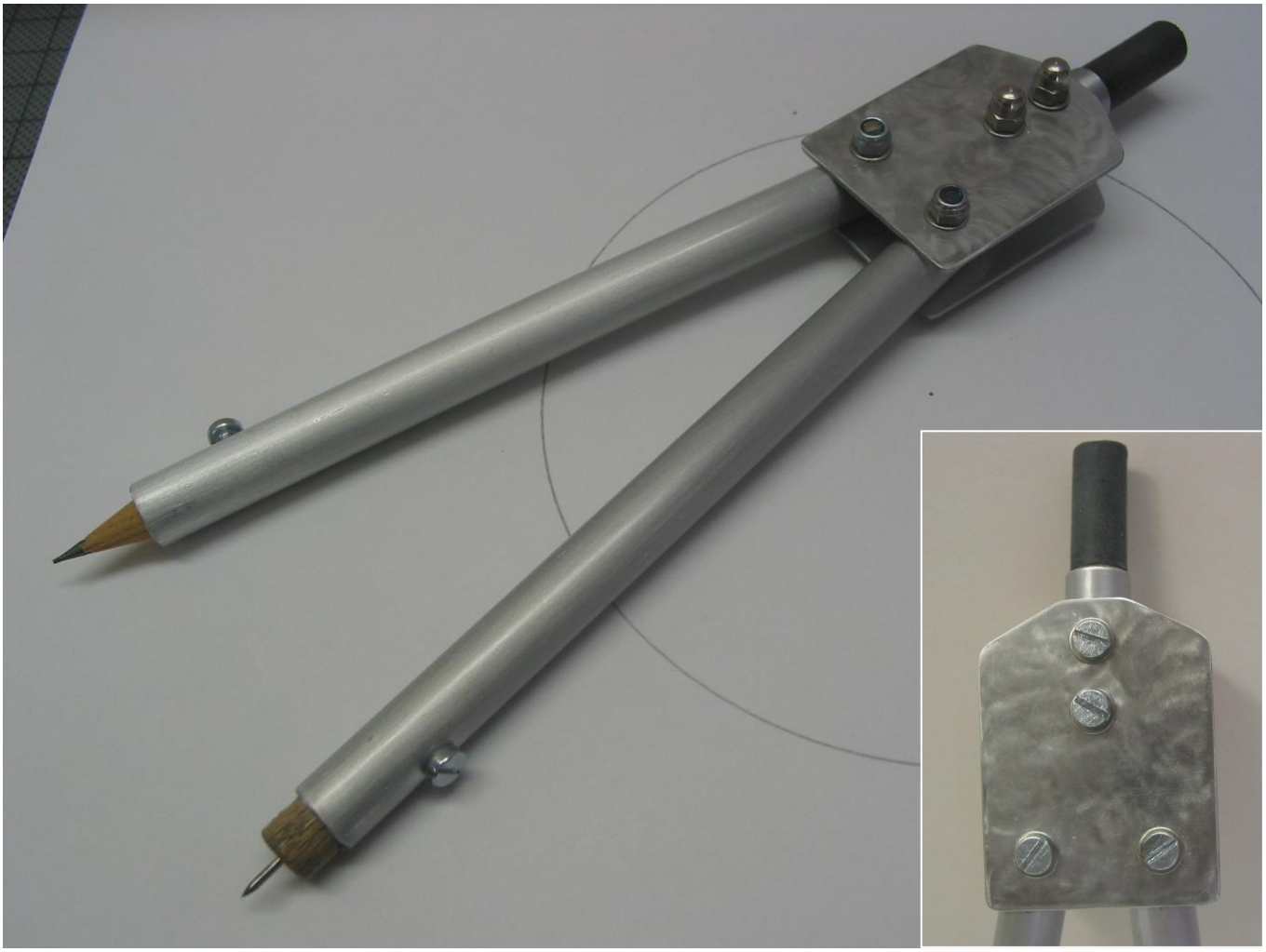
Zirkel „Archimedes“

Aduis. **Bestellnummer 200.439, www.aduis.ch**

Modifiziert von Andreas Merz, Muotastrasse 9, 6440 Brunnen

Ergänzende Hinweise zur Bauanleitung



1. Beschrieb

Eigentlich sind Metallarbeiten eher in der Oberstufe anzusiedeln. Die Ausnahme bestätigt bekanntlich die Regel. Aduis bietet mit diesem Bausatz – sein Preis ist angemessen – die Möglichkeit, die Schülerinnen und Schüler mit grundlegenden Arbeitstechniken in der Metallbearbeitung bekannt zu machen.

Die Werkpackung beinhaltet den Bau eines eigenen Designer-Aluminiumzirkels, welcher Radien von 10 bis 150 mm ermöglicht. Anstelle einer Mine wird ein handelsüblicher Bleistift eingesetzt. Im Zusammenhang mit Mathematik und allenfalls Technischem Zeichnen kann diese Arbeit ab der 6. Klasse empfohlen werden.

2. Instrumentelle Lernziele

- ☞ Genaues **Einmessen und Zusägen** von **Aluminiumrohren**
- ☞ **Formstücke** (Al) **einmessen, anreissen, aussägen, verschleifen** und **verschrauben**
- ☞ **Exaktes Einmessen**, **Anreissen** und **Körnern** von Bohrlöchern sowie entsprechendes **Bohren** (Tischbohrmaschine) in **Aluminium**

- ☞ ev. **polieren** oder **mattieren** von **Aluminium**-Teilen
- ☞ **Baupläne** und **Explosionszeichnungen lesen**
- ☞ ev. **M3-Gewinde schneiden** (falls das entsprechende Werkzeug vorhanden)
- ☞ *Fakultativ: Farbgebung durch Spritzen (Spraydose) oder lackieren (Zaponlack)*

3. Allgemeines / Vorgehen

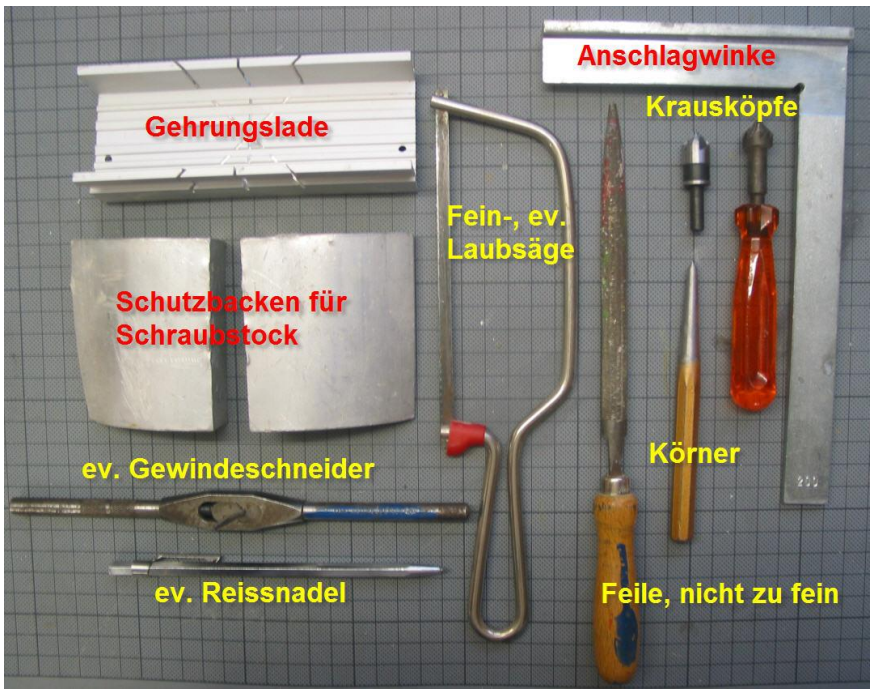
Grundsätzlich ist die Bauanleitung gut verständlich verfasst, unterstützt durch Skizzen und Explosionszeichnungen.

Meine Anmerkungen sind denn auch als hilfereiche Ergänzungen zu verstehen: Diese sind während des Baus eines solchen Spitzers entstanden und geben meine Erfahrungen wieder. Spezielle Tipps sollen die weniger erfahrene Werklehrperson, aber auch die Schüler vor Misserfolgen bewahren.

Zuerst die Aduis-Bauanleitung genau lesen und die Pläne und Explosionszeichnungen studieren. Gleichzeitig diese Tipps konsultieren, welche jeweils unter dem gleichen Titel figurieren. Erst wenn ein Schritt ganz klar ist, mit dem Bau des jeweiligen Abschnittes beginnen! Es empfiehlt sich, als Lehrperson zuerst selber einen solchen Zirkel herzustellen, um eigene Erfahrungen zu sammeln. Dadurch werden allfällige handwerkliche Probleme (wie sie später auch die Schüler haben werden!) dem Ausbildner am ehesten bewusst.

3.1 Werkzeuge

Ein minimales Werkzeug-Sortiment sollte im Werkraum schon zur Verfügung stehen: Eine



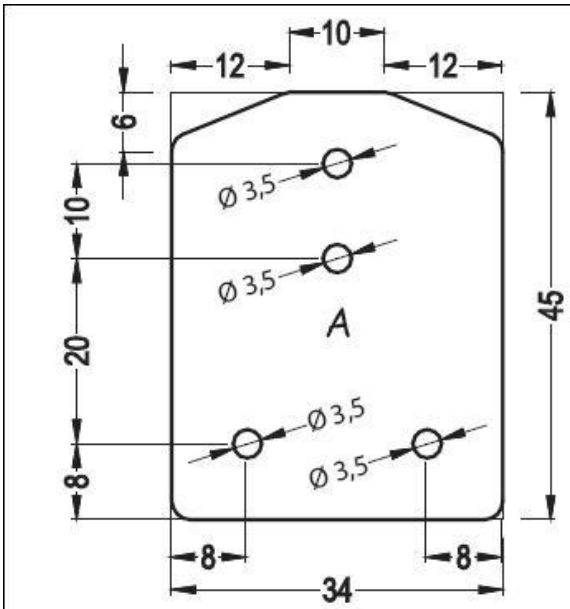
Metall-Feinsäge ev. mit Gehrungsladen zum Ablängen der Alu-Rohre, nicht zu feine Feilen, damit sich der Alu-Feilenstaub nicht zu sehr an der Feile ablagert, Körner zum Markieren der Bohrlöcher, Kraus- oder Senkköpfe für das Entgraten der Bohrungen, Schutzbacken für den Schraubstock, wasserfeste Filzschreiber oder Reissnadel zum anzeichnen der Bauteile, eventuell ein Gewindeschneider für die Bleistifthalterung und die Zirkelspitze, ein Anschlag- oder Schreinerwinkel, damit die Rechten Winkel gewährleistet bleiben.

Ferner (Nass-)Schleifpapier der Körnungen 220 – 600, damit der Zirkelkopf allenfalls poliert und gefeilte Stellen versäubert und werden können.

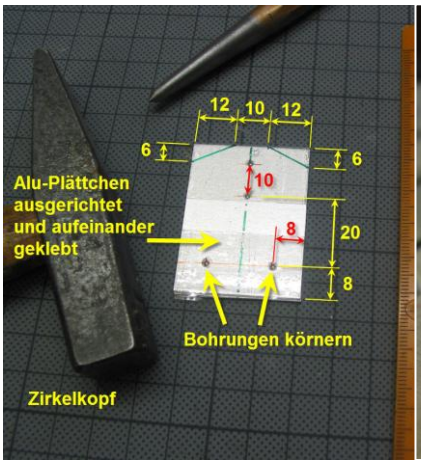
Einige Arbeiten werden mit einer Kleinbohrmaschine extrem erleichtert. Diese ermöglicht den Einsatz von Polierscheiben und –bürsten, Kleinbohrern, Miniaturschleifsteinen usw.

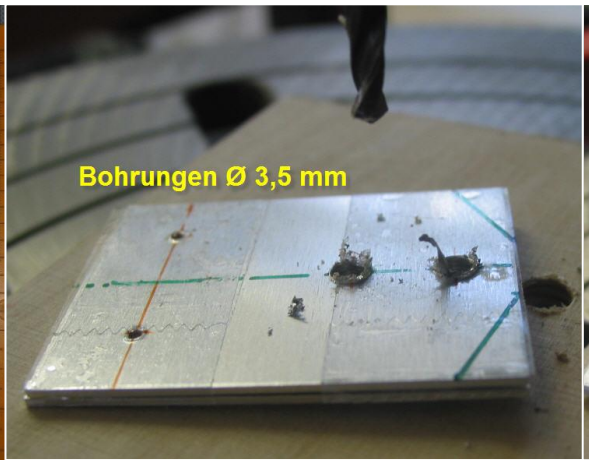
4. Bau

4.1 Die 2 Alubleche (A)



Zeichne die Bohrungen Ø 3,5 mm nach Abbildung auf. Klebe anschließend die 2 Alubleche mit transparentem Klebeband zusammen und bohre die Löcher Ø 3,5 mm - körne den Mittelpunkt der Bohrungen vorher an.
Die Außenform (Kontur) und die Oberfläche der Bleche kann frei gestaltet werden z.B.: Exzenterschliff = kreisende Schleifbewegungen.

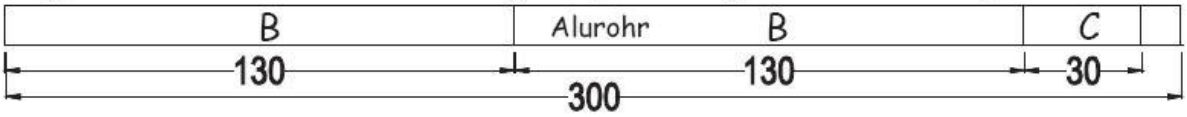




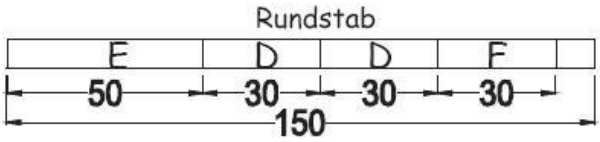
Die Behandlung der Alu-Oberfläche ist auf Seite 8 beschrieben.

4.2 Die Alurohre (B, C) und die Rundstäbe

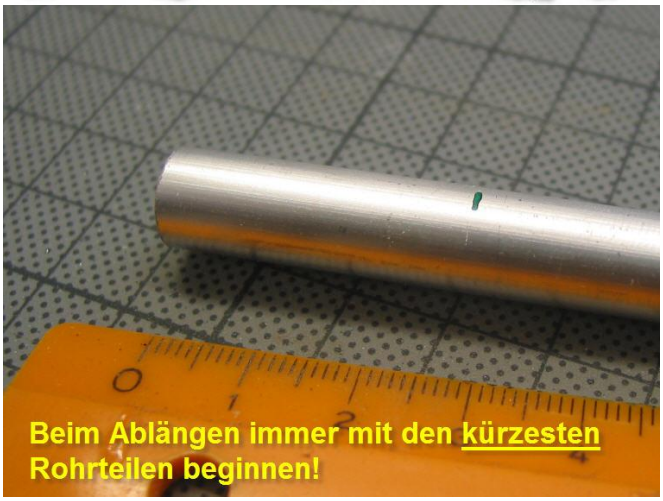
Säge die Rohre nach Abbildung ab (Eisensäge oder Laubsäge

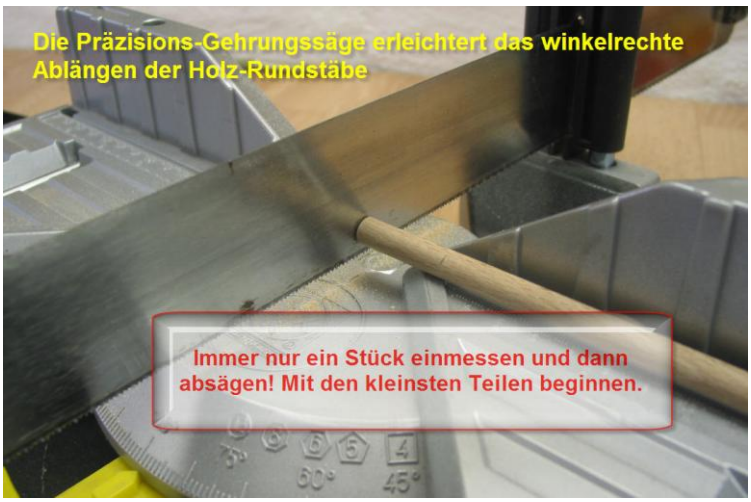


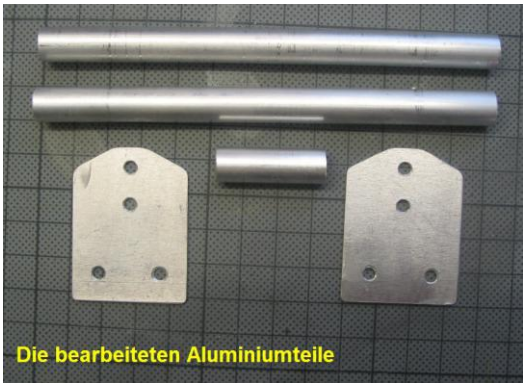
mit Metallblatt).
Entgrate die Sägekanten (Enden) mit Feile & Schleifpapier.



Säge die Rundstäbe nach Abbildung mit der Feinsäge ab.

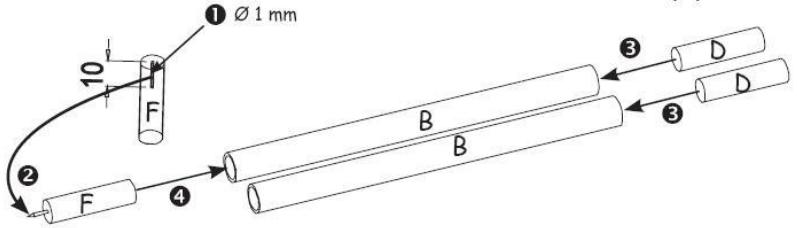


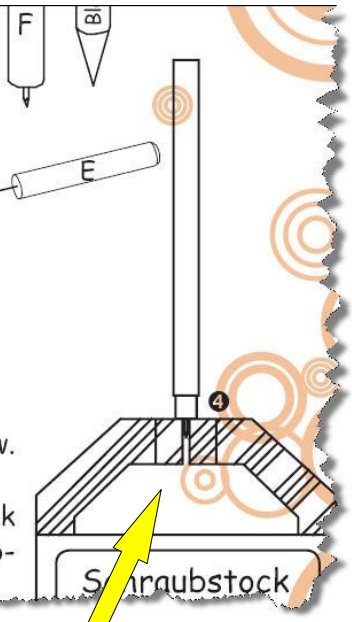




Nachdem die Aluminiumteile soweit bearbeitet wurden, kann zum nächsten Arbeitsschritt gegangen werden: Die Rohre werden mit den nötigen Bohrungen versehen.

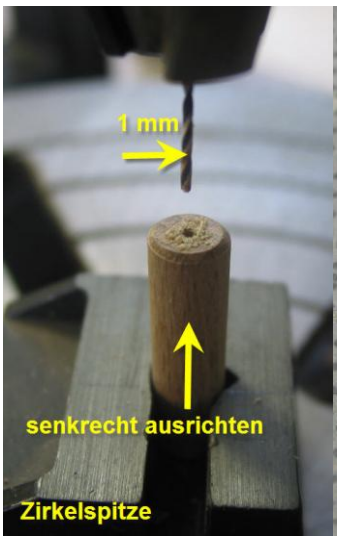
❶ Bohre in (F) ein Loch (Ø 1 mm) 10 mm tief (mittig).
❷ Zwicke den Kopf vom Nagel (12 x 20 mm) ab und schlage ihn **vorsichtig** in die Bohrung Ø 1 mm - eventuell einkleben. Feile und schleife die Nagelspitze leicht rund und spitze sie zu. Runde das Ende des oberen Rundstabes (E) ab.





❸ Klebe und schlage die Rundstäbe (2 x (D) und (F)) in die Teile (B), bzw. den Rundstab (E) in Teil (C).
❹ Achtung: nicht auf Nagelspitze schlagen! Drehe dazu den Schraubstock bis auf 3 mm zu und setze den Rundstab auf den Packen des Schraubstockes auf!

Für diese Arbeiten ist ein (Maschinen)schraubstock notwendig:

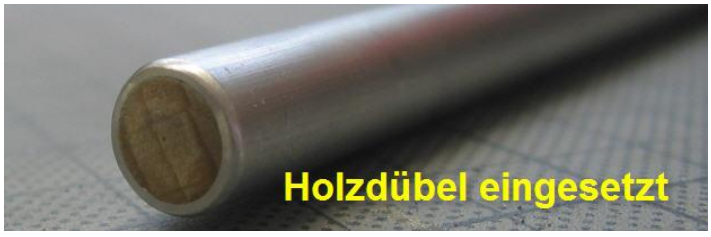


❶ Die 1mm-Bohrung ist heikel, da der Bohreinsatz leicht abbricht. Deshalb unbedingt die Ständerbohrmaschine und einen Maschinenschraubstock benutzen!

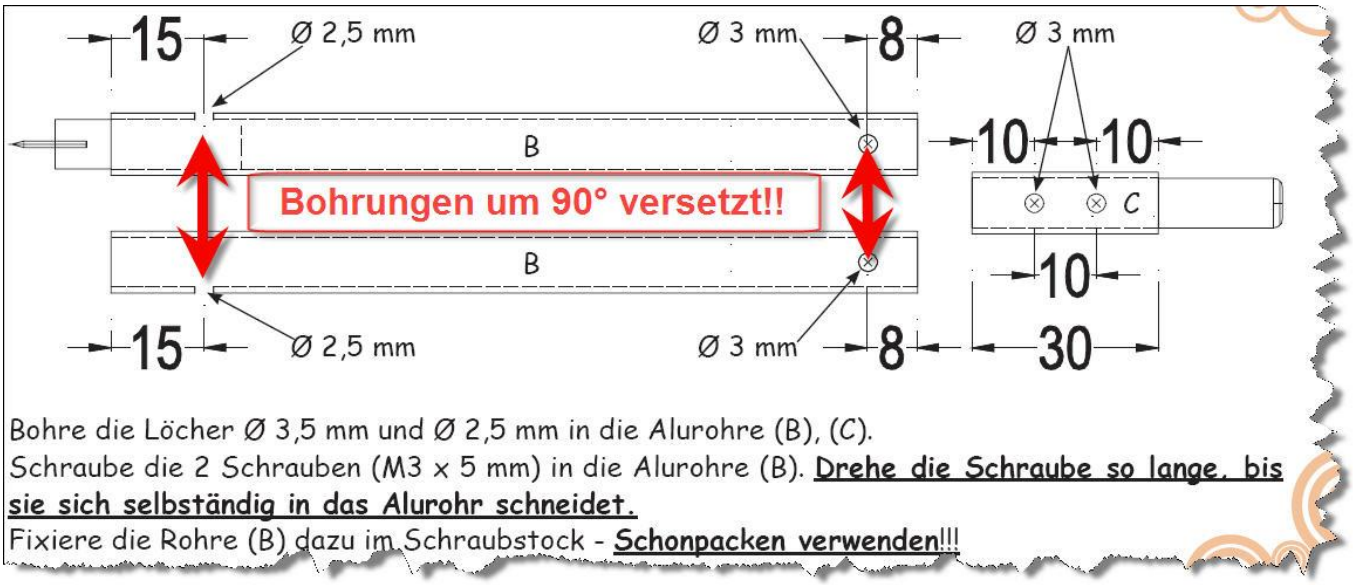
❷ Bevor der Nagel (ohne Kopf) mit einer Flachzange in die Bohrung eingedreht wird (kein Einschlagen!) wird empfohlen, den leicht konisch zugeschliffenen Holzdübel mittels Gummi- oder Plastikhammer vorsichtig in das eine der beiden Alu-Röhrchen (B) zu schlagen.

❸ Auch die beiden Rundstäbe D werden auf der einen Seite konisch zugeschliffen, damit sie besser in die Alu-Rohre geschlagen werden können. Ebenso verfährt man mit dem Zirkelgriff (E). Die Aluröhrchen müssen dabei auf einer „weichen“ Unterlage abgestützt werden, um nicht „zerschlagen“ zu werden.

❹ Alternative: Zuerst den Dübel in das Alurohr schlagen, dann erst den Nagel einsetzen!



4.3 Die Teile „B“ und „C“ bohren, Klemmschrauben eindrehen:



Achtung: Die Bohrungen Ø 2,5 und 3 mm sind um 90° versetzt!

Die Schwierigkeiten beim Bohren der Rohre besteht darin, dass einesteils der Bohrer beim Ansetzen abrutscht und anderseits die Bohrungen auf einer Flucht liegen müssen (Teil C). Ersteres bedingt, dass wir die Bohrlöcher körnern müssen, zweiteres, dass wir einen „Parallelanschlag“ benötigen.

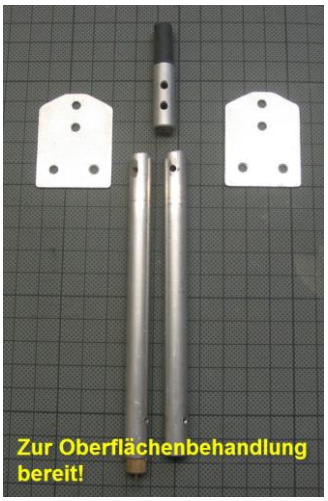
Die Bohrungen der Zirkel-Schenkel müssen unbedingt gekörnt werden, sonst rutscht der Bohrer ab. Erst körnern, nachdem die Holzdübel eingeschlagen wurden, da sonst das Alurohr deformiert wird!
Für die Bohrung in den links abgebildeten Schenkel wurde zum Körnern einfach ein Bleistift ins Rohr geschoben.

Über das Gewinde schneiden gibt folgender Link Auskunft:
http://www.stayathome.ch/gewindeschneiden.htm

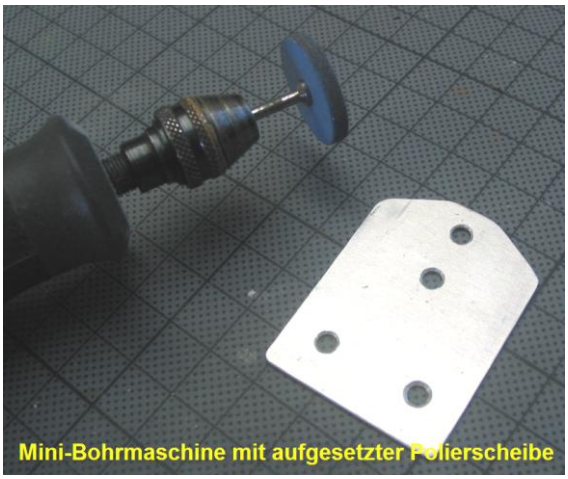
Nach dem Schrumpfen des Schlauchs wird der überstehende Teil mit einem Japanmesser einfach weggeschnitten.

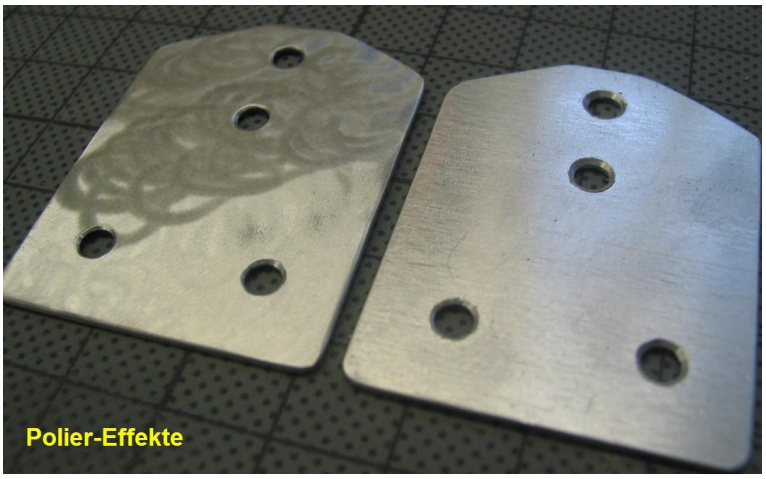
4.4 Oberfläche/Gestaltung:

Mit einfachen Mitteln kann die Aluminiumoberfläche behandelt werden: bürsten, polieren, mattieren, Exzenterschliff. Messing- oder Stahlbürsten, Polierscheiben oder einfach nur Nassschleifpapier verschiedenster Körnungen (220 – 800er) eignen sich dafür. In unserem Beispiel wurden die Schenkel mattiert, der Zirkelkopf exzentrisch poliert. Anschliessend wurden die Teile mit Aceton entfettet und gereinigt. Anstelle von Metallschutzlack (Zaponlack) hat der Verfasser eine hauchdünne Schicht Felgenspray aufgebracht.


Zur Oberflächenbehandlung bereit!

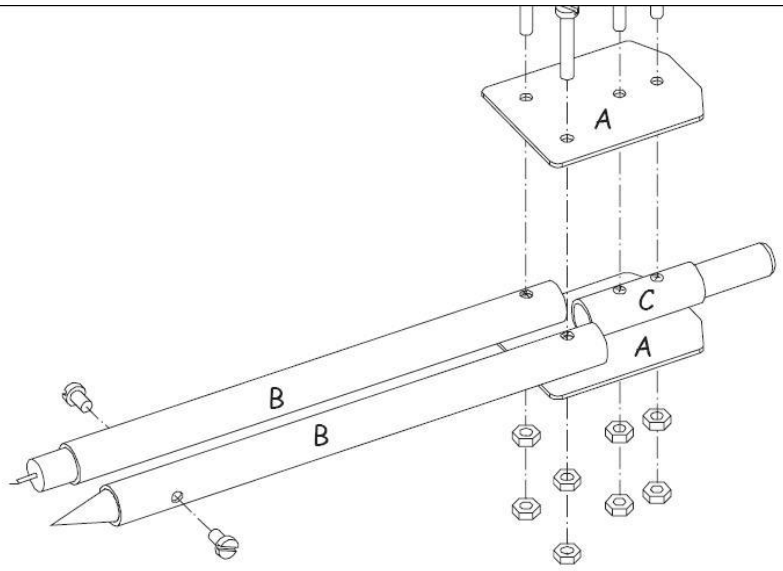
Polieren der Zirkelschenkel mit Nass-Schleifpapier


Mini-Bohrmaschine mit aufgesetzter Polierscheibe

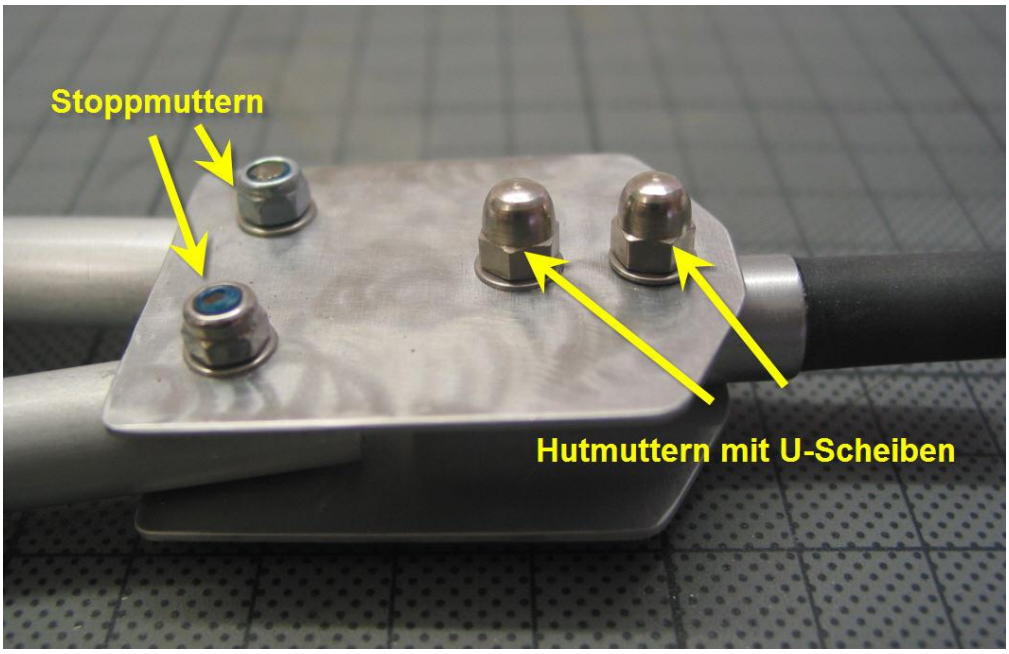

Polier-Effekte

Entfetten und reinigen mit Aceton

4.5 Zusammenbau



Schraube den Zirkel nach Abbildung zusammen. Ziehe die Schrauben nur so fest an, dass sich der Zirkel bei geringem Druck verstellen lässt.
Lackiere den Zirkel mit Metalllack (Zaponlack).
Stecke zum Schluss noch einen Bleistift in Teil (B) und fixiere ihn mit der Klemmschraube.
Die Spitzen von Bleistift und Nagel sollten auf gleicher Höhe sein.



Es ist fast ein wenig schade, den hübschen Zirkel mit den mitgelieferten Muttern zusammenzubauen (je zwei Stück zum Kontern). Hier lohnen sich die zusätzlichen Auslagen, um den Schülern Stopp- und Hutmuttern zur Verfügung zu stellen. Der Zirkel gewinnt damit am Aussehen!

Mit den Stoppmuttern kann die Gängigkeit des Zirkels exakt eingestellt werden. Bei der Verwendung von Hutmuttern müssen die beiden M3-Schrauben allerdings etwas gekürzt werden.

Der eingesetzte Bleistift sollte nicht zu weich sein; 2H hat sich bewährt.