

Inhaltsverzeichnis

Aufbau und Inhalt des Materials	4	Rahmen-Variante 1: Überplatteter Rahmen ..	40
1 Untersetzer	5	Fertigungsablaufplanung der	
Untersetzer-Varianten	5	Rahmenvariante 1	43
Verwendungsmöglichkeiten.....	5	Rahmen-Variante 2: Gekreuzter Rahmen ..	45
Mögliche Zielstellungen	5	Fertigungsablaufplanung der	
Hinweise zur Planung und didaktisch-		Rahmenvariante 2	48
methodischen Gestaltung	6	Zifferblatt-Variante A: Eckiges Zifferblatt. .	50
Was benötige ich für den Untersetzer?	6	Zifferblatt-Variante B: Rundes Zifferblatt. .	51
Untersetzer-Variante 1: Vier Quadrate	7	Fertigungsablaufplanung der Zifferblätter	
Untersetzer-Variante 2: Streifenoptik	9	A und B	52
Fertigungsablaufplanung der		Fertigungsablaufplanung der	
Untersetzer-Varianten 1 und 2.....	12	Rahmen- und Zifferblatt-Varianten	54
Mit dem Stahlmaßstab anreißen und		Schablone für die Zifferblatteinteilung.....	55
messen	15	Arbeitsblatt: Aufbau und Funktionsweise	
Arbeitsblatt: Anreißen der Leisten –		einer Tischbohrmaschine.....	56
Wie viel Material wird gebraucht?	16	Arbeitsblatt: Merkmale von Bohrungen	
Arbeitsblatt: Experiment zur Bestimmung		und ausgewählte Bohrerarten	57
des geeigneten Klebstoffes	17	Stemmen der Überblattungen	58
Bewerte deine Leisten!.....	18	Bewerte deine Sägeergebnisse!	59
Selbsteinschätzung	19	Selbsteinschätzung	60
2 Dekosterne	20	4 Serviettenhalter	61
Dekostern-Varianten.....	20	Serviettenhalter-Varianten	61
Verwendungsmöglichkeiten.....	20	Verwendungsmöglichkeiten.....	61
Mögliche Zielstellungen	20	Mögliche Zielstellungen	61
Hinweise zur Planung und didaktisch-		Hinweise zur Planung und didaktisch-	
methodischen Gestaltung	21	methodischen Gestaltung	62
Was benötige ich für den Dekostern?	22	Was benötige ich für den Serviettenhalter? ..	63
Dekostern-Variante 1:		Serviettenhalter-Variante 1:	
Klassischer Dekostern	23	Dreiecksmuster/Mondmuster.....	64
Fertigungsablaufplanung der		Serviettenhalter-Variante 2:	
Dekostern-Variante 1	25	Kreuzmuster/Kreismuster.....	67
Dekostern-Variante 2:		Serviettenhalter Variante 3:	
Asymmetrischer Dekostern	27	Lochmuster/Zwei Dreiecke.....	70
Fertigungsablaufplanung der		Arbeitsschritte für die individuelle	
Dekostern-Variante 2	29	Fertigungsplanung	73
Klebehilfen	31	Arbeitsblatt: Trennen mit der Laubsäge ...	74
Arbeitsblatt: Hartholz oder Weichholz?	32	Arbeitsblatt: Experiment zum Quellen und	
Arbeitsblatt: Experiment zum		Schwinden des Holzes.....	75
Bestimmen des geeigneten Klebstoffes ...	33	Bewerte deinen Serviettenhalter!.....	76
Arbeitsblatt: Natürliche Orientierungshilfe –		Selbsteinschätzung	77
Der Polarstern.....	34	Lösungen	78
Bewerte deine Sternstrahlen!.....	35	Anhang	80
Selbsteinschätzung	36	Abbildungen der Werkzeuge und	
3 Wanduhren	37	Maschinen.....	80
Wanduhr-Varianten	37	Hinweise zum Arbeitsschutz	81
Verwendungsmöglichkeiten.....	37	Fertigungsablaufplanung für individuelle	
Mögliche Zielstellungen	37	Konstruktionen und Planungen	83
Hinweise zur Planung und didaktisch-		Angaben und Symbole auf den	
methodischen Gestaltung	38	grafischen Darstellungen.....	84
Was benötige ich für die Wanduhr?.....	39	Bit	

Aufbau und Inhalt des Materials

Aus Lehrersicht ist das herzustellende Werkstück, der zu fertigende Gebrauchsgegenstand, ein zweckgerichtetes Unterrichtsmittel, mit dessen Hilfe die Schüler Bildung in Form von Wissen, Kenntnissen sowie geistigen, geistig-praktischen Fähigkeiten erwerben und Persönlichkeitseigenschaften entwickeln und erfahren. Im Zentrum der hier unterbreiteten Vorschläge zur Unterrichtsgestaltung steht dementsprechend der handlungsorientierte, auf die geistige Entwicklung gerichtete Unterricht. Die Schüler sollen erkennen und erfahren, dass erst das Denken und danach das praktische Tun erfolgen soll.

Die Herstellung aller Gebrauchsgegenstände wurde im Unterricht mit Schülern¹ der 5. bis 8. Jahrgangsstufen gefertigt. Die in der Schulpraxis gewonnenen Erkenntnisse und Erfahrungen fanden in der Ausarbeitung des vorliegenden Materials ihren Niederschlag.

Um auf das individuelle Leistungsniveau der Schüler eingehen zu können, werden unterschiedliche Konstruktionen angeboten und Anregungen für individuelle, kreative Weiterentwicklungen oder Änderungen der Werkstücke gegeben.

Zudem werden Hinweise und Informationen zu fach- und fächerübergreifenden Unterrichtsinhalten geliefert, was das Unterrichten unter den Gesichtspunkten von MINT² einschließt.

Zu Beginn jedes Kapitels werden die konstruktiv aufbereiteten Varianten des Gebrauchsgegenstandes und deren Kombinationsmöglichkeiten vorgestellt. Diese Übersicht ermöglicht einen ersten Eindruck bezüglich der Komplexität, der möglichen Leistungsanforderungen und der angebotenen Variationsmöglichkeiten. Sie kann auch zur Information beziehungsweise als Vorschlag an die Schüler ausgegeben werden.

Die für jedes Werkstück aufgeführten möglichen Grobzielstellungen sollen eine Ein- beziehungsweise Zuordnung in die vorhandenen Lehrplan- oder Rahmenrichtlinienzielstellungen ermöglichen. Um Übersichtlichkeit und Konkretheit zu gewährleisten, wird zwischen kognitiven Zielen, Zielstellungen zur Fähigkeitsentwicklung und Zielstellungen hinsichtlich der Persönlichkeitsentwicklung (affektive Zielstellungen) unterschieden. Für die konkrete Unterrichtsplanung können aus diesen Grobzielstellungen entsprechende Feinzielstellungen abgeleitet werden.

Zur Vorbereitung des Unterrichts empfiehlt es sich, dass der Lehrende den Arbeits- oder Gebrauchsgegenstand in all seinen Varianten zunächst selbst herstellt. Denn es hat sich erwiesen, dass man daraus wesentliche Erkenntnisse für die didaktisch-methodische Planung und die Unterrichtsprozessgestaltung ableiten kann.

Die maßstabsgetreuen Zeichnungen für den ausgewählten Gebrauchsgegenstand liegen jeweils in mindestens zwei Varianten vor, die auch erweitert werden können.

Werden Arbeitsschritte ergänzt oder abgeändert, so kann die im Anhang verfügbare Blanko-Fertigungsablaufplanung genutzt werden.

Übersichten für die Schülerhand über eventuell noch nicht bekannte Werkzeuge sowie über die in den grafischen Darstellungen verwendeten Symbole und Angaben sind ebenfalls im Anhang zu finden.

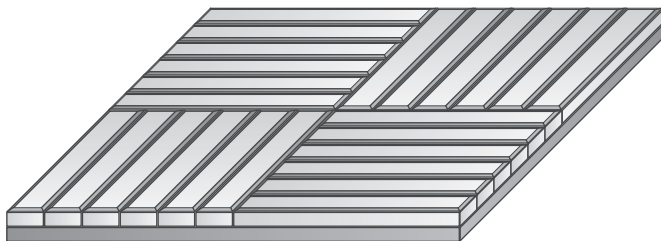
Vorschläge zur Integration fachspezifischer Themen finden Sie zu jedem Werkstück. Diese Vorschläge können als inhaltliche Schwerpunktsetzungen für den Unterrichtsprozess dienen, weil sie sich im Zusammenhang mit dem jeweiligen Gegenstand anbieten. Ebenso werden in den einzelnen Kapiteln thematisch passende Schülerarbeitsblätter sowie ausgewählte technische Experimenten geboten. Zu allen Arbeitsblättern werden Lösungen angeboten.

¹ Der besseren Lesbarkeit halber wird in diesem Material die männliche Schreibweise verwendet. Selbstverständlich sind damit aber immer auch alle Schülerinnen, Lehrerinnen etc. gemeint.

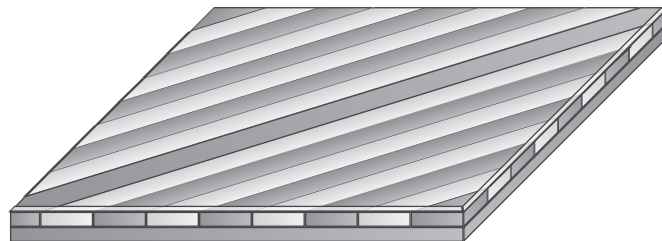
² MINT – Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik

1 | Untersetzer

Untersetzer-Varianten



Untersetzer-Variante 1: Vier Quadrate



Untersetzer-Variante 2: Streifenoptik

Verwendungsmöglichkeiten

Ein Untersetzer kann sowohl für den persönlichen Bedarf oder den familiären Gebrauch als auch bei der Ausgestaltung von Arbeitsflächen Verwendung finden. So bietet es sich zum Beispiel an, den Untersetzer als Unterlage zu nutzen für:

- Tee- oder Kaffeekannen
- Milchkännchen
- Blumenvasen
- andere Gegenstände

Mögliche Zielstellungen

Schwerpunkte für die Wissensaneignung, den Kenntniserwerb (kognitive Ziele), z. B.:

- Linienarten bei der Darstellung technischer Dokumentationen
- Verwendung des Stahlmaßstabes zum Anreißen und Messen (vgl. Arbeitsblatt S. 15)
- Aufbau und Wirkungsweise einer Feinsäge
- Klebstoffarten und ihre Anwendungen (vgl. Arbeitsblatt S. 17)
- Arten, Unterscheidungsmerkmale und Aufbau von Schleifmitteln
- Aufbau, Struktur und Eigenschaften von Sperrholz
- Unterschiede zwischen Färben, Beizen und Lackieren

Entwicklung geistiger und geistig-praktischer Fähigkeiten, z. B.:

- Grafische Darstellungen interpretieren und auf das Werkstück übertragen können
- Zwischen- und Endergebnisse bei der Herstellung mittels technischer Dokumentationen prüfen
- Ursachen für aufgetretene Fehler finden und diese beheben können
- Fertigungsablaufpläne erstellen und realisieren können
- Kreativität beim Finden von Gestaltungsvarianten entwickeln

Ausprägung von Persönlichkeitseigenschaften (affektive Zielstellungen), z. B.:

- Exaktheit und Sorgfältigkeit beim Anreißen und Prüfen
- Ausdauer beim Sägen mehrerer Leisten nacheinander
- Hilfsbereitschaft bei gemeinschaftlichen Vorhaben
- Gewissenhaftigkeit beim Einhalten der Arbeitsschutzbestimmungen (s. Hinweise zum Arbeitsschutz S. 81 f.)

Hinweise zur Planung und didaktisch-methodischen Gestaltung

Die Herstellung dieser Untersetzer wurde mit 5. Klassen erprobt; sie eignen sich jedoch auch für ältere Jahrgangsstufen. Variante 1 stellt geringere Leistungsanforderungen als Variante 2.

Für die Herstellung sollten etwa vier Unterrichtsstunden (à 45 Minuten) eingeplant werden. In dieser Unterrichtszeit sind auch Teilzielstellungen wie Anreißen und Messen, Sägen mit Sägelade und Schleifen enthalten. Aus technologischer Sicht erwies es sich als vorteilhaft, dass das Kleben im Rahmen des Zusammenbaus am Ende einer Unterrichtsstunde erfolgt. Die Aushärtungszeit kann dann fachgerecht eingehalten werden.

Das Anreißen hat für die erfolgreiche Herstellung eines jeden Gebrauchsgegenstandes eine entscheidende Bedeutung. Die bei diesem Arbeitsschritt entstandenen Fehler haben in der Regel Auswirkungen auf das Endprodukt. Unschöne oder nicht funktionsfähige Gebrauchsgegenstände können die Folge sein, verbunden mit einem Misserfolgserlebnis aufseiten der Schüler. Aufgrund der Wichtigkeit dieses Arbeitsschritts empfiehlt es sich, im Unterrichtsprozess einen Schwerpunkt auf das Anreißen zu legen. Falls die Schüler das Anreißen aus vorherigen Fertigungsprozessen kennen und bereits ausgeführt haben, empfehlen sich zur Wiederholung und Festigung Schülerdemonstrationen, die auch zensiert werden könnten.

Vor dem Sägen auf Länge empfiehlt sich das Lösen der Aufgabenstellung des dazugehörigen Schülerarbeitsblatts (S. 16). Als Sozialformen kommen Einzel- oder Partnerarbeit in Betracht. Mit diesem Arbeitsblatt können ebenfalls fachübergreifende Beziehungen zur Mathematik hergestellt werden. Beim Lösen der Aufgaben steht die Entwicklung des logischen Denkens im Rahmen des technologischen Denkens im Mittelpunkt.

Zur Bewertung der Untersetzer bieten sich vielfältige Möglichkeiten an. Hier wird eine Selbsteinschätzung durch die Schüler vorgeschlagen, bei der sie die Länge ihrer Leisten überprüfen. Selbstverständlich kann die Bewertung auch durch die Lehrkraft erfolgen. Wichtig ist in jedem Fall, dass die Schüler vor der Fertigung ihrer Werkstücke über die Kriterien zur Bewertung der Leisten informiert werden.

Nachdem alle Leisten auf Länge angerissen und gesägt wurden, kann die Bewertung in Einzel- oder Partnerarbeit mithilfe des Schülerarbeitsblatts „Bewerte deine Leisten!“ (S. 18) ausgeführt werden. Um das bestmögliche Bewertungsergebnis zu erreichen, sollten die Schüler die Möglichkeit erhalten, die fünf gelungensten Leisten für eine Bewertung auszuwählen.

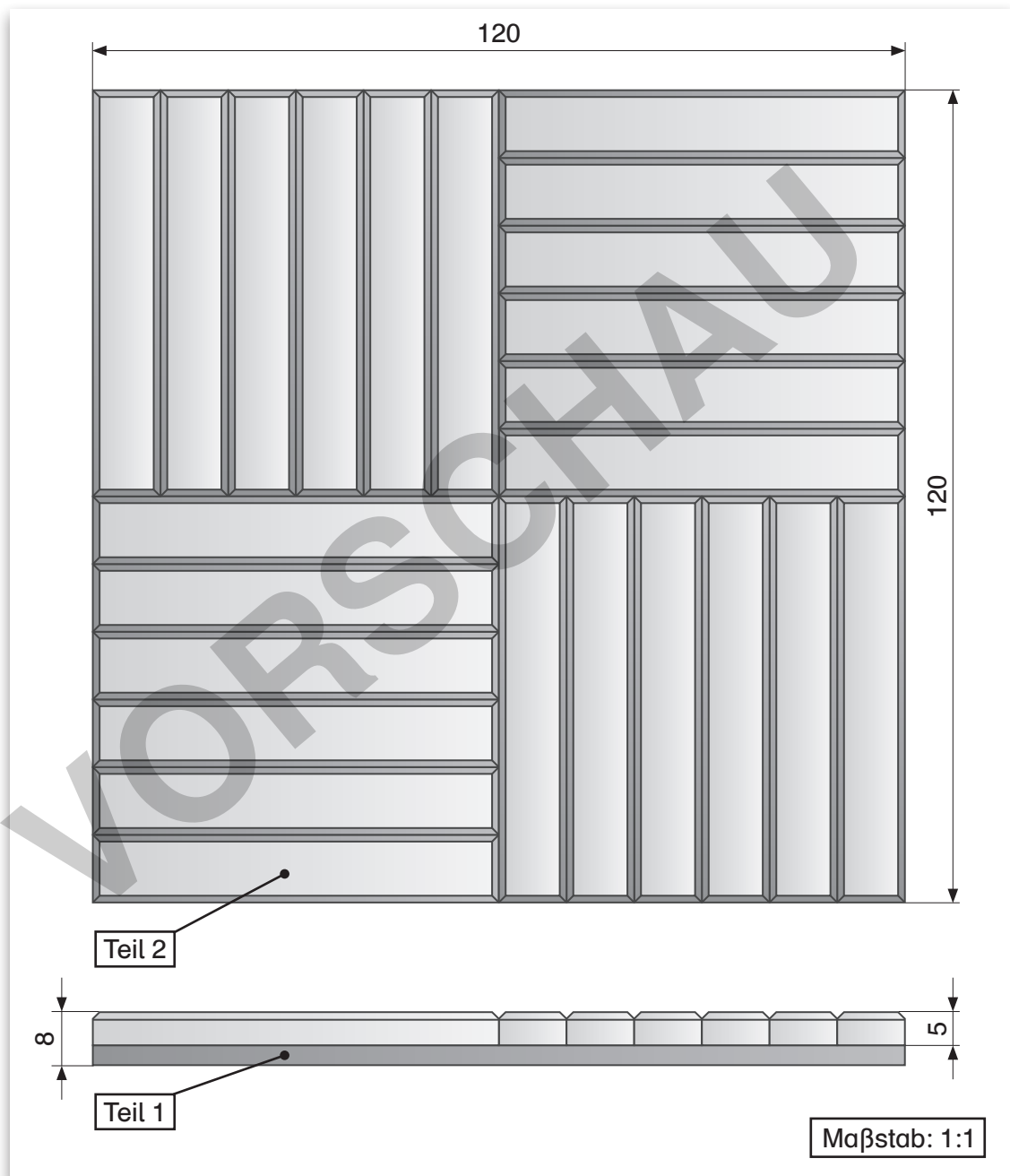
Was benötige ich für den Untersetzer?³

Werkzeuge	Prüfzeuge	Sonstige Arbeitsmittel
Feinsäge	Stahlmaßstab	Bleistift
Laubsäge mit Laubsägetisch und Zwinde	Flachwinkel	Sägelade
Schleifklotz	Anschlagwinkel	Spanneinrichtung
Pinsel		Schwamm
Flachfeile		Lappen
Schleifpapier (Körnung: 150)		Unterlage
		Belastungsstück

³ Eventuell noch nicht bekannte Werk- und Prüfzeuge sind im Anhang auf S. 80 abgebildet. Diese Übersicht kann den Schülern bei Bedarf als Hilfestellung ausgehängt werden.

Material ⁴	Anzahl/Menge	Umfang/Größe	Bemerkungen
Kiefernleisten	3 Stück	600 x 10 x 5	Auch andere Holzarten sind möglich, z. B. Fichte.
Sperrholz	1 Stück	ca. 130 x 130 x 3	
Holz Kaltleim	nach Bedarf		farblos
Holzbeize oder Aquarellfarbe	nach Bedarf		Beize entweder flüssig oder in Wasser lösbar
Klarlack	nach Bedarf		
Reinigungsmittel	nach Bedarf		

Untersetzer-Variante 1: Vier Quadrate – Gesamtzeichnung



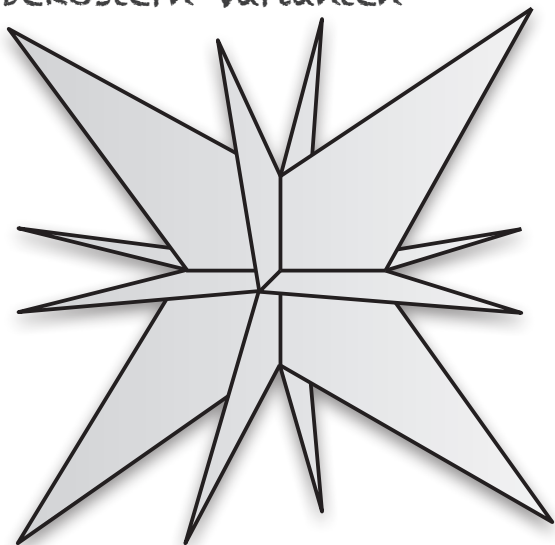
Material:

- **Teil 1:** 1 x Grundplatte aus Sperrholz (120 x 120 x 3)
- **Teil 2:** 24 x Leiste (halb) aus Kiefernholz (60 x 10 x 5)

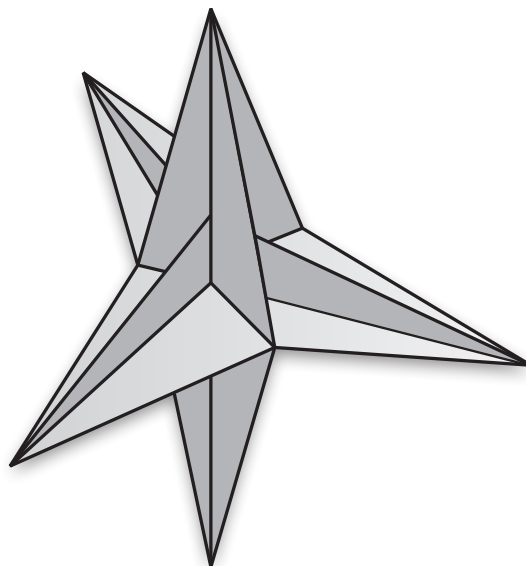
⁴ Die hier aufgeführten Materialien gelten für einen Schüler. Dabei wird von einem üblichen Verschleiß von ca. 15% ausgegangen.

2 Dekosterne

Dekostern-Varianten



Dekostern-Variante 1: Klassischer Stern



Dekostern-Variante 2: Asymmetrischer Stern

Hinweis: Durch variable Radien (R) können eine Vielzahl individuell unterschiedlicher Sterne konstruiert und gefertigt werden. Eine weitere Gestaltungsmöglichkeit ergibt sich durch unterschiedliche Färbungen.

Verwendungsmöglichkeiten

Diese Dekosterne können als Schmuckelement eingesetzt werden, z. B.:

- für den Weihnachtsbaum
- für einen Weihnachtskranz oder -strauß
- zur feierlichen Tischgestaltung
- zur Gestaltung einer Weihnachtsecke als Wandbehang

Mögliche Zielstellungen

Schwerpunkte für die Wissensaneignung, den Kenntniserwerb (kognitive Ziele), z. B.:

- Furnierherstellung und Furnierarten (vgl. Arbeitsblatt S. 32)
- Eigenschaften von Balsafurnier kennenlernen
- Furniere als eine Möglichkeit zur ökonomischen Nutzung von Holzwerkstoffen erkennen
- mit dem Aufbau, den Arten und Eigenschaften von Furnier- bzw. Sperrholzplatten vertraut machen (vgl. Arbeitsblatt S. 32)
- Schablonen konstruieren und zum Anreißen ökonomisch einsetzen lernen
- Arbeitsschutz beim Schneiden von Furnier mit einem Cutter kennen und anwenden (s. Hinweise zum Arbeitsschutz S. 81 f.)

Entwicklung geistiger, geistig-praktischer und praktischer Fähigkeiten, z. B.:

- Grafische Darstellungen interpretieren und auf das Werkstück übertragen können
- Befähigung zur Konstruktion individueller Sterngrößen
- Furniere und Holzarten nach Härte und Maserung unterscheiden und vergleichen können
- Zwischen- und Endergebnisse bei der Herstellung prüfen und Ursachen für aufgetretene Fehler finden und diese beheben können
- Fertigungsablaufpläne erstellen und realisieren können
- Kreativität beim Finden von Gestaltungsvarianten entwickeln

Ausprägung von Persönlichkeitseigenschaften (affektive Zielstellungen), z. B.:

- Exaktheit und Sorgfältigkeit beim Anreißen mit Schablone
- Selbstständigkeit beim kontinuierlichen Prüfen der Teilergebnisse
- Hilfsbereitschaft beim Zusammenbau des Sterns
- Gewissenhaftigkeit beim Einhalten des Arbeitsschutzes

Hinweise zur Planung und didaktisch-methodischen Gestaltung

Die hier vorgestellten Dekostern-Varianten wurden in einer 5. Klasse konstruiert und gefertigt. Variante 1 stellt geringere Leistungsanforderungen, da der Stern lediglich aus einem Teil (jedoch aus zwölf Stücken) besteht. Die Variante 2 besteht aus zwei unterschiedlichen Teilen, die kombiniert werden müssen. Dadurch werden höhere Leistungsanforderungen an das Vorstellungsvermögen der Schüler gestellt.

Für die Herstellung sollte eine Unterrichtszeit von ca. 3 x 45 Minuten ausreichen. In dieser Zeitangabe sind auch Teilzielstellungen wie die Furnierherstellung, die Unterscheidung zwischen Hart- und Weichholz (Arbeitsblatt S. 32), das Anreißen mit Schablone, das Trennen mit einem Cutter, das Herausfinden eines geeigneten Klebstoffes (Experiment S. 33) und die entsprechenden Arbeitsschutzbestimmungen (S. 81 f.) enthalten.

Um den Schülern eine Vorstellung zur Größe des Sterns zu ermöglichen, sollten sie zu Beginn der Unterrichtseinheit ein Modell aus Karton oder Kunststoffolie fertigen. Mit der 5. Klasse wurden Sterne mit einer Größe bis zu 300 mm konstruiert und hergestellt.

Als Material für eine Schablone kommt starker Karton oder auch stabile Kunststoffolie infrage. Danach können die Schüler ihre endgültigen Maße für den Stern festlegen.

Bei der Arbeit mit dem Cutter ließ sich in der Schulpraxis beobachten, dass die Schüler das Furnier mit einem Schnitt zu trennen versuchten. Dies führte teilweise zum Spalten des Furniers. Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, beim Schneiden nur geringen Druck auf den Cutter auszuüben. Die Folge: Es sind mehrere Schnitte notwendig (ca. 3-4), um den Trennvorgang erfolgreich abschließen zu können. Die Schüler sollten die Möglichkeit erhalten, mehrere Probeschnitte an Abfällen auszuführen.

Mit dem Begriff „Stern“ können vielfältige fächerübergreifende Beziehungen hergestellt werden. So bieten sich Beziehungen zum Fach Geografie (Polarstern/Himmelsrichtung, vgl. Arbeitsblatt S. 34) oder zum Fach Deutsch (Wortverbindungen mit „Stern“ und deren Bedeutung) an.

Zum Verbinden von Holzwerkstoffen kennen die Schüler aus der Unterrichtseinheit zum Fertigen der Untersetter bereits Holzkaltleim. Sie haben dabei erfahren, dass eine Aushärtungszeit erforderlich ist, wobei die Teile in der vorgesehenen Position fixiert werden müssen. Diese Aushärtungszeit wäre für den Zusammenbau der Sterne nachteilig, denn die Teile müssten über einen längeren Zeitraum in der entsprechenden Lage festgehalten werden, was relativ schwierig ist. Mithilfe eines transparenten Kraftklebers kann dieses Problem umgangen werden. Hierbei muss beachtet werden, dass der Kraftkleber nach dem beidseitigen Auftragen erst abtrocknen muss! Erst dann können die Teile angepresst werden. Vorteilhaft ist dabei, alle Klebeflächen gleichzeitig mit Kraftkleber zu bestreichen. Das Schülerarbeitsblatt „Experiment zum Herausfinden des geeigneten Klebstoffes“ (S. 33) bietet den Schülern die Möglichkeit, Klebstoffeigenschaften zu ermitteln und Schlussfolgerungen für die Klebstoffauswahl zu ziehen.

Was benötige ich für den Dekostern?⁶

Werkzeuge	Prüfzeuge	Sonstige Arbeitsmittel
Cutter	Stahlmaßstab	Bleistift
Flachpinsel (ca. 10 mm breit)	Flachwinkel	Schleifpapier (Körnung: 150)
Schleifklotz	Stahllineal	Lappen
Pinsel	Schablone(n)	feste Unterlage für den Cutter
Zirkel (für die individuelle Konstruktion der Strahlen und für die Schablone(n))		Unterlage für das Beschichten
Lineal (für die individuelle Konstruktion der Strahlen und für die Schablone(n))		Klebehilfe

Material ⁷	Anzahl/Menge	Umfang/Größe	Bemerkungen
Furnier	2 Stück	A4 (ca. 1 mm dick)	Es können auch andere Furnierholzarten, wie z. B. Linde, Ahorn etc., genutzt werden.
Kontaktkleber	nach Bedarf		farblos
Garn, Zwirn oder Kordel	1 Stück	individuelle Länge	
Aquarellfarbe, Glitzerstifte u. a. m.,	nach Bedarf		Beize entweder flüssig oder in Wasser lösbar
Reinigungsmittel für Beschichtungsmaterialien	nach Bedarf		
Karton (fest) oder Kunststoffolie (stabil)	2 Stück	A4	für Schablonen
	2 Stück	A4 (~ 0,5 mm dick)	für Schablonen

Für das Experiment

Kontaktkleber	nach Bedarf		
Holzkaltleim	nach Bedarf		
Klebestift	nach Bedarf		
Furnierreste	3 Stück	ca. 50 x 30	Es können auch andere Größen verwendet werden. Die Klebeflächen müssen jedoch die gleiche Größe aufweisen.
	3 Stück	ca. 50 x 15	

⁶ Eventuell noch nicht bekannte Werk- und Prüfzeuge sind im Anhang auf S. 80 abgebildet. Diese Übersicht kann den Schülern bei Bedarf als Hilfestellung ausgehändigt werden.

⁷ Die hier aufgeführten Materialien gelten für einen Schüler. Dabei wird von einem üblichen Verschnitt von ca. 15 % ausgegangen.