Winden-Gabelstapler

OPITEC, Bestellnummer 101.152, www.opitec.ch

Modifiziert von Andreas Merz, Muotastrasse 9, 6440 Brunnen

modifizierte Bauanleitung

1. Beschrieb

Der lenkbare Hubstapler kann seine arretierbare Gabel bis auf eine Höhe von 30 cm ausfahren. Der reine Holzbausatz bietet vor allem Übungsterrain in der Holzbearbeitung: die fast ausnahmslose aus Massivhölzern bestehenden Rohlinge müssen gesägt, geraspelt, gefeilt sowie verschliffen werden. Auch die Tischbohrmaschine kommt zum Einsatz. Legt die Werklehrperson spezielles Augenmerk auf das Finish, entsteht ein äusserst kostengünstiges Fahrzeug, auf das die Kinder sicherlich stolz sind!

2. Allgemeines

Die 6seitige Originalanleitung ist äusserst knapp abgefasst und teilweise schwer verständlich (an vielen Orten greift die Anleitung späteren Arbeitsschritten vor, was sie schwerfällig macht). Auch vermisst man in den Plänen häufig die dritte Dimension (Querschnitte). Nur dank der Explosionszeichnungen können gewisse Formteile erkannt werden. Falsche Zeichnungen (siehe z.B. Originalanleitung Seite 3: Bohrung Teil E in Längsschnitt und Grundriss stimmen nicht überein!) sowie fehlende Massangaben erleichtern der Lehrperson das methodische Vorgehen auch nicht unbedingt! Die Anleitung wurde durch den Verfasser deshalb von Grund auf vollständig neu geschaffen.

Es empfiehlt sich, als Lehrperson zuerst selber einen Gabelstapler zu bauen; dadurch werden allfällige handwerkliche Probleme (wie sie später auch die Schüler haben werden!) dem Ausbildner am ehesten bewusst.

3. Instrumentelle Lernziele

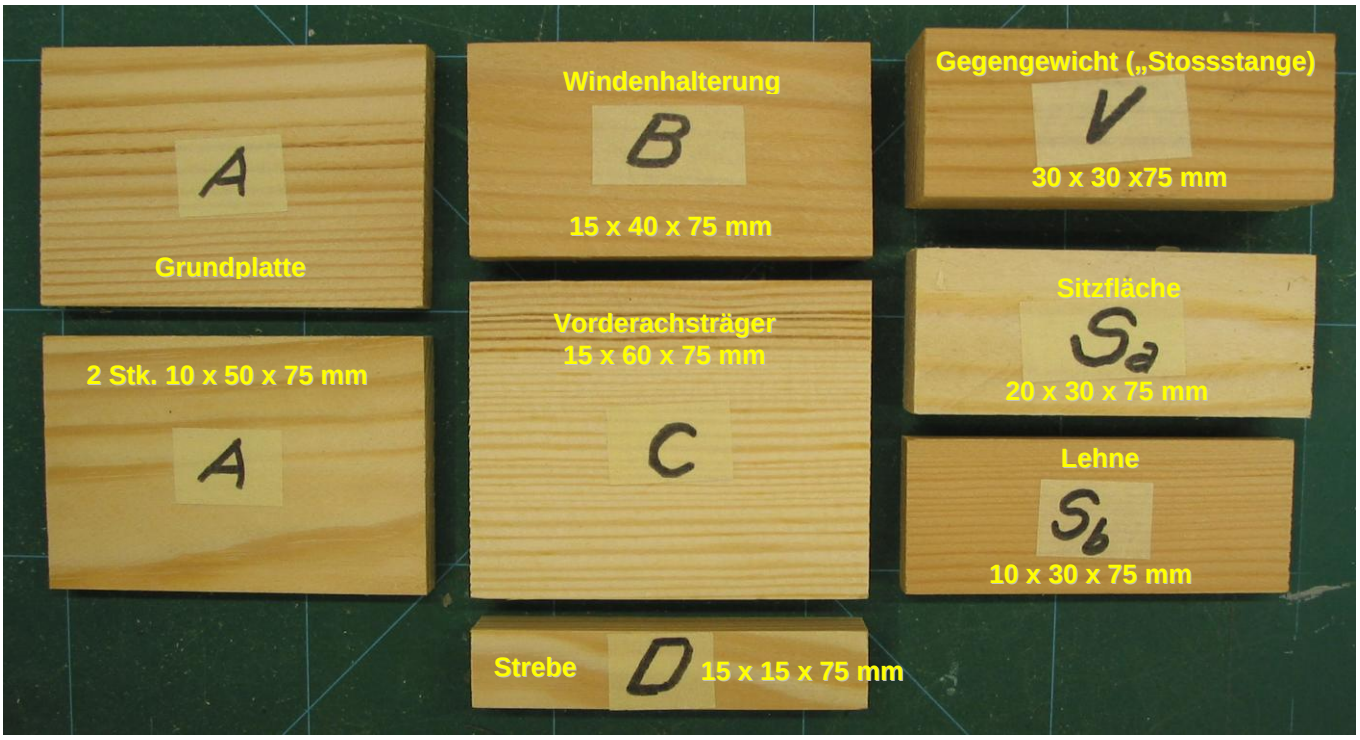
- ☞ **Sägen** und bearbeiten (feilen und schmirgeln) von **Holzteilen**
- ☞ Genaues **Einmessen** und **Ablängen** von **Rundhölzern**
- ☞ Exaktes **Einmessen** von **Bohrlöchern** und entsprechendes **Bohren** (Tischbohrmaschine) in **Holzteilen**
- ☞ passgenaues **Zusammenbauen** und **Verleimen** von bearbeiteten **Elementen**
- ☞ **Tiefgrundieren** und **Bemalen (Spritzen)** von fertigen **Fahrzeugeinheiten**

4. Bau

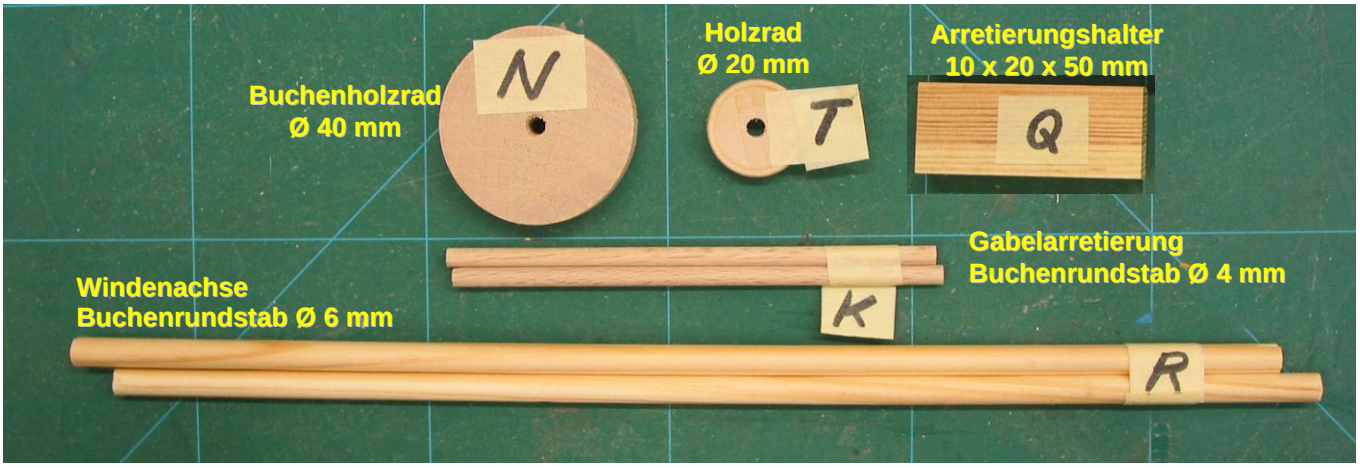
4.0 Vorarbeiten

Vor Arbeitsbeginn kontrolliert und sortiert man die Bauteile und beschriftet diese. Damit die verschiedenen Hölzer nicht direkt beschrieben werden müssen, kann man ein Stück Malerabdeckband aufkleben.

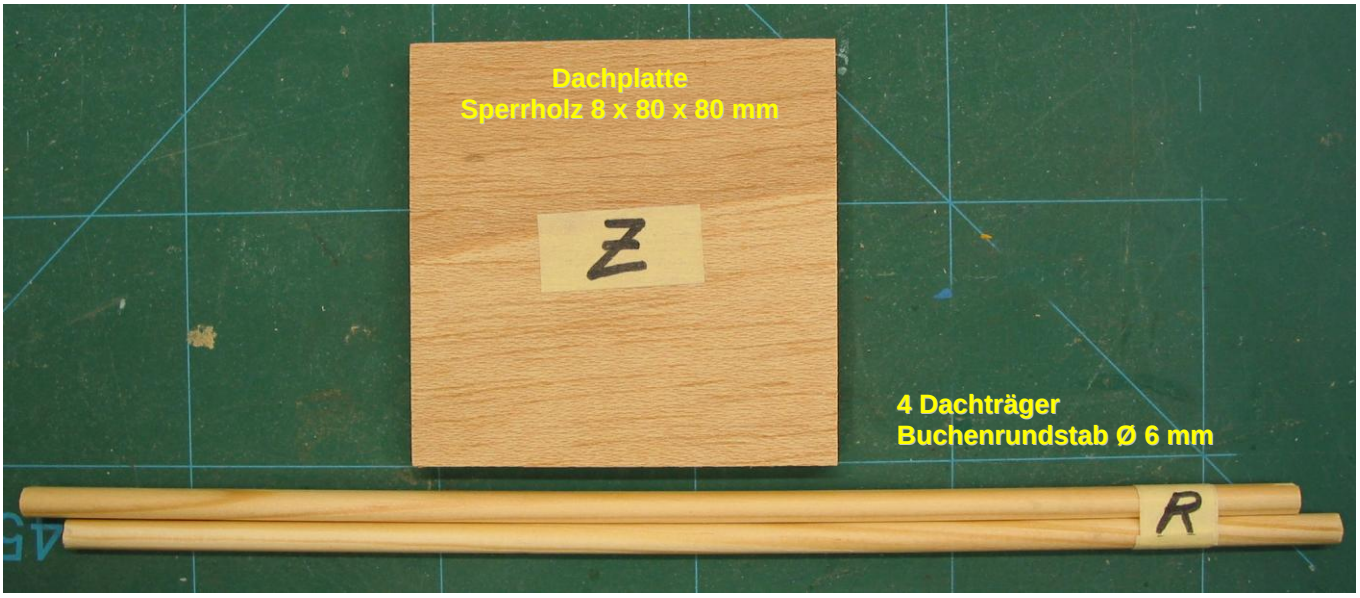
4.01 Die Elemente des Grundgestells (Chassis):



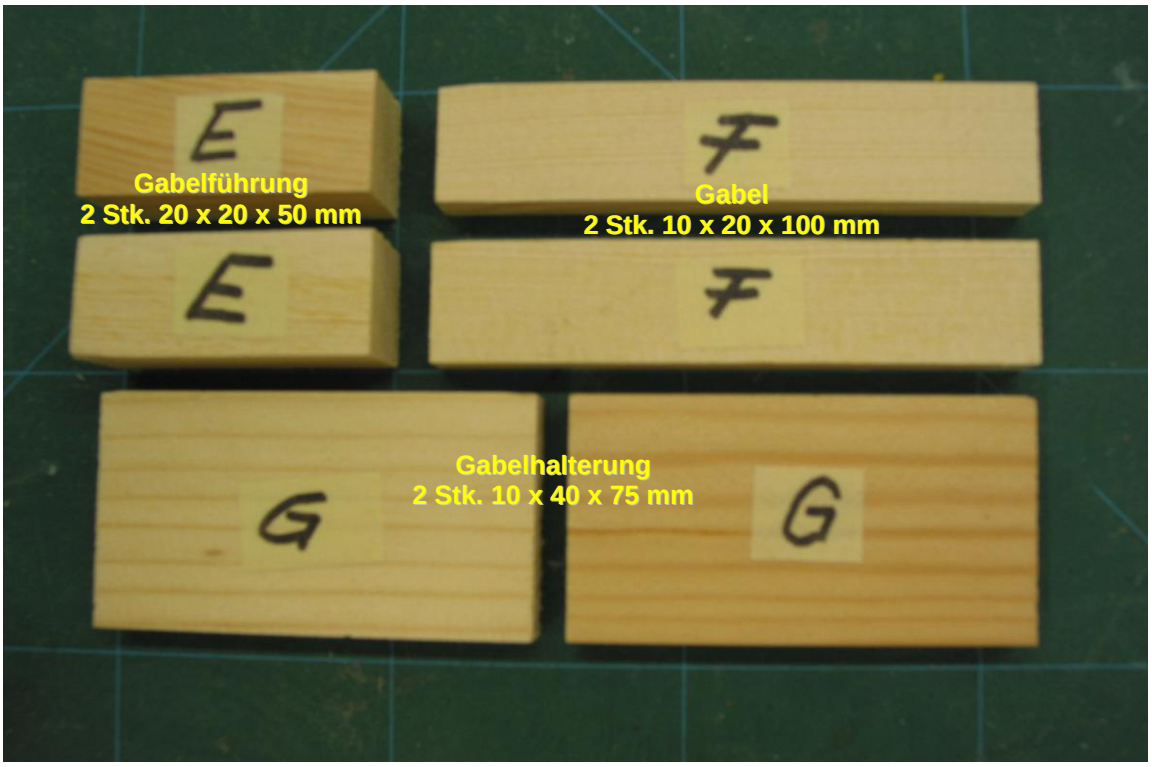
4.02 Die Elemente der Arretierung:



4.03 Die Elemente des Daches:

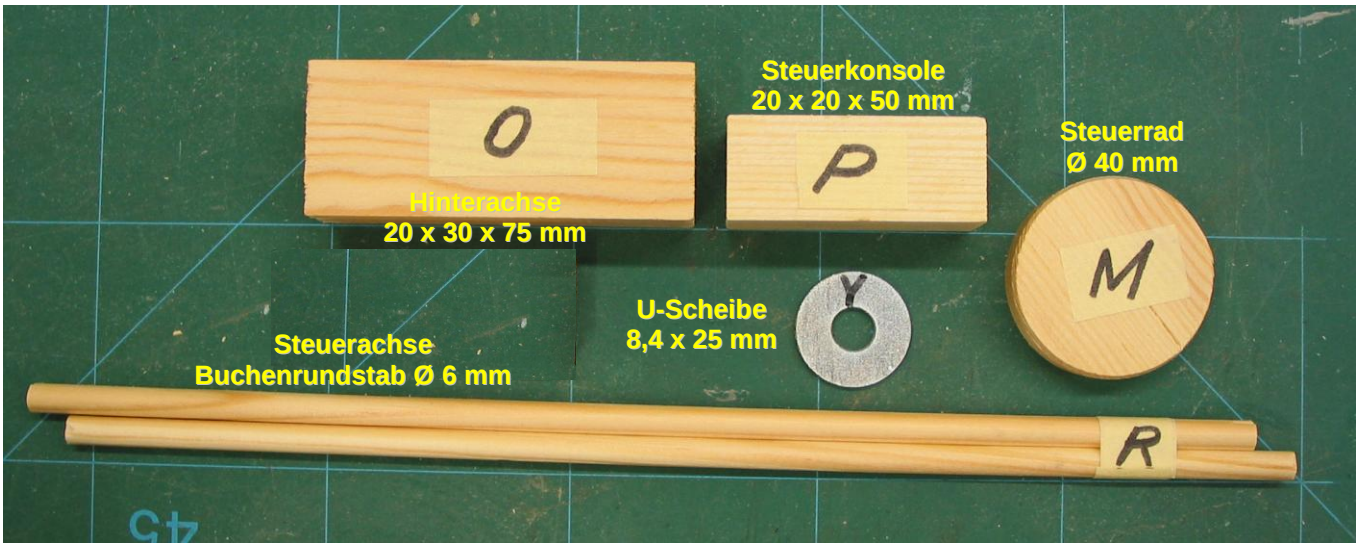


4.04 Die Elemente der Gabel:

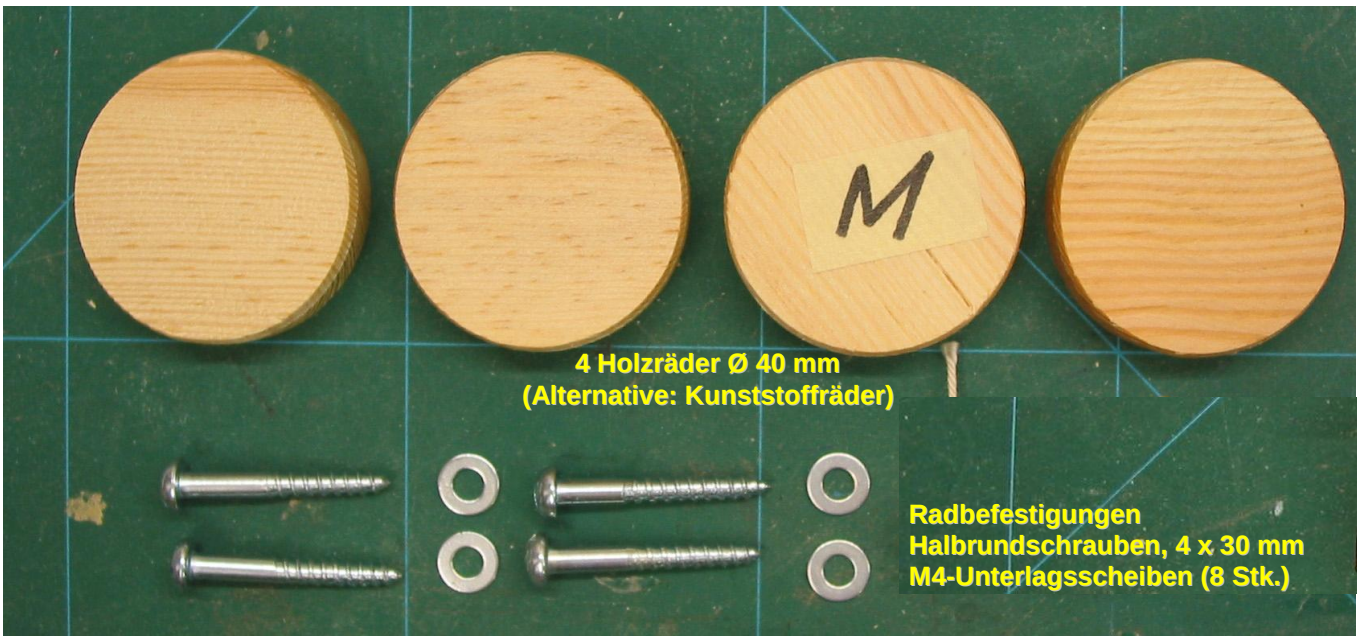


4.05 Die Elemente der Gabelrolle:

4.06 Die Elemente der Steuerung (Hinterachse):



4.06 Die Räder:



4.1 Bau des Grundgestells (Chassis):

Als Erstes werden die zwei Grundplatten A zusammengeklebt, worauf darauf geachtet werden muss, dass diese absolut bündig verleimt werden. Allfällig eingesetzte Schraubzwingen nicht zu stark anziehen, da die Platte sonst „verbogen“ wird! Die Lochung Ø 6,5 mm nicht bohren!

Danach werden drei gleiche Papiervorlagen auf die Teile S_a, S_b und V geklebt (Kopiervorlage 1). Damit diese später wieder problemlos vom Holz entfernt werden können, wird vorgängig je eine Seite der drei Holzrohlinge mit Malerabdeckband abgeklebt.

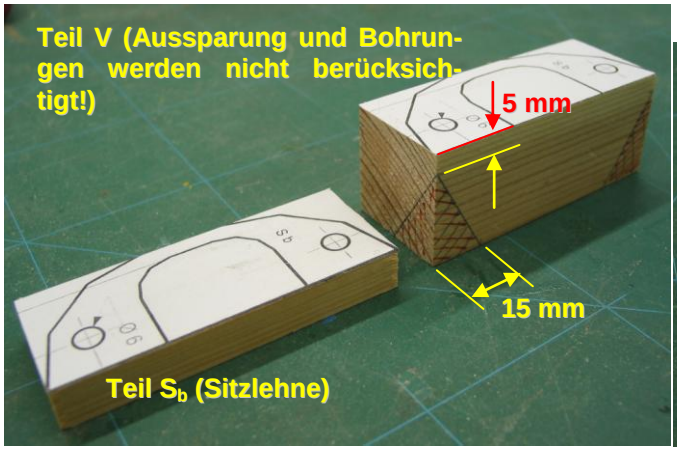
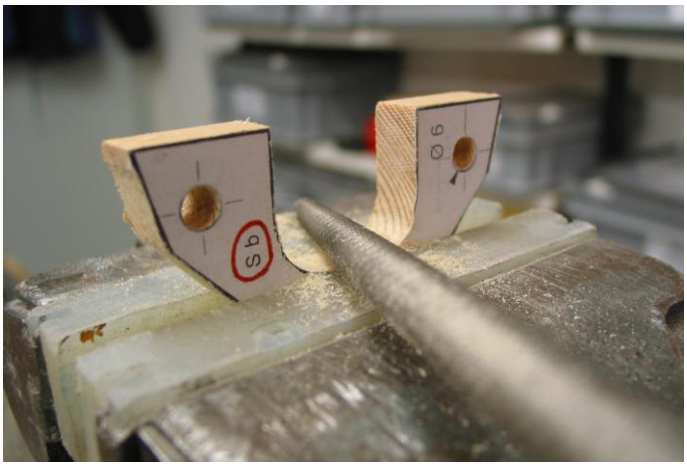


Abbildung links: Aufgeklebte Papiervorlagen erleichtern das Aussägen und das Festlegen der Bohrungen. Es wird eine elektrische Laubsäge oder eine Decoupiersäge empfohlen!
Abbildung rechts: Die drei grob ausgesägten (nötigenfalls geraspelten und geschliffenen) Rohlinge.



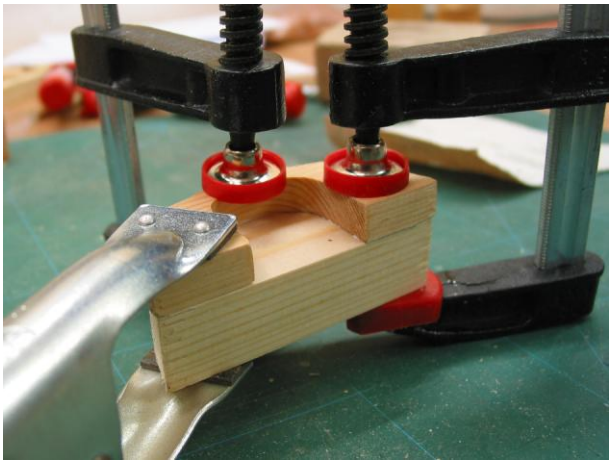
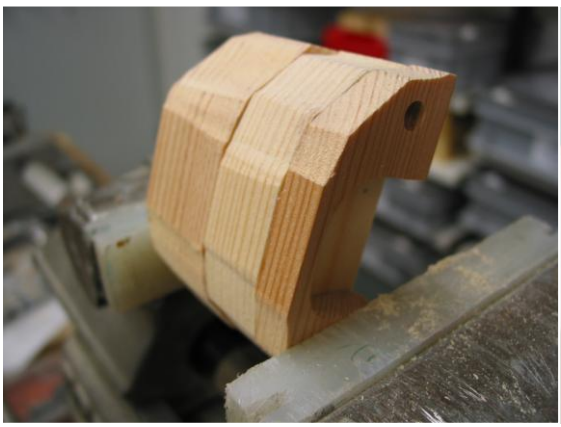
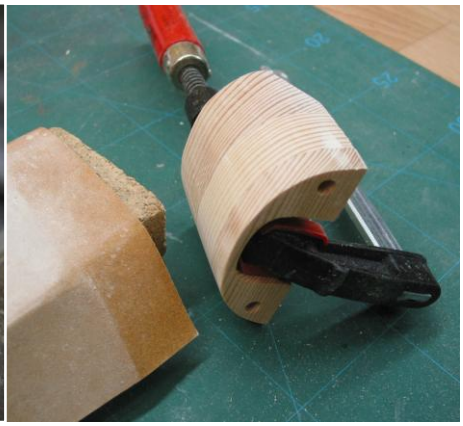


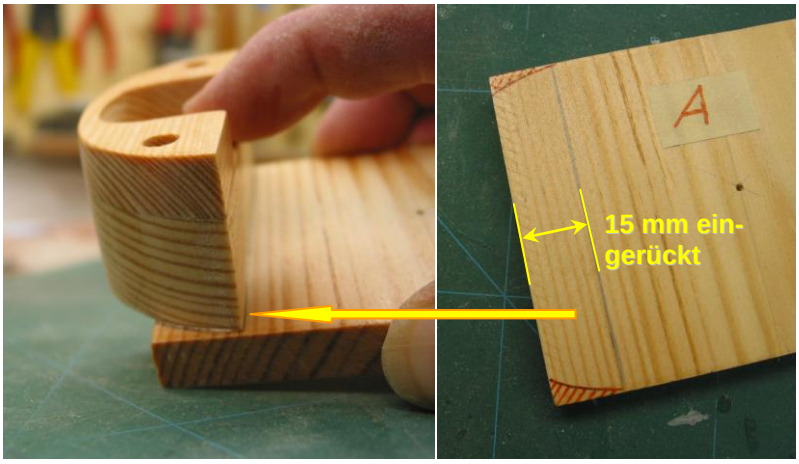
Abbildung links: Der Innenteil der Sitzlehne wird vor dem Zusammenkleben mittels Rundfeile und Schleifpapier sauber verputzt! (Nachträglich wird es aufwändiger!)
Abbildung rechts: Jetzt werden die beiden Einheiten S_a und S_b zusammengeklebt. Dazu können Schraubzwingen oder Federklammern beigezogen werden.





Die drei Teile werden vorne bündig ausgerichtet und in den Schraubstock geklemmt. Nun wird die hintere Rundung mit der Feile ausgearbeitet. Mit Schleifpapier erhält das Ganze den Finish (Damit das Teil V während des Schleifens nicht verrutscht, wird eine Schraubzwinge angebracht).

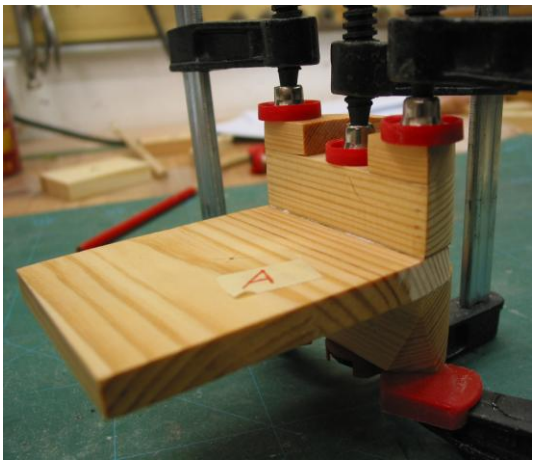
Nun wird noch die Grundplatte der hinteren Rundung angepasst:



Der zusammengeklebte Sitz wird am hinteren Teil der Grundplatte ausgerichtet und die Rundung auf die Platte A übertragen. Die schraffierten Teile werden weggesägt.

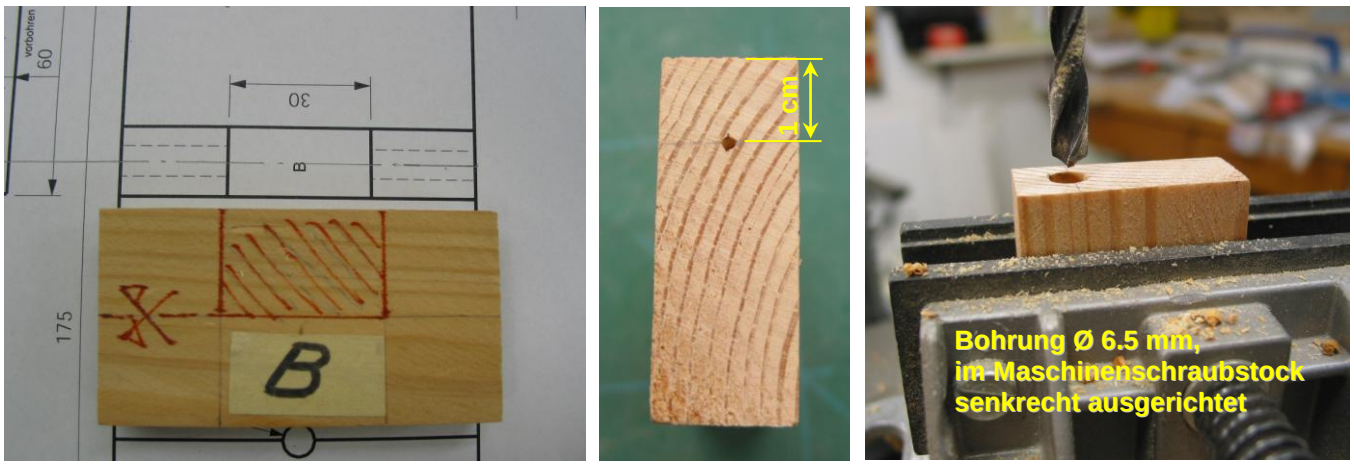
Auch auf der Unterseite der Platte A werden die 15 mm Abstand eingemessen und markiert. Die beiden Linien helfen beim nächsten Arbeitsschritt!

Danach werden der bereits verklebte Sitz und das Gegengewicht (Stossstange; Teil V) fluchtend mit der Grundplatte verklebt.



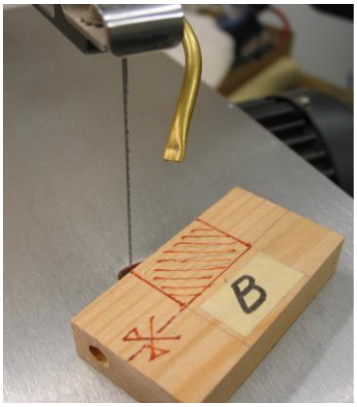
Beim Anbringen der Schraubzwingen ist Partnerarbeit hilfreich! Massvoll Weissleim auftragen und während des Fixierens darauf achten, dass die Teile $S_{a/b}$, A und V nicht verschoben werden!

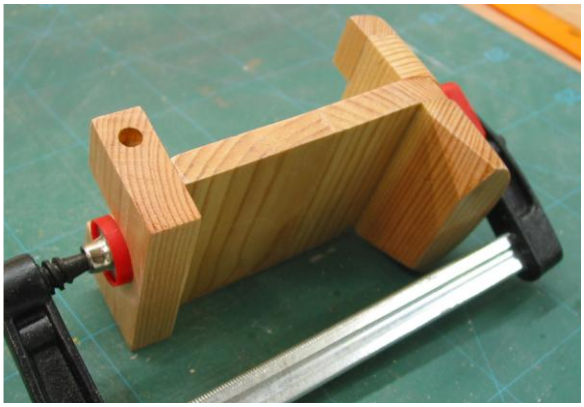
Als nächster Schritt wird der Lagerbock (Teil B) in Angriff genommen. Zuerst wird die Aussparung gemäss Plan eingezeichnet und die Bohrung vorgestochen. Dann wird die Bohrung Ø 6.5 mm mittels Tischbohrmaschine ausgeführt und erst am Schluss wird der Ausschnitt herausgesägt. Die folgende Bildserie veranschaulicht dies:

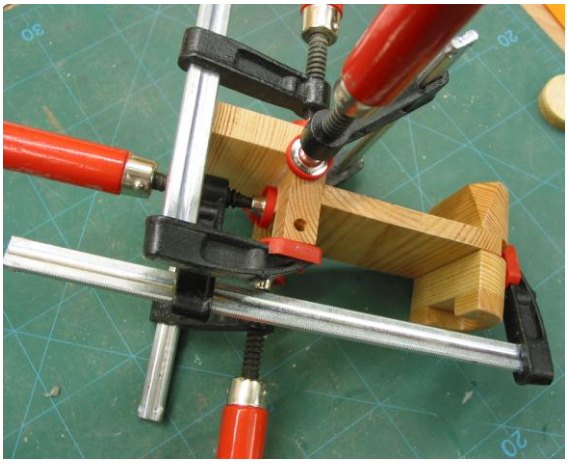


Links: Aussparung eingezeichnet. Mitte: Bohrung mit Vorstechahle markiert. Rechts: Bohrung mittels Maschinenschraubstock

Erst jetzt wird die Aussparung ausgesägt (Dekoupiersäge), das Teil B sauber verputzt und anschliessend ebenfalls an die Grundplatte A geleimt.



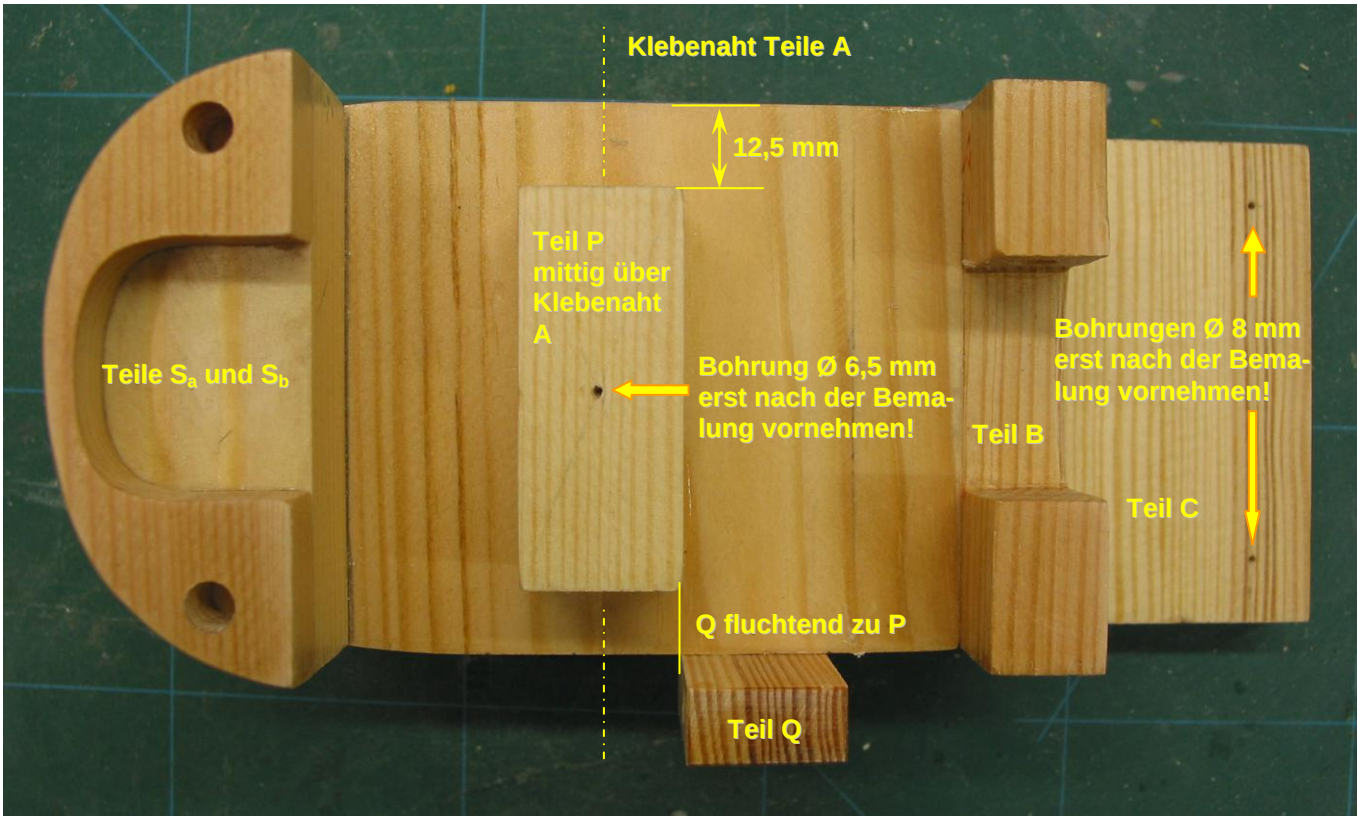


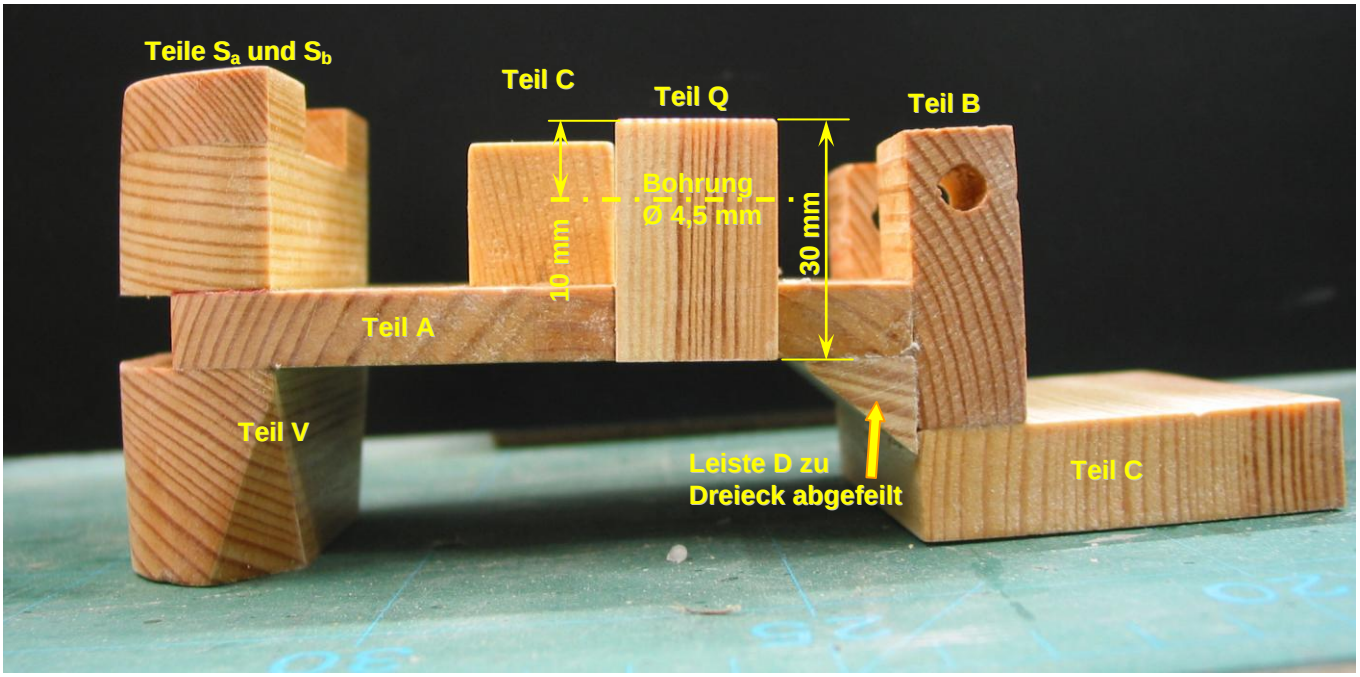


Gleichzeitig mit dem Teil B kann auch das Holz C (Vorderachsträger) mit angeleimt werden. Darauf achten, dass die Kanten von B und C bündig verlaufen!

In der Abbildung rechts sieht man, dass das seitliche Wegrutschen von C mit einer weiteren Schraubzwinge verhindert wurde.

Nach dem Aushärten der Klebestellen werden auch noch die Steuerkonsole (Teil P) sowie die seitliche Führung für die Gabel-Arretierung (Teil O) ans Chassis geklebt. Dies hat den Vorteil, dass wir die ganze Einheit in einem Zug tiefgrundieren, bemalen oder Spritzen können. Dazu muss das Teil Q vorgängig entsprechend bearbeitet werden (siehe Seite 8).



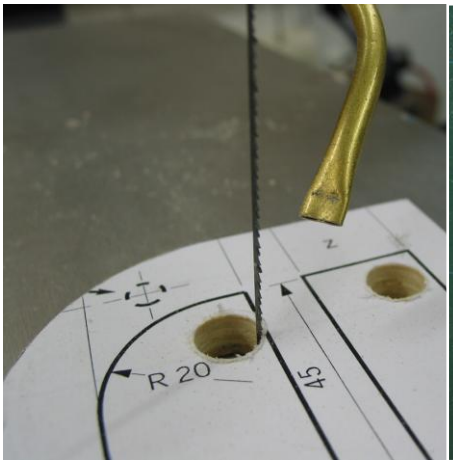


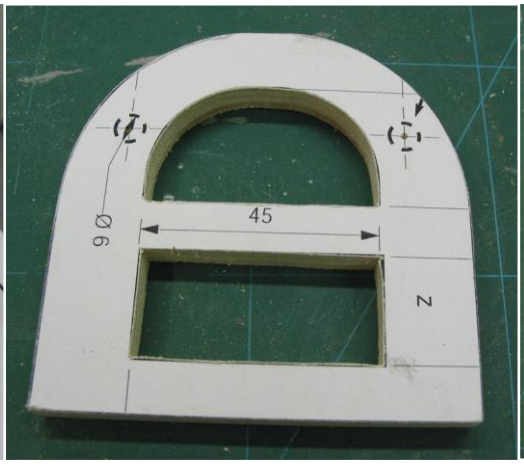
Nach dem Kürzen der Leiste Q (10 x 20 x 50 mm) auf 30 mm muss diese im Abstand von 1 cm zum Rand mit 4,5 mm quer durchbohrt werden.

Die Leiste D (15 x 15 x 75 mm) wird zu einem Dreieck abgeschliffen und danach unter A sowie an B/C als zusätzliche Verstrebung geklebt. Jetzt kann das fertige Chassis in einem Arbeitsgang mit Hartgrund versehen werden, bevor es eine einheitliche Farbe bekommt. Auch werden die beiden Löcher Ø 8 mm im Teil C gebohrt.

4.2 Bau des Daches:

Der Dachgrundriss wird ausgeschnitten (Kopiervorlage 2) und auf das Sperrholzplättchen Z (8 x 80 x 80 mm) aufgeklebt. Damit das Papier später wieder problemlos vom Holz entfernt werden kann, bekleben wir die Platte vorgängig mit Malerabdeckband. Die Vorlage selber wird mittels Klebestift aufgezogen. Die beiden Sacklochbohrungen werden vorgestochen. Danach wird das Dach ausgesägt und sauber verputzt. Jetzt werden die vier Dachstützen vom Rundholz R (Ø 6 mm) abgelängt: Zwei kürzere Rundhölzer mit einer Länge von 60 mm, zwei längere mit 95 mm. Nachdem die Sacklöcher gebohrt wurden (Tiefenanschlag an der Tischbohrmaschine ev. einstellen!), können die kürzeren Stäbe gleich eingeleimt werden. Darauf achten, dass die Streben rechtwinklig und parallel zueinander eingepasst werden!





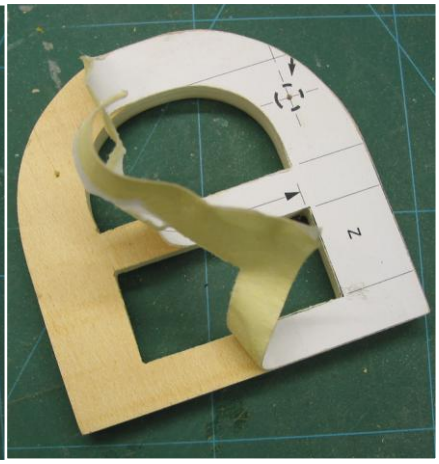
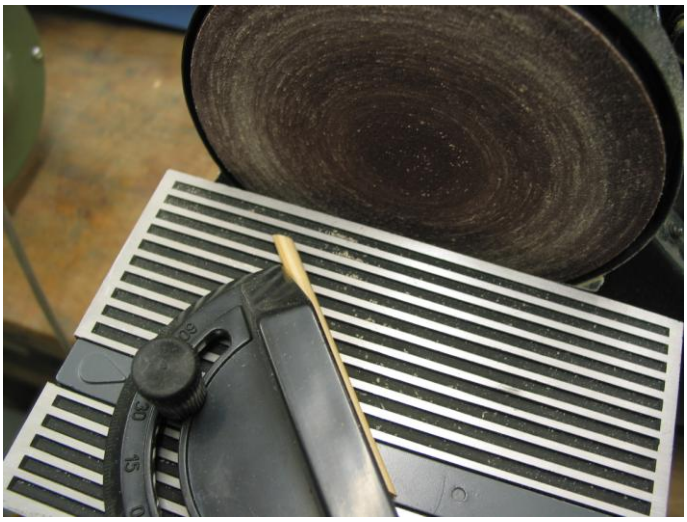


Abb. links: Um die inneren Ausschnitte aussägen zu können, muss vorgängig gebohrt werden.
Abb. Mitte: das ausgesägte Dach. Die späteren Sacklochbohrungen Ø 6 mm sind vorgestochen.
Abb. rechts: nach dem Verputzen des Daches wird die Papiervorlage samt Abdeckband problemlos entfernt.

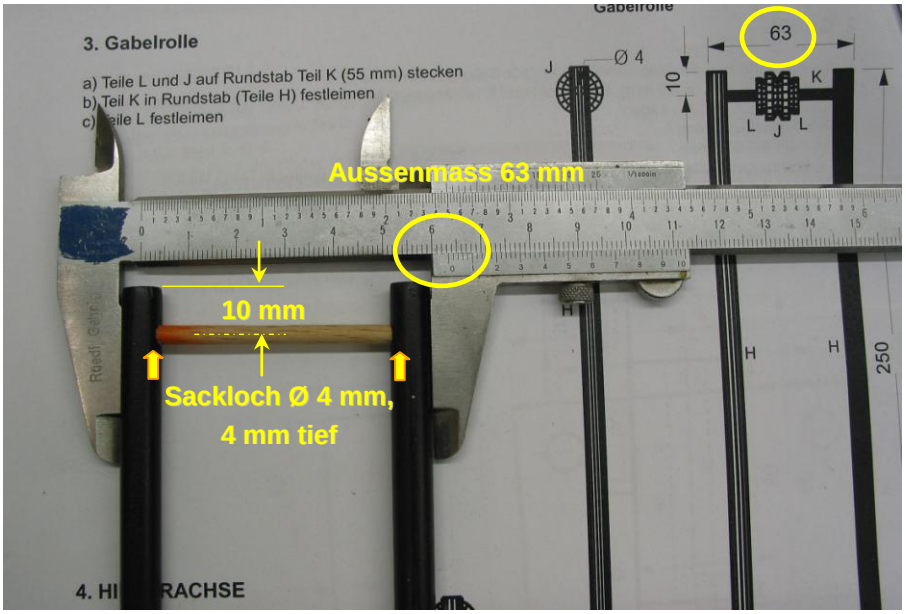


Die diagonalen Dachstreben müssen beidseits auf einen Winkel von 55° abgeschrägt werden. Eine Aufgabe für die Tellerschleifmaschine! Die Führungsschiene wird dazu auf den Supplementwinkel von 35° eingestellt. Darauf achten, dass die abgeschrägten Flächen parallel zueinander verlaufen!

Ausgediente Schleifklötze und ein altes Fixleintuch verwandeln den Werkraum in eine „Spritzkabine“. Für ausreichende Belüftung sorgen und Staubmaske tragen! Ein Staubsauger - etwas ausserhalb des Spritzstrahles positioniert – fängt schädlichen Farbstaub allenfalls ab!

4.3 Bau der Gabelrolle:

Aus dem Buchenrundstab Ø 4mm (K) schneiden wir zuerst ein 55 mm langes Stück ab. Danach werden in die beiden Buchenrundstäbe Ø 8 mm (H) im Abstand von 10 mm ab Stabende je eine Sacklochbohrung Ø 4mm angefertigt (je 4 mm tief; ev. Bohranschlag für die Schüler einstellen!).



Anstelle der Sacklöcher können die beiden 8mm-Rundstäbe auch ganz durchbohrt werden. In diesem Falle muss dann der 4mm-Buchenrundstab auf 63 mm abgelängt werden!
Das genaue Einhalten dieses Masses gewährt später, dass der Gabelschlitten perfekt auf und ab gleiten kann!
Entgegen der Originalanleitung wird der Rundstab 4mm <u>noch nicht eingeleimt</u>!

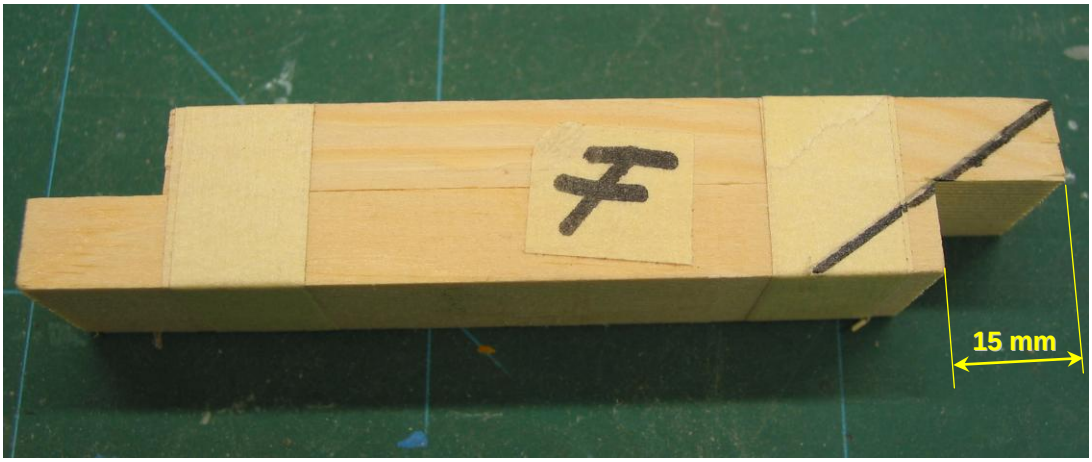
Danach werden die beiden Rädchen J (Schnurlaufrad Ø 20mm) und L (Schnurlaufrad Ø 15mm) zur Umlenkrolle für den Seilzug verarbeitet. Dazu wird das kleinere Rädchen (L) mit einem starken Japanmesser der Rille entlang halbiert und eine Hälfte je links und rechts des grossen Rades J auszentriert angeklebt. Ist der Klebstoff trocken, so wird die ganze Einheit auf 4.5 mm aufgebohrt. Aus Sicherheitsgründen verwendet man beim Bohren ein Zange oder den Maschinenschraubstock. Entgegen der Originalanleitung klebt man das Rad nicht auf die Achse, sondern lässt es frei drehen.

So sieht später das Laufrad (Umlenkrolle) aus. Es wurde auf 4,5 mm aufgebohrt, damit es sich auf der Achse frei drehen und sich auch verschieben kann.
Erst wenn der nachfolgende Bauschritt des Gabelschlittens erfolgt ist, wird die Rundholzachse Ø 4 mm in die beiden seitlichen Träger geklebt!

4.4 Bau der Gabel:

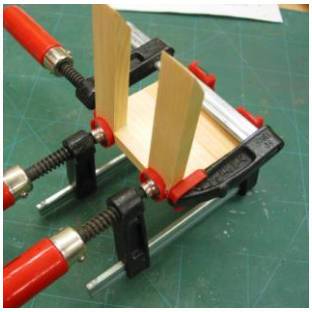
Zuerst werden die beiden Teile G aneinander geklebt. Auch hier achtet man wieder darauf, dass diese absolut bündig verleimt werden. Allfällig eingesetzte Schraubzwingen nicht zu stark anziehen, da die Platte sonst „verbogen“ wird!

Im nächsten Schritt werden die beiden Gabeln hergestellt:



Die beiden Kanthölzer 10 x 20 x 100 mm (F) werden um 15 mm zueinander verschoben und mit Abdeckband fixiert. In einem Arbeitsgang können nun die beiden Schrägen gesägt und verschliffen werden.

Alsdann werden in der Platte G zwei Aussparungen herausgesägt, sodass die Gabeln eingeleimt werden können:

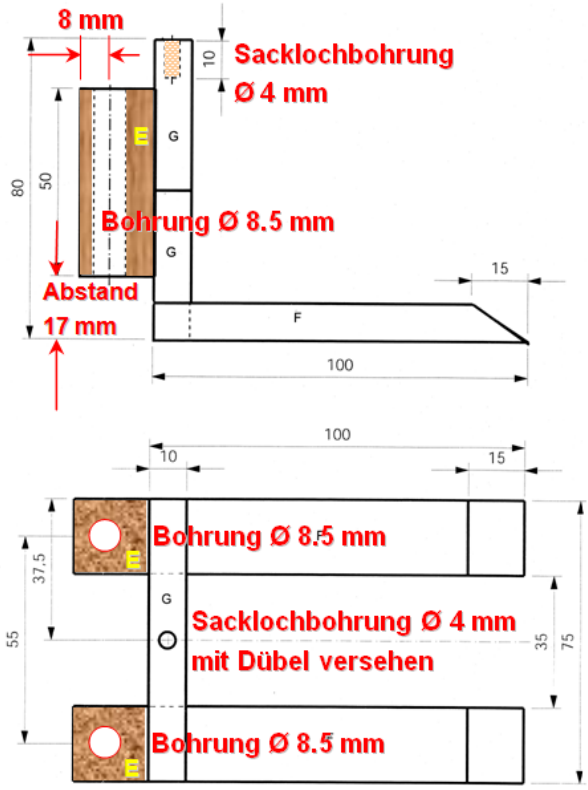


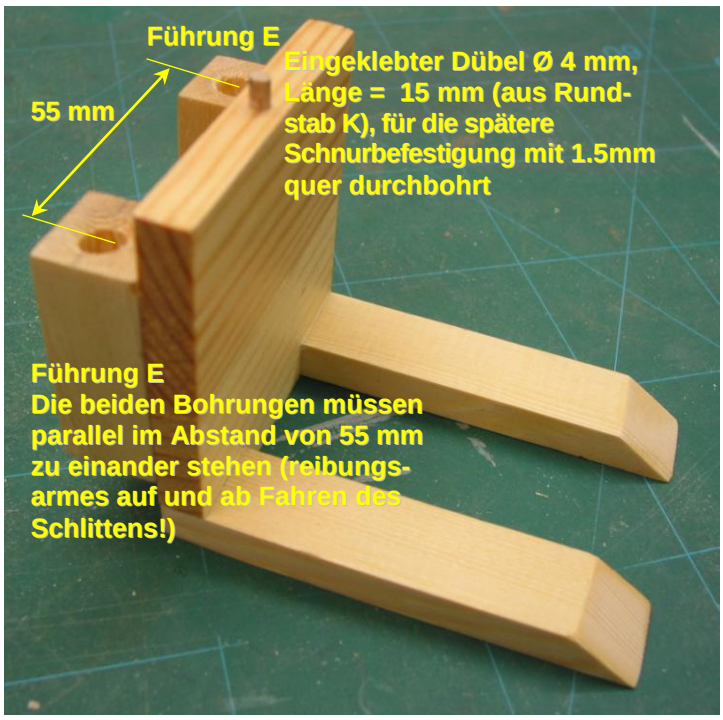
Jetzt können die Gabeln eingeleimt und fixiert werden. Auf Rechtwinkligkeit achten!

Es fehlt jetzt noch die Führung des Gabelschlittens. Diese wird aus den zwei Hölzern E (20 x 20 x 50 mm) hergestellt.

Zuerst werden die beiden Bohrungen Ø 8,5 mm eingezeichnet, vorgestochen (Ahle) und aufgebohrt (Maschinenschraubstock!). Auf das <u>exakte Einhalten der Masse</u> ist unbedingt Wert zu legen, andernfalls wird der Schlitten allenfalls hängen bleiben!

Gleichzeitig bringen wir auch die Sacklochbohrung mit einem Durchmesser von 4 mm und einer Tiefe von 1 cm an der Gabelhalterung (G) an.

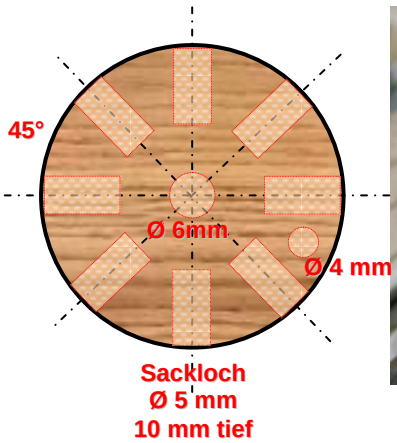




Danach werden die beiden Führungshölzer an die Gabelhalterung G geklebt. Damit die Hölzer E vor der Fixierung exakt ausgerichtet werden können, stecken wir die Einheit auf die provisorisch eingesteckte Seilzugeinheit (siehe Arbeitsschritt 4.2). Dies gewährleistet, dass die beiden Hölzer parallel zueinander liegen und der Schlitten einwandfrei auf und ab gleiten kann. Kontrolle!

4.4 Bau der Gabelschlitten-Arretierung:

Als erstes wird das Buchenholzrad Ø 40 mm (N) mittels Geodreieck auf der Radseite in acht Kreissektoren aufgeteilt und diese Aufteilung auf die Lauffläche des Rades übertragen. Gleichzeitig stechen wir gemäss unten stehender Abbildung eine weitere Bohrung für die Radkurbel vor. Sodann können die entsprechenden Bohrungen mittels Tischbohrmaschine und Maschinenschraubstock vorgenommen werden.



Beim Bohren der 8 Löcher wird darauf geachtet, dass diese senkrecht zum Scheibenzentrum zeigen.
Die 4mm-Bohrung ist für die Handkurbel bestimmt.
Am Schluss wird die Achsbohrung noch auf 6mm aufgebohrt.
Auch das kleine Holzrad Ø 20 mm (T) wird auf 6 mm aufgebohrt (Vorsicht!).

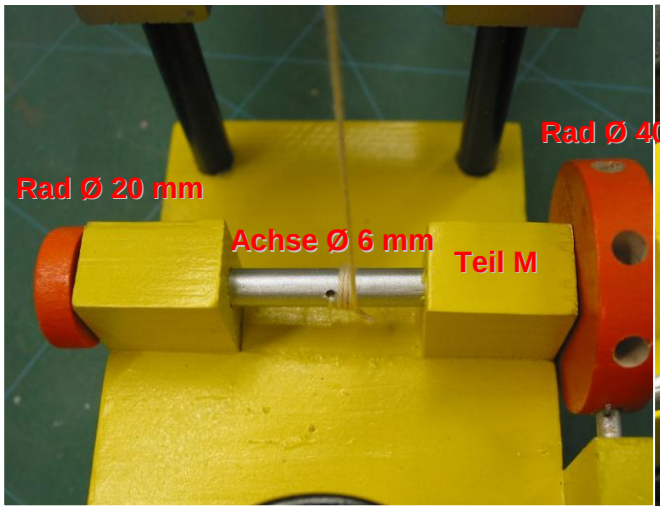
Jetzt können drei verschiedene Rundstäbe abgelängt werden:

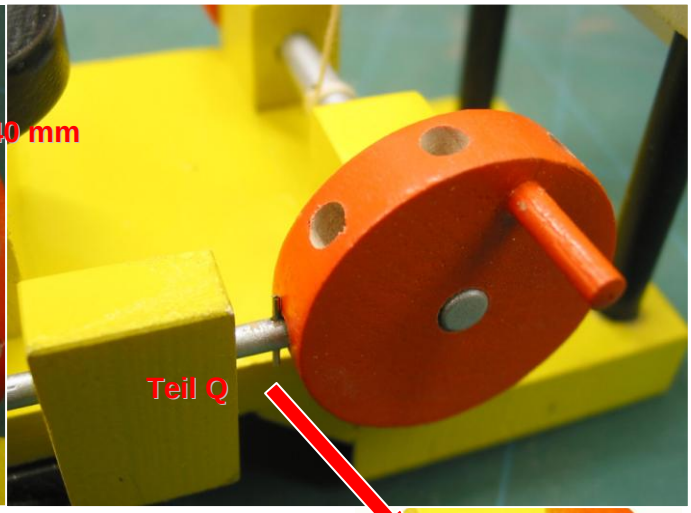
a) Rundstab Ø 4 mm, Länge = 25 mm für die Handkurbel
b) Rundstab Ø 4 mm, Länge = 60 mm für den Arretierstab
c) Rundstab Ø 6 mm, Länge = 95 mm für die „Schnurachse“

Letztere wird in der Mitte mit einer Bohrung von 1.5 mm versehen, damit die Schnur eingefädelt und befestigt werden kann.

Das Arretierrad wird sodann auf die 6mm-Achse aufgesteckt und allenfalls verleimt. Diese Einheit wird durch die beiden Achsträger (Teil B) durchgesteckt und auf der anderen Seite mit dem Holzrädchen (Teil T) gesichert. Nun kann auch die Schnur durch die Achsbohrung eingefädelt und verknotet werden. *Tipp: das Schnurende mit einem Tropfen Sekundenkleber versteifen, das Einfädeln gelingt dadurch besser!* Nach dem Aufstecken des Gabelschlittens über die beiden Rundstäbe der Schlittenführung legt man die Schnur über das Laufrad und verknotet sie ebenfalls am Schlitten.

Dann wird noch der Arretierstab durch die Bohrung des Teiles Q gesteckt. Damit dieser nicht herausfallen kann, bohren wir an der entsprechenden Stelle ein Loch Ø 1 mm und fixieren ihn mit einer Splinte (z.B. ein Stück Nähnadel).





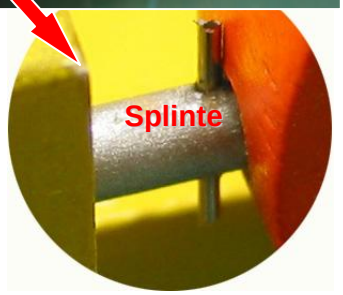
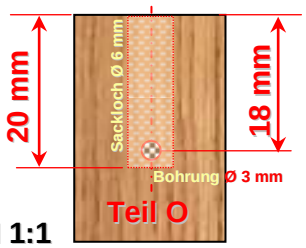


Abbildung links: Die Schnur ist eingefädelt, der aufgezogene Schlitten arretiert.

Abbildung rechts: Die Arretiervorrichtung mit einer Detailansicht der Splinte, welche das Herausrutschen des Arretierstabes verhindert.

4.5 Bau der Steuerung / Hinterachse:

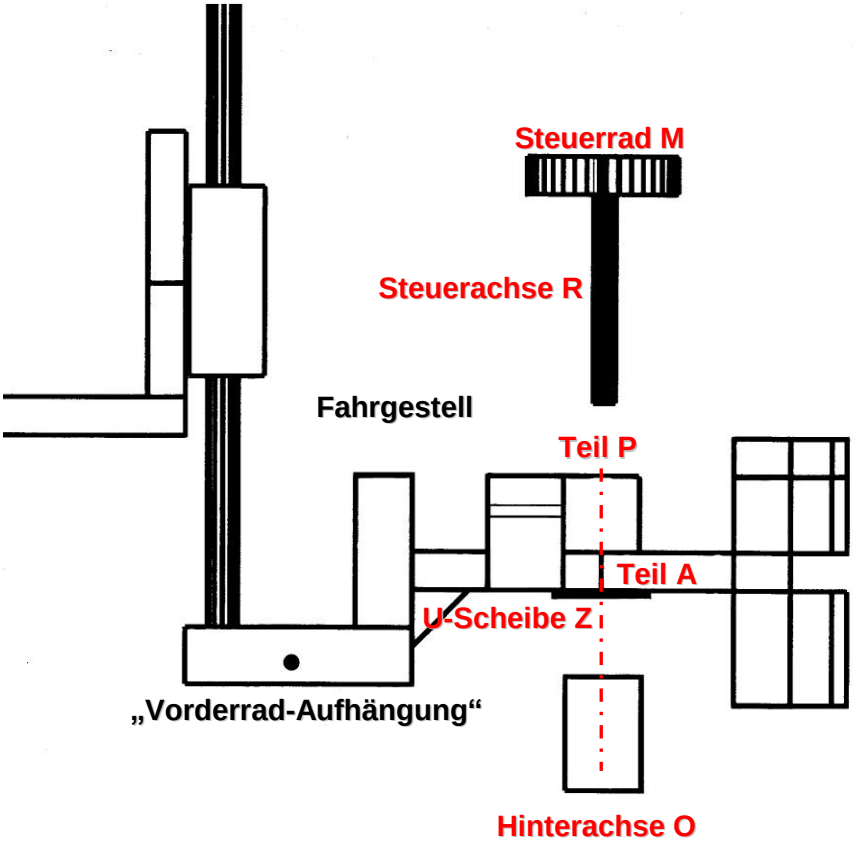
Als erstes bohrt man für die Steuerachse durch P und A ein senkrechtes Loch mit dem 6,5 mm-Bohrer (Siehe Seite 7, unterste Abbildung!). Danach wird mittig in Teil O eine Sacklochbohrung von 20 mm Tiefe und Ø 6 mm angebracht. In dieses Sackloch wird später die Steuerachse hineingesteckt. Gemäss nachstehender Skizze werden auf den beiden Aussenseiten je ein Loch Ø 2,5 mm für die Räder vorgebohrt.



Querschnitt Teil O, M 1:1

Vom Rundstab Ø 6 mm (Teil R) wird ein Stück von 65 mm abgesägt. Ein Holzrad mit einem Durchmesser von 40 mm ((M) wird ebenfalls auf 6 mm aufgebohrt und auf die Steuerachse geleimt.

Danach stecken wir diese Steuereinheit durch die entsprechende Bohrung im Grundgestell (Teile P und A). Auf der Unterseite des Grundgestells wird die grosse U-Scheibe (Z) auf die Steuerachse gesteckt und diese schlussendlich in die Sackbohrung der Hinterachse O gepresst. Ein Ankleben ist in den meisten Fällen nicht erforderlich. Es muss darauf geachtet werden, dass die Steuerung einerseits nicht zuviel Spiel erhält, anderseits muss sich die Hinterachse mit dem Steuerrad jedoch noch gängig bewegen lassen!



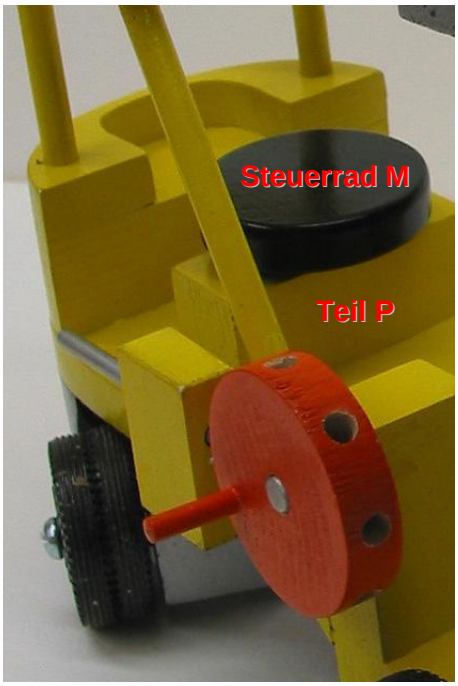


Abbildung links: Schema der Anlenkung

Abbildung rechts: Die Steuerung soll leicht gängig, jedoch nicht mit zu viel Spiel funktionieren

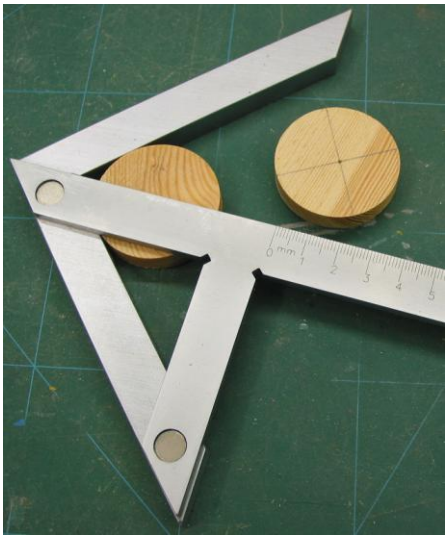
4.6 Räder:

Im originalen Bausatz werden für die Räder Kiefernholzräder vorgesehen. Echte „Holzwürmer“ werden das zwar als Stilbruch ansehen, trotzdem: Plastikräder können das – in Neudeutsch ausgedrückt – Outfit doch erheblich verbessern. Diese Lösung sei als Alternative vorgesehen. Die Kunststoffräder müssen zwar separat bestellt (und bezahlt) werden; im Hinblick auf den sehr günstigen Einkaufspreis des Gabelstaplers sind die Mehrauslagen für die Räder durchaus zu verschmerzen…

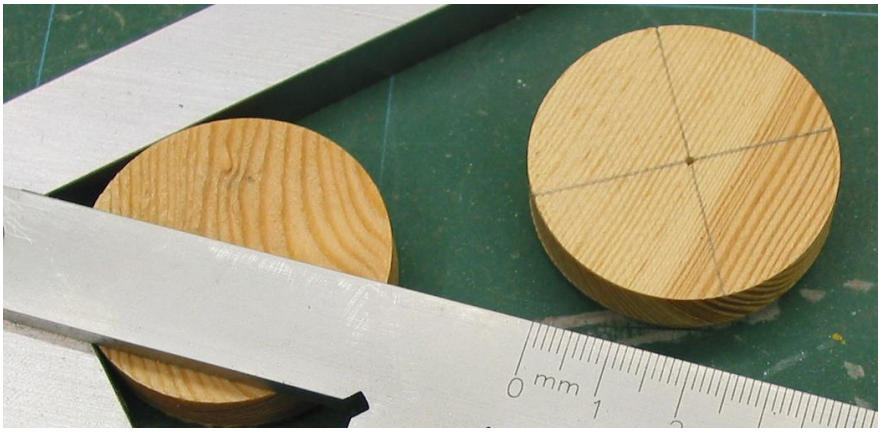
4.6.1 Ausstattung mit Holzrädern

Zuerst müssen die Holzscheiben exakt ausgemittet werden, ansonsten ein Gefährt „à la Fred Feuerstein“ entsteht. Falls im Werkraum vorhanden, leistet ein so genannter Zentrierwinkel gute Dienste: Die Rondelle wird in den Winkel gedrückt und die Winkelhalbierende mit Bleistift markiert. Dann wird die Scheibe um ca. 90 Grad gedreht und das Ganze wiederholt. Der Schnittpunkt der Winkelhalbierenden ist das Kreiszentrum. Dies funktioniert allerdings nur, wenn die Holzscheiben auch wirklich kreisförmig sind; allenfalls müssen mehrere Winkelhalbierende eingezeichnet werden und das Zentrum von Auge etwas korrigiert werden.

Sodann wird die Scheibenmitte mit der Ahle vorgestochen und auf 4 mm aufgebohrt. Danach können die Räder mit je einer Unterlagsscheibe in die vorgebohrten Löcher geschraubt werden.



Ein Zentrierwinkel leistet gute Dienste beim Ermitteln von Kreiszentren!



4.6.2 Ausstattung mit Kunststoffrädern

Im vorliegenden Fall wurden acht Kunststoffräder zu vier Doppelbereifungen umfunktioniert. Die Fotoserie spricht für sich: