



Landesfachgruppe Holztechnik in Niedersachsen



CNC-Steckbrief für Lernsituation

Der Steckbrief ist ein Vorschlag und kann verändert werden. Er beruht auf landesweiten Lehrerfortbildungen zur Umsetzung des Lernfeldkonzepts, des Kernaufgabenmodells und der Kommission K489 zur Erarbeitung von Online-Materialien des MK von 2017. Die Vorgaben der Leitlinie SchuCu-BBS werden umgesetzt.

LF 2	Zusammengesetzte Produkte aus Holz und Holzwerkstoffen herstellen Lernsituation 2.12: Soundbox planen und herstellen	geplanter Zeitrichtwert ca. 40 Std.	Schullogo
		RLP Tischler/in 2006	

BBS:	Bildungsganggruppenleiter:
Bildungsganggruppe:	Kontakt:

Handlungssituation

Für den Tag der offenen Tür an unserer Schule sollen Smartphone-Soundboxen in Serienfertigung hergestellt werden. Anschließend sollen die in der Holzabteilung gefertigten Soundboxen für einen guten Zweck verkauft werden.

In Arbeitsgruppen werden zunächst unterschiedliche Modelle entworfen, mit CAD gezeichnet und für die CNC-Serienfertigung programmiert.

Zum Abschluss der Entwicklungsphase präsentiert jede Gruppe ihre Soundbox. Die Klasse einigt sich auf einen oder mehrere Entwürfe.

Eine Kleinserie der Soundboxen wird am CNC-Bearbeitungszentrum gefertigt. Danach werden die Soundboxen montiert, nachbearbeitet und die Oberfläche veredelt.

Handlungsergebnisse:

- **Skizzenentwürfe, CAD-Zeichnungen**
- **CNC-Programmierungen**
- **Soundbox als Kleinserie**



Quelle S. Maczurek

Handlungskompetenz und Inhalte

Siehe Kompetenz-Analyseliste am Ende dieses Dokuments

Darin werden alle Kompetenzen und Inhalte des Lernfeldes dargestellt und Lernsituationen zugeordnet.

Didaktische Bemerkungen/Hinweise/Entscheidungen/...

Schulische Entscheidungen (z. B. Konzepte, Kooperationen, Beschlüsse, Fachliteratur, Ausstattung, ...) **müssen** in den Lernsituationen berücksichtigt werden. (schulspezifisch)

Didaktische Hinweise:

- **Planungsvorgaben:** Berücksichtigung aktueller Smartphone-Abmessungen
Ein Anschauungsmuster zur Verdeutlichung der Funktionsweise einer Soundbox sollte vorhanden sein.
- **Lernvoraussetzungen / die für die Bearbeitung der Lernsituation vorausgesetzten Fähigkeiten und Kenntnisse**
 - CAD-Grundkenntnisse
 - CNC-Grundkenntnisse (z.B. Woodwop)
 - Nutzung digitaler Medien (z.B. Videokonferenzsystem, Kahoot-Abfragen, ...)

- **Individuelle Lernbedürfnisse der SuS** (lerngruppenspezifisch)
- **Binnendifferenzierung** (lerngruppenspezifisch)
- **begründete Auswahl- und Reduktionsentscheidungen**
 - Es wird bewusst ein kleines Werkstück mit einer hohen Attraktivität für SuS ausgewählt. Da das Produkt bei den SuS begehrt ist, wird die intrinsische Motivation stark angeregt. Der Umfang des Werkstücks ist gering und lässt trotzdem einen vollständigen Planungs- und Fertigungsablauf zu. Neben Bohrungen ist die CNC-Programmierung auf Taschen begrenzt.
- **Bezug Praxis – Theorie**
 - Planung, Entwurf und CAD-Zeichnung werden in der Fachtheorie ausgeführt.
 - CNC-Programmierung und Fertigung werden in Fachpraxis durchgeführt.
- **Bezüge zu anderen Lernsituationen / Lernfeldern / berufsübergreifenden Fächern**

Die hier in LF 2 gelegten Grundkenntnisse und Fertigkeiten können als Basis für weitere CAD- und CNC-Projekte in der folgenden Ausbildung genutzt werden.
- **Möglichkeiten der Lernortkooperation**

Die Bearbeitung am BAZ kann auch in Lernortkooperation in benachbarten BBS oder überbetrieblichen Ausbildungseinrichtung erfolgen, wenn die gleiche Software vorliegt.
- **Anforderungen an Art und Ausstattung der Lernumgebung**
 - Ausstattung: CAD-Programm und CNC-Bearbeitungszentrum

Methodische Hinweise:

- **Angewendete Methoden**

Entwurfserarbeitung in Gruppen; Einigungsprozess mit digitaler Abfrage; Zeichnung und Programmierung in Einzel- bzw. Partnerarbeit an PCs – In Schule oder zuhause. Die Sozialformen können variiert werden. Wie viele Anteile des Unterrichts in Distanz möglich sind, hängt davon ab, ob den SuS die CAD- und CNC-Software zuhause zur Verfügung steht.
- **Hinweise zum Üben und Wiederholen**

Die LS vertieft und verknüpft die in den bisherigen LS erworbenen Kenntnisse zur Massivholzbearbeitung mit der Maschinenbearbeitung.
- **Förderung der Kommunikation und Kooperation der SuS**

Die Kommunikation und Kooperation in den Gruppen sind entscheidend für eine erfolgreiche Planung, Programmierung und Fertigung. Die Gruppen präsentieren ihre Entwürfe und treffen eine fachlich begründete Entscheidung für den besten Entwurf.
- **Förderung der Schüleraktivität**

Die Schüler müssen selbstständig Maße und Form der Soundkanäle festlegen. Die Schülergruppen können die Soundboxen nach ihren Bedürfnissen anpassen. Da das Gleichgewicht der Box inklusive Smartphone zu erreichen ist, muss dies und der Klang nach der Fertigung eines Nullstücks geprüft werden. Dies schafft Spannung, ob die Planung überzeugt oder korrigiert werden muss. Ein z. T. selbstorganisierter digitaler Austausch der Gruppen untereinander ist gefordert.

Beschreibung der vollständigen Handlung

Hinweis: Diese Lernsituation kann vollständig in Präsenzunterricht, aber auch mit großen Anteilen in Distanzunterricht DU durchgeführt werden. **DU-Möglichkeiten** werden grün hervorgehoben.

Phasen der vollständigen Handlung		Inhalte	Methoden/ Sozialform/ Medien/ CAD/ CNC Distanzunterricht DU
Informieren bzw. Analysieren	<ul style="list-style-type: none"> - Die SuS analysieren den Auftrag und informieren sich über die Funktion und testen eine Soundbox. - Sie recherchieren zu Resonanzkörpern und Materialien. 	Auftragsanalyse, Resonanzkörper	L-Information: L-S-G (Präsenz/ Video -konferenz) Internetrecherche
Planen	<ul style="list-style-type: none"> - Die SuS vermessen Smartphones. - Sie planen Materialauswahl, einzelne Taschen und legen Außenmaße und Form im Rahmen der Vorgaben fest und planen die Fertigung/Bearbeitung. 	Smartphone-Abmessungen, Skizzen, Qualitätskriterien	GA (Präsenz/ Video konferenz in Breakouträumen) Tablets können für digitales Skizzieren eingesetzt werden.

	<ul style="list-style-type: none"> - Sie skizzieren Fräsungen für die Aufnahme eines Smartphones und die Klangkanäle. 		
Entscheiden	<ul style="list-style-type: none"> - Jede Gruppe entscheidet sich für einen Entwurf hinsichtlich Konstruktion, Gestaltung und Schallraumfräsungen. 	Einigungsprozesse: Maßvorgaben, Holzarten/Materialien, Schallraumfräsungen, Verbindungen	L-S-G, EA/PA/GA CAD-Software CNC- Software (alles in Präsenz oder Distanz mit Videokonferenz möglich, wenn Software vorhanden)
Durchführen	<ul style="list-style-type: none"> - Die SuS zeichnen die Soundbox in in CAD, - programmieren die CNC-Bearbeitung der, Konturen, Taschen und Bohrungen - und speichern diese als Komponente. - Sie positionieren vier Komponenten auf einem Rohteil, - berücksichtigen maßbedingte Spannmöglichkeiten, - bestimmen Werkzeuge und Parameter für die Massivholzbearbeitung, - generieren und speichern das CNC-Programm. - Sie kontrollieren ihre Programmierung mit Simulator, - rüsten die Maschine, - und fahren das Programm am BAZ ab und fertigen ein Nullstück - Nach der Phase Kontrollieren und Bewerten montieren, schleifen sie das Werkstück inklusive Oberflächenbehandlung. 	<p>2D-CAD-Zeichnung, CNC-Programmierung von Taschen und Bohrungen als Komponenten</p> <p>Rohteilplanung für vier Soundboxen</p> <p>Spannmöglichkeiten</p> <p>Werkzeugauswahl</p> <p>Programm speichern</p> <p>Programm simulieren</p> <p>Rüsten der Maschine Steuern des BAZ</p> <p>Auftrennen, Montieren, Nacharbeiten und Oberflächenbehandlung</p>	<p>CAD-Zeichnen und CNC-Programmieren als EA/PA in Präsenz oder DU möglich (Videokonferenz mit wechselnder Bildschirmfreigabe)</p> <p>Zwischendurch L-S-G in Plenum</p> <p>Materialvorbereitung, Rüsten der Maschine, Abfahren der Programme und Folgearbeiten <u>nur in Präsenz in Werkstatt möglich.</u></p> <p>Alternativ filmt L. in Werkstatt den Ablauf der Fertigung für SuS.</p>
Kontrollieren bzw. Bewerten	<ul style="list-style-type: none"> - Die S-Gruppen kontrollieren und bewerten die Funktion der fertigen Prototypen und nehmen eventuell Programm-Optimierungen vor. - Die Klasse entscheidet sich nach Klang-, Gestaltungs- und Fertigungsaspekten fachlich begründend für einen oder mehrere Entwürfe der Gruppen bzw. entwickelt aus den Entwürfen gemeinsam einen optimierten Vorschlag, der von allen für die CNC-Bearbeitung programmiert wird. 	Prüfung der Maßgenauigkeit, Funktion, Oberflächenqualität	<p>PA/GA: Selbst- und Fremdbeurteilung anhand gemeinsam erstellter Qualitätskriterien</p> <p>durch L. vorbereitete Kahoot!-Abfrage über Smartphones</p>
Reflektieren	<ul style="list-style-type: none"> - Die SuS reflektieren den Entwicklungsprozess und den Fertigungsablauf und optimieren diesen gegebenenfalls. 	Feedback	E-Feedback über Kahoot!-Abfrage über Smartphones

Grundsätze der Leistungsbewertung

Theoretische Anteile der Bearbeitung:

Entwürfe
CAD-Zeichnung

Praktische Anteile der Bearbeitung:

CNC-Programmierung und -Bearbeitung
gefertigte Produkte

Auftrags- bzw. Informationsblätter – beigefügte Materialien

Dateiname

Arbeitsauftrag Soundbox

Beschreibung

Arbeitsauftrag, Fotos, Maße der Rohteilplatte und beispielhafter Schallraumöffnungen

Ergänzende Angaben

Es empfiehlt sich ein oder mehrere Anschauungsobjekte für die Einführung in die Lernsituation, um die Klangverbesserung eines Smartphones zu verdeutlichen.



LS 2.12: Soundbox

Arbeitsauftrag

LF 2

Seite 3

Name:

Klasse:

Datum:

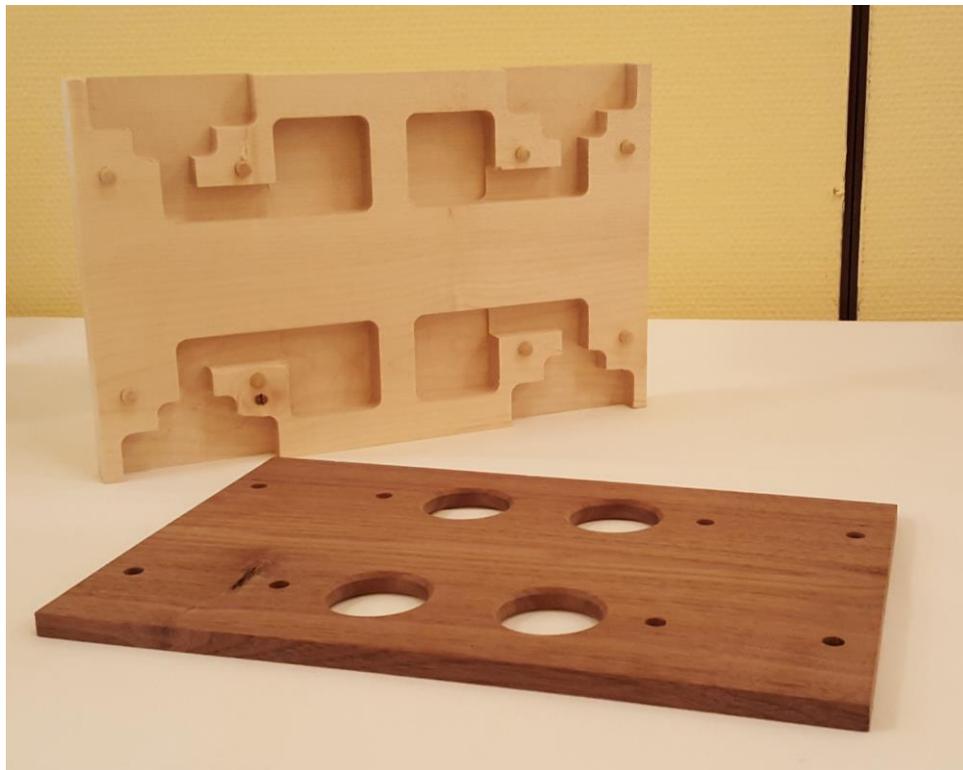
Hinweise für die Lehrkraft

Die Soundbox wird aus zwei unterschiedlichen Holzarten gefertigt.

Das CNC-Programm eines Klangkanals soll als Komponente abgespeichert werden, um es dann mehrfach (zum Beispiel 4x) in einer spannbaren Größe zu bearbeiten.

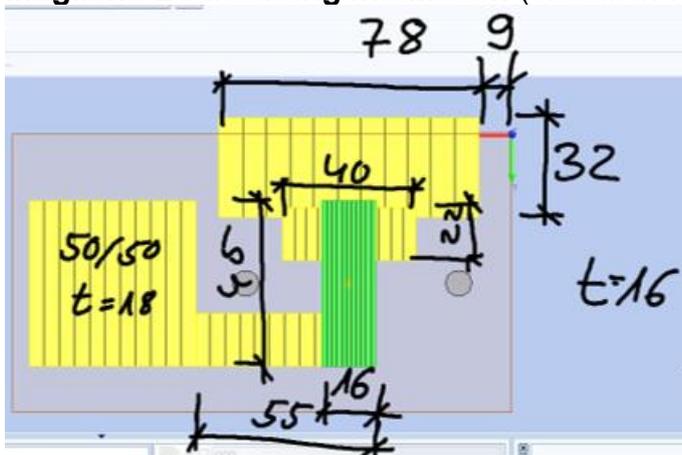
Aus der vorhandenen Komponente soll die Komponente für den Deckel abgewandelt werden, um beide Bauteile passgenau zu fertigen.

Diese Lernsituation kann vollständig in Präsenzunterricht, aber auch mit großen Anteilen in on-line-gestütztem Distanzunterricht DU durchgeführt werden.



Quelle: Stefan Maczurek

Mögliche Bearbeitung mit Maßen (erstellt in WoodWOP 6.1)



Quelle: Jens Finsterbusch



Landesfachgruppe Holztechnik in Niedersachsen

BBS:	Teamleiter:
Teammitglieder:	Kontakt:

Kompetenz-Analyse für **Lernfeld 2: Zusammengesetzte Produkte aus Holz und Holzwerkstoffen herstellen**

Formblatt 1

		Kompetenzen	Inhalte	Fachtheorie	Fachpraxis
Fachkompetenzen <small>Kennnisse und Fertigkeiten</small>	Lern-, Methoden- und kommunikative Kompetenz	zusammengesetzte Produkte aus Holz und Holzwerkstoffen planen und fertigen	Holzwerkstoffe Furniere		
		Qualitätsmerkmale und Anforderungen an Produkten definieren	Mess- und Prüfverfahren		
		geeignete Materialien auswählen und deren Eigenschaften berücksichtigen	Holz Holzwerkstoffe Furniere		
		geeignete Verbindungen auswählen	Verbindungen		
		produktbezogene Berechnungen durchführen	Materialbedarf		
		Fertigungsunterlagen erstellen Auch rechnergestützt arbeiten	Dreitafelprojektion Schnittzeichnungen Arbeitsorganisation		
		zusammengesetzte Produkte mit Handwerkzeugen und Maschinen fertigen	Handwerkzeuge Handmaschinen stationäre Maschinen Vorrichtungen		
		Qualität kontrollieren	Mess- und Prüfverfahren		

LS 2.12 Name: Soundbox 2 Wochen	LS 2.2 Name: X Wochen	LS 2.3 Name: x Wochen	LS 2.4 Name: x Wochen		Deutsch	Politik	Englisch	
X								
X								
X								
X								
X								
X								

Sozialkompetenzen <small>Teamfähigkeit und Mitgestaltung</small>	Informationen verstehen Texte in Abschnitte gliedern und Überschriften finden			
	ziel- und sachorientiert arbeiten			
	Teamfähigkeit			
	Sich in die Teamarbeit einbinden (Aufgaben erkennen und übernehmen, Motivation nach außen zeigen)			
	Die eigenen Positionen sachlich vertreten (Körpersprache, beim Thema bleiben, Ruhe bewahren)			
	Ziel- und sachorientiert arbeiten	z.B. bei Tätigkeiten der Arbeitsvorbereitung und Fertigung		
	Mitgestaltung			
	Kritik angemessen äußern (Gesprächsregeln einhalten, sachlich äußern)			
	Unterstützung und Hilfe annehmen	z.B. gemeinsames Verleimen		
	Lern-, Methoden- und kommunikative Kompetenz			
	Botschaften klar vermitteln			

X								
X								
X								
X								
X								
X								
X								

Deutsch	

Politik	
Englisch	
u.a.	