

**Arbeitsanleitung  
Hamburg  
Füller / Rollerball / Patronenroller  
CE 2  
(Closed End 2-Seitig)  
Ver. 2.0**



***SchreibGeräteDesign***  
*Gerhard Liebensteiner*

14163 Berlin ▪ Zwingenberger Weg 7  
[www.mein-liebensteiner.de](http://www.mein-liebensteiner.de)  
[www.liebensteiner-shop.de](http://www.liebensteiner-shop.de)

## **Arbeitsanleitung Hamburg Füller / Rollerball / Patronenroller**

In dieser Arbeitsanleitung zeige ich die Herstellung des Hamburg-Füllers, bzw. Rollerballs oder Patronenroller in der Version CE 2 (**C**losed **E**nd **2**-Seitig). Dieser wurde in Zusammenarbeit von Fa. Schmidt Technology und mir speziell für Drechsler entwickelt. Bei der Planung und Produktion der Einzelteile wurde größter Wert auf Qualität und Funktionalität gesetzt. Den Bausatz gibt es sowohl als Füller mit verschiedenen Schreibfedern, als Rollerball oder als Patronenroller. Der Schreiber kann jederzeit und nachträglich auf ein anderes System umgerüstet werden, d.h. ein Hamburg Füller kann nachträglich durch Austauschen des Griffstückes in einen Rollerball oder Patronenroller umgewandelt werden.

Die nachfolgende Arbeitsanleitung zeigt „wie ich es mache“ und stellt kein MUSS dar. Je nach Erfahrung und Werkstattausstattung gib es auch andere Methoden für die einzelnen Arbeitsschritte.

Ich habe die Arbeitsanleitung ganz bewusst sehr detailreich gestaltet und beschrieben, damit auch Drechsler, welche noch nicht so viel Erfahrung in der Herstellung von Schreibgeräten haben, damit zurechtkommen. Trotzdem empfehle ich auch erfahrenen Drechslern, die Bauanleitung einmal durch zu lesen, denn ich weise im Text auch immer mal wieder auf „Fallen“ hin.

### **Arbeitssicherheit:**

Beim Verfassen dieser Arbeitsanleitung ging ich davon aus, dass Sie mit den Risiken für Ihre Gesundheit, wie sie durch die Bedienung der Drechselmaschine, durch die scharfen Werkzeuge, durch Stäube und durch Chemikalien zum Kleben oder für die Oberflächenbehandlung entstehen, vertraut sind. Sollten Sie noch keine Erfahrung im Umgang mit einer Drechselmaschine und dem nötigen Werkzeug haben, so empfehle ich Ihnen dringend erst einen Drechselkurs zu besuchen. Bitte lesen Sie auch die Gefahrenhinweise auf den Behältnissen für Kleber oder Oberflächenmaterialien (Lack, Öle, Wachse, Beizen etc.) aufmerksam durch und befolgen Sie diese auch.

### **Technische Daten:**

Länge des Messingröhrchens für den Körper: 81 mm

Länge des Messingröhrchens für die Kappe: 49 mm

Bohrung für das Messingröhrchen des Körpers: Ø 9,5 mm, Tiefe: 82 + 1 mm Zugabe

Bohrung für das Messingröhrchen der Kappe: Ø 10,0 mm, Tiefe: 50 + 1 mm

Durchmesser des Fertigen Hamburg Füller / Rollerball / Patronenroller: 11,8 mm

Länge des Fertigen Hamburg Füller / Rollerball / Patronenroller: variabel

Gewicht des Füller-Bausatzes inkl. 1 Stk. Tintenpatrone: ca. 24,1 g

### **Materialien:**

Der Hamburg Füller / Rollerball / Patronenroller kann aus vielen verschiedenen Materialien hergestellt werden, wie z.B. Holz, Acryl, Celluloid, Ebonit, Galalith, TruStone, Gehörne, uvm.

**Bild 1: Lieferumfang Bausatz Hamburg Füller CE2 (Closed End 2-Seitig)**

1. Messingröhrchen für Körper
2. Messingröhrchen für Kappe
3. Endkappe für den Körper
4. Endkappe für die Kappe mit Aussparung für Klipp - NEU
5. Griffstück für Füller oder Patronenroller
6. Gewindebuchse
7. Tintenleitsystem mit Feder in Edelstahl, Strichbreite M – mittel
8. Kappendichtung - NEU
9. Tintenpatrone



**ACHTUNG:** Vertauschen Sie das lange Messingröhrchen nicht mit einem Messingröhrchen aus dem „normalen“ Hamburg-FÜ/RB/PR Bausatz.

**Bild 2: Lieferumfang Bausatz Hamburg Rollerball CE2 (Closed End 2-Seitig)**

1. Messingröhrchen für Körper
2. Messingröhrchen für Kappe
3. Endkappe für den Körper
4. Endkappe für die Kappe mit Aussparung für Klipp - NEU
5. Griffstück mit integrierter Feder für Rollerball
6. Gewindebuchse
7. Kappendichtung - ` NEU
8. Rollerballmine



**ACHTUNG:** Vertauschen Sie das lange Messingröhrchen nicht mit einem Messingröhrchen aus dem „normalen“ Hamburg-FÜ/RB/PR Bausatz.

**Bild 3: Lieferumfang Bausatz Hamburg Patronenroller CE2 (Closed End 2-Seitig)**

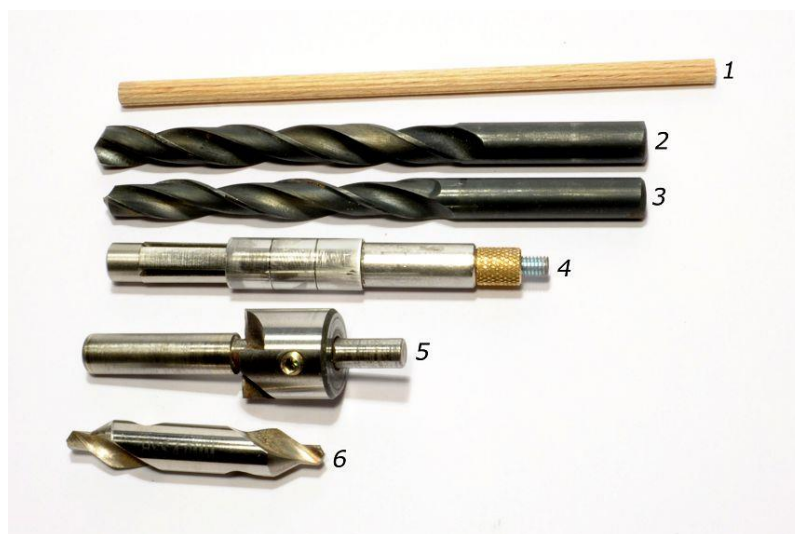
1. Messingröhrchen für Körper
2. Messingröhrchen für Kappe
3. Endkappe für den Körper
4. Endkappe für die Kappe mit Aussparung für Klipp - NEU
5. Griffstück für Patronenroller oder Füller
6. Gewindebuchse
7. Tintenleitsystem mit Schreibeinheit für Patronenroller
8. Kappendichtung - NEU
9. Tintenpatrone



**ACHTUNG:** Vertauschen Sie das lange Messingröhrchen nicht mit einem Messingröhrchen aus dem „normalen“ Hamburg-FÜ/RB/PR Bausatz.

**Bild 4: Benötigtes Werkzeug**

1. (wird nicht benötigt)
2. Bohrer Ø 10,0 mm für Kappe
3. Bohrer Ø 9,5 mm für Körper
4. Innen-Spannzange für Hamburg Bausätze mit 3 Distanzringen
5. Räumerschaft Ø 9,0 mm mit Fräskopf
6. Zentrierbohrer wie ihn Metaller verwenden



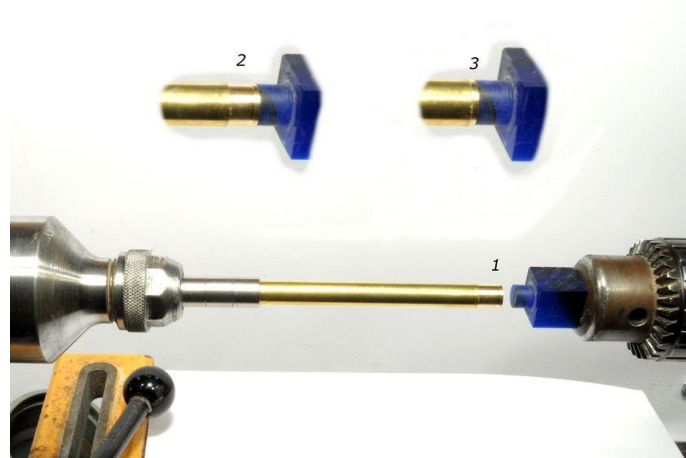
## I. Vorbereitungen

### **Bild 5: Endkappe mit Messingröhrchen verpressen.**

Da der Körper bei diesem Schreibgerät in „Closed End (CE)“ Ausführung gefertigt wird, ist ein späteres Verpressen der Endkappe nicht mehr möglich. Daher muss die Endkappe mit dem Messingröhrchen vor dem Einkleben in das Holz verpresst werden.

Dazu die Innen-Spannzange auf der Spindelstockseite der Drechselbank in ein Bohrfutter, Spannzangenfutter oder 4-Backen-Futter einspannen, das Messingröhrchen über die Innen-Spannzange schieben, die Endkappe ansetzen und verpressen.

Auf dem Bild verwende ich die Verpresshilfen, welche ich für die Hamburg-Serie hergestellt habe. Im Anhang an diese Bauanleitung finden Sie die Anleitung zur Herstellung der Verpresshilfen (ab Seite 28).



### **Bild 6: Endkappe für die Kappe mit dem Messingröhrchen verpressen.**

**ACHTUNG:** Die Endkappe muss in der richtigen Richtung mit dem Messingröhrchen verpresst werden:

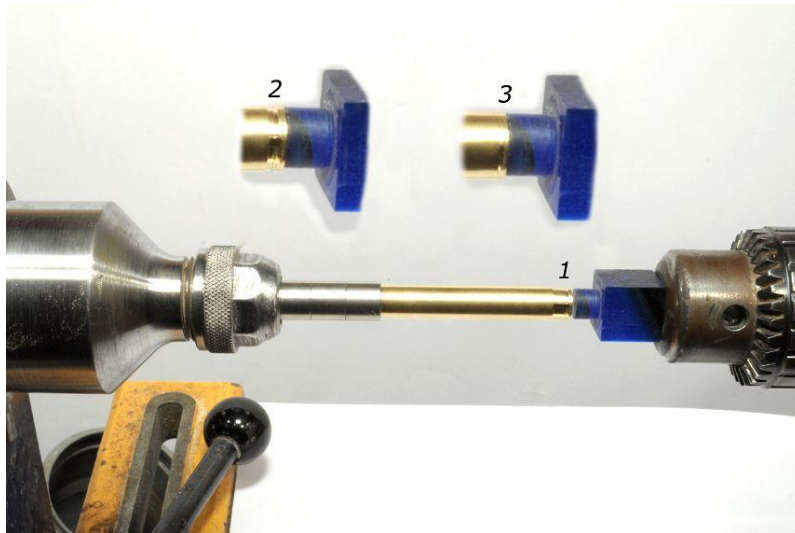
Das Messingröhrchen hat im Inneren (siehe Foto - aufgeschnittenes Messingröhrchen) 3 Einstiche (auf dem Foto gekennzeichnet mit 1, 2 und 3). Die Endkappe mit der Klippaussparung kommt an die Position mit den Einstichen 1 und 2. Demnach müssen Sie das Röhrchen mit dem Einstich Nr. 3 voran über die Innen-Spannzange schieben.



### **Bild 7: Endkappe für Kappe mit Messingröhrchen verpressen**

Es müssen alle 3 Distanzringe auf der Innen-Spannzange montiert sind. Das Röhrchen für die Kappe so über die Innen-Spannzange schieben, dass Einstich 3 auf der Spindelstockseite ist. Nun die Endkappe an Einstich 1 und 2 ansetzen und verpressen.

**ACHTUNG:** Nur die Endkappe verpressen, die Kappendichtung wird später eingebaut.

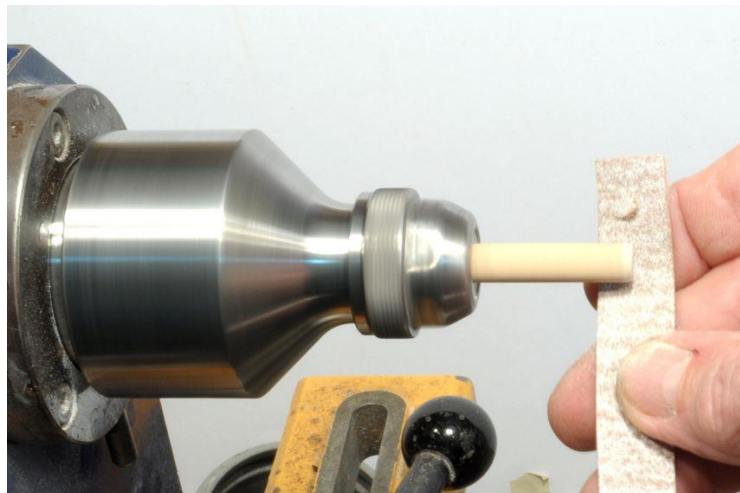


### **Bild 8: Gewindebuchsen vorbereiten:**

Nach Fertigstellung des Schreibers ist es nicht mehr möglich die Gewindebuchse zu verpressen, da sonst die fertige Oberfläche des Schreibers beschädigt würde.

Daher muss die Gewindebuchse soweit abgeschliffen werden, dass diese „per Hand“ in das Messingröhrchen eingeschoben werden kann.

Dazu spanne ich einen 8-er Dübel od. Dübelstab in das Bohrfutter oder Spannzangenfutter und schleife ihn leicht konisch.

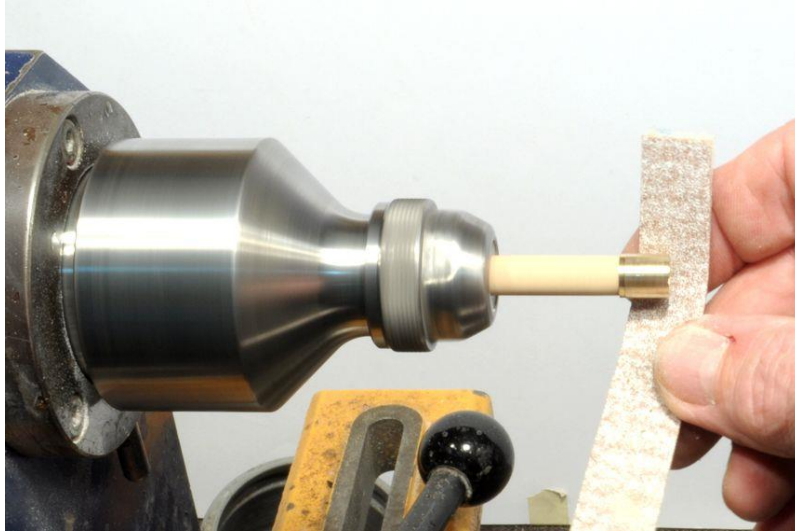




### **Bild 9: Gewindebuchse schleifen**

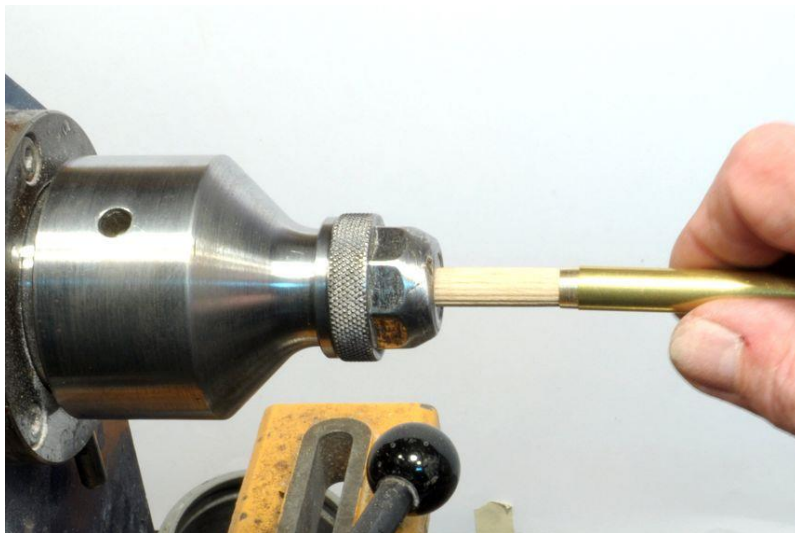
Die Gewindebuchse auf den konisch geschliffenen 8-er Holzdübel drehen und die Messing-Gewindebuchse soweit abschleifen bis sie in das Messingröhrchen „per Hand“ eingeschoben werden kann.

Nehmen Sie die Messing-Gewindebuchse wieder aus dem Messingröhrchen – wir benötigen diese erst später.



### **Bild 10: Test, ob die Buchse in das Röhrchen passt**

Da nun der Markierungs-Ring weggeschliffen ist, muss später beim Zusammenbau, darauf geachtet werden, dass die Gewindebuchse in der richtigen Richtung in das Messingröhrchen eingeklebt wird. Das Gewinde funktioniert nur von einer Richtung. (Ein entsprechender Hinweis kommt aber noch beim Zusammenbau)



## II. Körper und Kappe herstellen

### Bild 11: Pen Blank einteilen

Das gewünschte Holzstück passend zu den Messingröhrchen einteilen. Für den Körper muss das Holz deutlich länger sein, als das Röhrchen. Abhängig von der gewünschten Gestaltung und der gewünschten Länge des Schreibers (Länge des Schreibers + 5 mm Zugabe)



### Bild 12: Pen Blank für Körper zuschneiden

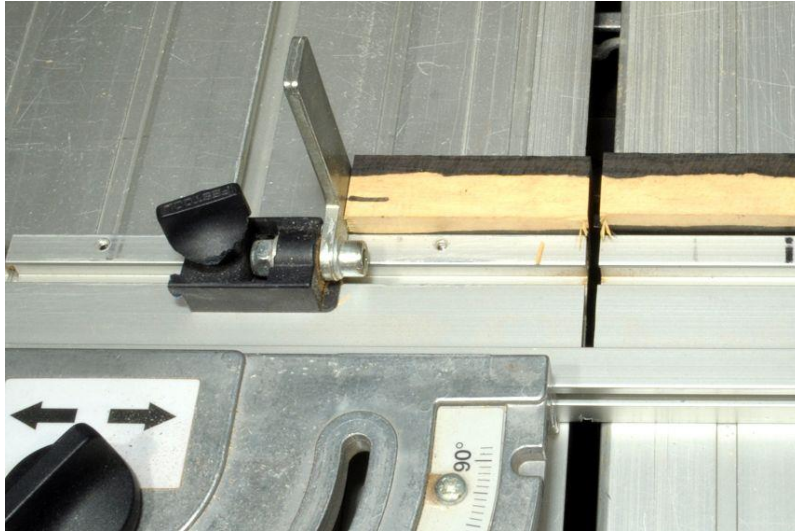
Das ausgesuchte Holz zuschneiden und eine Markierung an der Schnittstelle anbringen, damit beim Zusammenbau der Verlauf der Maserung wiedergefunden wird.





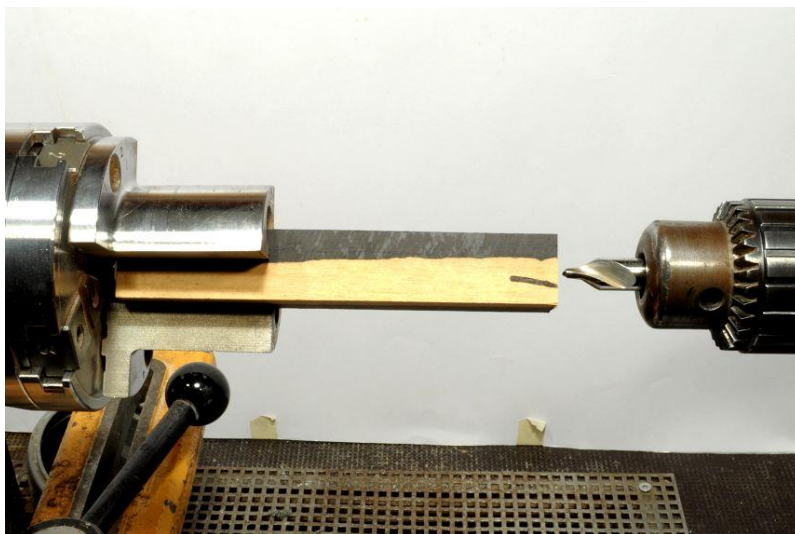
### **Bild 13: Pen Blank für Kappe zuschneiden**

Abhängig von Ihrem Gestaltungswunsch muss auch das Holzstück für die Kappe länger sein als das Messingröhrchen, abhängig von Ihrem Gestaltungswunsch. Das Holz mit einer Zugabe von ca. 5 mm abschneiden.



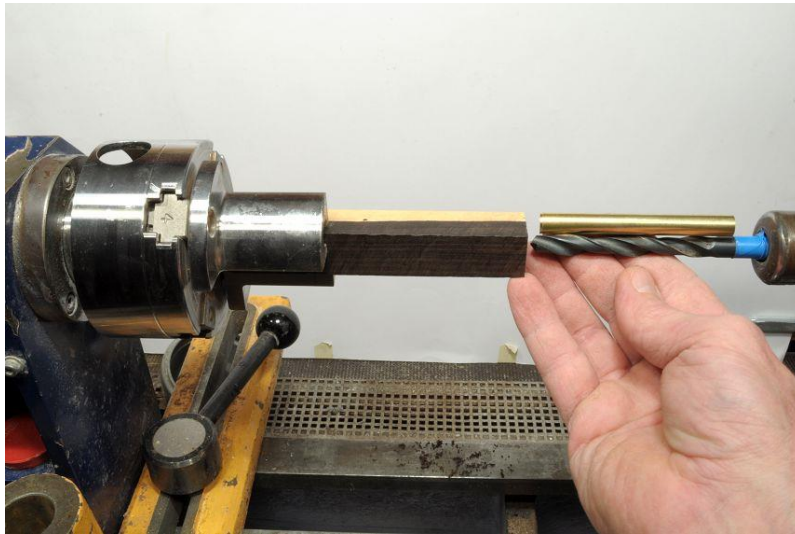
### **Bild 14: Bohrung Körper**

Pen Blank für den Körper mit der Markierung zum Bohrer einspannen. Zentrierbohrung etwa 4 bis 6 mm tief in den Pen Blank herstellen.



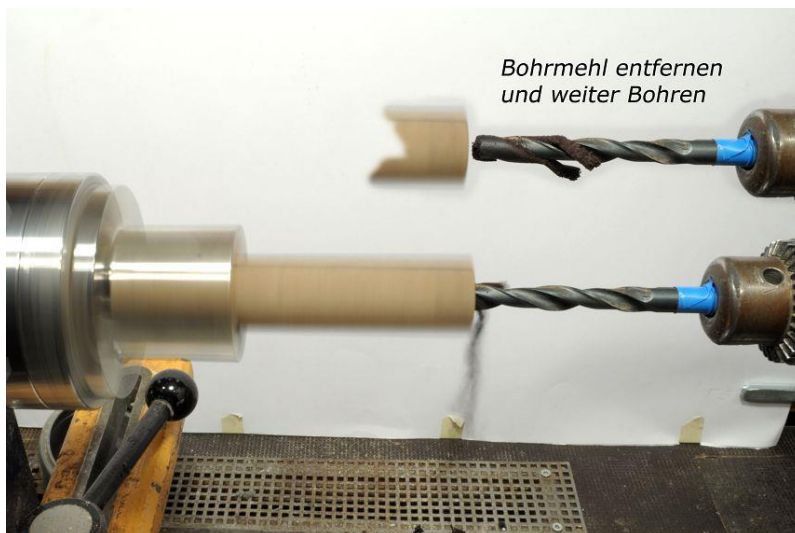
**Bild 15: Tiefe der Bohrung am Bohrer markieren**

Den 9,5 mm Bohrer in das Bohrfutter einspannen. Das Messingröhrchen an den Bohrer halten und die Bohrtiefe mit einem Stück Klebeband oder mit einem Filzschreiber auf dem Bohrer markieren



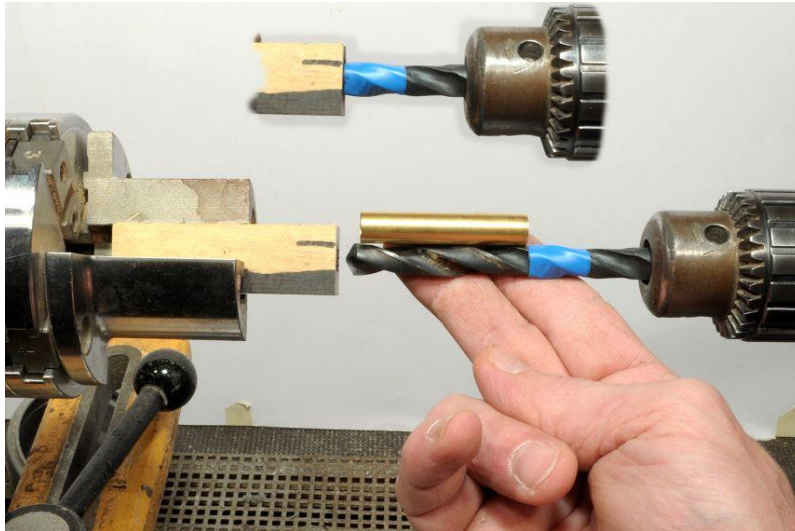
**Bild 16: Bohrung**

Das Sackloch bis zur Markierung am Bohrer bohren. Dabei den Bohrer mehrmals zurückziehen und das angestaute Bohrmehl entfernen.



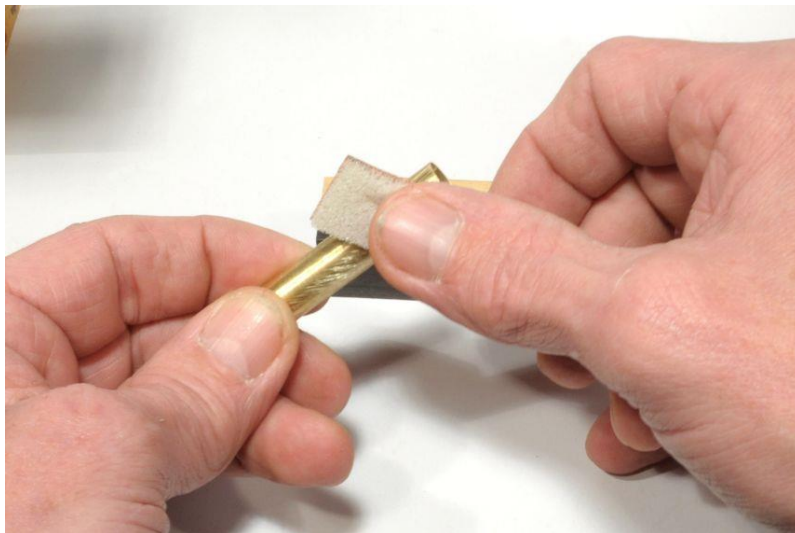
### **Bild 17: Bohrung Kappe**

1. Holz mit Markierung zum Bohrer einspannen.
2. Zentrierbohrung 4-6 mm tief herstellen
3. 10 mm Bohrer einspannen
4. Bohrtiefe am Bohrer markieren
5. Bohren – Bohrmehl mehrmals entfernen



### **Bild 18: Messingröhrchen aufrauhen**

Die Messingröhrchen mit grobem Schleifpapier metallisch blank schleifen.



**Bild 19: Messingröhrchen reinigen**

Die Messingröhrchen mit einem sauberen Tuch vom Schleifstaub reinigen. Das Röhrchen für die Kappe sollten Sie mit Aceton oder einem anderen fettlösenden Reinigungsmittel reinigen, da es sich bei diesem Röhrchen um ein Drehteil handelt, welches bei der Herstellung mit Kühlmittel bzw. Schneideöl in Berührung gekommen ist.

**Bild 20: Pen Blank reinigen**

Da sich in den Bohrungen Bohrmehl bzw. Staub abgesetzt hat, sollten auch die Bohrungen mit einer Flaschenbürste entstaubt werden.





**Bild 21: Messingröhrchen in die Sacklochbohrungen einkleben**

PU-Kleber am verschlossenen Ende der Röhrchen aufbringen. Am verschlossenen Ende einmal rundum und einen Streifen über die halbe Länge der Röhrchen sollte genügen.



**Bild 22: Messingröhrchen in die Bohrungen schieben I**

Nun die Messingröhrchen mehrmals mit einer drehenden Bewegung in die Bohrungen schieben und mit einer drehenden Bewegung wieder herausziehen, bis sich der Kleber über das ganze Messingröhrchen verteilt hat.





### **Bild 23: Messingröhrchen in die Bohrungen schieben II**

Den letzten Zentimeter schieben Sie die Röhrchen mit einem Küchentuch in die Bohrung und reinigen die Öffnung. So bleiben auch die Finger sauber.



### **Bild 24: Kontrolle**

Der PU-Kleber schäumt während des Aushärtens auf. Dies hat Vor- und Nachteile:

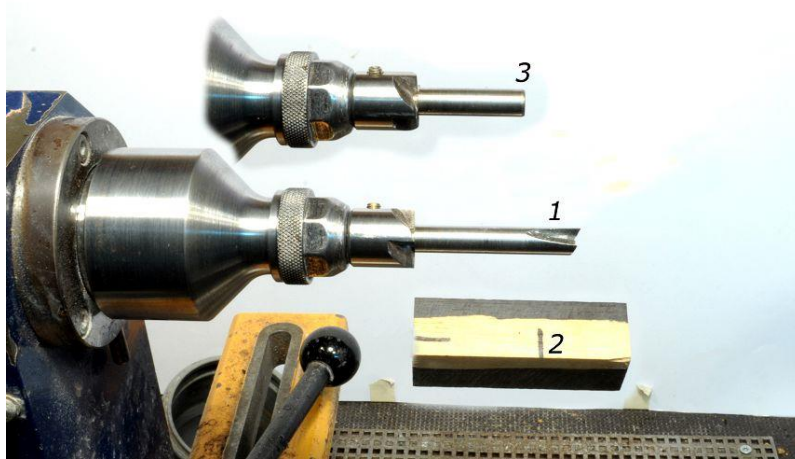
**Vorteil:** Durch das Aufschäumen wird der Spalt zwischen Messingröhrchen und Holz zuverlässig verschlossen und das Röhrchen findet dadurch optimalen Halt.

**Nachteil:** Es kann vorkommen, dass durch das Aufschäumen des Klebers das Messingröhrchen aus der Bohrung geschoben wird. Dies ist vor allem in der ersten Stunde nach dem Einkleben der Fall. Daher in regelmäßigen Abständen kontrollieren, ob das Röhrchen aus der Bohrung geschoben wird. Wenn ja, kann es einfach wieder in die Bohrung zurückgeschoben werden – aber nur solange der Kleber noch nicht ausgehärtet ist.



### **Bild 25: Räumschaft anpassen**

Der Räumschaft (1) vom Fräser ist für das Planfräsen zu lang, da die in das Messingröhrchen eingeklebte Endkappe bis zur Markierung (2) reicht. Ich habe einfach den Räumschaft mit einer Eisensäge gekürzt und die Kanten mit einer Feile gerundet (3).



### **Bild 26: Messingröhrchen innen von Kleber reinigen**

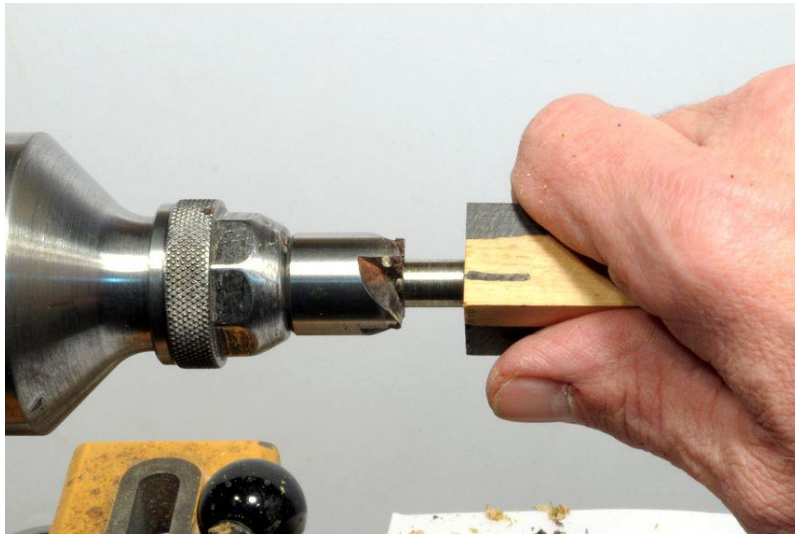
Da der Räumschaft nun abgesägt ist, muss vor dem Fräsen der überquellende Kleber mit einem feinen Messer (Skalpell) entfernt werden.



**Bild 27: Enden plan fräsen**

Die Enden der Pen Blanks bis zum Messingröhrchen plan fräsen.

**!!! Die Messingröhrchen dürfen dabei nicht gekürzt werden !!!**



**Bild 28: Plane Enden:**

Nochmals – Die Messingröhrchen dürfen beim Planfräsen nicht gekürzt werden.



**Bild 29: Pen Blank für Körper mit Innen-Spannzange einspannen**

Die Rändelmutter an der Innenspannzange lösen und einen Distanzring aufschieben (alle 3 mitgelieferten Distanzringe werden nur bei der Kappe benötigt). Falls vorhanden – den Grat am Messingröhrchen, welcher sich durch das Planfräsen gebildet hat, entfernen

**Bild 30: Innen-Spannzange montieren**

Die Innen-Spannzange nun in das Messingröhrchen des Pen Blank für den Körper stecken und die Rändelmutter festziehen. Nötigenfalls nehmen Sie eine Zange zu Hilfe. Aber Vorsicht – nicht zu kräftig festziehen.



### **Bild 31: Innen-Spannzange und Blank auf der Bank montieren**

Nun die Innen-Spannzange auf der Drechselbank in ein Spannzangenfutter, Bohrfutter oder 4-Backenfutter einspannen und den Reitstock mit einer mitlaufenden Körnerspitze zur Unterstützung dagegen setzen.



### **Bild 32: Drechseln**

Die gewünschte Form drechseln. Der Distanzring gibt den Soll-Durchmesser für den Übergang zum Griffstück an.

Solange das Holz noch Unterstützung durch den Reitstock hat, können auch gröbere Späne abgenommen werden. Nach dem Abstechen (beim so genannten „Fliegend drechseln“) sollten nur vorsichtig, kleine Späne abgenommen werden, da sonst die Innen-Spannzange beschädigt wird.





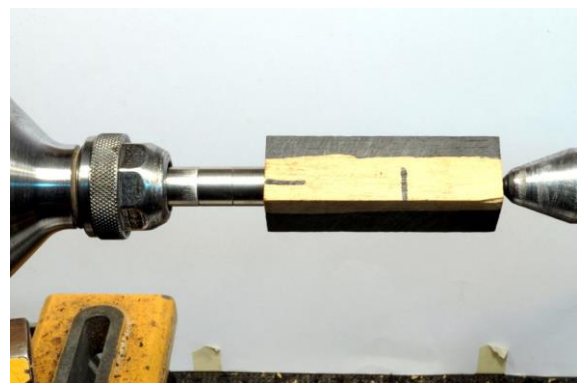
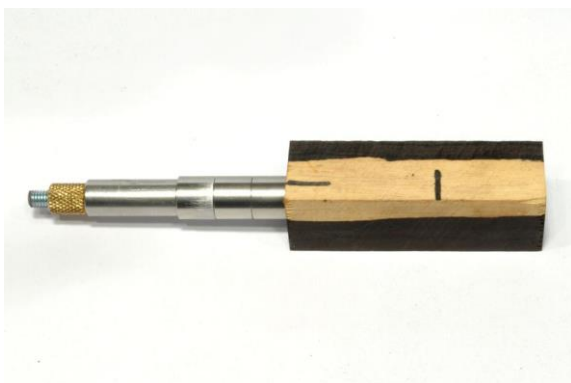
### **Bild 33: Oberfläche schleifen**

Die Oberfläche gründlich schleifen und die gewünschte Endbeschichtung (Öl, Wachs, Lack, etc.) aufbringen. Somit ist der Körper für Ihr Schreibgerät fertig.



### **Bild 34 bis 37: Kappe einspannen und dreheln**

Wiederholen Sie nun die Arbeitsschritte für die Kappe  
Spannzange mit **3** Distanzringen im Blank montieren, in die Drechselbank einspannen, Reitstock zur Unterstützung dagesensetzen, gewünschte Form dreheln, schleifen, Endbehandlung der Oberfläche.



### III. Zusammenbau

#### Bild 38, 39 und 40: Griffstück in Körper einkleben

Alle Teile, so wie sie zusammengebaut werden sollen bereitlegen und überprüfen, ob diese in einwandfreiem Zustand sind (ist die Lack-/Öloberfläche der Hülsen einwandfrei, sind die Bausatzteile unbeschädigt, ist es der richtige Bausatz – FÜ, RB od. PR, sind Lack- oder Ölreste in die Messinghülsen gelaufen, sind die Ränder der Messinghülse gratfrei, liegt die richtige Schreibfeder bereit.....).

1. Da durch das abschleifen der Gewindebuchse der Markierungsring entfernt wurde (Bild 7) muss nun sichergestellt werden, dass die Gewindebuchse in der richtigen Richtung in den Körper eingeklebt wird. Dies geschieht am einfachsten, wenn die Gewindebuchse auf das Griffstück geschraubt wird.
2. Das Messing-Röhrchen innen ca. 1 cm tief mit Schrauben-Sicherungs-Kleber benetzen und den Kleber rundherum verteilen. (CA-Kleber funktioniert auch, aber er härtet sehr schnell aus und Sie haben keine Korrekturmöglichkeit mehr).
3. Nehmen Sie nun das Griffstück mit aufgeschraubter Gewindebuchse und schieben Sie die Gewindebuchse mit einer drehenden Bewegung (damit sich der Kleber gut verteilt) bis zum Anschlag in das Messingröhrchen.
4. Den Kleber nun aushärten lassen (ca. 30 Min. – je nach Kleber).



**Bild:41 Feder, bzw. Schreibereinheit von Patronenroller montieren**

FÜLLER: (Foto) Das Tintenleitsystem mit der Feder in das Griffstück schrauben (ist im Auslieferungszustand nur eingesteckt). Die Feder nicht mit den Fingern berühren, damit kein Fett od. Schmutz auf die Feder gelangt.

PATRONENROLLER: (ohne Foto) Das Tintenleitsystem mit der Schreibereinheit in das Griffstück schrauben (ist im Auslieferungszustand nur eingesteckt).



**Bild 42: Griffstück** mit eingebautem Tintenleitsystem und Schreibfeder, bzw. Patronenroller System

Die Feder, bzw. das Patronenroller-System sind im Auslieferungszustand nur lose eingesteckt bzw. nur eine Umdrehung eingeschraubt.

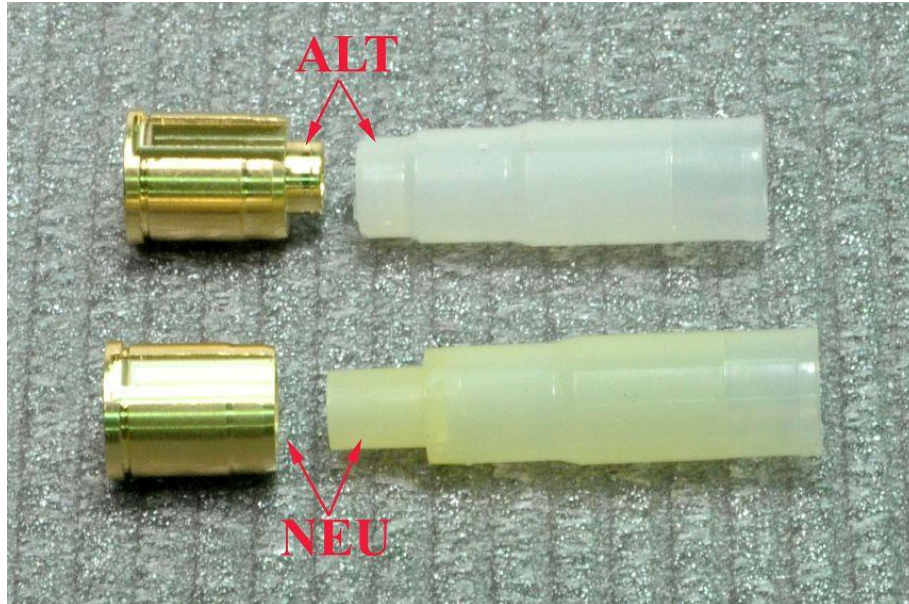




#### **Bild 43: Vergleich NEU und ALT**

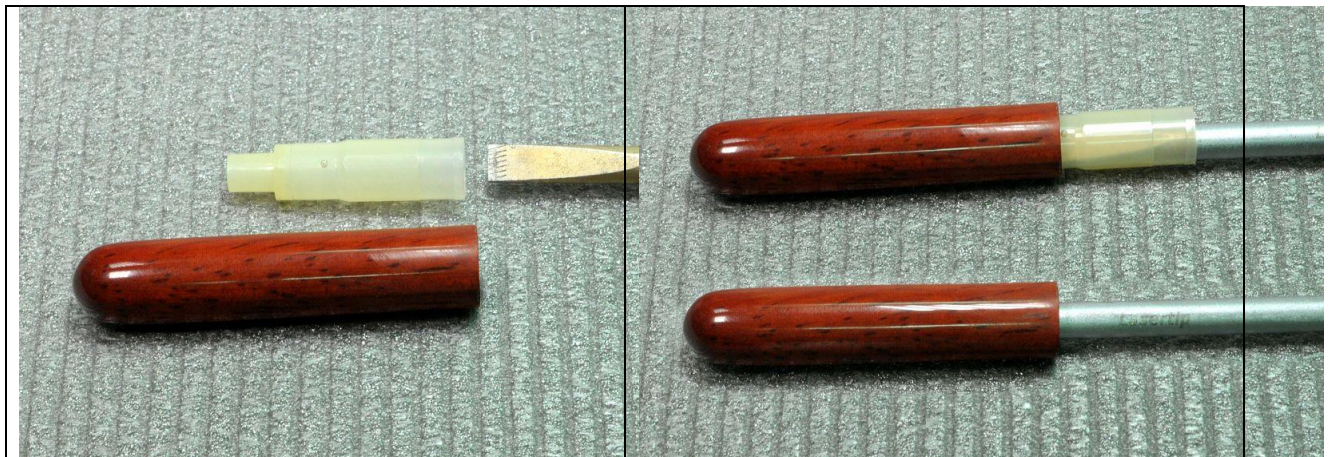
Nehmen Sie einen 6 mm Dübelstab oder 6 mm Rundholz, schieben Sie die Kappendichtung darüber und schieben sie beides in die Kappe.

**ACHTUNG:** Nehmen Sie keinen Stab welcher dicker oder dünner als 6 mm ist. Ist der Stab dicker, kann es vorkommen, dass sie die Kappendichtung sprengen. Ist der Stab dünner kann es passieren, dass Sie die Kappendichtung durchstoßen.



#### **Bild 44-1 und 44-2: Kappendichtung einschrauben**

1. Dichtung auf einen Schraubendreher stecken  
ACHTUNG: Der Schraubendreher sollte ca. 6 mm breit sein und seine Kanten dürfen nicht abgenützt (rund) sein. Ansonsten beschädigen sie den Schlitz zum eindrehen.
2. Dichtung in die Kappe stecken und einschrauben. Zwischendurch immer wieder prüfen, ob die Dichtung schon tief genug eingeschraubt ist (siehe Bild 44-3)



**Bild 44-3: Prüfen ob Dichtung schon tief genug eingeschraubt wurde**



**Bild 45: Ihr fertiges Kunstwerk**

Das gewünschte Griffstück für Füller, Rollerball oder Patronenroller einschrauben und die Kappe aufklicken.

Ihr handgefertigter Hamburg Füller / Rollerball / Patronenroller



Ich wünsche Ihnen gutes Gelingen  
Ihr Gerhard Liebensteiner



## IV. Anhang

### Tipps, Tricks und Problemlösungen,

welche sich im Laufe der Zeit durch Hinweise von Drechslern ansammeln.

#### 1. Grundsätzliches zum Bohren:

Bei laufender Maschine (1000 bis 1500 U/min, je nach Holzart) den Reitstock mit eingespanntem Bohrer langsam an den Pen Blank heranführen und leichten Druck Richtung Pen Blank ausüben. Wenn Ihre Drechselbank etwas seitliches Spiel in der Reitstockpinole oder zum Bankbett hat, so sucht sich der Bohrer jetzt selbst die Mitte. Jetzt den Reitstock am Bankbett festklemmen – dabei den Reitstock aber nicht mehr verdrehen. Jetzt kann die Zentrierbohrung/Bohrung mit vorsichtigem Vorschub durch kurbeln am Handrad eingebracht werden.

#### 2. Einkleben mit CA-Kleber oder PU-Kleber

In dieser Bauanleitung habe ich das Einkleben der Messingröhrchen mit PU-Kleber (bevorzuge ich) beschrieben.

Sollten Sie die Messingröhrchen mit CA-Kleber (Superkleber, Sekundenkleber) einkleben wollen, so lesen Sie bitte in der Bauanleitung für Hamburg-Kugelschreiber oder Hamburg-Bleistift nach.

#### 3. Alternative Spannmethode

Ich spanne die Pen Blanks bevorzugt mit folgender Methode.

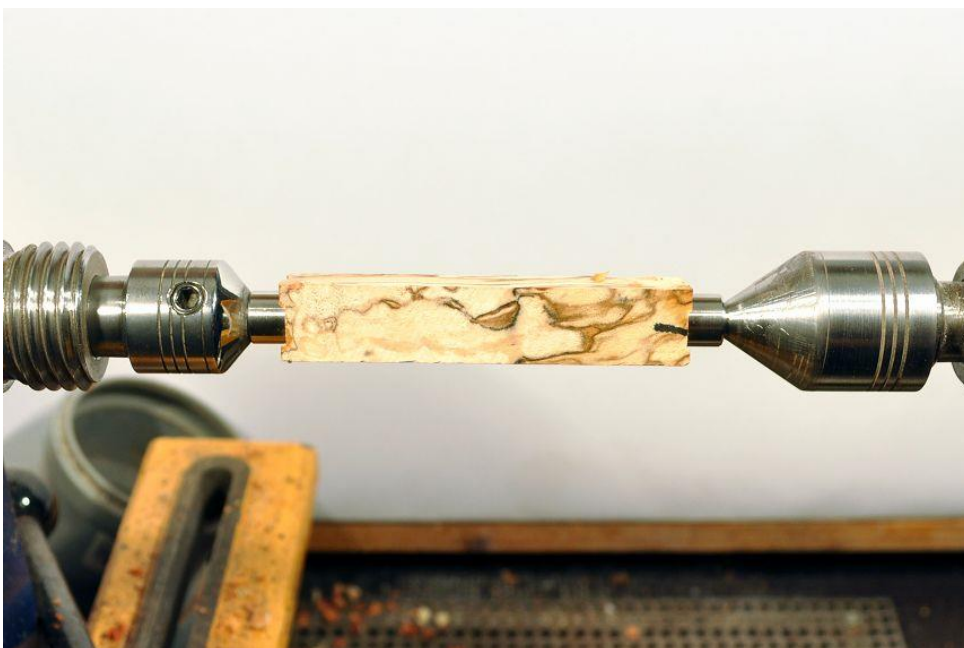
**Bild 1:** Mandrelstab soweit in das Mandrel einschieben, dass der Bushing noch auf dem Gewindefreien Stab-Stück halt findet.



**Bild 2:** Bushings in die Messinghülse schieben und auf den Mandrelstab stecken.



**Bild 3:** Reitstock mit Mitlaufender-Körnerspitze dagegen setzen und LEICHT anspannen. Vorteil: Durch den Druck vom Reitstock kann sich der Mandrelstab nicht verbiegen und so kommt es weniger zu Ungenauigkeiten oder Schwingungen. Voraussetzung: Die plan gefrästen Stirnseiten müssen im rechten Winkel zur Messinghülse sein.



#### 4. Die Ränder bei weichem Holz reißen beim Planfräsen, Bohren und/oder beim Dreheln aus

**Bild 1:** Um dies zu verhindern tränke ich vor dem Fräsen die Schnittfläche mit dünnflüssigem CA-Kleber (Superkleber, Sekundenkleber) und beschleunige die Aushärtung mit Accelator (Beschleuniger, Aktivator)



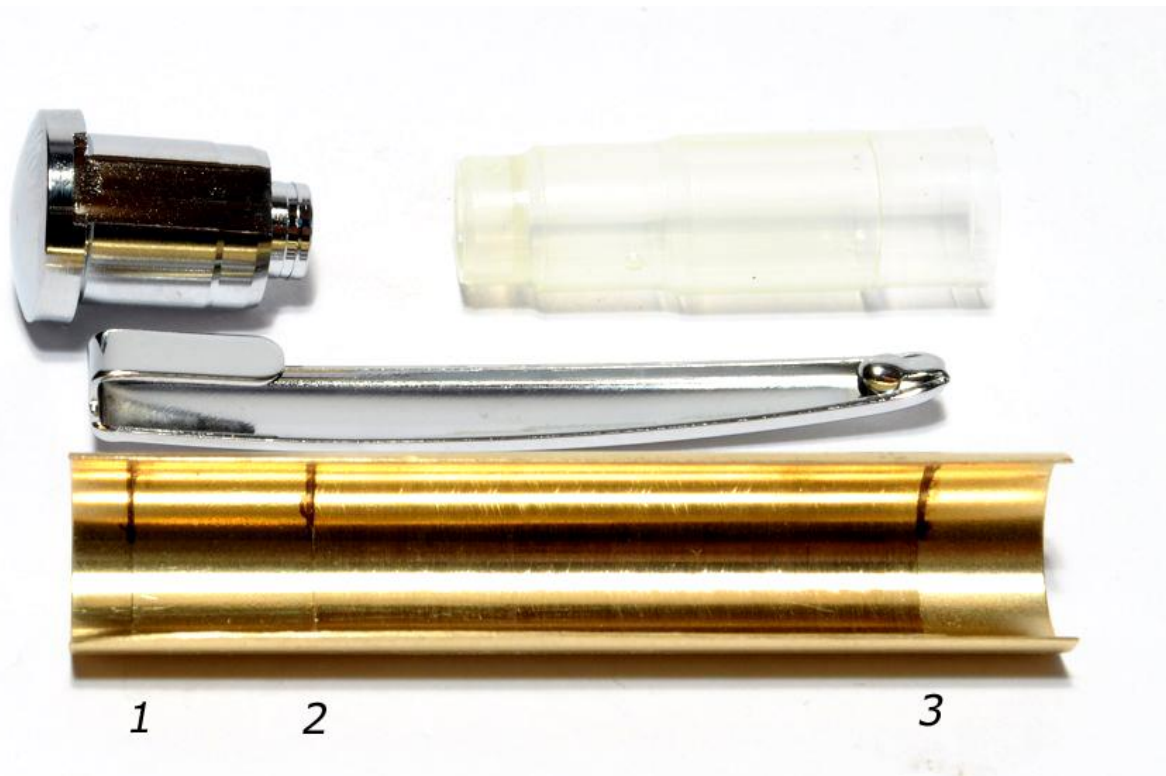
**Bild 2:** Nun ist die Gefahr von Ausrissen sehr viel geringer



## 5. Messingröhrchen für die Kappe richtig einkleben.

Beim Einkleben des Messingröhrchens für die Kappe müssen Sie auf die richtige Richtung achten.

Das Messingröhrchen hat im Inneren (siehe Foto - aufgeschnittenes Messingröhrchen) 3 Einstiche (auf dem Foto gekennzeichnet mit 1, 2 und 3). Die Endkappe mit dem Klipp kommt an die Position mit den Einstichen 1 und 2. Demnach müssen Sie das Röhrchen so einkleben, dass der Einstich Nr. 3 mit der Markierung auf Ihrem Holzstück übereinstimmt.



Selbstverständlich müssen die auch beim Zusammenbau auf die richtige Richtung achten. Es ist weiter nicht schlimm, wenn Sie das Röhrchen „falsch herum“ eingeklebt haben, bzw. die Kappe „falsch herum“ zusammengebaut haben. Das einzige was passieren kann, ist, dass die Endkappe nicht richtig hält und beim einschieben des Griffstückes nach hinten rausgeschoben wird.

Dann haben Sie wiederum 2 Möglichkeiten, dies zu bereinigen:

1. Sie schieben die Endkappe mit Klipp ganz aus der Füller-Kappe und montieren sie an der „richtigen“ Seite. So stimmt allerdings die Maserung nicht mehr, was bei Maserungsarmen Hölzern meist kein Problem darstellt.
2. Wenn Sie auf den Maserungsverlauf Wert legen, dann befestigen Sie die lose Endkappe einfach mit einem Tropfen CA-Kleber (Sekundenkleber, Superkleber) auf der „falschen“ Seite.

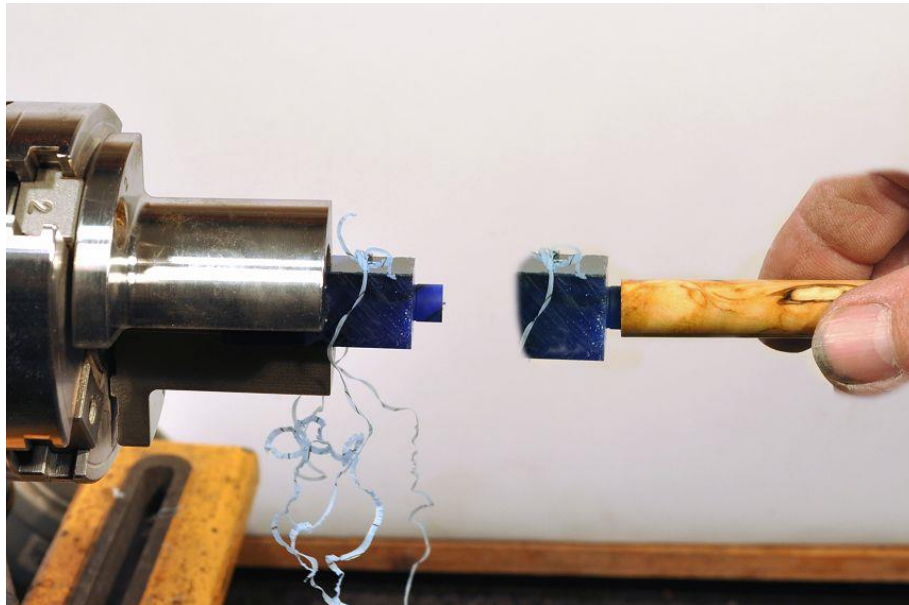


## 6. Verpresswerkzeug herstellen

### Bild 1: Verpresswerkzeug –Verpresshilfe 1

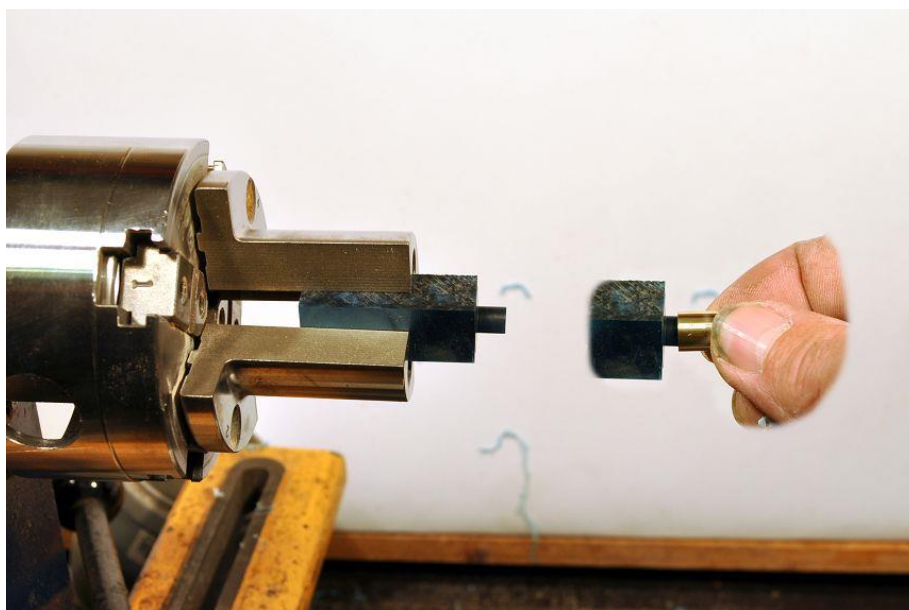
Zum Verpressen der Bauteile benötigen Sie 3 passende Verpresshilfen. Ich stelle diese aus Acryl-Resten her. Es funktioniert aber auch mit hartem Holz.

Spannen Sie einen ca. 5 cm langen Rohling in ein geeignetes Futter und drehen Sie einen ca. 5 mm langen Zapfen, passend zur Messinghülse an.



### Bild 2: Verpresshilfe 2

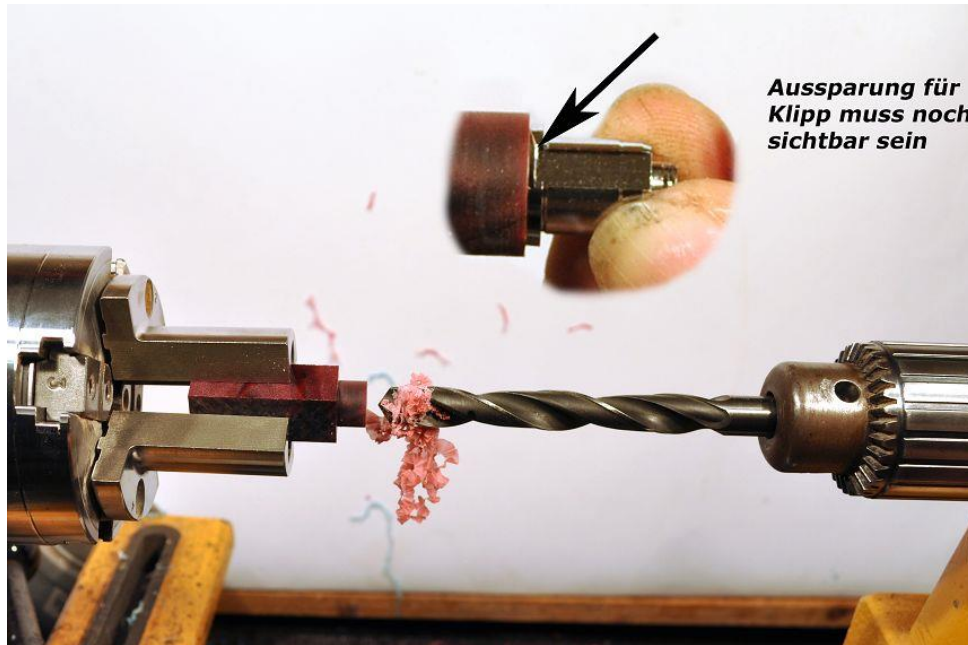
Spannen Sie einen weitem Rohling ein, drehen Sie wiederum einen Zapfen an welcher ca. 5 mm in die Messing-Gewinde-Buchse passt.





### **Bild 3: Verpresshilfe 3**

Spannen Sie nun den 3. Rohling ein drehen Sie die Außenseite rund. Bohren Sie mit einem 12 mm Bohrer ca. 2 mm tief. Hiermit sollen die Endkappen verpresst werden. Es ist wichtig, dass die Aussparung für den Klipp in der Kappen-Endkappe nicht in die Bohrung ragt (siehe kleines Bild im Bild).



### **Bild 4: Die Verpresshilfen**

Drehen Sie die anderen Enden der 3 Verpresshilfen passend für Ihr Spannwerkzeug (Bohrfutter, Mandrellsaver, Spannzangenfutter, 2-, 3- oder 4-Backenfutter)

