

**Bereich: Technisches Werken/AWT • Projekt Serienfertigung (20 Stück) •
Klasse 8 • Arbeitszeit: ca. 7 Doppelstunden**



Aufgabe und Motivation

Das Schleifen ist im Werk- und Technikbereich eine der am häufigsten vorkommenden Arbeitstechniken. Bei Holz, Metall oder Kunststoff müssen scharfe Kanten und spitze Ecken wegen der Verletzungsgefahr entschärft, raue Oberflächen als Vorbereitung für eine saubere Lackierung geglättet werden. Dafür bietet sich als Hilfsgerät ein Schleifklotz an, denn handgeführtes Schleifpapier weist eine nicht unerhebliche Verletzungsgefahr auf: Materialsplinter können sich durch das Papier in die Hand bohren.

Dazu kommt, dass das Schleifen von Hand gegenüber dem Schliff mit einem Band-, Teller- oder Schwingschleifer viel sensibler und kontrollierter ausgeführt werden kann. Gründe genug, um im Werkunterricht Schleifklötze sowohl in Einzelanfertigung für zu Hause als auch in Kleinserie für den Werkraum herzustellen. Die Schüler erarbeiten und präsentieren Prototypen und produzieren eine vorher bestimmte Stückzahl von Schleifklötzen in Fließfertigung. Die Arbeit kann dabei auf Gruppen verteilt werden.

Aufgabenkatalog und Sequenzplanung (siehe auch Leittext-Arbeitsblätter im Anhang)

- **Unterrichtseinheit 1:** Informationen rund um das Thema „Schleifpapierhalter/ Schleifklotz“ sammeln und das Angebot handelsüblicher Produkte sichten. Einen Kriterienkatalog in Form eines Mindmaps oder Plakats für die Produktion eines Schleifklotzes erstellen. Der Schleifklotz muss zu Schleifpapierstreifen passen, die aus gebräuchlichen Bogen geschnitten werden.
- Überlegen, welche Materialien geeignet sind: z. B. Körper aus Holz/Sperrholz → preislich günstig, stabil und trotzdem leicht im Gewicht, einfach zu bearbeiten und griffwarm; Schleifpapierträgerplatte aus leichtem Kunststoff oder Moosgummi; Metallfertigteile wie Nägel und Schlossschraube mit Flügelmutter → fester Halt von Schleifpapierstreifen, sowie von Ober- und Unterteil.

- **Unterrichtseinheit 2 + 3:** Einen Schleifklotz entwerfen und herstellen. Dazu eine Planungsskizze anfertigen, eine Werkzeichnung erzeugen, eine Stück- und Werkzeugliste zusammenstellen. Die benötigte Arbeitszeit ermitteln und die Materialkosten bestimmen.
- **Unterrichtseinheit 4:** Einen Prototyp für eine Kleinserie von 20 Stück in Fließfertigung auswählen.
- Eine Konstruktionszeichnung erstellen, einen Organisations-, Zeit- und Produktionsplan aufstellen, aus dem die Aufteilung der Arbeiten in Gruppen hervorgeht. Materialkosten berechnen.
- Ein Starterset für die Fließfertigung herstellen: Die Materialien besorgen und passend herrichten; Produktionshilfen wie Schablonen zum schnelleren Vorstechen und Aufreißen anfertigen; Personaleinteilung für einzelne Produktionsbereiche festlegen.
- **Unterrichtseinheit 5:** Probelauf 1 und 2: die Produktionsstraße kennzeichnen und den Produktionslauf testen; Reflexion und Produktionslauf optimieren und erneut testen.
- **Unterrichtseinheit 6:** 20 Schleifklötze in Serie produzieren → Fließfertigung; Qualitätskontrolle durchführen.
- **Unterrichtseinheit 7:** Die eigene Arbeit und die Arbeit in der Gruppe reflektieren (Arbeitsablauf, Ergebnisanalyse); Vor- und Nachteile der Fließfertigung auflisten; den Preis mit handelsüblichen Schleifklötzen vergleichen.
- Das Projekt anhand der Projektmappe und einer Wandzeitung dokumentieren.
- Mit AWT verknüpfen: Schleifen ist eine Tätigkeit, die in unterschiedlichen Berufen ausgeübt wird.

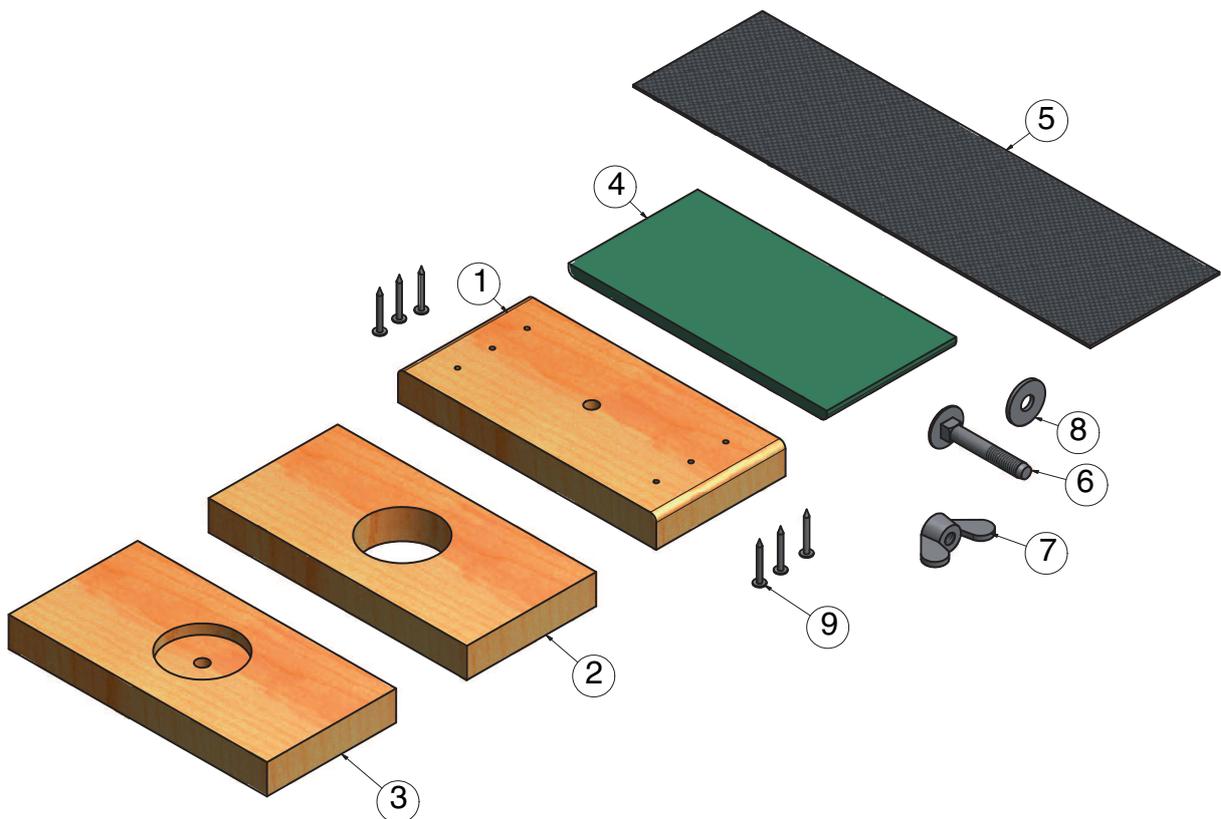
Lernschwerpunkte

- Handlungsorientiert und selbstständig auf das Projektziel, in Fließfertigung ein Produkt zu entwickeln und herzustellen, hinarbeiten.
- Auf der Grundlage eigener Entscheidungen selbstständig einen arbeitsteiligen Arbeitsprozess steuern, den Ablauf gemeinsam planen und organisieren. Termine planen, beachten und einhalten.
- Verschiedene Arbeitstechniken und Werkverfahren einsetzen.
- Sach- und sicherheitsgerecht mit Maschinen und Werkzeugen umgehen.
- Planungsprozess und Arbeitsergebnisse präsentieren.
- Den Arbeitsprozess reflektieren und bewerten sowie das fertige Produkt beurteilen und bewerten.



Stückliste

Nr.	Benennung	Stück	Material	Maße in mm
1	Untere Platte	1	Sperrholz	130 x 65 x 15
2	Deckplatte	1	Sperrholz	130 x 65 x 15
3	Mittelplatte	1	Sperrholz	130 x 65 x 15
4	Schleifplatte	1	Gummi/Moosgummi	130 x 65 x 5
5	Schleifpapierviertel	1	Korundpapier	230 x 70 x 1
6	Flachrundschraube	1	Verzinkter Stahl	DIN 603 - M6 x 40
7	Flügelmutter	1	Verzinkter Stahl	DIN 315 - M6
8	Unterlegscheibe	1	Verzinkter Stahl	DIN 9021 - M6
9	Nägel	6	Verzinkter Stahl	Ø 2 x 19



Werkzeuge, Maschinen und Hilfsmittel

- Kariertes Zeichenblatt, Bleistift, Zeichenplatte, Geodreieck, Kreisschablone, Karton
- Parallelreißer, Schreinerwinkel, Lineal
- Parametrisches CAD-Programm, Farbdrucker A4
- Vorstecher
- Elektronische Ständerbohrmaschine mit Maschinenschraubstock
- Holzbohrer mit 2, 3, 6 mm Ø; Forstnerbohrer, 15 und 35 mm Ø
- Kreissäge (nur Lehrer, nicht Schüler!), Feinsäge, Teller- und Bandschleifer
- Schlosserhammer, Durchschlag
- Schleifpapier
- Teppichmesser, Schleifpapierschneidevorrichtung
- UHU HOLZLEIM EXPRESS, Leimpinsel, Schraubstock
- UHU ALLESKLEBER Kraft transparent
- Salatöl, Lackierpinsel, Küchenkrepp



Gestaltungsablauf

Vorbereitung: Skizzen anfertigen, Schablonen herstellen, Seitenansicht und Draufsicht im Maßstab 1:1 mit Bemaßung.



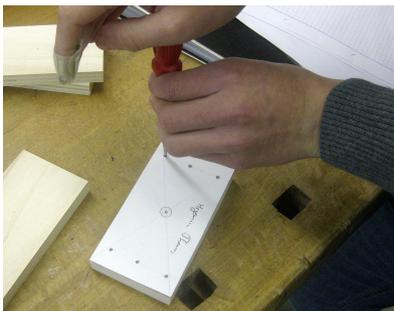
1. Materialzuschnitt von Holz und Kunststoff an Kreissäge durch den Lehrer.



2. Handelsübliches Schleifpapier, 230 x 280 mm, mit Unimesser und Schneideschablone auf 230 x 70 mm zuschneiden (auf der Rückseite schneiden!).



3. Materialzusammenstellung vor der Fließfertigung.



4. Die Bohrungen auf der Unterseite der Grundplatte anhand einer Schablone vorstechen. Den Vorstecher schräg ansetzen und aufstellen.



5. Beide Schleifpapierauflagekanten der Grundplatte am Bandschleifer mit R3 abrunden.



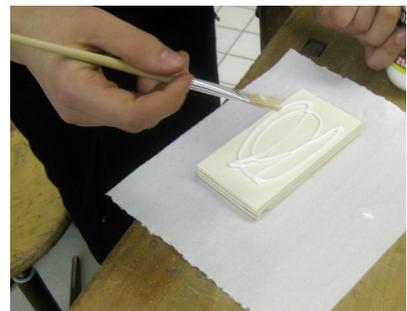
6. Sieben Durchgangsbohrungen und sieben Sacklochbohrungen an der Grundplatte durchführen.



7. Mit dem Tellerschleifer beide Schleifpapierauflagekanten an der Schleifplatte in R3 abrunden.



8. Mit Schleifkörper nachschleifen.



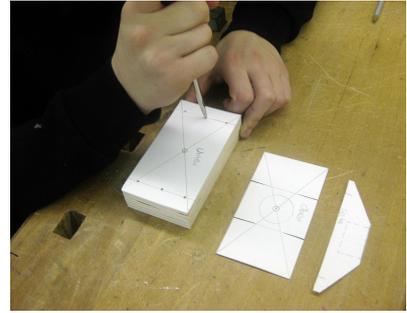
9. Auf Deck- und Mittelplatte UHU HOLZLEIM EXPRESS auftragen.



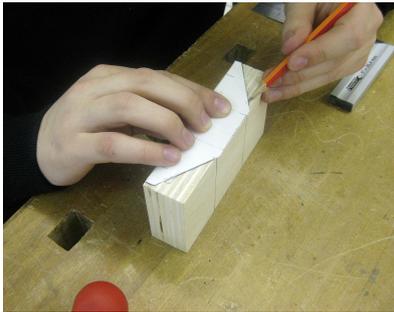
10. Den Leim mit einem Pinsel gleichmäßig dünn verteilen.



11. Bündig im Schraubstock pressen und etwa 15 Minuten trocknen lassen.



12. Bohrungen auf dem Oberteil anhand der Schablonen vorstechen.



13. Schrägschnitte von den Seiten und von oben mit Schablonen aufreißen.



14. Eine Bohrtiefe von 20 mm für die Sacklochbohrung von 35 mm Ø einstellen.



15. Die Bohrung im Maschinenschraubstock ausführen.



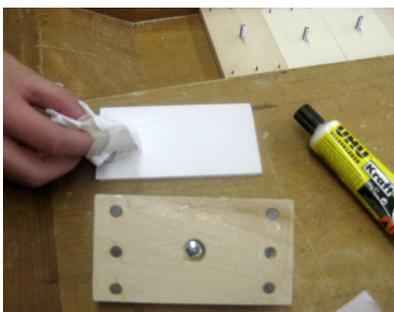
16. Die Schrägschnitte des Oberteils mit der Feinsäge grob ausführen.



17. Die Schnittflächen mit dem Tellerschleifer plan schleifen.



18. Mit Hammer und Durchschlag Nägel und Schraube in die Unterseite einbauen.



19. UHU ALLESKLEBER Kraft dünn und gleichmäßig auf die untere Platte und auf die Schleifplatte auftragen.



20. Wenn die Klebeflächen berührtrocken sind (nach ca. 10 Minuten), kurz und kräftig zusammenpressen.



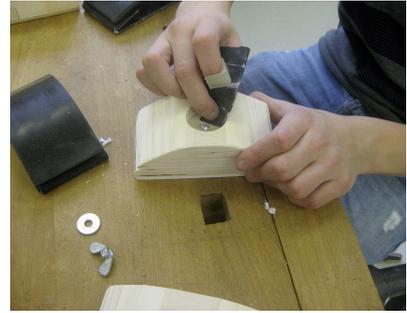
21. Kleine Ungleichmäßigkeiten an den Seitenflanken mit dem Bandschleifer korrigieren ...



22. ... ebenso an der Deckfläche.



23. Die Kanten im Griffbereich von Hand abrunden (= Hand-schmeichler).



24. Die Bohrkante für die Flügelmutter ebenfalls abrunden.



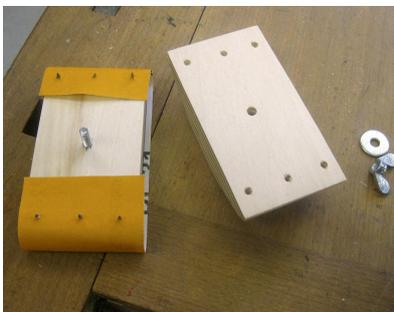
25. Die Schleifklötze zusammenbauen und verschrauben.



26. Die Holzoberflächen mit Salatöl behandeln und trocken reiben.



27. Das Unterteil mittig auf den Schleifpapierstreifen auflegen.



28. Beide Schleifpapierenden straff über die Nägel ziehen und nach unten drücken.



29. Alle Schleifklötze gesammelt vor dem letzten Zusammenbau.



30. Das Oberteil bündig aufsetzen, mit Unterslegscheibe und Flügelmutter verschrauben.



31. Die fertigen Schleifklötze.



32. Schleifklötze aus der Serienherstellung und aus der vorausgehenden Einzelherstellung.



Georg Dandl

© 2011 UHU GmbH & Co. KG, Bühl (Baden) und Elke Fox. Redaktion und Fotos Seite 1: Elke Fox, alle übrigen Fotos und Zeichnungen: Georg Dandl.

Schule:

Schuljahr:

**Leittext für ein fächerübergreifendes Projekt
in AWT und im berufsorientierenden Zweig Technik
Jahrgangsstufe 8**

Planung und Herstellung eines Schleifklotzes in Fließfertigung

Projektgruppe: _____

Aushändigungstermin: _____

Beratungstermin/
Beratungszeitraum: _____

Praktischer Prüfungsteil/Termin: _____

Präsentationstermin: _____

Prüfungskommission: _____

Punkteschlüssel:

Punkte: _____
Note 1 2 3 4 5 6

Prüfungsnote: _____

Schleifklotz

An der Schule werden für den Werkraum Schleifklötze benötigt. Auch auf dem nächsten Schulfest sollen die hergestellten Schleifklötze auf einem Stand angeboten werden. Die Schleifklötze sollen so bemessen sein, dass ein Viertel eines handelsüblichen Schleifpapierbogens ohne Abfall verwendet werden kann. Ebenso ist auf festen Halt des Schleifpapiers zu achten.

Das müsst ihr tun:

1. Sammelt in der Gruppe Informationen rund um das Thema „Schleifklotz“ und sichtet das Angebot handelsüblicher Schleifpapierhalter. Erstellt danach einen Kriterienkatalog für Euer Produkt.
2. Überlegt gemeinsam, welche Materialien dafür geeignet sind.
3. Jedes Gruppenmitglied entwirft einen Schleifklotz, fertigt eine Planungsskizze an, erzeugt eine Werkzeichnung und stellt eine Stückliste zusammen.
4. Anschließend stellt jeder seinen entworfenen Schleifklotz her.
5. Trefft in der Gruppe eine Entscheidung für einen Prototypen, den Ihr in kleiner Stückzahl in einer Fließfertigung herstellen wollt.
6. Erstellt gemeinsam einen Organisations- und Zeitplan, aus dem die Aufteilung der Arbeiten für jedes Gruppenmitglied hervorgeht. Besorgt Euch rechtzeitig die notwendigen Materialien.
7. In Eurer Präsentation am _____ müsst Ihr die Auswahlgründe nennen, die Konstruktionszeichnung des Prototypen erklären sowie die Stückliste und die Materialkosten darstellen. Recherchiert rechtzeitig und stellt Eure Präsentation her.
8. Jedes Gruppenmitglied beschreibt übersichtlich die Kompetenzen, die zur Erfüllung dieser Aufgabe notwendig sind.
9. Schleifen ist eine Tätigkeit, die in ganz unterschiedlichen Berufen ausgeübt wird. Stellt dies in einer kurzen Dokumentation dar.
10. Außerdem soll in der Präsentation das Angebot handelsüblicher Schleifklötze umfassend dargestellt werden.
11. Am _____ werden die Schleifklötze in Fließfertigung produziert. Jedes Gruppenmitglied übernimmt dabei die festgelegten Aufgaben.
12. Bei der Abschluss-Präsentation übernimmt jeder vorher festgelegte Aufgaben.

Jedes Gruppenmitglied erstellt eine Projektmappe mit folgendem Inhalt:

- Deckblatt
- Arbeitsbericht mit
 - Kriterienkatalog
 - Zeit- und Arbeitsplanung, Aufgabenverteilung
 - Unterlagen aus der Planungs- und Durchführungsphase Eures Projekts
- Dokumentation der unterschiedlichen Berufe
- Unterlagen über handelsübliche Schleifklötze
- Begleittext zur Präsentation
- Reflexion der eigenen Arbeit und der Arbeit in der Gruppe

**Projekt Schleifklotz:
Serienherstellung -
Arbeitsverteilung in
Gruppen**

**Gruppe 1:
Aufriß / Vorstechen /
Zuschnitt / Verteilung**

1. Holzunterteil (130 x 65 x 15) von unten mit Schablone 7x Bohrung vorstechen
2. Schleifpapierstreifenviertel (230 x 65) mit Unimesser und Schneideschablone auf Rückseite zuschneiden
3. Zusammengeleimtes Holzoberteil (130 x 65 x 30) mit Schablone von unten 7x und von oben 1x Bohrung vorstechen, mit Seitenschablone 2x2 Abschrägungen aufzeichnen
4. Zubringerdienst und Aushilfe

**Gruppe 2:
Bohren /
Kontrolle**

1. Untere Holzplatte von unten:
 - 6x Durchgangsbohrung Ø2
 - 6x Zylindersenkung Ø8, Tiefe 2
 - 1x Sacklochbohrung Ø16, Tiefe 5
 - 1x Durchgangsbohrung Ø6, mittig
2. Holzoberteil
 - 1x Sacklochbohrung von oben, mittig, Ø35, Tiefe 20
 - 1x Durchgangsbohrung von unten, mittig, Ø6
 - 6x Sacklochbohrung von unten, Ø3
3. Kontrolle der Qualität, Passung

**Gruppe 3:
Schleifen /
Abrunden /
Sägen**

1. Schleifplatte (130 x 65 x 5)
 - 2x Schleifpapierauflagekante abrunden mit R3
2. Holzunterteil
 - 2x Schleifpapierauflagekante abrunden mit R3
3. Holzoberteil 2x mit Japansäge abschrägen
4. Abgeschrägtes Oberteil
 - 2x Schnittflächen planschleifen
 - Griffbereiche abrunden mit R2

**Gruppe 4:
Leimen / Kleben /
Ein-/Zusammenbau**

1. Deckplatte (130 x 65 x 15) + Mittelplatte (130 x 65 x 15) bündig verleimen + Pressen
2. Untere Holzplatte bestücken
 - 6x Nägel + Schlossschraube mit Hammer und Durchschlag von unten einbauen
3. Schleifplatte im Kontaktklebeverfahren von unten auf untere Holzplatte aufkleben
4. Schleifpapierstreifenviertel mittig unter Unterteil platzieren und die beiden Enden streng über die Nagelspitzen auf der Oberseite nach unten drücken
5. Oberteil deckungsgleich auf Unterteil platzieren (Schlossschraube, Nägel)
6. Ober- und Unterteil verschrauben mit Unterlegscheibe und Flügelmutter



**Kriterienkatalog:
Schleifklotz**
14.02.2011 - dgw

1. Sinn und Zweck

- Erleichtert die Oberflächen-, Kanten- und Eckenbehandlung von Holz erheblich
- Gefühlvoller und kontrollierter Abtrag gegenüber von Maschinenschleifgeräten
- Keine Krinkel wie bei Schwingschleifer
- Letzte Maßnahme vor Oberflächenbeschichtung (Lackieren, ...)
- Schützt vor Verletzungen durch Holzsplitter (direkt von Hand geführtes Schleifpapier)

2. Materialsparendes und ökonomisches Arbeiten mit handelsüblichen Schleifpapier

- Mit Korund beklebtes Papier
- Genormte Schleifpapiergröße: 230 x 280 mm
- Viertelteilen eines Schleifpapierbogens ohne Abfall: 4 Streifen zu 230 x 70 mm
- Möglichst Schneidevorrichtung (Schablone) benutzen
- Nur auf Rückseite schneiden. Messerschneiden stumpfen durch Korund zu schnell ab

3. Form, Größe, Material und Funktion des Schleifklotzes festlegen

- Schleifklotzgröße an Länge und Breite des Schleifpapierstreifens anpassen
- Holz, Kork, Gummi, Metallnormteile
- Verbrauchtes Schleifpapier muss schnell und möglichst ohne Werkzeuge auswechselbar sein
- Einfach lösbare Halte- und Klemmvorrichtungen
- Verschraubungen (Spax, Flügelmutter, Rändelschraube)



7. Fester Sitz und Halt des Schleifpapierstreifens

- Pressdruck durch Verschraubungen
- Formschluss wie Schlitz- und Zapfenverbindungen, verdeckte Dübelung usw. mit genügend Spiel einplanen
- Spitze Nägel durchstoßen mühelos das Schleifpapier und verhindern ein Verrutschen
- Reißnägel bei Kork etc.

6. Bequemer Einbau des Schleifpapierstreifens

- Träger- und Griffkörper auseinanderbauen
- Schleifpapierstreifen mittig unter Bodenplatte legen
- Beide Streifenenden hochklappen und streng über die Befestigungszonen ziehen sowie nach unten drücken
- Deckplatte verschrauben bzw. Klemmvorrichtung schließen

5. Gute Griffhaltung am Schleifklotz

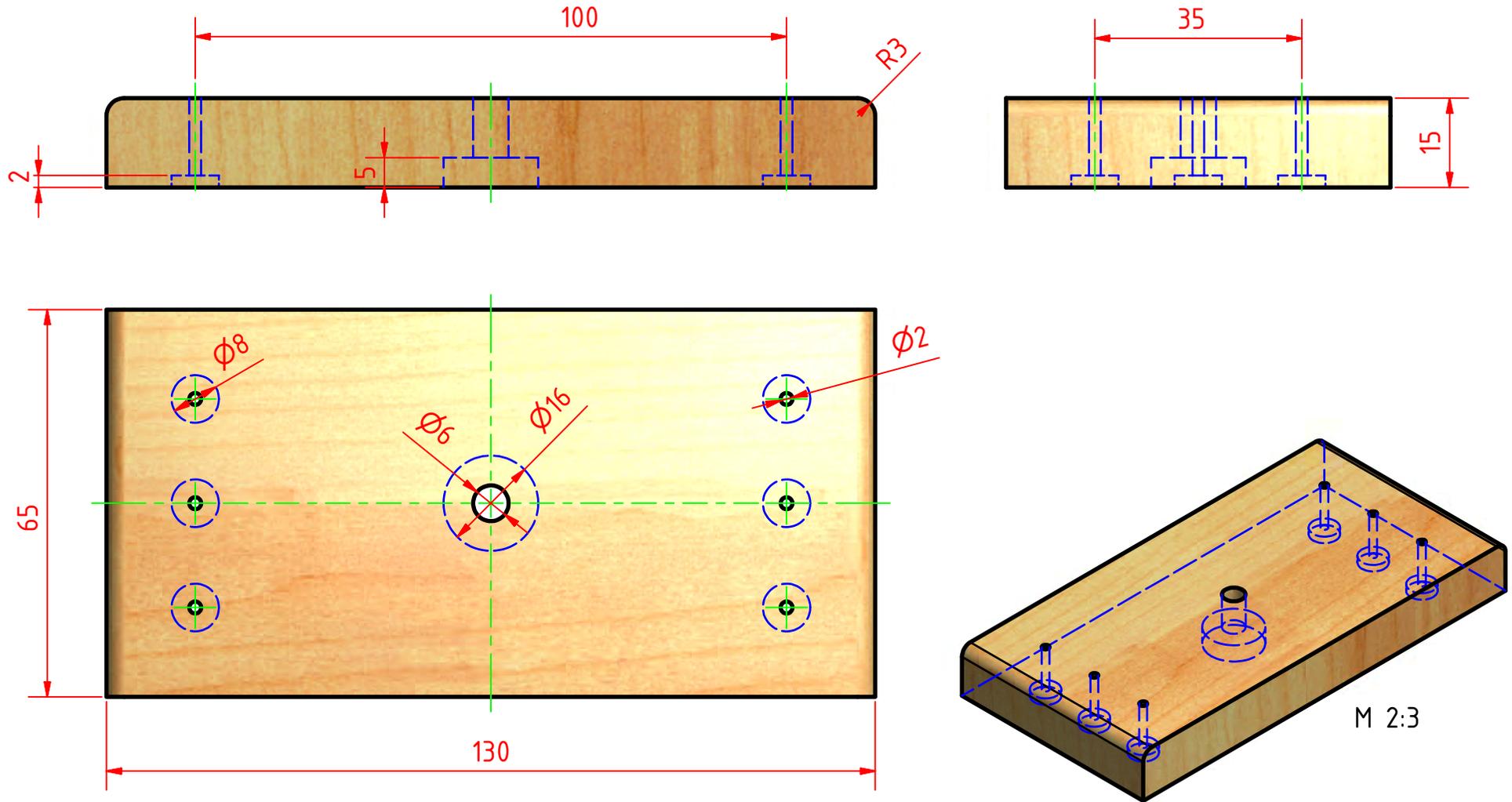
- Abrunden aller relevanten Kanten und Ecken
- Ergonomische Griffhilfen oder Einkerbungen in/auf Deckplatte
- Höhen- und Breitenangaben an eigener Hand abgleichen
- Verletzungsgefahr durch herausragende Schrauben und Nägel usw.

4. Einreißgefahr des Schleifpapiers entgegenwirken

- Abrunden aller vom Schleifpapier umhüllter Kanten
- Löcher, Schrauben- oder Nägelköpfe in Unterlage vermeiden bzw. abdecken
- Feste und dennoch elastische, aufzuklebende Unterlage aus Kork, Hart- oder Moosgummi
- Schleifpapier stramm und ohne Falten aufziehen

Schleifklotz 6 - Untere Platte

Schattierte Ansichten mit verdeckten Kanten in M 1:1 auf DIN A4 QF



Bei dieser PDF-Seite auf Druckeinstellung 100 % achten! Anpassung der Seitengröße: Keine

Schleifklotz 6 - Schleifplatte aus Moosgummi

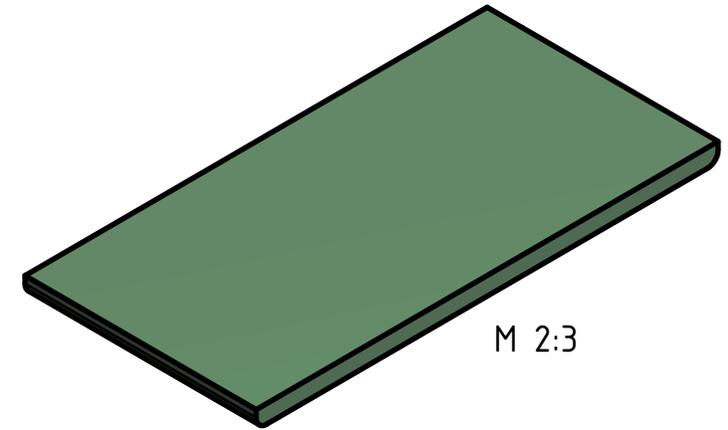
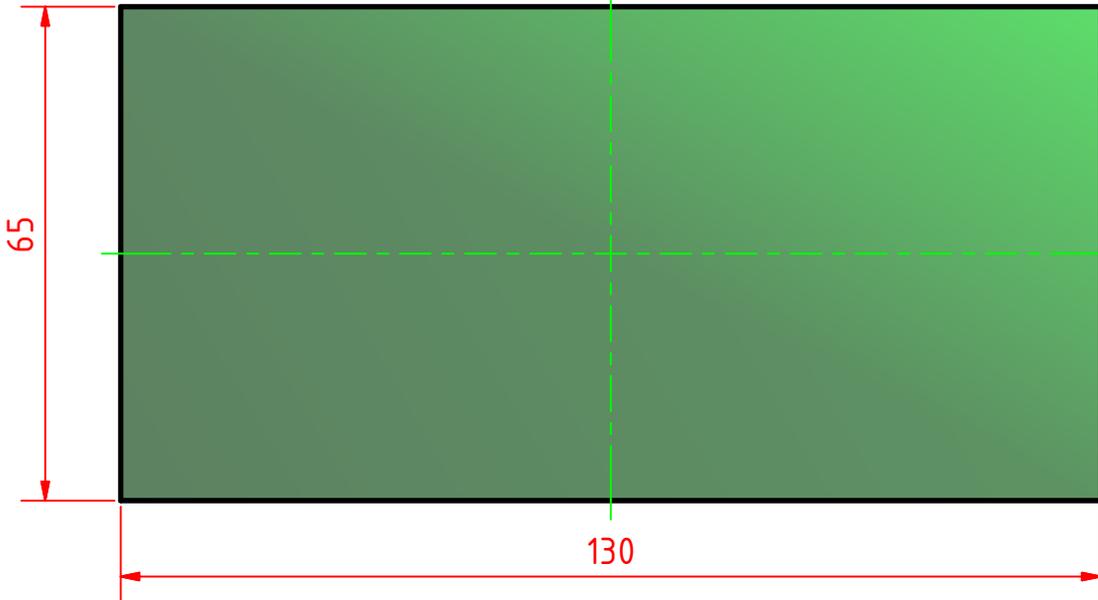
Schattierte Ansichten in M 1:1 auf DIN A4 QF



R3



5

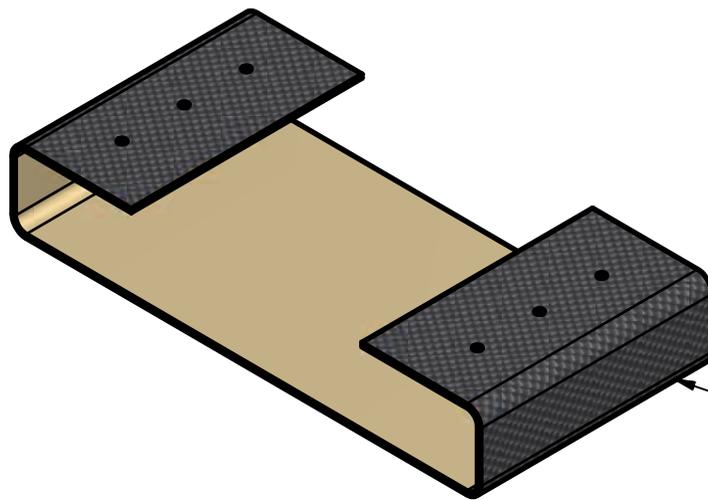
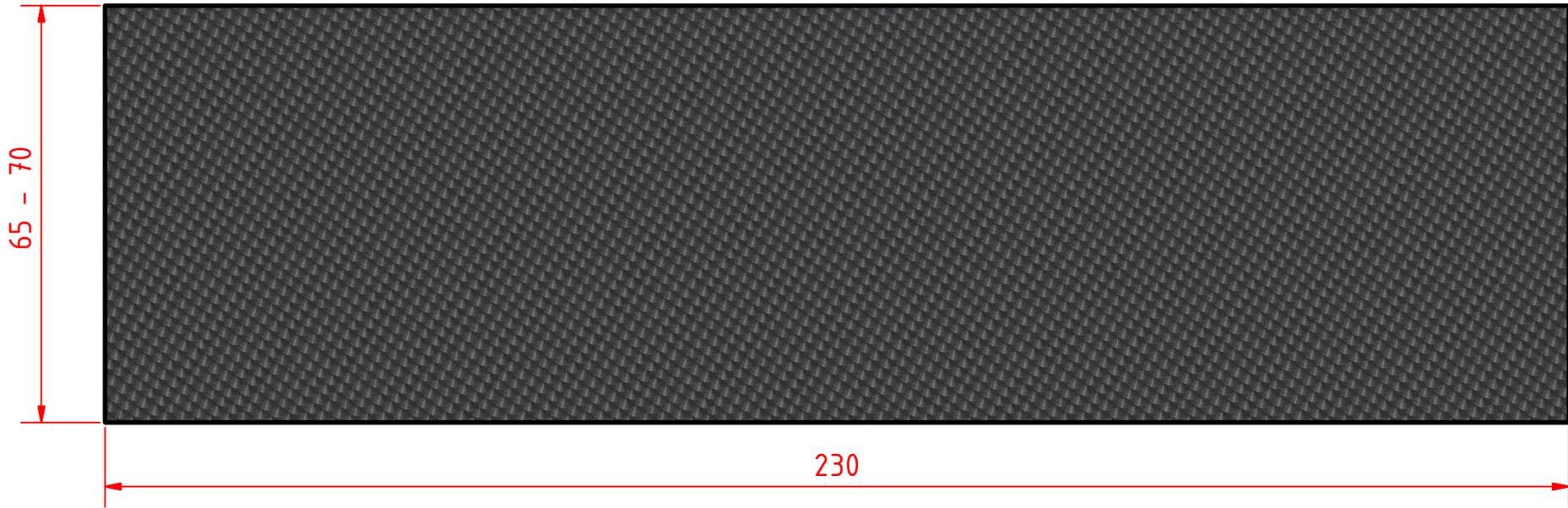


M 2:3

Bei dieser PDF-Seite auf Druckeinstellung 100 % achten! Anpassung der Seitengröße: Keine

Schleifklotz 6 - 1/4 Schleifpapier

Schattierte Draufsicht in M 1:1 auf DIN A4 QF

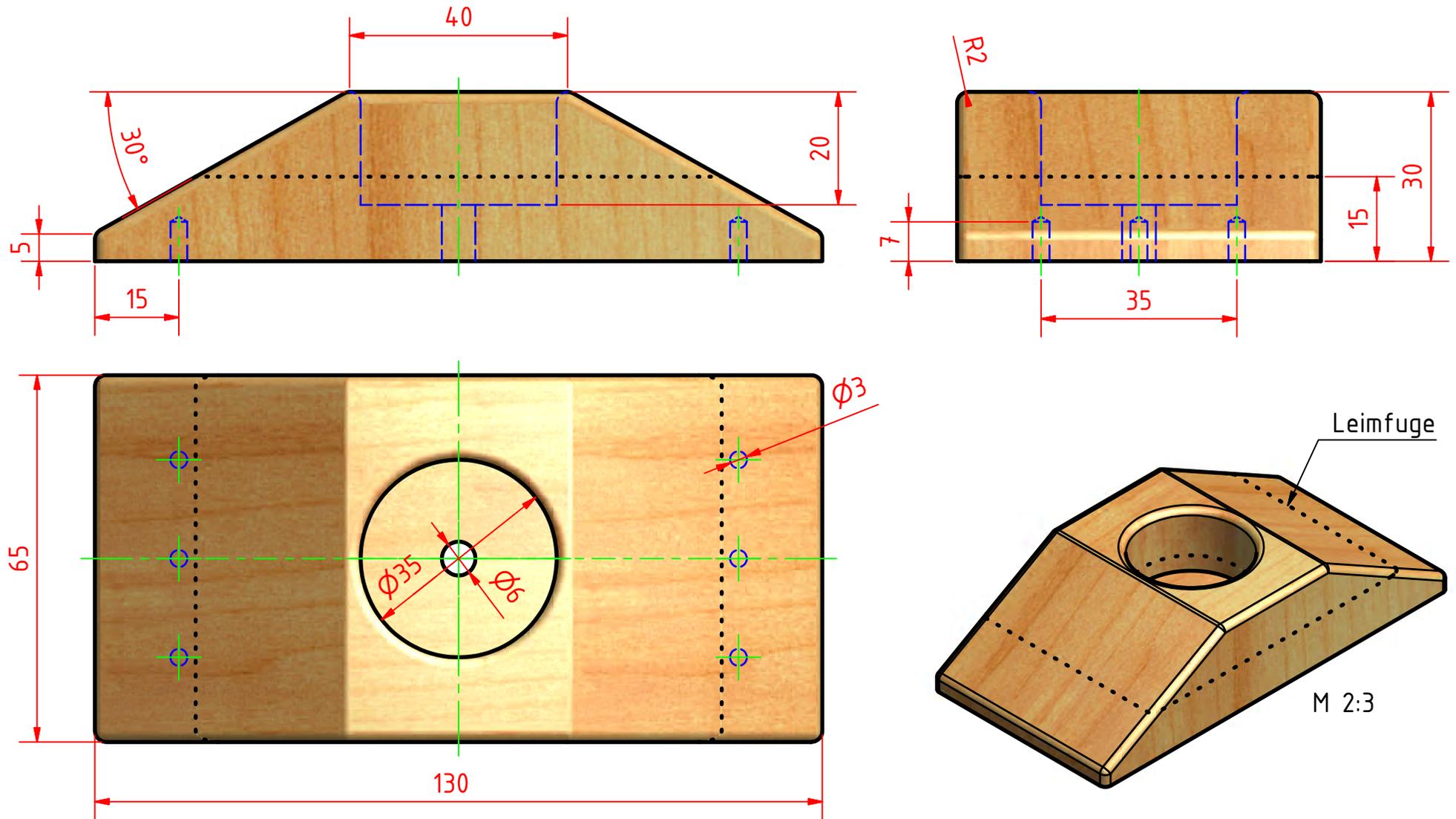


Nach Gebrauch ausgespannt

Bei dieser PDF-Seite auf Druckeinstellung 100 % achten! Anpassung der Seitengröße: Keine

Schleifklotz 6 - Verleimtes Oberteil mit allen Veränderungen

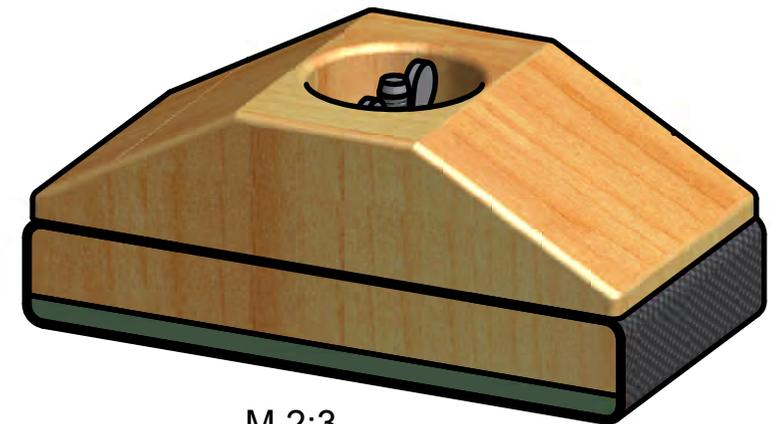
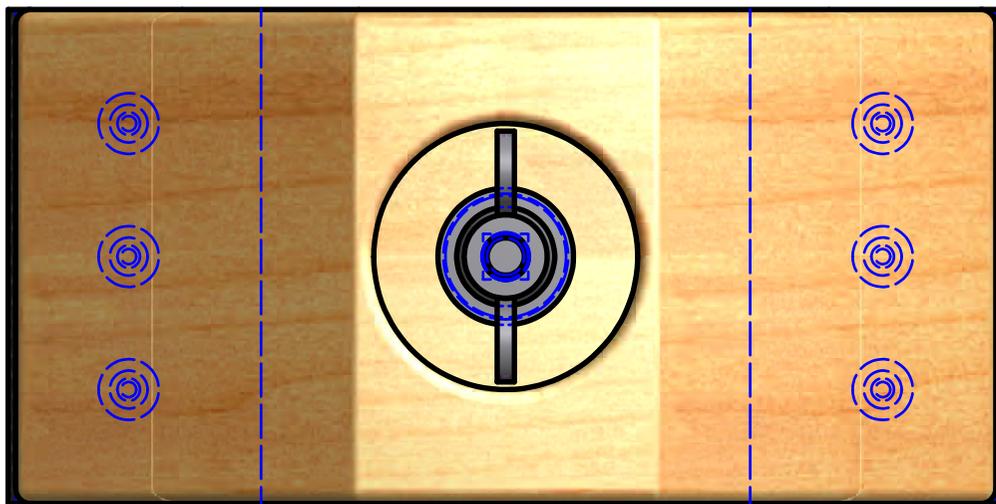
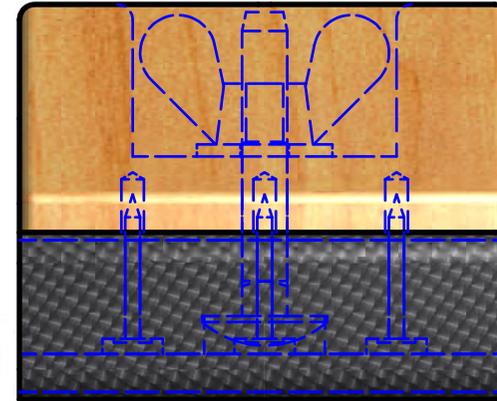
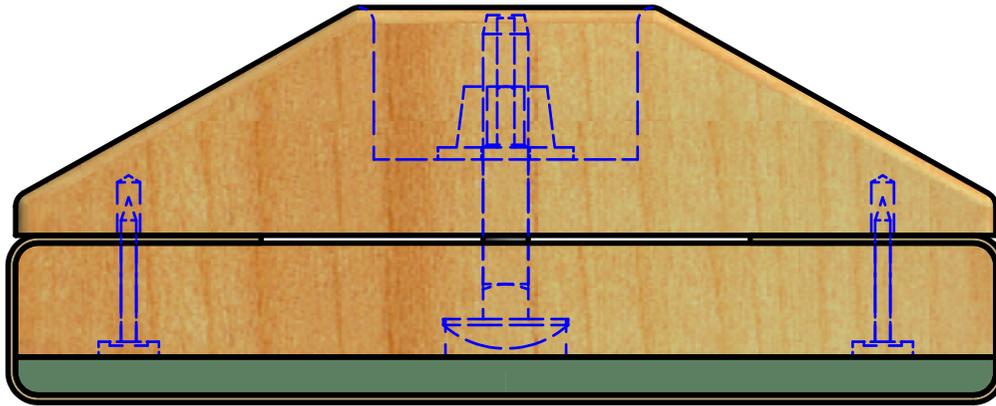
Schattierte Ansichten mit verdeckten Kanten in M 1:1 auf DIN A4 QF



Bei dieser PDF-Seite auf Druckeinstellung 100 % achten! Anpassung der Seitengröße: Keine

Schleifklotz 6 - Zusammenbau

Schattierte Ansichten mit verdeckten Kanten in M 1:1 auf DIN A4 QF



M 2:3

Bei dieser PDF-Seite auf Druckeinstellung 100 % achten! Anpassung der Seitengröße: Keine

dgw