

Kreativer Distanzunterricht in der Holztechnik

Schülerinnen und Schüler im Fachbereich Holztechnik nutzten die pandemiebedingte Absenz zur Umsetzung zahlreicher Projekte.

Holzpedia

Der Spitzahorn

- > **Holzart:** Laubholz (LH)
- > **Stammaufbau:** Splintholzbaum
- > **Kürzel für Zeichnungen nach DIN:** ACPL
- > **Herkunft:** Nordamerika, Europa und Asien
- > **Eigenschaften des Holzes:**
 - **Farbe:** hellgelb bis fast weiß
 - **Rohdichte:** 0,66 g/cm³, Mittelhart
 - **Struktur:** schmale, scharf begrenzte, dunkle Spätholzzone
 - **Porigkeit:** feinsporig
 - **Dauerhaftigkeitsklasse:** 5; nicht dauerhaft
 - **Festigkeit:** Druckfestigkeit u12-1529—49—72 N/mm²; Biegefestigkeit u12-1550—95—140 N/mm²
- > **Preis pro m³ bei 32mm Brettstärke:** 850 – 1000 euro/ m³
- > **Verwendung:**
 - Wird ausschließlich im Innenbereich verwendet
 - Fußböden, Treppen, Möbel und Musikinstrumente
 - Wird bei Furnierarbeiten eingesetzt, beliebtes Schnitz- und Drechselholz
- > **Besonderheiten:**
 - Kann bis zu 30 Meter hoch werden
 - Nach Sägen aufgestellt trocknen
 - Neigt zu Stock- Flecken



Im Praxisunterricht der Klasse HTE 10 des BGJ-Holztechnik nutzte man die Distanzunterricht-Phase sinnvoll, um den Schülern Unterrichtsinhalte nahe zu bringen. Als ein großartiges Ergebnis kann ein Lexikon aus über 60 Holzarten bezeichnet werden, welches die Schüler komplett in Eigenregie erstellt haben. Alle Arbeiten sind in Teams für jeden Schüler der Klasse frei zugänglich abgelegt worden.

Eibe

Holzart: Nadelholz (NH)
Stammaufbau: Kernholzbaum
Kürzel für Zeichnungen nach DIN: TXBC
Herkunft: Europa, Nordafrika, Nordamerika, Japan

Eigenschaften des Holzes:

- **Farbe:** Splint leicht gelblich; Kern rötlich, dunkelt stark nach
- **Rohdichte:** 0,66 g/cm³
- **Struktur:** Knollenmasse; markante Fladerung
- **Porigkeit:**
- **Dauerhaftigkeitsklasse:** 2 Witterungsstufen, beständig gegen Pilz- und Insektenbefall
- **Festigkeit:** Druck: 57 N/mm², Zug: ca. 85 N/mm²

Preis pro m³ bei 32mm Brettstärke: 12132,14€

Verwendung: v.a. zum Schnitzen und Drechseln, Instrumente, Messwerkzeuge und Fasshähne; früher auch für Bögen und Speere

Besonderheiten: Als Unterscheidung zu anderen Nadelhölzern dient die Tatsache, dass Harzkanäle bei der Eibe vollkommen fehlen. Typisch ist auch eine enge Streifung, die dem Holz auch ein sehr homogenes und edles Aussehen verleiht. Die Schwarzen Astansätze nennt man Pfefferkörner und ihre Anzahl ist ein Qualitätsmerkmal (je mehr, desto teurer das Holz).



Die Rotbuche

- > **Holzart:** Laubholz (LH)
- > **Stammaufbau:** Reifholzbaum
- > **Kürzel für Zeichnungen nach DIN:** FASY (*Fagus sylvatica*)
- > **Herkunft:** Mitteleuropa
- > **Eigenschaften des Holzes:**
 - **Farbe:** gelblichweiß, dunkelt gelbbraun nach (Rotton durch Dämpfen)
 - **Rohdichte:** ca. 0,69g/cm³, hart
 - **Struktur:** Halbes, homogenes Holz mit astfreien Schichten, durch charakteristische Holzstrahlen gekennzeichnet. Ältere Bäume weisen häufig rotbraunen Farbkern (Rotkern) auf
 - **Porigkeit:** feinsporig, zerstreutporig
 - **Dauerhaftigkeitsklasse:** 5 nicht witterungsstufenfest, anfällig für Pilz- und Insektenbefall, verstockt leicht
 - **Festigkeit:** Hartholz, geringes Stehvermögen, neigt zum Reißen
- > **Preis:** gedämpftes Buchenholz als Schnittholz zwischen 500 und 750 EUR pro m³
- > **Verwendung:**
 - einfache Möbel
 - Treppen, Fuß- und Parkettböden
 - Werkzeugbau
 - Sperrholz
 - Biegeholz
 - Furniere
- > **Besonderheiten:**
 - gehobelte Längsschnittflächen matt
 - Porenritzen kaum sichtbar
 - im Radialschnitt mattglänzende kleine Spiegel
 - gedämpft leicht biegsam



Recherche

Weiterhin mussten zu verschiedenen fachlichen Themen übersichtliche Zusammenfassungen erstellt werden. Hierbei ging es um Arbeitssicherheit im Umgang mit Holzbearbeitungsmaschinen oder das Schärfen von Stemmeisen und Hobeisen.

Sicheres Arbeiten an der Kreissäge

Persönlicher Schutz:

- Sicherheitschuhe und Gehörschutz benutzen
- eng anliegende Kleidung tragen, Haare zusammenbinden
- Keine Handschuhe tragen

Vor dem Sägen:

- Geignetes **Sägeblatt** wählen (Nur scharfe und unbeschädigte)
- Einstellung des **Spaltkeil** nach jedem Sägeblattwechsel prüfen (Abstand maximal 8 mm)
- die auf dem Sägeblatt angegebene **Drehzahl** nicht überschreiten
- nur mit **Absaugung** betreiben
- Mögliche **Hilfsmittel** wie z. B. Schiebepack verwenden
- Werkstück** auf Fremdkörper, Risse und lose Äste prüfen
- Parallelschnitt** hinter das **Sägeblatt** ziehen (um Klemmen des Werkstücks zu vermeiden -> Rückschlag)
- Für **Schrägschnitte breite Schutzhaube** montieren
- Schutzhaube** auf Werkstückhöhe absenken

Während des Sägens:

- auf **Abstand** von der **Hand** zum Sägeblatt min. **12 cm**
- nicht** in der **Schnittlinie** des Werkstück **führen**
- Reststücke** nur mit dem **Schiebepack** entfernen
- bei **kleinen** oder **schmalen** Werkstücken **Sägehilfe „Fritz und Franz“**
- Werkstücke mit **gleichmäßiger Geschwindigkeit** und **konstantem Druck** vorschoben
- Bei **Längsschnitten** unter **120 mm** Werkstückbreite **Schiebepack**, unter **30 mm** **Nachschiebeholz** verwenden

Rückschlaggefahr:

- vermeiden durch **stabile Führung** der Werkstücke am Anschlag.
- Keine Werkstücke** unter **10 cm** am Längsschlag sägen
- Abweisleiste** verwenden, um **Verkleben** abgeschnittener Werkstücke **vermeiden**

Handkreissäge

Vor dem Arbeiten

- Jugendliche sind vom eigenständigen Arbeiten mit der Handkreissäge ausgenommen
- Spaltkeil und -abstand max. 5mm
- Schutzhaube muss leichtgängig sein
- Führungsscheine verwenden
- Industriestaubsauger anschließen
- Bei Einzelarbeiten Spaltkeil entfernen und Rückschlagicherung an Führungsscheine anbringen
- Nur scharfe und unbeschädigte Sägeblätter verwenden, andernfalls zu hoher Kraftaufwand und unruhige Führung

Während der Arbeit

- Nur mit Absaugung arbeiten
- Größere Werkstücke gegen Abkippen und Verrutschen sichern
- immer beschuldig fahren
- Maschine nur mit verbleibtem Sägeblatt abfahren
- Nach Einsetzen Spaltkeil wieder einbauen

Sicheres Arbeiten an der Abrichte

Vor dem Arbeiten

- Nur mit Absaugung arbeiten
- Sicherheitskleidung tragen
- Betriebsanleitung des Herstellers beachten
- Hobelmesser auf ihre Schärfe und Verunreinigungen überprüfen und ggf. austauschen (stumpfe Messer erhöhen die Rückschlaggefahr)
- Werkstück auf Fremdkörper, Risse und lose Äste prüfen
- Spannvorrichtung über die Höhenverstellung des Aufgabebereichs einstellen (Bei zu großer Spannvorrichtung erhöht sich der Schnittdruck und es besteht eine erhöhte Rückschlaggefahr)

Bei der Arbeit zu beachten

- Warten, bis die richtige Drehzahl erreicht ist (Maschine ein paar Sekunden anlaufen lassen)
- Werkstücke mit einer Länge von unter 400 mm, dünne Werkstücke oder Werkstücke mit sehr glatter Oberfläche mit Zuführholz oder Schiebepack vorschoben
- Werkstückvorschub mit geschlossener flacher Handhaltung
- Werkstück mit gleichmäßiger Geschwindigkeit und konstantem Druck auf dem Abnahmestrich vorschoben
- Spitzer und Späne nicht bei laufender Messerwaile mit der Hand entfernen
- Beim Fügen hoher Werkstücke auf kontrollierten seitlichen Andruck (Kippen verhindern) und vollständige Verdeckung der Messerwaile achten
- Seitlich von der Maschine stehen
- Darauf achten, dass sich niemand im Gefahrenbereich befindet

Den nicht benötigten Teil der Hobelmesserielle verdecken

Nach der Arbeit

- Beim Verlassen des Arbeitsplatzes Maschine ausschalten und Messerwaile abdecken
- Arbeitsplatz sauber verlassen

Teste dich Selbst!

- Eng anliegende Kleidung
- Gehörschutz
- Kein Schmuck der sich verfangen könnte (Armband, Kette, ...)
- Keine Bänder am Pullover
- Lange Haare zusammengebunden
- Keine Handschuhe
- Sicherheitschuhe
- Allgemein Persönliche-Schutzausrüstung tragen

!Maschinenführer immer von vorne Ansprechen!

Hobeisen schleifen

Nur mit scharfen Hobeisen kann eine saubere Oberfläche erzielt werden.

Eine nur wenig stumpfe Schneide ohne Scharfen kann durch abziehen geschärft werden.

Eine scharfge oder sehr stumpfe Schneide muss mit der Schleifscheibe geschliffen werden.

Schleifen mit der Schleifscheibe:

- Hobeisen in einen Schlitten spannen, so dass ein Keilwinkel von ca. 25° entsteht
- während des Schleifens das Eisen über die ganze Breite der Scheibe hin und herbewegen
- nur mit Wasser schleifen
- nur mit **wäßigen** Druck schleifen, um Überhitzen der Schneide (blaues Anlaufen) und Verlust an Härte zu vermeiden

Abziehen mit dem Abziehstein/ Wasserstein:

- nach dem Schleifen das Eisen abziehen, um die richtige Schärfe zu erreichen (Körnung 1000 bis 4000)
- künstliche Abziehsteine immer mit Gleitmittel (Wasser bzw. Öl) verwenden
- den durch die Schleifscheibe entstandenen Grat auf der Spiegelseite mit kreisenden Bewegungen abziehen, um den Grat aufzurichten
- ist Spiegelfläche plan, die Fase gut aufliegend abziehen
- gerundete Schneiden durch Schärfflilen erzielen
- Ecken des Putzhobels ca. 0,05 mm, beim Schrupphobel gesamte Breite der Schneide abgerundet

Einstellen des Hobels:

- Lösen oder Zurücknehmen des Hobeisens durch **Hammerschläge auf den Schlagknopf**
- Vorstellen des Hobeisens durch **Hammerschläge auf das Hobeisen**
- Fixieren des Eisens durch Schläge auf den Keil
- Überstand der Schneide zur Hobeisen ergibt Spandicke
- Bei **Doppel-Hobeisen** wird eine **Klappe** auf das Eisen aufgeschraubt, um den **Span** zu brechen. Sie muss über die ganze Breite **dicht aufliegen** und ca. 0,5 bis 1,0 mm hinter der Schneide angebracht werden.

Stechbeitel schleifen

| Stechbeitel | Lochbeitel | Hohlbeitel |
|--|---|---|
| zum Ausstemmen von Zinken, Schwalbenschwänzen, Gratruten, Einlassen von Beschlägen | schmalere, aber dickere Klinge als beim Stechbeitel, ohne Seitenfäse für gibben-Arbeiten und zum Ausstemmen von Zapfenlöchern wird von Zimmerleuten verwendet | zum Nachstechen runder Vertiefungen oder zum Ausarbeiten von Hohlkehlen wird im Instrumentenbau verwendet |

Stech- und Lochbeitel werden ähnlich wie Hobeisen geschliffen:

- Spiegelseite darf nicht hoch geschliffen werden, sie muss absolut plan sein
- Ecken müssen scharfkantig bleiben
- Keilwinkel ist abhängig vom Verwendungszweck: zwischen 23° bis 40°, in der Regel 25° je kleiner der Winkel, desto geringer die Schnittkräfte und empfindlicher die Schneide

Bei neuen Werkzeugen muss die Spiegelseite erst abgezogen werden (ist häufig nicht 100% plan).

Bildhauereisen werden zusätzlich auf Leder poliert.

Referate

Gebäudeinsekten

im Umfeld von Holz haben viele Insekten ihren Lebensraum

Schädigung des Holzes: wenn sie ihre Behausung im Holz herstellen/
ihre Nahrung aus dem Holz beziehen

Typische holzerstörende Insekten, die Bauholz befallen: ->gehören zur Gruppe **Trockenholzinsekten**

| | |
|--|---|
| Hausbockkäfer (auch: großer Holzwurm) | gewöhnliche Nagekäfer (auch: (kleiner) Holzwurm) |
|--|---|



Voraussetzungen zum Überleben

- ähnlich wie Pilze bevorzugen sie **erhöhte Holzfeuchte**
- zum Überleben der Larven **geeignete Holzfeuchte 9 % bis 60 %**, **ideale Lebensbedingungen** der Insekten, bei **ca. 30 %**
- **Raumluftfeuchtigkeit** kontinuierlich **unter 50 %**, relative Feuchte wird **Larventätigkeit weniger**
- **Eiablage** des Käfers in **Holzritzen** oder auch in eigenen **Ausfluglöchern**
- **Nahrung** nehmen die **Larven** des Käfers aus der **Zellulose** des Holzes auf, auch Proteine und Vitamin B2 sind von Bedeutung.
- Je nach Holzfeuchte und Lebensbedingungen, **leben die Larven etwa 3 bis über 10 Jahre im Holz.**

Wie ist das Holz nach dem Befall noch zu verwenden?

- Holz ist je nach Grad der Zerstörung zu entfernen
- der jeweilige Schädling ist abzutöten
- Zustand muss von einem Sachkundigen beurteilt werden



Warum Holzwürmer schädlich sind

Die Gänge und Höhlen sind das eigentlich Gefährliche:

- Sie verringern den Querschnitt des Holzes und mindern die Stabilität des Bauteils.
- Im Extremfall kann dies zum Einsturz führen.

Wie kann man den Schädling bekämpfen

- Nach Begutachtung des Experten stellt dieser fest, ob eine Behandlung notwendig ist oder nicht
- Wenn ja wählt der Experte eine Behandlungsart aufgrund verschiedener Faktoren (Art der Schädlinge, partielle Behandlung oder ganzer Dachstock zum Beispiel).
- Die Bekämpfung kann auf chemischer (flüssige Holzschutzmittel, giftige Gase) oder physikalischer Basis (Heißluft, Mikrowellen) erfolgen
- Weitere Möglichkeiten wären (Spritzen oder Streichen, Bohrlochtränken, Bekämpfung mit Heißluft verfahren, Bekämpfung durch Begasung).

Wie kann man den Befall verhindern

- Möbel trocken halten
- Durch lackieren des Holzes können keine Würmer mehr durch stoßen
- von Schädlingen Leicht zugängliches Holz mit chemischen Holz Schutzmittel behandeln
- bei einer Temperatur ab 55 °C im Holzinneeren beginnt die Abtötung der darin befindlichen Larven und Eier
- Generell gilt, dass Hartholz weniger gefährdet ist als Weichholz
- Holzarten mit farbigem Kern (mit maximal 10 % Splintanteil) verwenden, die weder vom Hausbock noch vom Nagekäfer befallen

Am schwierigsten gestaltete sich für die Schüler der HTE 10 die Aufgabe, ein Referat und ein Handout zum Thema *Die Schädlinge des Holzes* zu erarbeiten. Nach einiger Rechercharbeit konnten aber auch hier teils sehr gute Ergebnisse präsentiert werden.

Die Termiten

Allgemeine Infos:

- auf allen Kontinenten vertreten
- 9 verschiedene Termiten Familien
- Größe 2-20mm
- Leben in frischen und verrottetem Holz
- Vermehren sich sehr schnell

Bekämpfung:

- Durch Hitze (verbrennen)
- Durch Chemische Mittel
- Durch Begasung (ersticken)
- Durch einfrieren der Termiten

Anzeichen von einem Befall:

- Gelbliche Flecken und kleine schwarze Löcher im Holz
- Böden senken sich und Fundamente hohlen sich aus

Verhinderung der Termiten:

- Haus trocken halten
- Holz vor Feuchtigkeit schützen und fern ab vom Haus lagern
- Versiegeln alle Spalten

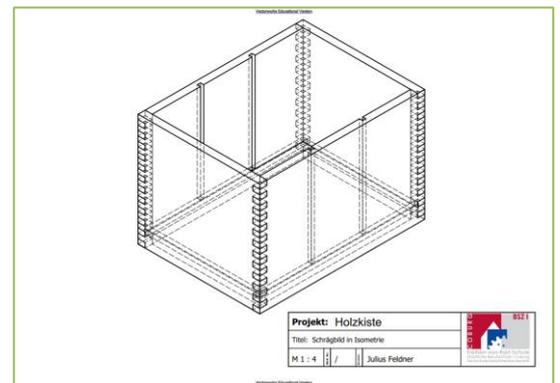
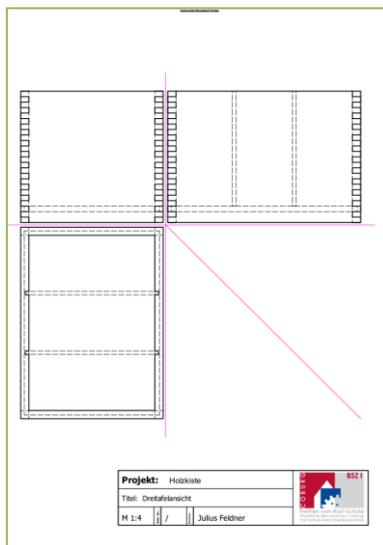
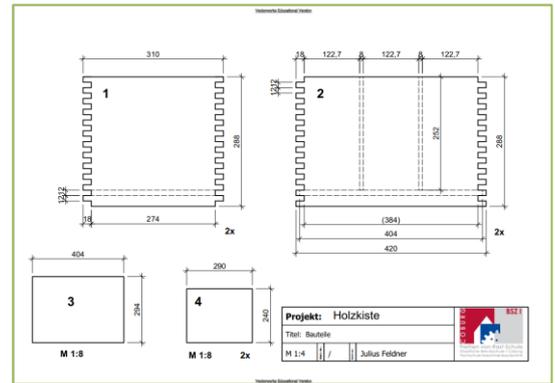
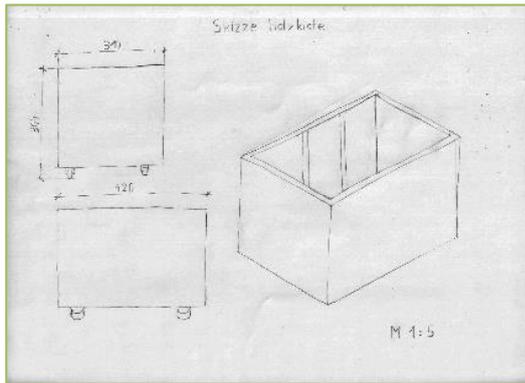
Forstschädigende Schmetterlinge

- Unterschiedliche Schmetterlinge (Lepidopterae) befallen unterschiedliche Baum- und Straucharten
- Z.B. Nonne/Fichten, Hainbuchen, Heidelbeere; Schwammspinner/Eiche, Hainbuche; Eichenwickler/Eichen, Birken, Brennnessel
- Heimische Vertreter: Trägspinner, Kieferneule, Kiefernspinner, Kleiner/Großer Frostspanner, Nonne, Eichenwickler, Goldafter, Heidelbeerspanner, Pyramideneule, Ringelspinner, Schneespinner, etc.



Meine Idee

Eine recht anspruchsvolle Aufgabe erhielten die Schüler der Klasse HTE 10, als sie ein Werkstück ihrer Wahl entwickeln und planen sollten. Es mussten Skizzen, Materiallisten, Arbeitsablaufpläne und Fertigungszeichnungen erarbeitet werden. Obwohl hier dem Lehrplan etwas vorgegriffen wurde, haben die Schüler die Aufgabe mit Bravour gemeistert und ansprechende Ideen umgesetzt.

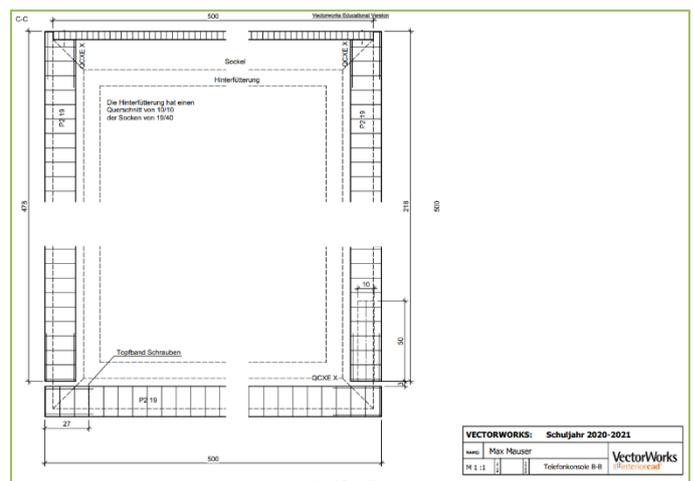
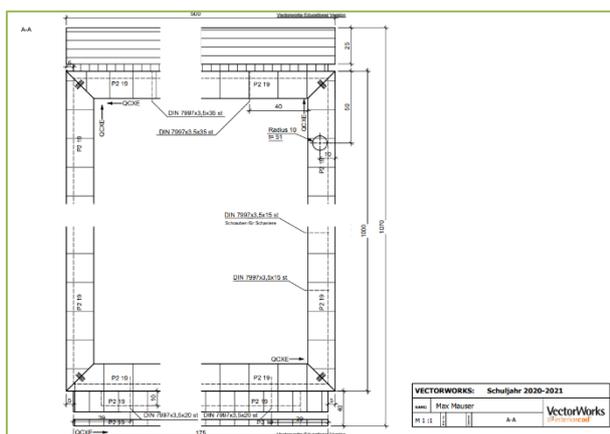
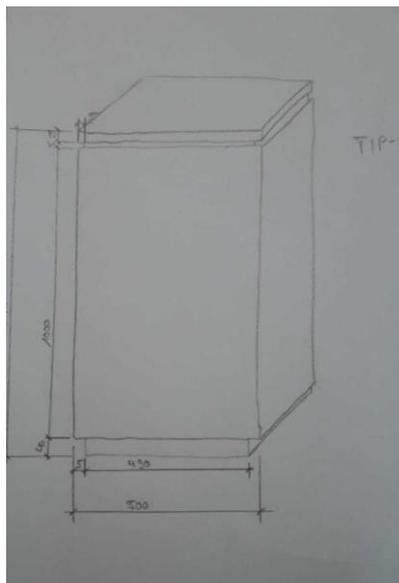
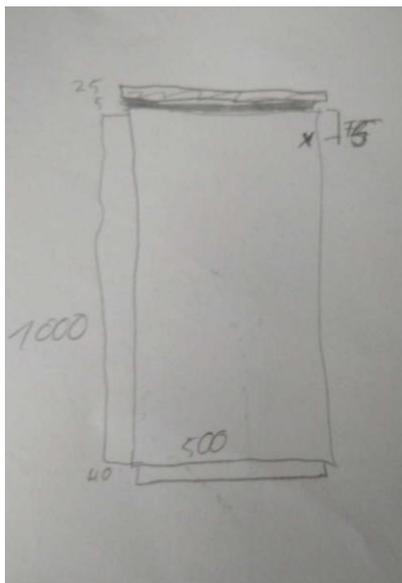
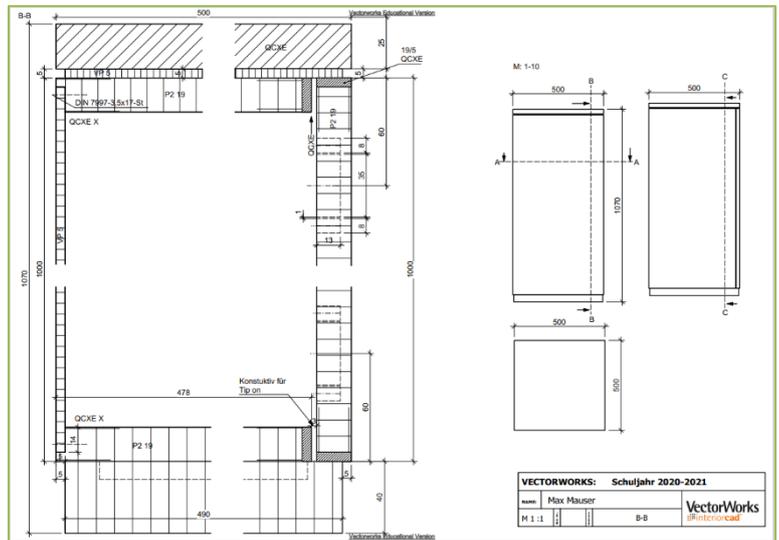


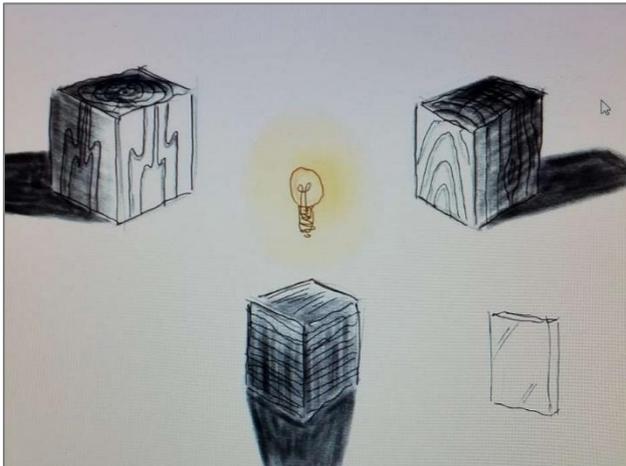
| Name: Julius Felcher | | Datum: 15.01.21 | | Materialliste | | | | LF | MS | MS 00 | |
|----------------------|-------------------|--------------------|--------|---------------|--------|-------|---------|-------|--------|-------------|----------------------------|
| Werkstück: Holzkiste | | | | | | | | | | | |
| Nr. | Bezeichnung | Material | Anzahl | Fertigmaße | | | Rohmaße | | | Anmerkungen | |
| | | | | Länge | Breite | Dicke | Anzahl | Länge | Breite | | Rohdicke |
| 1 | kurze Seitenwände | FASY | 2 | 310 | 288 | 18 | 2 | 330 | 298 | 26 | |
| 2 | lange Seitenwände | FASY | 2 | 420 | 288 | 18 | 2 | 440 | 298 | 26 | |
| 3 | Boden | EN 636-G | 1 | 404 | 294 | 12 | - | - | - | - | gleich auf Fertigmaß sägen |
| 4 | Trennwände | EN 636-G | 2 | 290 | 240 | 8 | - | - | - | - | gleich auf Fertigmaß sägen |
| 5 | Brettkantenrollen | | 4 | | | | | | | | Nach abtragen |
| 6 | Holzschrauben | DIN 7997-4.0x16-04 | 8 | 16 | - | 5 | - | - | - | - | zur Befestigung der Rollen |

| Name: Julius Felcher | | Datum: 15.01.21 | | Arbeitsablaufplan Holzkiste | |
|----------------------|---|---|--|-----------------------------|--|
| Nr. | Arbeitsschritt | zu beachten | | | |
| 1 | Holz Auswahl im Holzlager | auf Risse und Verunreinigungen achten | | | |
| 2 | Holz grob zuschneiden | | | | |
| 3 | Hölzer auf Fertigmaß aushobeln | auf Faserverlauf achten | | | |
| 4 | alle Seitenwände auf Fertigmaß zuschneiden | | | | |
| 5 | Hölzer mit Dreieck kennzeichnen | | | | |
| 6 | alle Seitenwände mit 12mm Nuten für den Boden versehen | nicht über die ganze Länge Fräsen | | | |
| 7 | lange Seitenwände mit 8mm Nuten für die Trennwände versehen | nicht über die ganze Länge Fräsen | | | |
| 8 | Fingerzinken aller Seitenwände an der Formatkreissäge sägen | genau arbeiten Versatz beachten! | | | |
| 9 | Bodenplatte und Trennwände sägen | verschiedene Materialstärken gleich auf Fertigmaß | | | |
| 10 | Probeweise zusammenbauen und evtl. nacharbeiten | | | | |
| 11 | Innenseiten schleifen | nicht zu viel schleifen | | | |
| 12 | Verleimen | Boden nicht vergessen! Trennwände bleiben lose richtige Leimmenge | | | |
| 13 | Außenseiten schleifen | alle Übergänge verschleifen | | | |
| 14 | alle Kanten brechen | auf gleichmäßiges Fasernbild achten | | | |
| 15 | Trennwände einsetzen | nicht verleimen | | | |

Gestalten und Konstruieren

Mit den Schülern der HSR 11 konnte im Bereich *Gestalten und Konstruieren* auf bereits vorhandene Kompetenzen zurückgegriffen werden. Die Schüler mussten trotz Distanzunterrichts in Gruppenarbeit Flurmöbel entwerfen, planen und zeichnen. Der gruppeninterne Austausch funktionierte problemlos über selbst erstellte Teams oder die Nutzung anderer Plattformen. Die Aufgabe bestand darin, unter sehr offenen Rahmenbedingungen ein Möbel zu entwickeln. Dafür mussten erste Entwürfe und räumliche Skizzen gezeichnet und anschließend mittels CAD komplette Fertigungszeichnungen erstellt werden.





Als zusätzlichen Unterrichtsinhalt wurden die Schüler noch im *Anlegen von Licht und Schatten* unterrichtet. Diese Technik der Gestaltung wird ausschließlich mit Bleistift gezeichnet. Durch die unterschiedlichen Härtegrade der Bleistifte ergeben dabei die verschiedenen Helligkeitsabstufungen. Da Bleistiftzeichnungen mittels Elmo-Kamera für die Schüler zu Hause nicht gut erkennbar sind, wurde hierfür das von Seiten der Schule bereitgestellte Tablet verwendet.

In der HSR 12 wurde das *Anlegen von Licht und Schatten* auf einem höheren Schwierigkeitsniveau durchgeführt. Dazu mussten die Schüler zuerst ein vorgegebenes Möbelstück nach der Fluchtpunktperspektive konstruieren und anschließend die entstandene 3D-Optik mit Bleistiftschraffur möglichst realitätsnah gestalten.

