</i>
<i>Merke: Je höher die Körnungsnummer, desto feiner das Schleifergebnis!</i>	
2. Bohren: Material und Werkzeug: <i>Zuschnitte Schraubstock</i> <i>Handbohrer</i> <i>Bohrer</i>	Arbeitsschritte: <i>- Bohrloch mit Bleistift markieren</i> <i>- mit Vorstecher vorsichtig vorstechen</i> <i>- Holzzuschnitt fest einspannen</i> <i>- Bohrloch vorsichtig bohren</i>
<i>Merke: Bohre ca. 5 mm tief.</i>	
3. Beizen: Material und Werkzeug: <i>Beize Pinsel</i> <i>Tuch</i>	Arbeitsschritte: <i>- satt auftragen</i> <i>- überschüssige Beize abwischen</i> <i>- gut trocknen lassen</i>
<i>Merke: Wasserbeize besteht aus in Wasser gelösten Farbstoffen.</i>	

Feinziele:

Der Schüler soll

- beim Einspannen des Werkstücks gelerntes Wissen umsetzen und seine Holzzuschnitte sachgerecht mit der Feile bearbeiten.
- die Bohrlöcher sachgerecht anzeichnen und unter Beachtung der Unfallgefahren bohren.
- den Begriff Körnung kennen und das für den jeweiligen Arbeitsschritt geeignete Schleifpapier selbstständig auswählen.
- das Beizen als einfache Möglichkeit der Oberflächengestaltung von Holz kennen lernen und anwenden.
- bereit sein, die Holzwerkzeuge fachgerecht zu reinigen und aufzuräumen.

Memory „Rennflitzer“:

Schneide die Teile aus und klebe sie auf Kartonquadrate, evtl. können die Teile noch laminiert werden.

Schüler, die bereits fertig sind, können mit dem Memory spielen und prägen sich so die Fachbegriffe ein.

Selbstverständlich ist das Memory auch an anderer Stelle oder am Ende der Sequenz einsetzbar.

	Holzrad
	Feinsäge



Fragekarten zur Wiederholung oder Sicherung:

Auch schnelle Schüler können in Gruppen oder mit dem Partner spielen.
Die Schüler können die Fragenkarten durch eigene Fragen ergänzen.

Wie nennt man die Farbe für Holz?	Beize
Mit was trägst du die Farbe beim Holz auf?	mit dem Pinsel
Mit was zeichnest du die Bohrlöcher an?	mit einem Bleistift und Lineal
Was machst du, bevor du die Löcher bohrst?	Bohrlöcher mit einem Vorstecher vorstechen.



Unterrichtsverlauf:

Artikulation	Lernziel-Lerninhalte	Lernweg	Medien
Einstimmung	Rätsel	Zusammenwirkender Klassenunterricht	Rätsel
Hinführung/ Motivation	Anknüpfen an die letzte Stunde		Werkstück
Rahmenzielangabe	Wir arbeiten an unserem Rennflitzer weiter.		Tafel, Werkstück
Erarbeitung			
<i>Teilziel 1</i>	<i>Einspannen und Feilen des Werkstücks</i>	Schülervorarbeit	
Teilzusammenfassung	Arbeitsweise, Material und Werkzeug	Zusammenwirkender Klassenunterricht	Tafel
Teilvertiefung	Vergleich zwischen Raspel und Feile Merksatz	Zusammenwirkender Klassenunterricht	Tafel
Schülerpraxis			
<i>Teilziel 2</i>	<i>Arbeitsweise: Bohren</i>	Lehrervorarbeit	Arbeitsplatz
Teilvertiefung	Unterschied: Handbohrer und Bohrmaschine	Zusammenwirkender Klassenunterricht	Handbohrer, Bohrmaschine

Artikulation	Lernziel-Lerninhalte	Lernweg	Medien
Teilzusammenfassung	Arbeitsweise Merksatz	Schülervorarbeit	Tafel
Schülerpraxis			
<i>Teilziel 3</i>	<i>Arbeitsweis: Schleifen</i>	Schülervorarbeit	Arbeitsplatz
Teilvertiefung	Begriff: Körnung Material und Werkzeug	Zusammenwirkender Klassenunterricht	Verschiedene Schleifpapiere
Teilzusammenfassung	Arbeitsweise Merksatz	Schülervorarbeit	Tafel
Schülerpraxis			
		Zwischenwerkbetrachtung (Wässern der Holzzu- schnitte und Nach- schleifen)	
Schülerpraxis			
Konkretisieren der Zielangabe	Wir arbeiten an unserem Rennflitzer weiter und beizen ihn.		Tafel
<i>Teilziel 4</i>	<i>Beizen der Holzzuschnitte</i>	Schülervorarbeit	Zeitungen, verschiedene Beizen, Pinsel
Teilvertiefung	Begriff: Beizen Weitere Möglichkeiten der Oberflächengestaltung, z. B. Ölen, Wachsen	Zusammenwirkender Klassenunterricht	Anschauungs- material
Teilzusammenfassung	Arbeitsweise Merksatz	Schülervorarbeit	Tafel
Schülerpraxis			
Gesamtsicherung Gesamtvertiefung	Wertschätzung der eigenen Arbeit Inhalte der Stunde Memory Ausblick auf die nächste Stunde	Werkbetrachtung Zusammenwirkender Klassenunterricht Spiel	Werkstück Fragekarten Memory

Wir stellen unseren Rennflitzer fertig und testen ihn.

Einstimmung: „Massageübungen“

Im Kreis dem Vordermann abwechselnd mit Fingerkuppen und Fingerknöcheln den Rücken massieren.

Begriff: **Antrieb**

Antrieb, *Technik*:

- 1) der einem Körper zugeführte Impuls; übertragen auch die Kraftmaschine, die den mechanische Antrieb liefert (z.B. Elektromotoren, Wärme-, Wasser- und Windkraftmaschinen);
- 2) die Teile einer Maschine oder Anlage, die die Bewegung vermitteln. Man unterscheidet nach dem Kraftmittel Hand-, Fuß-, elektrische, hydraulische und pneumatische Antriebe. *(aus der Brockhaus Technik)*

Mechanische Geräte oder Maschinen erfüllen ihren Zweck nur, wenn eine Kraft sie antreibt. Muskelkraft, Wasserkraft, Windkraft oder Motoren dienen z. B. als Antrieb.

Unser Rennflitzer wird von einem Gummi angetrieben.

Begriff: **Drehzahl**

Unter der **Drehzahl** versteht man die Anzahl der vollständigen Umdrehungen eines rotierenden Körpers in einer bestimmten Zeit. Die Einheit für die Drehzahl wird meist in Umdrehungen pro Minute (U/min) angegeben. Schallplatten haben eine Drehzahl von 33, 45 oder 78 U/min. Ein Automotor erreicht zwischen 700 und 7000 U/min; ein Rennmotor hat weit höhere Grenzen, er erreicht in der Formel 1 bis zu 19000 U/min.

Das **Drehmoment** ist eine physikalische Größe, mit der man das Ausmaß einer auf einen starren Körper wirkenden Kraft beschreibt. Diese Kraft ist darauf gerichtet, den Körper um seine Rotationsachse zu drehen. Die offizielle Maßeinheit für das Drehmoment ist das Newtonmeter.

Als Übersetzung wird in der Technik das Verhältnis zwischen einer Ein- und Ausgangsgröße bezeichnet. Die Übertragung einer Drehbewegung ins Schnelle oder Langsame bezeichnet man mit dem Begriff **Übersetzungsverhältnis**. Wenn z. B. das kleine Rad sich zweimal dreht, damit sich das große Rad einmal drehen kann, haben wir ein Übersetzungsverhältnis von 2:1. Es erfolgt eine Übersetzung ins Langsame. Bei einem Fahrrad mit mehreren Gängen wird einem die Übersetzung recht deutlich: Vorne klein und hinten groß – wenig Kraft erforderlich, vorne groß und hinten klein – viel Kraft erforderlich. Dies ist darauf zurückzuführen, dass das kleine Zahnrad einen kurzen Hebel und das große Zahnrad einen langen Hebel hat. Durch die Änderung der Drehzahl ändert sich also auch die Kraft. Dies kann auch schön an der Handbohrmaschine verdeutlicht werden.

Die Übersetzung kann über verschiedene Faktoren berechnet werden:

- über die Durchmesser
- über die Drehzahl
- über die Anzahl der Zähne bei einem Zahnrad

Ist die Übersetzung größer als Eins, die Eingangsrehzahl also höher als die Ausgangsrehzahl, spricht man auch von einer Untersetzung.

Wenn auf der Antriebsseite eine hohe Drehzahl mit geringer Kraft eingegeben wird, erhält man auf der Abtriebsseite eine niedrige Drehzahl mit stärkerer Kraft und umgekehrt! Die Kraft verhält sich umgekehrt zur Drehzahl. Eine Verringerung der Drehzahl um die Hälfte bewirkt eine Verdoppelung der Kraft.

Je größer der Durchmesser der Hinterradachse, desto höher ist das Drehmoment bei unserem Rennflitzer.

Länge des Gummirings:

Die Länge des Gummirings spielt eine Rolle wie weit, das Auto fährt. Je länger und elastischer der Gummi ist, desto öfter kann er um die Achse gewickelt werden.

Feinziele:

Der Schüler soll

- selbstständig sein Auto fertig stellen.
- bereit sein, sachgerecht und sparsam mit dem Holzleim umzugehen.
- die Funktion des Autos verstehen und erklären können.
- sein selbst hergestelltes Auto mit einem gekauften vergleichen.
- über die Herstellung seines Rennflitzers reflektieren.
- den Wert eines selbst hergestellten Auto/Spiel schätzen.

Tafelbild:

<i>Wir stellen unseren Rennflitzer fertig und testen ihn.</i>	
<i>1. Fertig stellen:</i> - Rundholz ins Lenkrad leimen und in das Auto stecken - Rundholz vorne ins Auto leimen - Achsen durch das Auto schieben - Räder anleimen - Rundholz in die hintere Achse leimen - Gummi einhängen <i>Merke: Verwende den Leim sparsam!</i>	<i>2. Testfahrt:</i> <i>Beachte:</i> - Spanne den Gummi nicht zu stark! - Achte auf die Richtung, in der du den Gummi aufwickelst!

In der Zeit, wenn der Rennflitzer trocknet, kann über die Herstellung des Autos reflektiert werden und eine Gesamtzusammenfassung stattfinden.

Während der Holzleim trocknet, können die Schüler aber auch das **Würfelspiel** spielen. Dieses Spiel besteht aus den Fragekarten, der vorausgegangenen Unterrichtsstunden und den folgenden Ereigniskarten. Somit hat sich ein weiteres Spiel (Lernspiel) während der Herstellung des Rennflitzers entwickelt. Das Spiel kann jederzeit durch weitere Karten ergänzt und bei Wartezeiten eingesetzt werden.

Spielregeln:

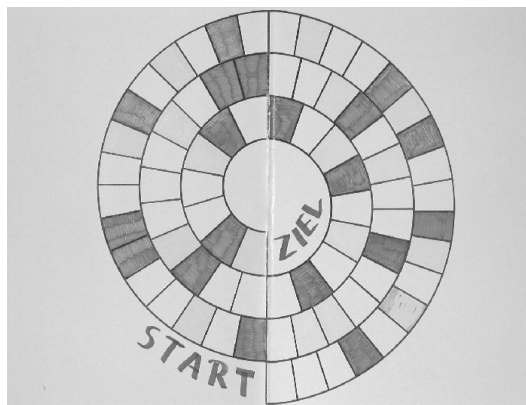
- Die Spieler erhalten einen Würfel und jeweils eine Spielfigur.
- Es wird reihum gewürfelt; es beginnt der Spieler mit der höchsten Würfelzahl, dann wird im Uhrzeigersinn weitergewürfelt.
- Die Felder haben folgende Bedeutung:

Fragefeld (blau): Hier wird vom Mitspieler, der vorher dran war, eine Fragekarte gezogen und die Frage gestellt. Ist die Frage richtig beantwortet, darf der Spieler zwei Felder weiterziehen, ist sie nicht richtig beantwortet, muss der Spieler zwei Felder zurück.

Ereignisfeld (gelb): Hier zieht der Spieler eine Ereigniskarte und folgt den Anweisungen auf der Karte.

- Der Spieler, der als Erstes mit der genauen Augenzahl im Ziel landet, hat das Spiel gewonnen.

Hier ein Beispiel für ein Spielfeld:



Ereigniskarten:

Du hast deinem Mitschüler geholfen! Gehe vier Felder vor.	Deine Lehrerin ist sehr zufrieden mit dir. Gehe zwei Felder vor.
--	--

Du bist als Erster mit deiner Arbeit fertig. Gehe drei Felder vor.	Du musst nachsitzen, weil du deine Sachen zu oft vergessen hast. Setze eine Runde aus.
Du hast deinen Arbeitsplatz sehr ordentlich aufgeräumt. Die Lehrerin lobt dich. Gehe drei Felder vor.	Du kommst im Unterricht nicht vorwärts, weil du nicht aufpasst. Gehe vier Felder zurück.
Du hast nicht genau deine Form ausgesägt, nun musst du noch viel raspeln. Gehe drei Felder zurück.	Dein Auto ist sehr schön geworden. Gehe zwei Felder vor.



Spiel: Schüler umschreiben Begriffe

Schüler schreiben Begriffe, die ihnen zum Thema Rennen oder Formel 1 einfallen, auf einen Zettel. Dies können z. B. sein: Rennauto, Start, Ziel, Rennflagge, Boxenstopp, Regenreifen, Sieg, Rennabbruch, Siegerehrung usw.

Die Schüler teilen sich in zwei Gruppen. Ein Mitschüler darf die Begriffe umschreiben, ohne dass er den Begriff oder Teile davon nennt. Die Gruppe, die am meisten Begriffe errät, ist Sieger.

Fahrversuche mit verschiedenen Gummiringen:

Es ist für die Schüler interessant zu sehen, dass sich die Autos mit verschiedenen Gummis anders verhalten.

Die Stärke und die Länge des Gummis können dabei variiert werden. Bei einem zu starken Gummi drehen die Räder durch, hier müsste man das Gewicht des Autos oder die Reibung der Räder erhöhen.

Autorennen:

Natürlich sollte am Ende der Herstellung das Auto auch getestet werden.

Dies kann unterschiedlich erfolgen. Es kann zum Beispiel eine Startlinie aufgemalt werden, an der die Schüler ihre gespannten Autos absetzen und fahren lassen.

Eine weitere Möglichkeit besteht die Autos von einem schrägen Brett (z. B. an einen Stuhl gelehnt) ohne Antrieb herunter fahren zu lassen. Den Schülern fallen bestimmt noch mehr Spielmöglichkeiten ein.

Beurteilungsbogen

Folgender Beurteilungsbogen ist ein Vorschlag, es können jederzeit eine andere Punktegewichtung oder andere Schwerpunkte gesetzt werden.

Der Beurteilungsbogen befindet sich auf der CD.



Unterrichtsverlauf:

Artikulation	Lernziel-Lerninhalte	Lernweg	Medien
Einstimmung	Stärkung des Gemeinschaftsgefühls	Massageübungen	
Hinführung/ Motivation	Anknüpfen an die letzte Stunde Arbeitsplanung für die heutige Stunde		Werkstück
Zielangabe	Wir stellen unseren Rennflitzer fertig und testen ihn.		Tafel, Werkstück
Erarbeitung			
<i>Teilziel 1</i>	<i>Zusammenleimen des Rennflitzers</i>	Lehrervorarbeit Schülvorarbeit	Holzleim
Teilzusammenfassung	Reihenfolge	Zusammenwirkender Klassenunterricht	Tafel
Teilvertiefung	Sachgerechter und sparsamer Umgang mit Holzleim		
Schülerpraxis			
		Während der Holzleim trocknet, kann über die Arbeit reflektiert werden oder die Schüler spielen das Fragespiel.	
<i>Teilziel 2</i>	<i>Einhängen des Gummis</i>	Schülvorarbeit	
Teilzusammenfassung	Funktion des Antriebs	Zusammenwirkender Klassenunterricht	
Teilvertiefung	Auswirkung von verschieden verwendeten Gummis	Schülerversuche	
Schülerpraxis		Einzelarbeit	
Gesamtsicherung/ Gesamtvertiefung	Wertschätzung der eigenen Arbeit Testfahrten Erfahrungen beim Spielen Beurteilen des Rennflitzers Vergleich mit gekauften Autos	Werkbetrachtung Zusammenwirkender Klassenunterricht Rückblick auf die letzten UE Zusammenwirkender Klassenunterricht	Fertige Werkstücke Bewertungsbogen Gekaufte Autos

Beurteilungsbogen für den Rennflitzer:

Klasse:	Fachkompetenz											Arbeitsverhalten		Sozialverhalten		Note
	Muster-entwurf	Arbeitsweise Sägen	Raspeln	Feilen	Schleifen	Ablängen der Rundstäbe	Bohrungen	Bemalen	Ausgestaltung	Fertigstellen		Ausdauer, Sorgfalt	Selbstständigkeit	Hilfsbereit Rücksicht	Mitarbeit	
	2 P.	4 P.	4 P.	2 P.	4 P.	4 P.	2 P.	2 P.	2 P.	2 P.		5 P.	5 P.	5 P.	5 P.	48 P.