

Werküberholung Asiatische Tischuhr



Ihr Fachbetrieb für mechanische Großuhren
Reparatur – Restaurierung – Neuanfertigung – Service
Hambel, Oliver u. Becker, Joshua Levi GbR
Laubweg 5
61267 Neu-Anspach / Taunus
Tel. 06081 / 9583464
E-Mail: info@uhrmacher-hessenpark.de

Uhren asiatischer Provenienz

Im asiatischen Raum nutzte man Zeitmesssysteme, die sich teilweise erheblich von den europäischen unterschieden.

Die Japaner* beispielsweise unterteilten einen Tag nicht in 24 Stunden, sondern in sogenannte „Toki“, wobei es jeweils 6 „Toki“ für den Tag und 6 „Toki“ für die Nacht gab. Obendrein waren diese „Toki“ im Sommer- und Winterhalbjahr auch noch unterschiedlich lang.

Dargestellt wurde die Zeit mit Elementaruhren, wie z.B. Wasser-, Sand-, oder Feueruhren. Die ersten mechanischen Räderuhren europäischer Machart brachten Missionare im 16. Jahrhundert mit. Auf deren Basis entwickelte man eigene Uhren, die in der Lage waren, die unterschiedlich langen Tag- und Nachtstunden darzustellen.

Erst im Jahr 1872 beschloss die japanische Regierung, auf das europäische Zeitmesssystem umzustellen.

Zur vorliegenden Uhr

Die Provenienz asiatischer Uhren ist nicht immer zweifelsfrei feststellbar. Zwar ist die vorliegende Uhr mit asiatischen Schriftzeichen graviert, jedoch ist dies kein eindeutiges Indiz, da die europäischen Uhrenhersteller entsprechend verzierte Uhren für den asiatischen Markt produzierten. Ein eindeutig zuordbares Herstellersignet findet sich nicht.

Das Werk selbst ist in typisch englischer Machart mit Kette und Schnecke ausgeführt. Eine Besonderheit bei der vorliegenden Uhr ist der bei Uhren aus dieser Zeit vergleichsweise selten zu findende Sekundenzeiger.



Werkansicht mit Gravur

*Japan dient hier nur als exemplarisches Beispiel, die Zeitmesssysteme in den einzelnen asiatischen Ländern und Regionen unterschieden sich teils erheblich.



Typisch englischer Verkaufbau mit Kette, Schnecke und Spindelhemmung

Man betrieb teils enormen Aufwand um die Ganggenauigkeit mechanischer Uhren zu verbessern. Bei Uhren mit Zugfeder ist die schwankende Antriebskraft etwa ein großes Problem, bei Uhren mit Gewichtsantrieb ist diese immer gleich, eine voll aufgezoene Feder gibt jedoch mehr Kraft ab, als eine halb oder eine ganz abgelaufene Zugfeder. Um diesem Problem entgegen zu wirken nutzte man die Zugfeder in Verbindung mit einer Schnecke und einer Kette. Die Kette ist um das Federhaus gewunden und gibt dessen Kraft über die elliptisch geformte Schnecke weiter. Bei voll aufgezoener Zugfeder wirkt durch den kleinen Durchmesser der Schnecke ein geringerer Hebelarm. Bei ablaufender Zugfeder wird der Hebelarm durch den größer werdenden Durchmesser der Schnecke ebenfalls größer und bewirkt so eine annähernd gleichbleibende Antriebskraft.

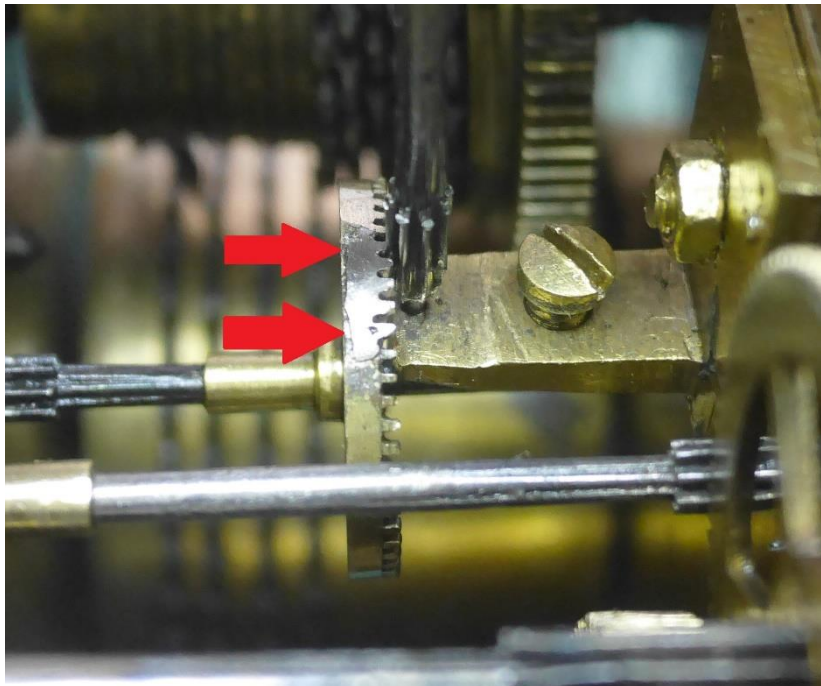
Schadensbeurteilung

Das Uhrwerk wurde sehr unsachgemäß und laienhaft unter Verwendung von reichlich Lötzinn und Armbanduhrenteilen (Zugfederstücke, Aufzugswellen, Kleinuhrzahnräder als Unterlagscheiben, usw.) zusammengesetzt.

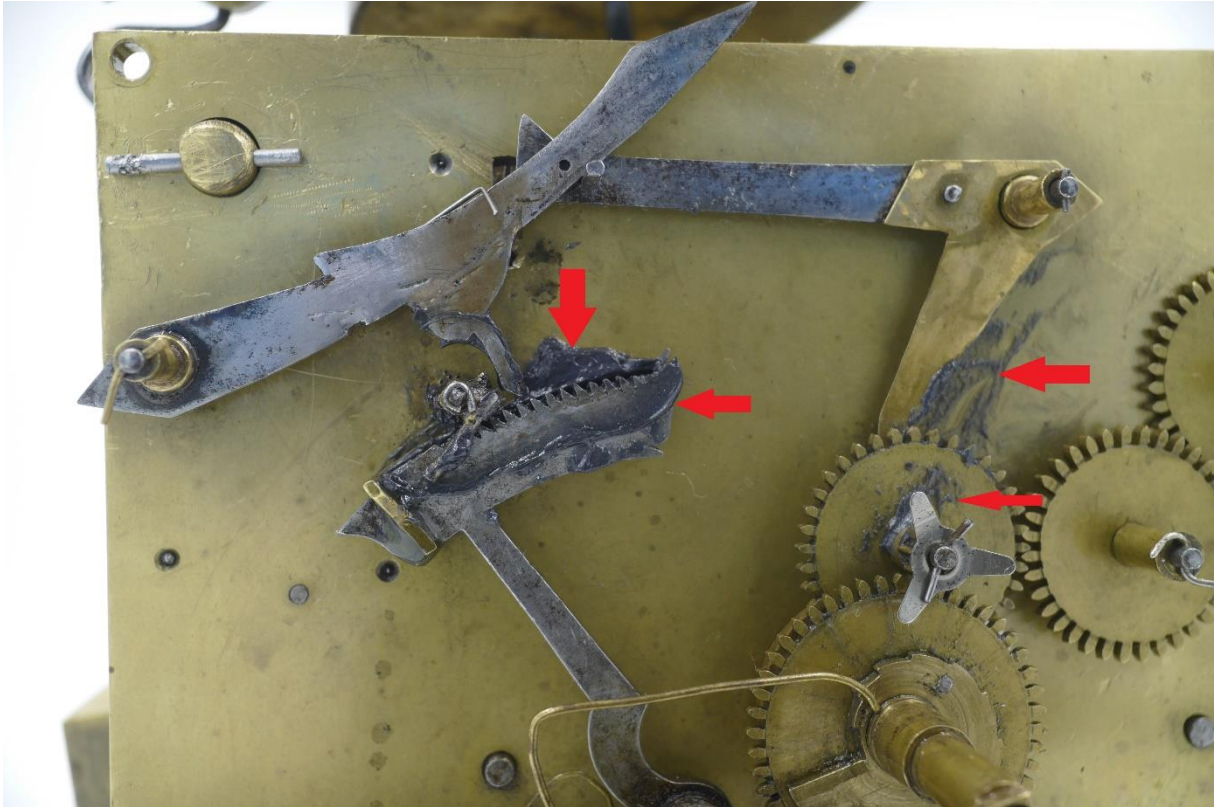
Einige Teile sind derart beschädigt, dass sie neu angefertigt werden müssen.



Zeitlich nicht zur Uhr passende Friktionsfeder, überdies noch falsch montiert



Im Kronrad wurden sechs Zähne aufgelötet, ein sauberer Eingriff ist hier nicht mehr gegeben.

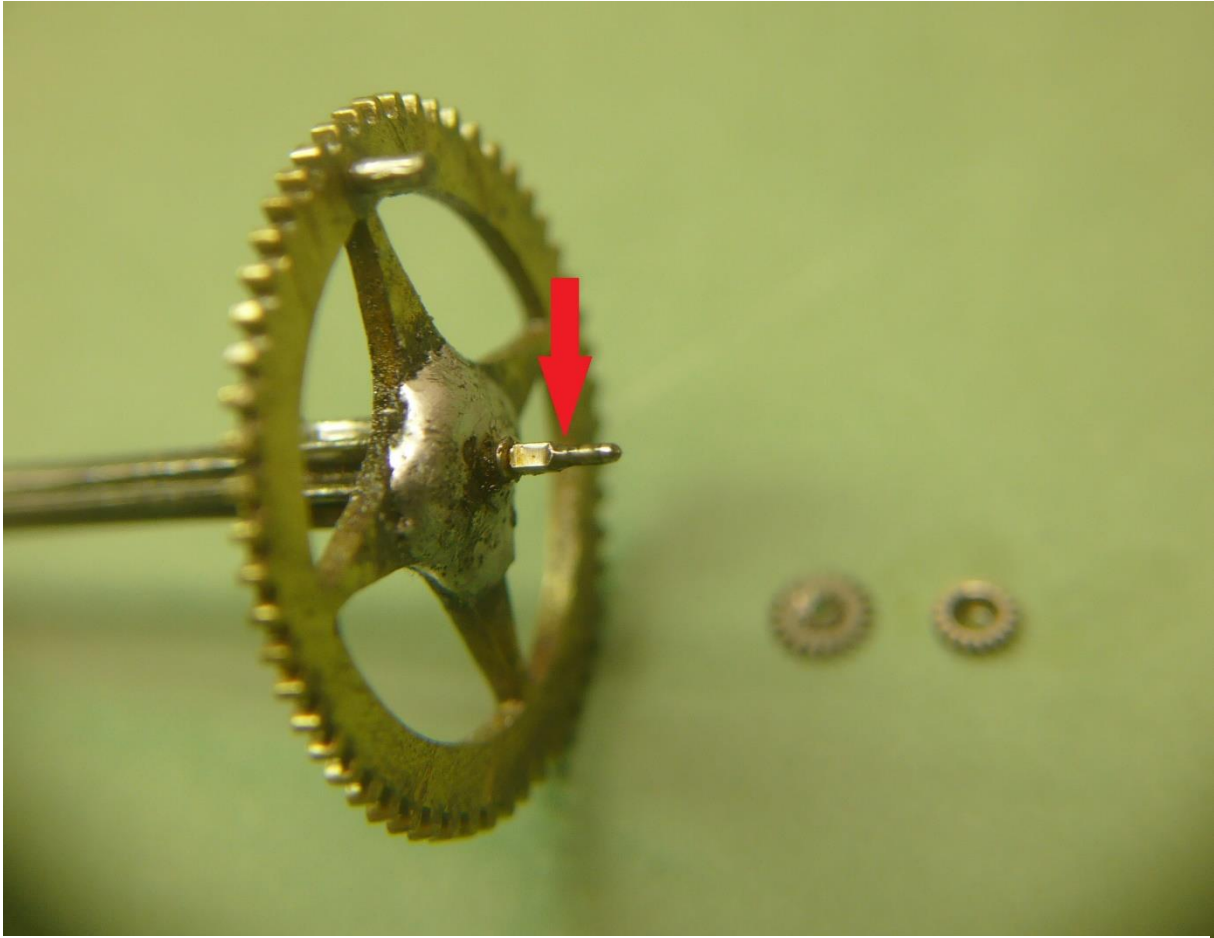


Ein, verglichen mit dem Rest, weniger schwerwiegender Fehler: zu viel und an nutzlosen Stellen platziertes Fett

Weitere Schäden wurden erst im Laufe der Demontage sichtbar:



Am Warnrad des Schlagwerkes war ein Kleinuhrzahnrad über den Zapfen geschoben.



Anstatt eines an die Welle angedrehten Zapfens fand sich unter dem Kleinuhrzahnrad eine Aufzugswelle einer Armbanduhr. Anstelle des alten (abgebrochenen) Zapfens hat jemand eine Aufzugswelle eingelötet und zusätzlich Kleinuhrzahnräder aufgelegt, um damit das Axialspiel der Welle zu begrenzen.



Nach Entfernen der eingelöteten Aufzugswelle zeigt sich das ganze Ausmaß des Schadens. Die Bohrung im Trieb ist nicht nur extrem außermittig eingebracht worden, sondern auch derart knapp am Rand, sodass hier nur noch wenig Material stehen bleibt. Dieses Trieb ist somit nicht mehr brauchbar.



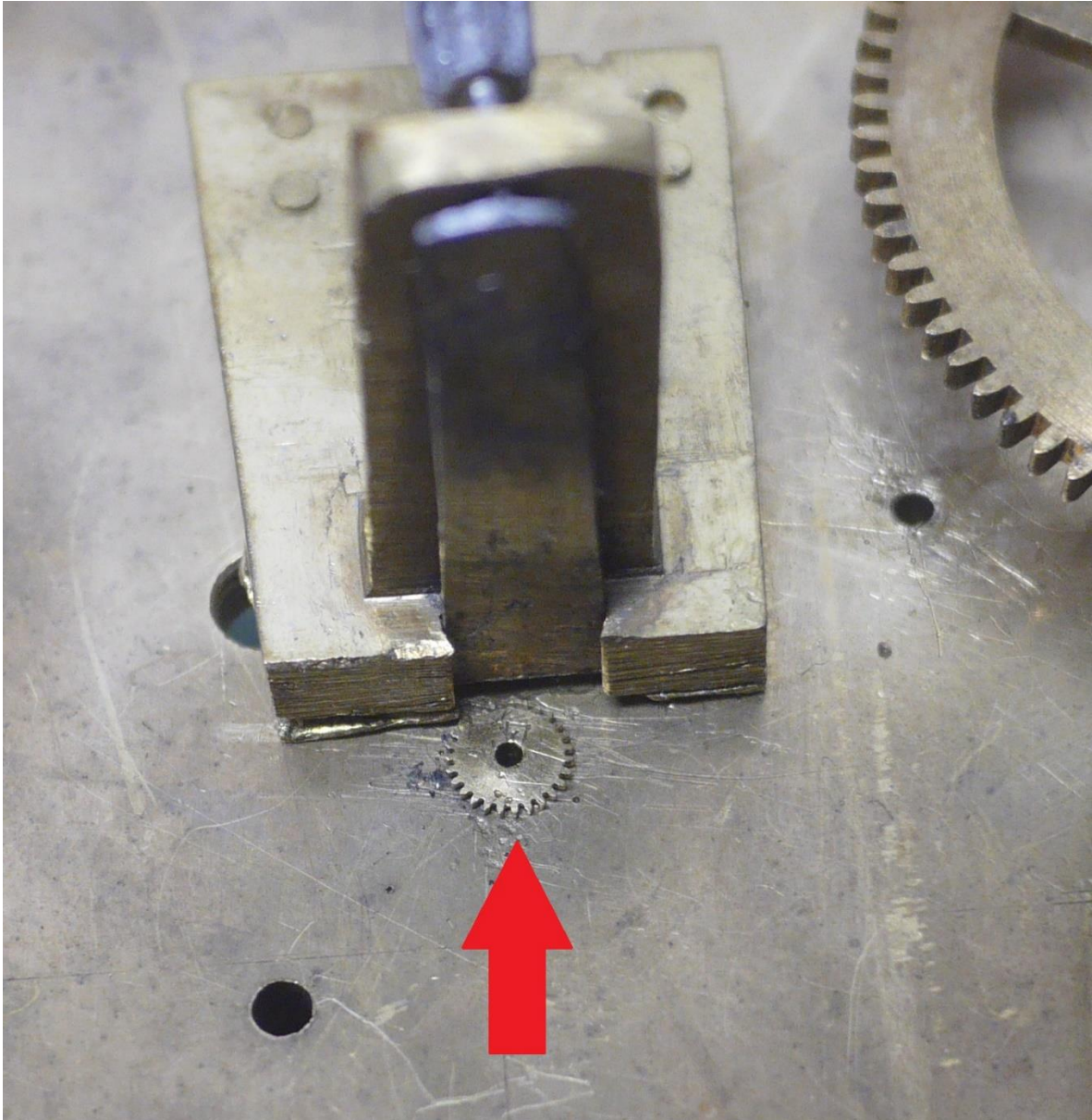
Kette mit teilweise beschädigten / losen Nietverbindungen



Hier wurden nicht nur Unmengen an Lötzinn aufgebracht, sondern sogar ein Steckverbinder aus dem Elektronikbereich aufgelötet, wozu ist unklar.



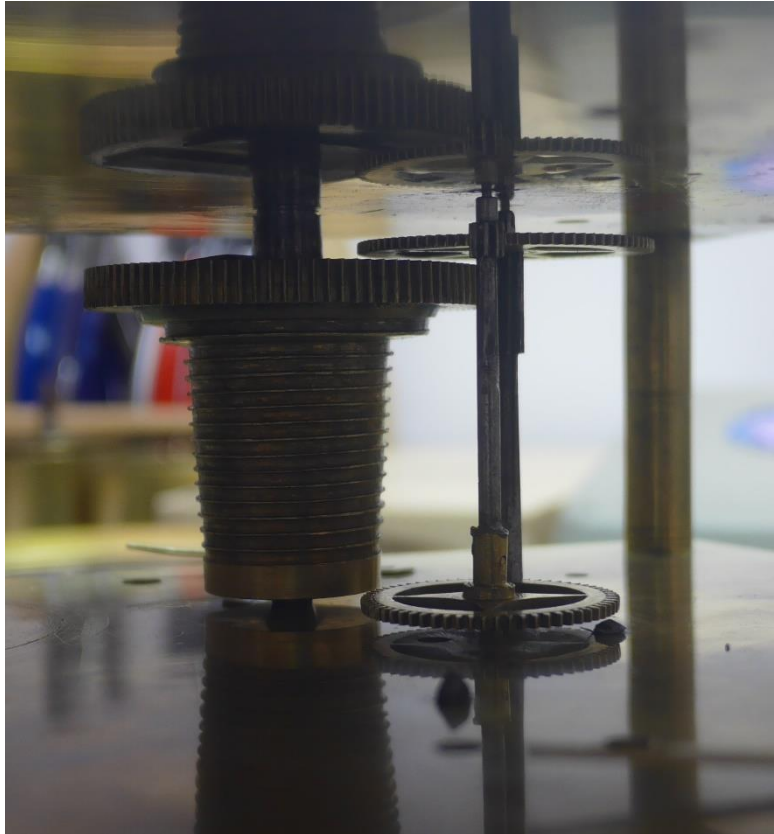
Hier wurden drei Zähne durch Lötzinn ersetzt [sic!] Die Zähne bestanden vollständig aus Lötzinn.



Ein typisches Schadensbild an mechanischen Großuhren sind „ausgelaufene Lager“, also Lagerbohrungen, die mangels Schmierstoff, im Verbund mit Staub und Schmutz zu einem Oval „ausgelaufen“ sind. Im Reparaturfall würde man die betreffende ovale Bohrung größer aufbohren, und eine neue Buchse einpressen. Hier wurde jedoch ein Zahnrad aus einer Armbanduhr auf die Platine aufgelötet.



Der extrem lange und gleichsam dünne Sekundenzapfen, der an dessen Ende den Sekundenzeiger aufnimmt wurde durch einen Draht ersetzt, der direkt ohne Ansatz am Trieb begann. Der Zapfen bewirkte so ein extremes Unrundlaufen der gesamten Welle, außerdem ist durch den fehlenden Ansatz zwischen Trieb und Zapfen weder eine saubere Ölhaltung, noch eine hinlängliche axiale Begrenzung der Welle gegeben.



Fehlerhafte Eingriffe: Das Werk lief weder sauber noch gleichmäßig ab und harkte an einigen Stellen. Hier kam es zu einer Addition mehrerer Fehler, die teilweise extrem unrund laufenden Wellen, die nach dem Ersetzen von Lagern veränderten Achsabständen und die beschädigten Verzahnungen an zwei Trieben, sowie dem Kronrad.

Zusammenfassung der Schäden:

- Kronrad durch unsachgemäßes Ersetzen / Einlöten neuer Zähne unbrauchbar
- Falsche und falsch montierte Neuteile, die weder zeitlich, stilistisch noch technisch (Armbanduhr) zum vorliegenden Werk passen
- Zapfen aller Räder (mit Ausnahme der beiden Antriebs- und der Schneckenräder) ersetzt, teilweise aufgelötet und exzentrisch angebracht, dadurch kein Rundlauf der Wellen gegeben.
- Aufzugswelle in Warnradtrieb schief eingelötet und dabei Triebverzahnung irreparabel geschädigt.
- Anstelle von Lagern Kleinuhrzahnrad auf die Platine aufgelötet
- Lager falsch gesetzt, dadurch falsche Achsabstände der Räder und keine sauberen Eingriffe mehr
- Sekundenzapfen durch Draht ersetzt
- Kettenglieder teilweise beschädigt
- Zu viel und an unsinnigen Stellen aufgetragenes Lötzinn

Bewertung der Schäden

Wie erklärt man ein solches Schadensbild? Auf den vorhergehenden Reparatteur zu schimpfen ist gewiss ein Leichtes. Jedoch muss man solche „Reparaturen“, so sie denn in der Vergangenheit erfolgten, auch im Kontext betrachten. Uhrmacher waren oft arme, schlecht ausgerüstete Handwerker die nur eine Aufgabe hatten; die als Zeitmesser dringend benötigten Uhren ihrer Kunden nur möglichst schnell und natürlich kostengünstig wieder dazu zu bringen ihrem Besitzer die Zeit anzuzeigen.

Aspekte wie kunsthandwerkliche Bedeutung, oder gar Wert spielten eine untergeordnete Rolle. Hinzu kommt, dass Großuhren bei vielen Uhrmachern ein Nischendasein fristeten / fristen und es oft an nötiger Ausrüstung / Material zur sachgerechten Instandsetzung fehlt(e).

So erklärt sich, wieso der Reparatteur z.B. ein Stück alter Aufzugswelle aus einer Armbanduhr kurzerhand zum Ersatz für einen abgebrochenen Zapfen machte.

Irgendwann ist eine solche Uhr natürlich an einem Punkt angelangt, an dem sie sich nicht mehr ohne weiteres zum Laufen bewegen lässt. Zu den unsachgemäßen Reparaturen trat noch Verschleiß, der sein Übriges tat, die Summe all dieser Fehler macht die nun folgende Reparatur sehr aufwändig.

Vorgehensweise

Zunächst gilt es strukturiert vorzugehen, da manche Fehler aufeinander aufbauen. Der fehlerhafte Eingriff zweier Räder kann erst korrigiert werden, wenn diese selbst in Ordnung sind, sowie einwandfrei rundlaufen.

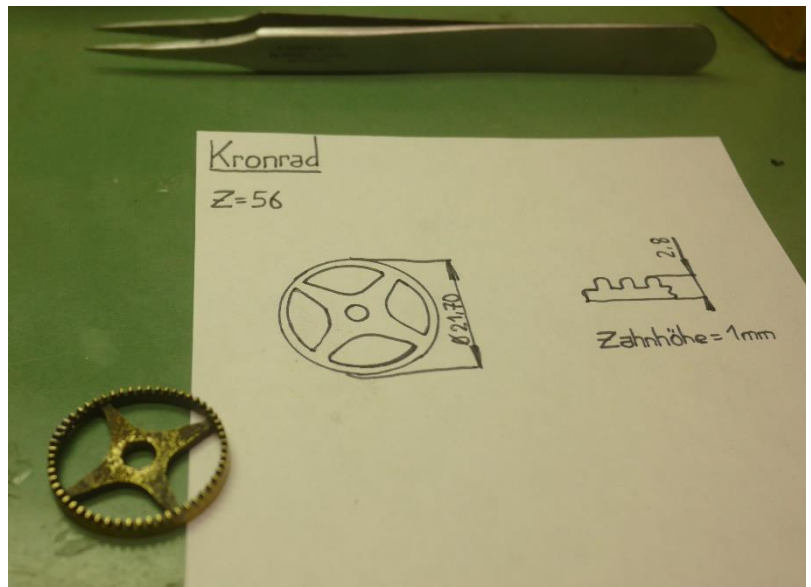


In sämtliche Einzelteile zerlegtes Uhrwerk

Neuanfertigung des Kronrades

Es kommt vor, dass einzelne Zähne extrem beschädigt / verbogen oder sogar abgebrochen sind. Das kann bspw. passieren, wenn die Zugfeder reißt und sich deren Kraft ruckartig auf das Räderwerk entlädt.

Sind nur ein oder zwei Zähne betroffen, so ist es ein durchaus probates Mittel, den schadhaften Zahn auszusägen, einen neuen einzusetzen und in Form zu feilen. Sind wie hier jedoch sieben Zähne betroffen, sollte vom „Einsetzen“ neuer Zähne abgesehen werden, da so nur schwer eine absolut gleichmäßige Teilung gewährleistet werden kann.



Skizzieren der benötigten Maße

Die Verzahnungen derart alter Uhren sind natürlich nicht genormt, sodass nicht einfach ein beliebiger neuer Fräser im Werkzeughandel beschafft werden kann. Für solche Fälle bevorraten wir eine Anzahl antiker Verzahnungsfräser und wählen aus diesen den nach Lichtspalt (Fräser in Zahnluke halten) am besten passenden aus.



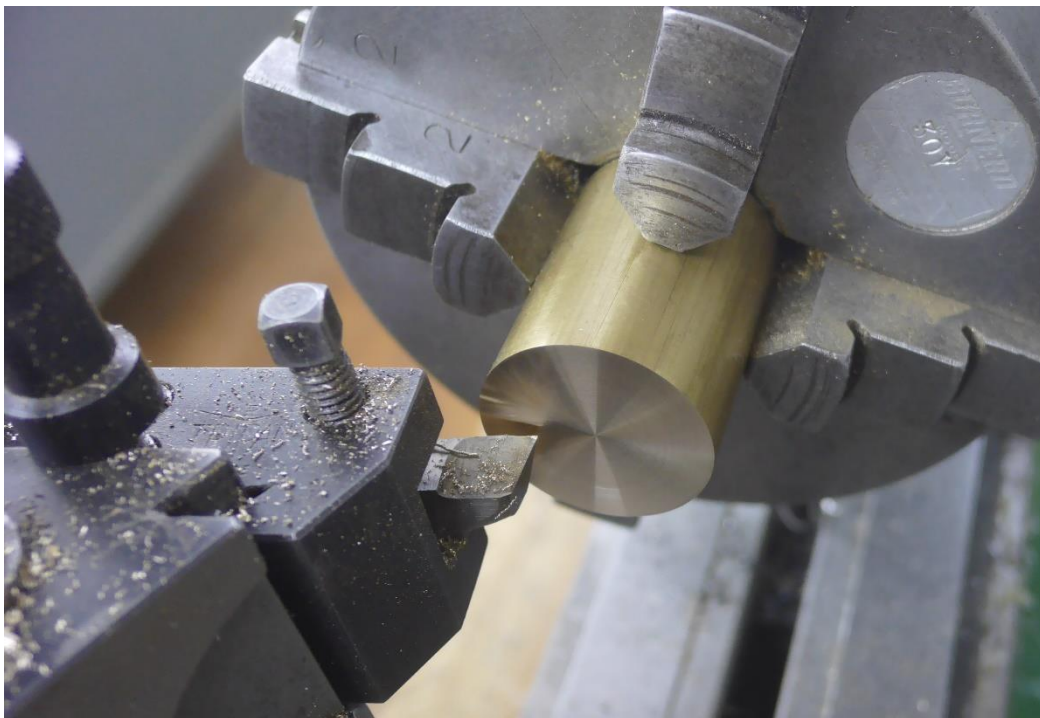
Auswählen des passenden Fräsers

Das neue Kronrad wird aus einem Stück Messing im entsprechenden Durchmesser angefertigt, dieses wird zunächst abgesägt.

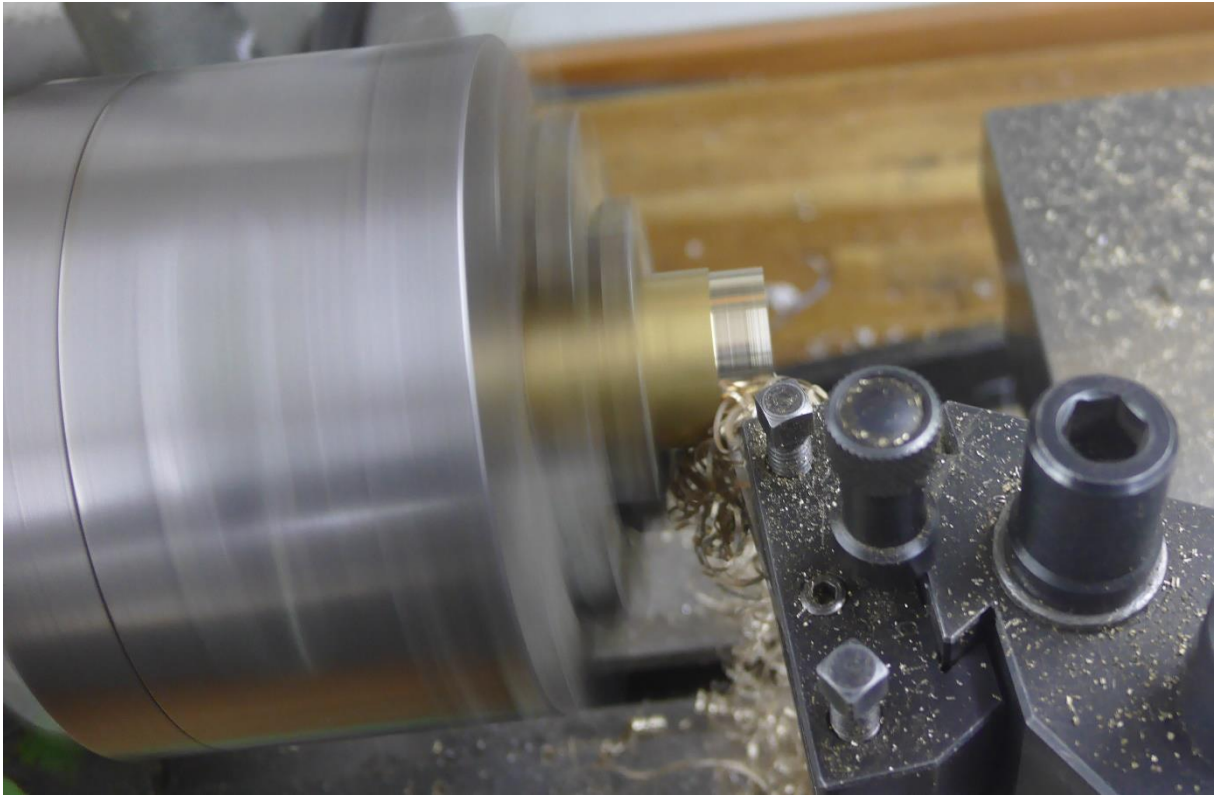


Material absägen

Dann kann das Material in der Drehmaschine aufgenommen und überdreht werden:



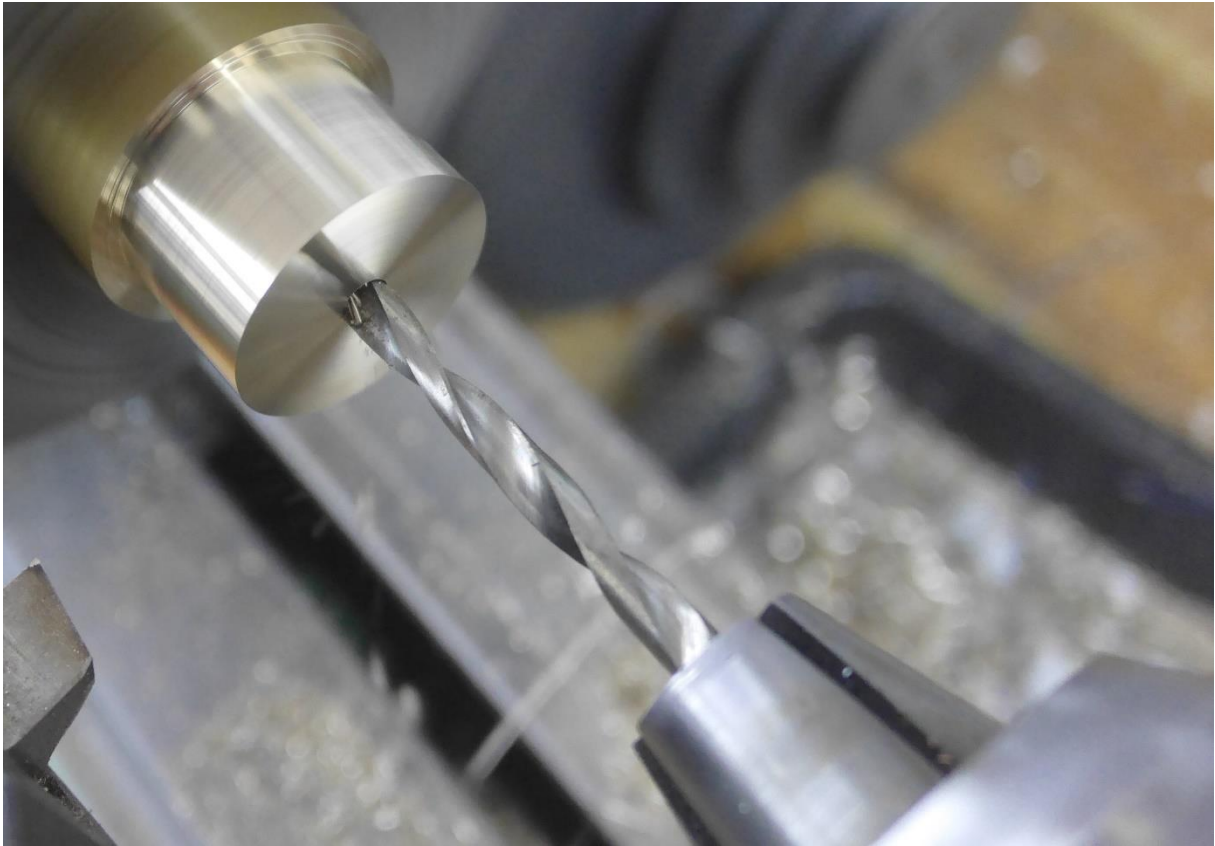
Drehen des Rohlings



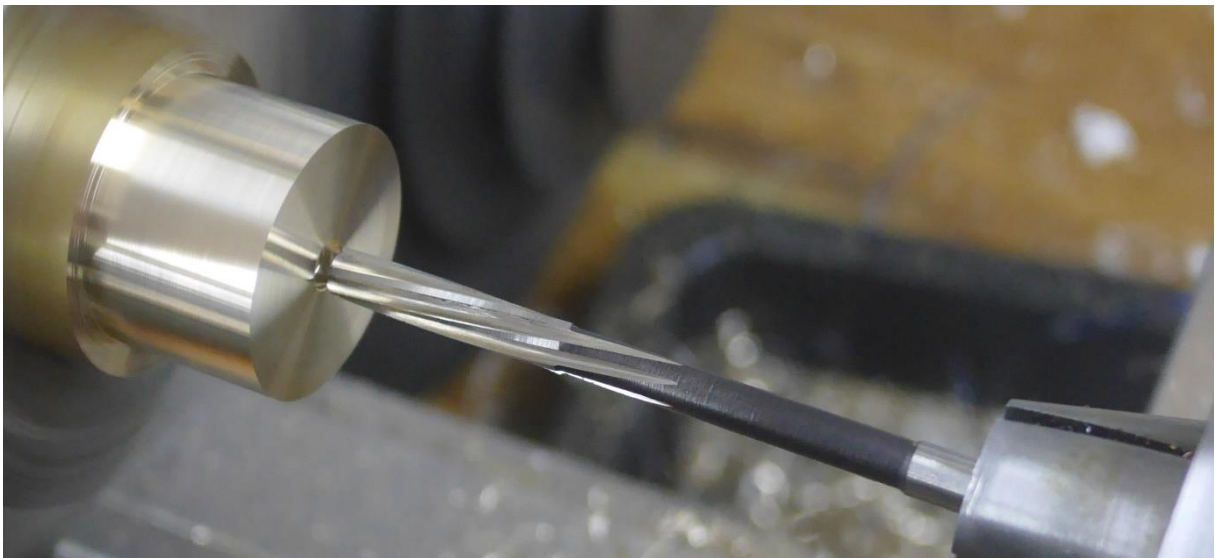
Drehen des Rohlings auf Maß



Einbringen der Mittelbohrung: Damit der nachfolgende Bohrer nicht verläuft wird die Mitte des Rohlings exakt zentriert...



... anschließend mit leichtem Untermaß (0.10mm) gebohrt...



... und schließlich mit einer Reibahle auf das exakte Maß gebracht.

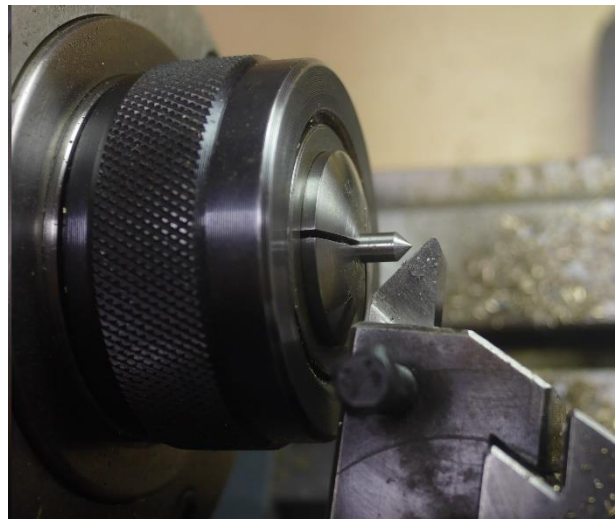


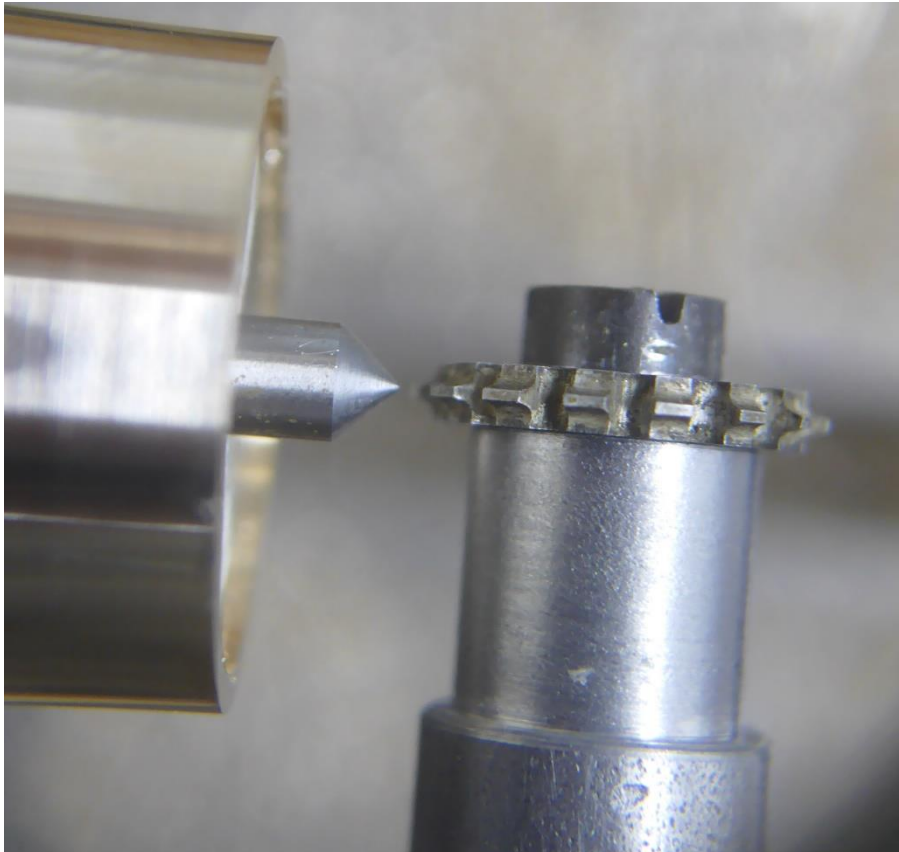
Ausdrehung

Damit ist der Rohling fertig zum Verzahnen. Nun kann der Vertikalsupport mit dem Verzahnungsfräser montiert werden. Der Fräser muss exakt auf Werkstückmitte eingestellt werden, um dies realisieren zu können wird eine Spitze angefertigt, die in den Rohling eingesetzt werden kann.

Das Anfertigen der Spitze geschieht auf einer anderen Drehmaschine, da der vorbereitete Rohling nach einem Ein- und Ausspannen nicht mehr rundlaufen würde, was jedoch für die weiteren Arbeitsgänge unabdingbar ist.

Die „Spitze“ ist ein Stück Rundmaterial, dessen Außendurchmesser exakt der geriebenen Bohrung im Rohling entspricht. Stirnseitig wird eine Spitze angedreht.

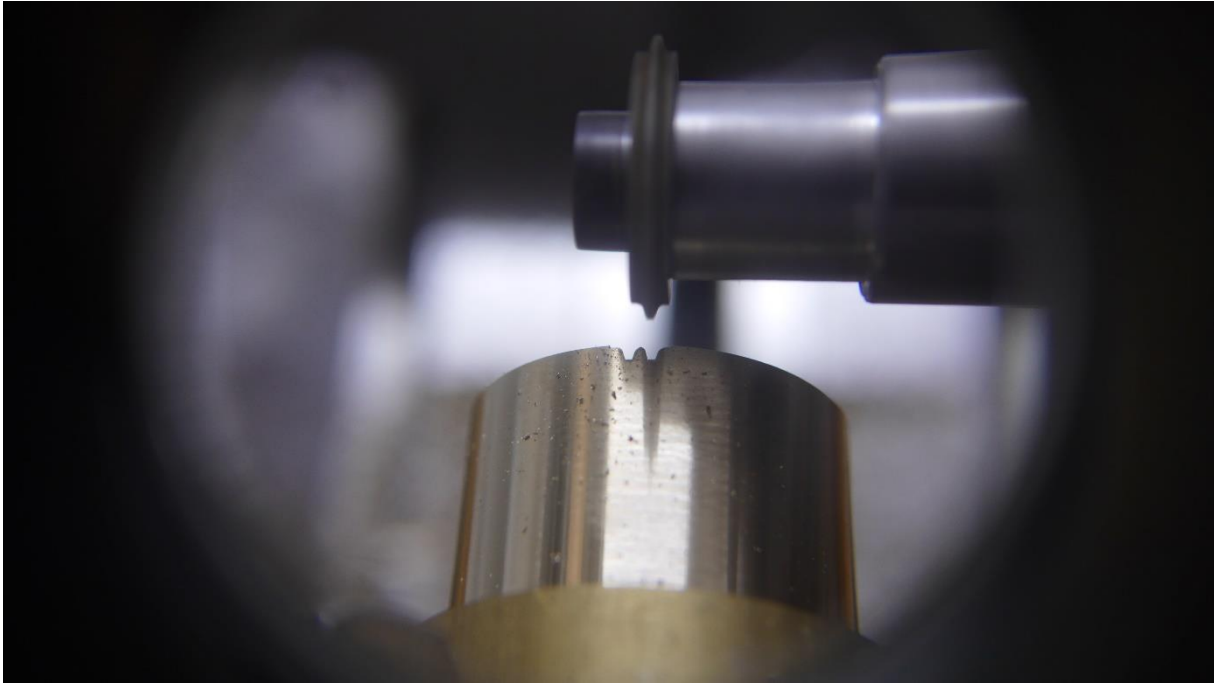




Vergößerte Aufnahme: Die Spitze ist in die Bohrung des Rohlings eingesetzt und fungiert nun als Anhaltspunkt für die Werkstückmitte, nach welcher der Fräser ausgerichtet werden muss.

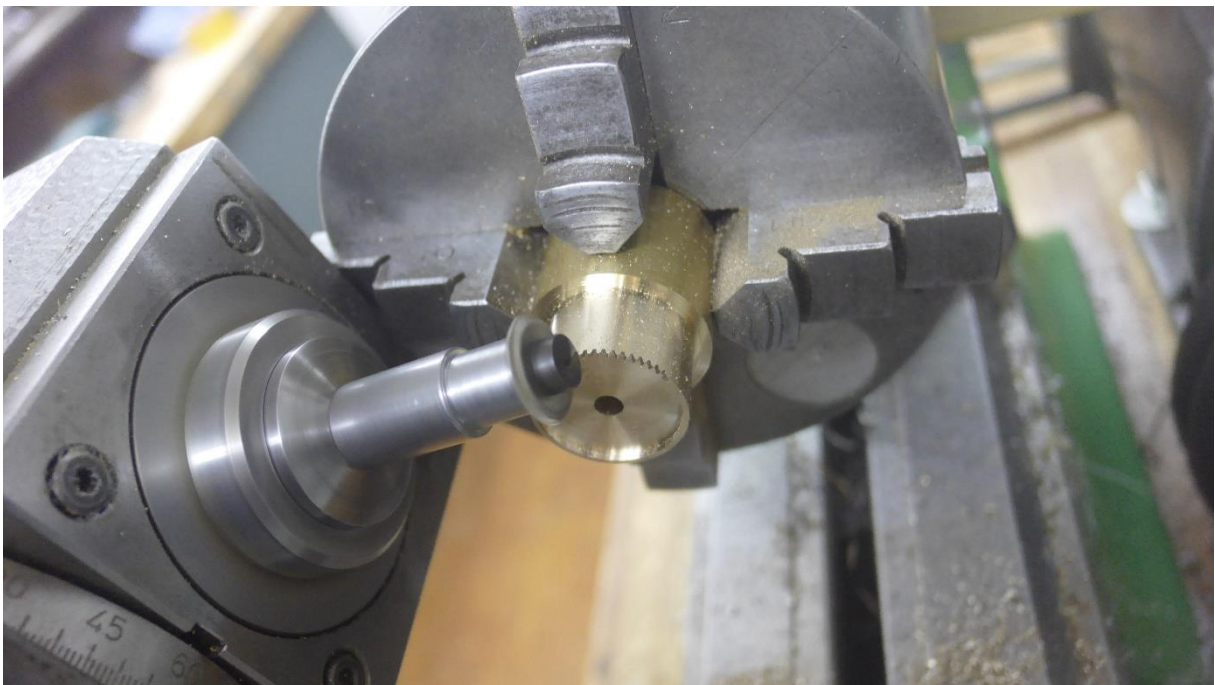


Vertikalsupport mit eingesetztem Fräser während dem Ausrichten.

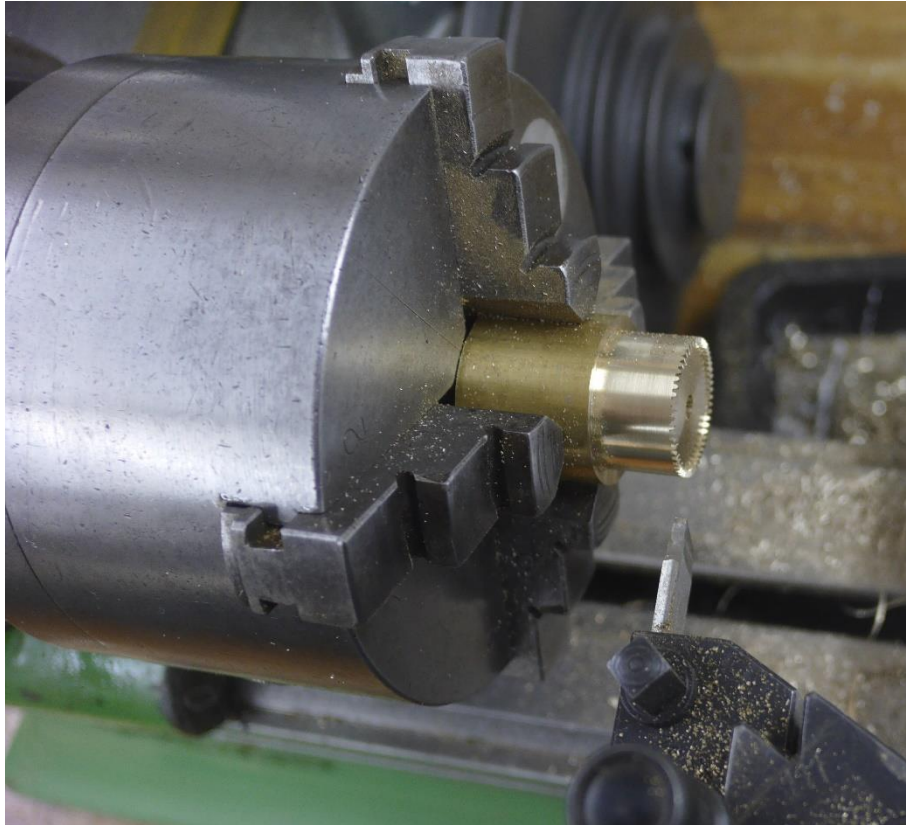


Fräsen des ersten Zahnes

Wenn eine absolut mittige Stellung des Fräsers sichergestellt ist, kann mit dem Fräsen begonnen werden. So wird nun Zahnücke für Zahnücke gefräst. Das Zahnrad hat 56 Zähne, also 56 mal.



Während dem Fräsvorgang



Der Verzahnte Rohling wird anschließend vom restlichen Rundmaterial „abgestochen“



Während dem „Abstechen“

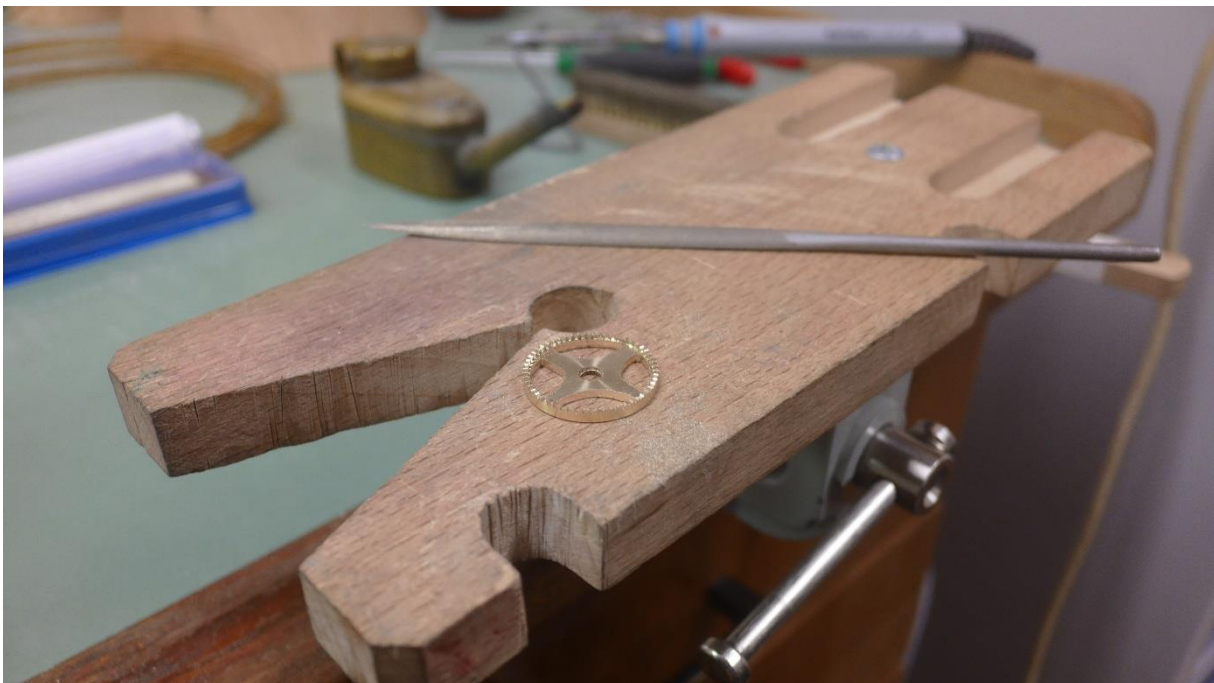
Nach dem Fräsen ist zunächst Handarbeit angesagt. Zahnräder in Uhren sind klassischerweise „geschenkelt“. Dies hat neben der Ästhetik auch den Zweck das Zahnrad leichter zu machen.

Das Aussägen erfolgt mithilfe einer Uhrmacherlaubsäge.



Aussägen der Schenkelung mit der Laubsäge. Die Bohrungen dienen dazu, das Sägeblatt einfädeln zu können.

Nach dem Aussägen werden die Schenkel noch in Form gefeilt.



Feilen der Schenkelung

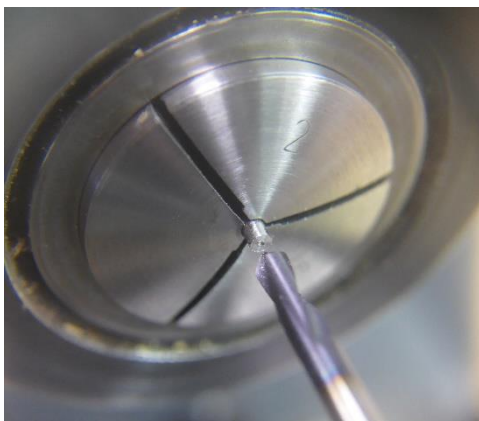
Reparatur der Kronrad- / Sekundenwelle

Das Kronrad sitzt auf der Sekundenwelle. Bevor es dort jedoch montiert werden kann, ist eine Reparatur der Zapfen nötig.



Der Zapfen steckte nur lose in der Welle und fiel im Zuge der Demontage des Werkes einfach heraus.

Um überhaupt wieder einen Zapfen mittig in der Welle befestigen zu können musste der Teil mit der exzentrischen Bohrung abgedreht werden, erst dann konnte eine neue Bohrung eingebracht werden.



Zentrieren der Mitte mithilfe eines Anbohrers...



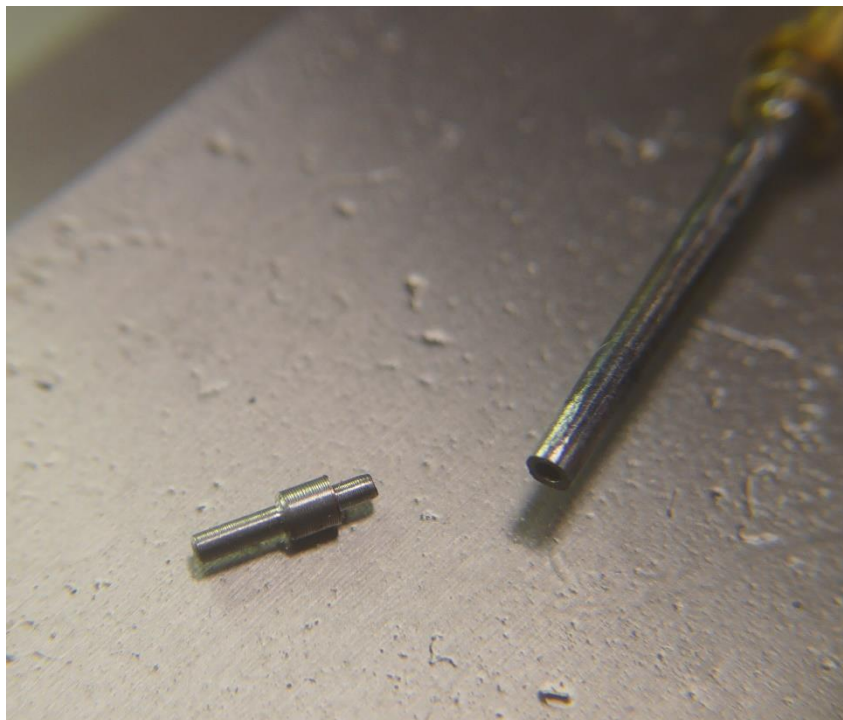
... und anschließendes Bohren

Durch das Abdrehen des vorderen Teils der Welle, in welcher sich die exzentrische Bohrung befand, ist diese natürlich ein Stück kürzer geworden, was sich auf die Laufweite (Maß zwischen den beiden Platinen) auswirkt. Oder einfacher ausgedrückt: die Welle wäre zu kurz.



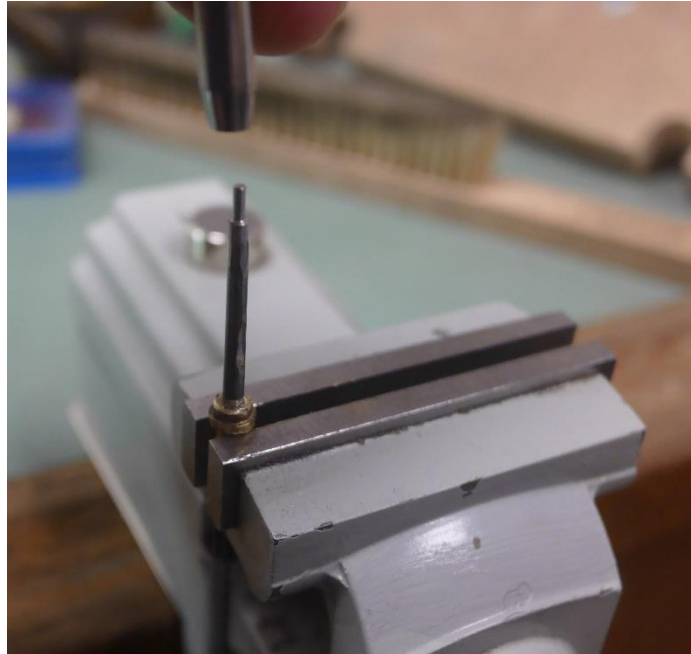
Anfertigen des neuen Zapfens

Diesen Umstand gilt es natürlich bei der Anfertigung des neuen Zapfens mit zu berücksichtigen.



Neuer Zapfen, bereit zum Einpressen

Der neue Zapfen besteht aus drei Ansätzen, dem vorderen, eigentlichen Zapfen, dem Mittelteil, der dem Durchmesser der Welle entspricht und dem kurzen Passansatz, der mit leichtem Übermaß in die Welle eingepresst wird.



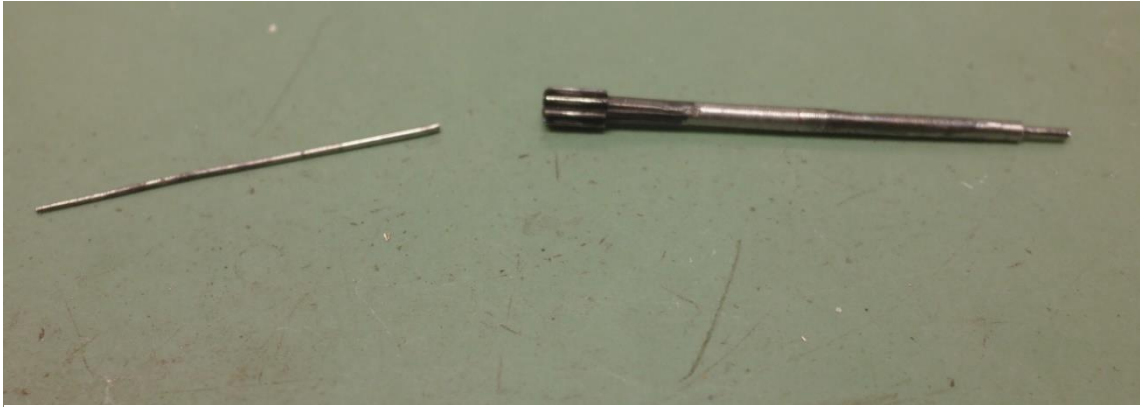
Einpressen des neuen Zapfens



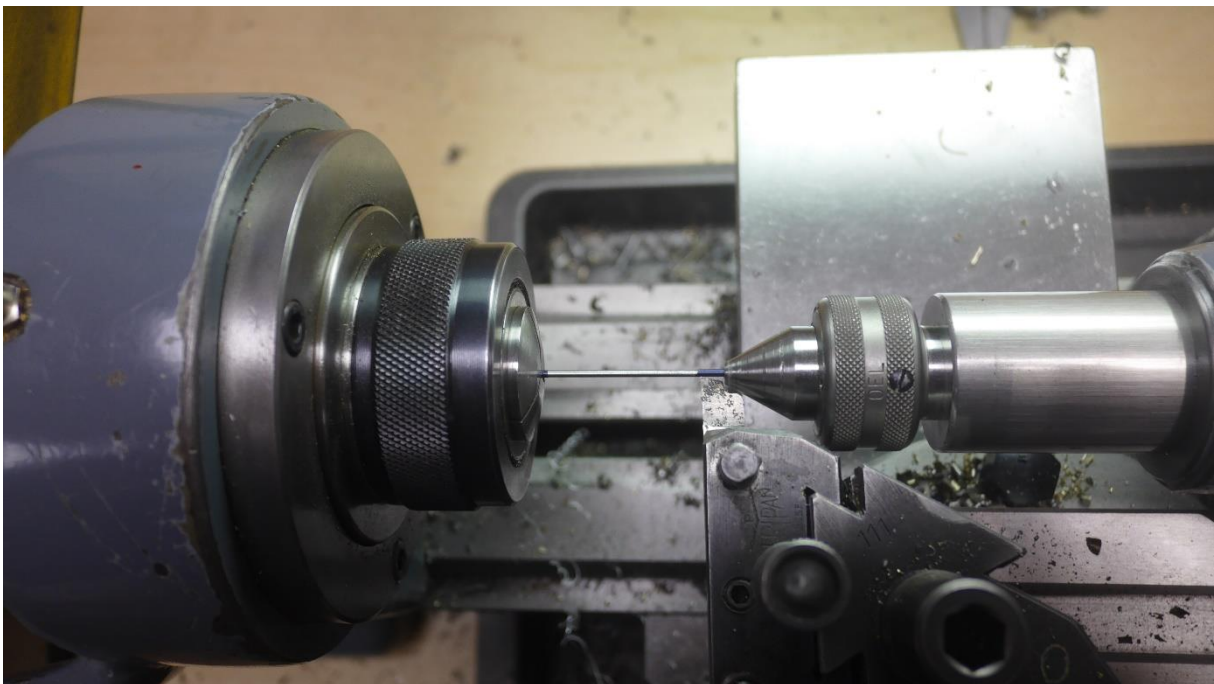
Sekundenwelle mit neuem Zapfen

Der derart angefertigte Zapfen kommt in Gänze ohne Lötzinn aus. Ferner ist an der Welle kaum etwas davon zu sehen, dass der Zapfen ersetzt worden ist.

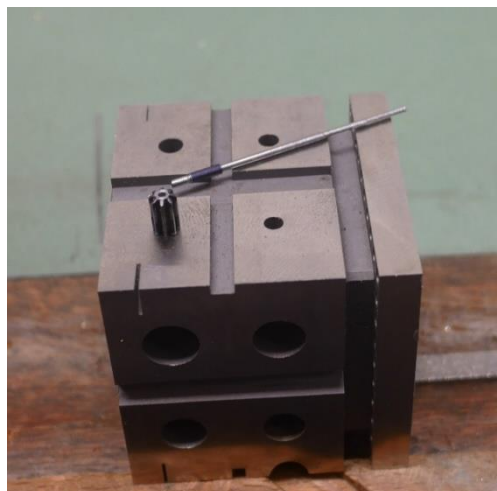
Die gleiche Arbeit steht auch am anderen Zapfen der Welle an, dem Sekundenzapfen, an dessen Ende der Sekundenzeiger aufgesteckt ist.



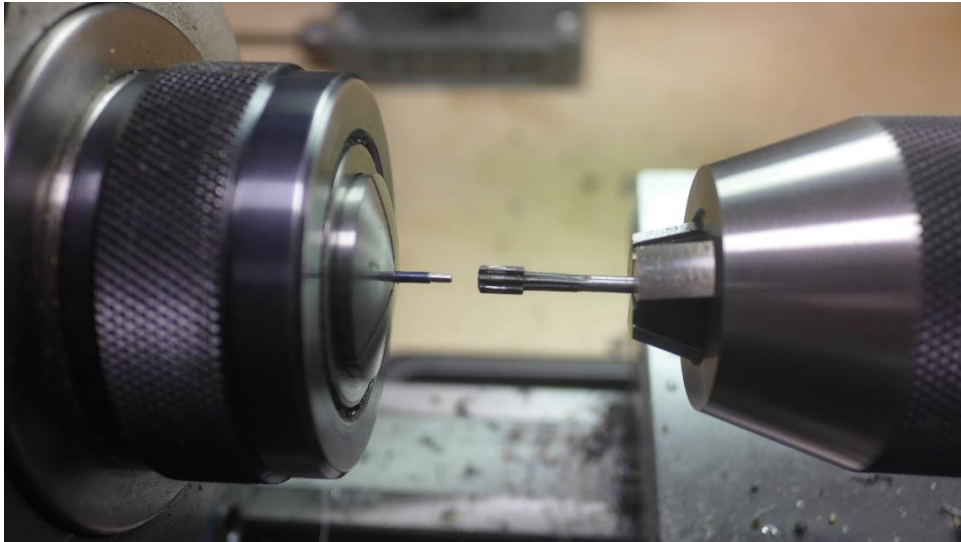
Der Sekundenzapfen steckte auch nur lose in seiner Bohrung. Auf dem Bild ist gut zu erkennen, dass der Zapfen nicht auf voller Länge gerade ist.



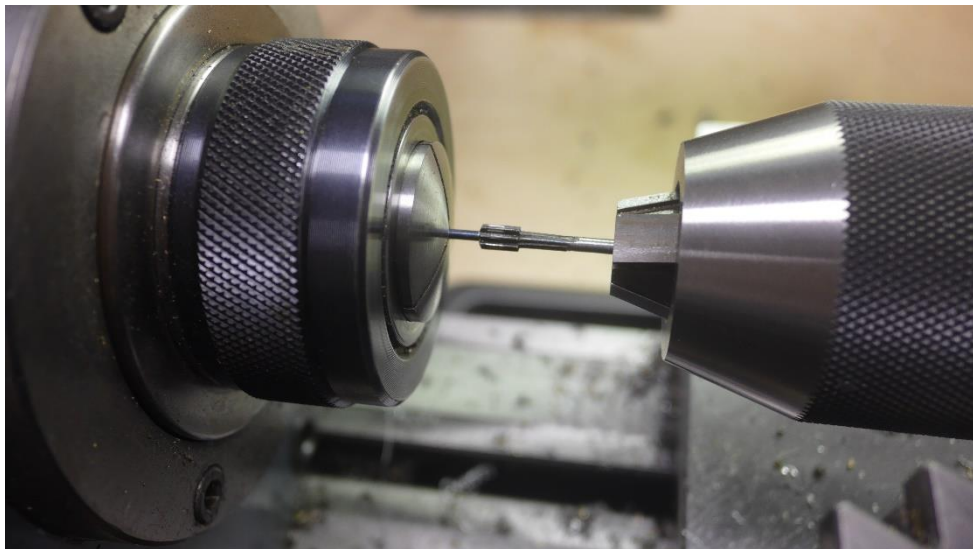
Drehen des langen Sekundenzapfens



Neuer Sekundenzapfen, bereit zum Einpressen



Einpressen



Um die Welle beim Spannen im Bohrfutter vor Macken zu schützen wurde diese mit Klebeband umwickelt.

Die Zapfen sollen mit möglichst wenig Reibung in ihren Lagern laufen, daher werden diese „rolliert“, d.h. druckpoliert.



Zapfen rollieren im „Rollimat“. Das auf die Welle geklemmte „Drehherz“ dient zum Halten der Welle.

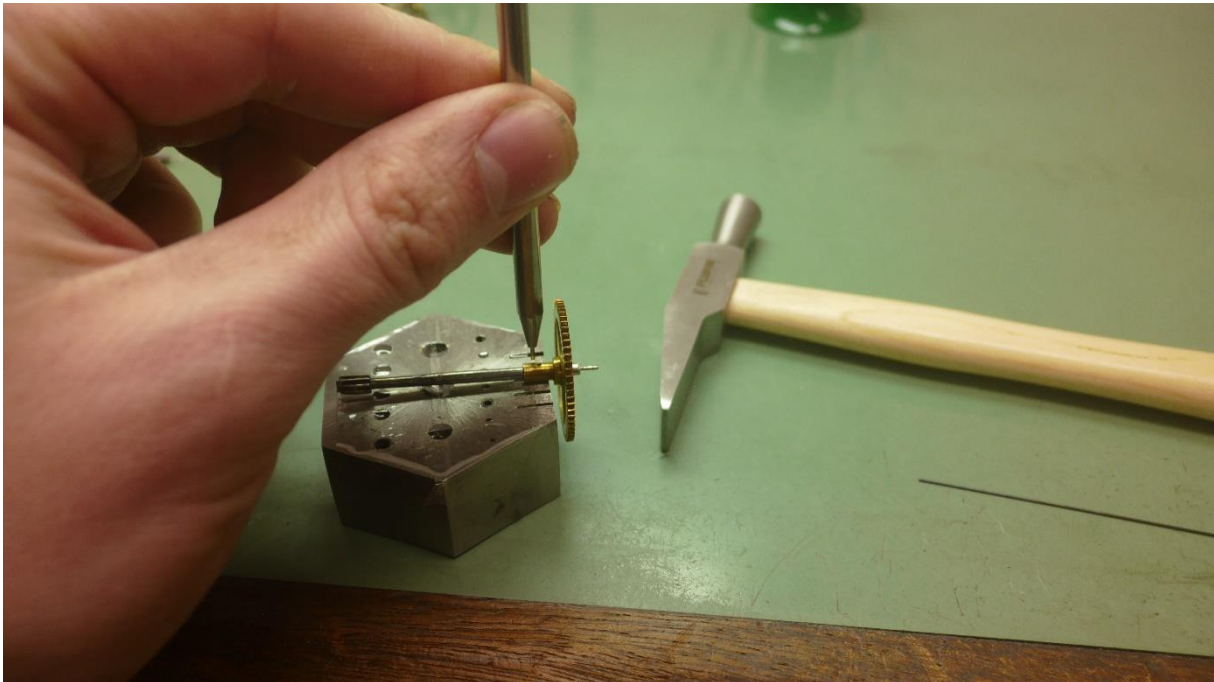


Fertige Sekundenwelle

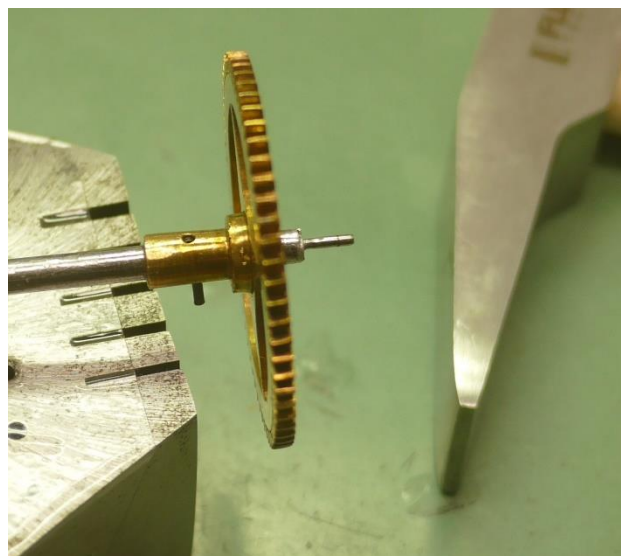
Neuanfertigung des Warnradtriebes

Das Trieb des Warnrades war durch die exzentrisch eingebrachte Bohrung nicht mehr zu retten, die Bohrung ging bereits bis in den Zahngrund der Triebverzahnung hinein. Somit blieb hier nur eine komplette Neuanfertigung des Triebes.

Zunächst wurde das Warnrad von der Welle entfernt. Dieses ist soweit in Ordnung und kann weiterhin verwendet werden.



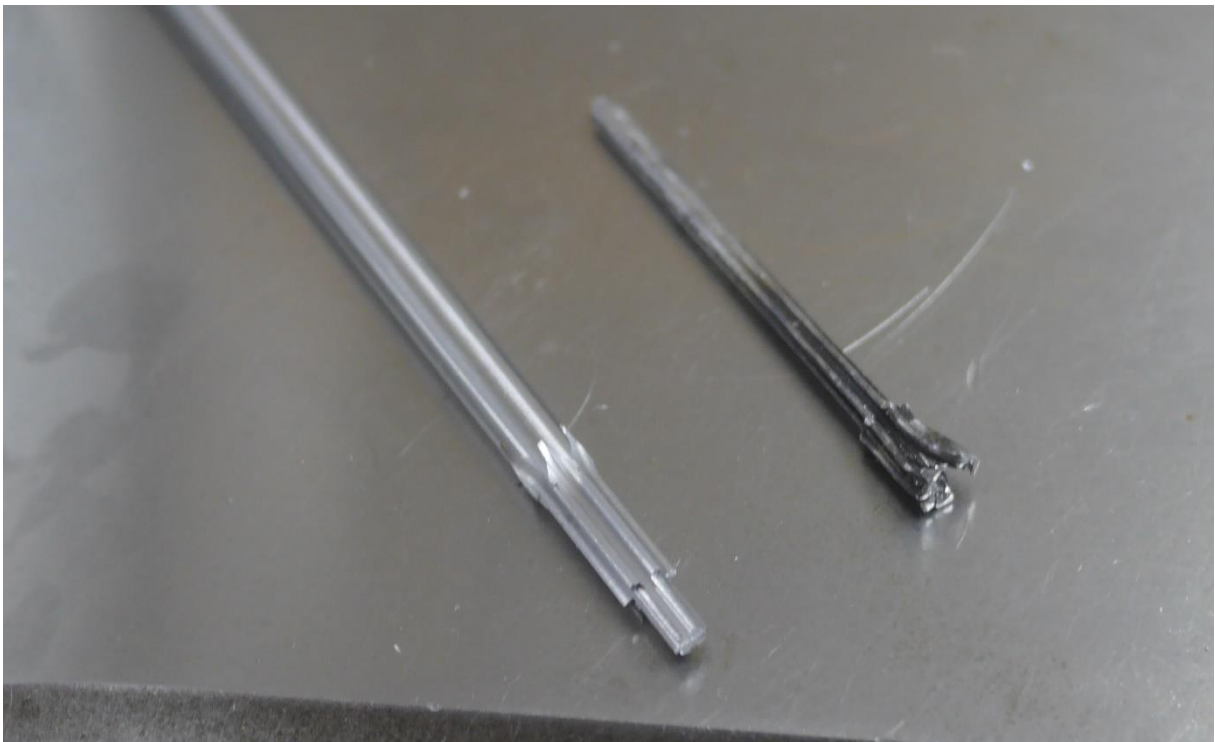
Das Zahnrad ist auf einen Flansch aufgenietet, zusätzlich ist dieser (unnötigerweise) mit reichlich Lötzinn, sowie mit einem Querstift auf der Welle fixiert.





Fräsen des neuen Triebes

Das neue Trieb wird aus vorvergütetem Stahl (ETG100) gefertigt.



Gefräste Triebverzahnung neben dem alten Trieb. Nun müssen noch die Ansätze und Zapfen angedreht werden.



Wannradwelle mit Wannrad, dahinter die alte Welle

Normalerweise ist man bei alten Uhren bestrebt Originalteile möglichst zu erhalten, jedoch war das alte Trieb zu sehr geschädigt, als das damit eine Funktion der Uhr hätte wiederhergestellt werden können.

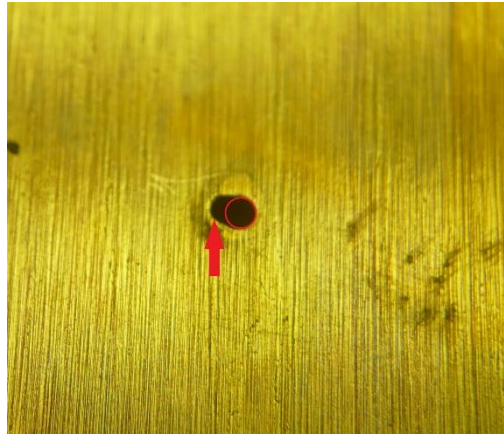
Hinzu kam, dass der abgebrochene Zapfen durch ein Stück eingelöteter Aufzugswelle ersetzt wurde.



Links: Aufzugswellenstück als Zapfenersatz, daneben zum Vergleich eine Aufzugswelle aus einer Armbanduhr

Überprüfen der Eingriffe / Ersetzen von Lagern

Bei einer vorhergegangenen Reparatur sind einige Lager ersetzt worden. Dabei sind nahezu alle Achsabstände, und somit auch der Eingriff der Zahnräder, verändert worden. Teilweise liefen die Zahnräder nicht nur unsauber ab, sondern klemmten gar.



Beispiel für ein extrem ausgelaufenes Lager

Wie kann es dazu kommen? Dazu zunächst ein Blick auf das Verschleißbild „ausgelaufenes Lager“: Oben wurde bereits auf die „Zapfen“ eingegangen. Diese laufen in Lagern, meist in Bohrungen direkt in der Platine, (bei Großuhren) seltener in Steinlagern. Im Laufe der Jahre büßt das Öl seine Schmiereigenschaften ein. Klassische Uhrenöle mit organischen Bestandteilen („Klauenöle“ aus Hufen) wurden mit der Zeit ranzig und bildeten Säuren. Aber auch heutige vollsynthetische Schmierstoffe erfüllen ihre Schmiereigenschaften nicht über Jahrhunderte hinweg. Das Öl selbst „nutzt“ sich ab (Flüssigkeitsreibung) und wird zusätzlich durch Abrieb, sowie Staub und Schmutz aus der Umgebungsluft über die Jahre zu einer schwarzen Masse.

Diese schwarze Masse schmiert nicht nur schlecht bis überhaupt nicht, sie bewirkt sogar das direkte Gegenteil dessen, was man eigentlich mit einer Schmierung erreichen möchte. Die Ölmasse entfaltet eine geradezu abrasive Wirkung, was sich schlussendlich in einem „ausgelaufenen“ Lager manifestiert: Aus der ehemals runden Bohrung ist ein Oval geworden. Daraus resultiert natürlich auch ein veränderter Abstand zwischen zwei Zahnrädern.

Das stört den empfindlich tolerierten Abstand, dadurch wiederum den Eingriff und ruft besagte Klemmungen hervor.

Nun sind bei der Uhr bereits vor unserer Reparatur Lager ersetzt worden. Ein Extrembeispiel wie auf obigem Foto fand sich gar nicht erst. Der Fehler ist beim Ersetzen des Lagers „verschleppt“ worden.

Zum Ersetzen des Lagers wird das Oval aufgebohrt und ein neu angefertigtes Lager eingepresst. Die Fehlerquelle ist das Aufbohren selbst. Bohrt man einfach mit einem größeren Bohrer auf, richtet sich der Bohrer nicht nach der ursprünglichen Mitte des Lagers aus, sondern nach der Mitte des Ovals. So verschiebt sich die Bohrung um mehrere Zehntel Millimeter.

Um den ursprünglichen, oder vielmehr richtigen Achsabstand wieder herstellen zu können, kommt ein spezielles Uhrmacherwerkzeug zum Einsatz: Der Eingriffszirkel.



Im Eingriffszirkel lassen sich zwei Wellen / Zahnräder einspannen und mit einer Schraube ein veränderter Achsabstand simulieren. Hat man den richtigen Achsabstand ermittelt lässt sich dieser mit den Spitzen des Werkzeugs (daher „Zirkel“) auf die Platine übertragen.

Dazu müssen jedoch zunächst die alten Lagerbohrungen verschlossen werden.

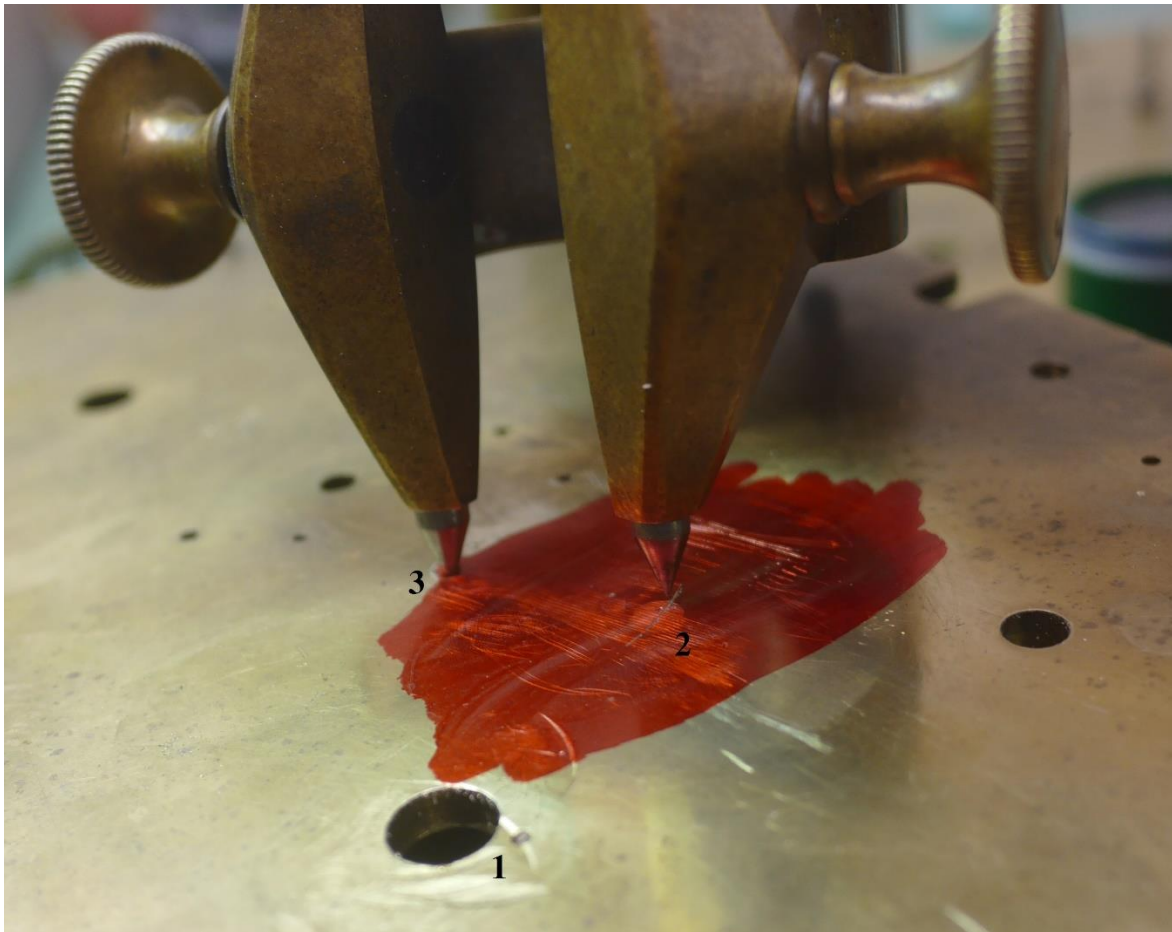


Dazu wird ein Stück Messinggrundmaterial passend gedreht und in die Lagerbohrung eingepresst.

Nun ist der Eingriffszirkel gefragt. Der optimale Eingriff wird nach Gefühl eingestellt. Dies entspricht der klassischen handwerklichen Arbeitsmethode des Uhrmachers, denn Normen und entsprechend genaue Messmittel gab es vor über zweihundert Jahren noch nicht. Also musste sich der Uhrmacher vielfach auf sein Gefühl verlassen. Man „erfüht“ also, ob der Eingriff (man spricht auch vom „Kämmen“ zweier Zahnräder) optimal ist. Die einzelnen Zähne dürfen dabei weder klemmen, noch „nachfallen“, also zu viel Spiel haben.



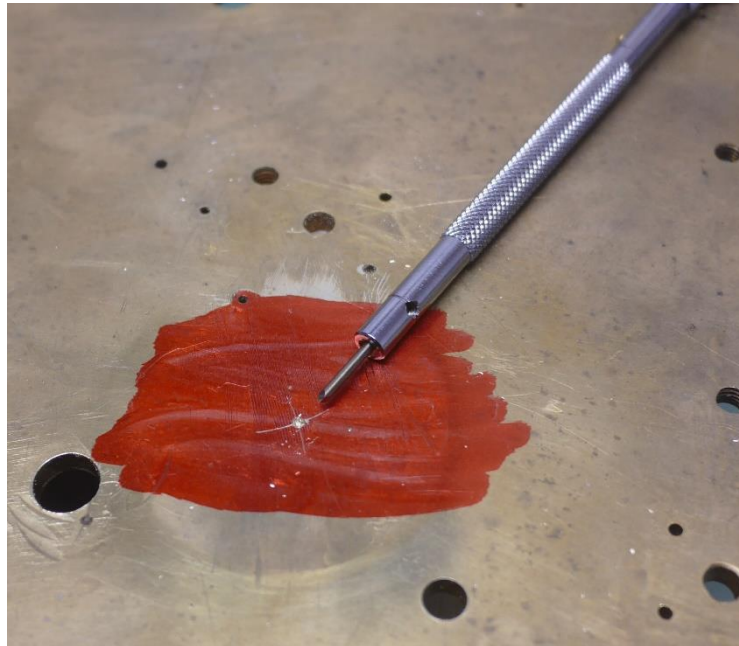
Ist der Achsabstand auf diese Weise ermittelt worden, so kann er auf der Platine mithilfe der Spitzen des Eingriffszirkels „angerissen“, also durch eine Einritzung markiert werden.



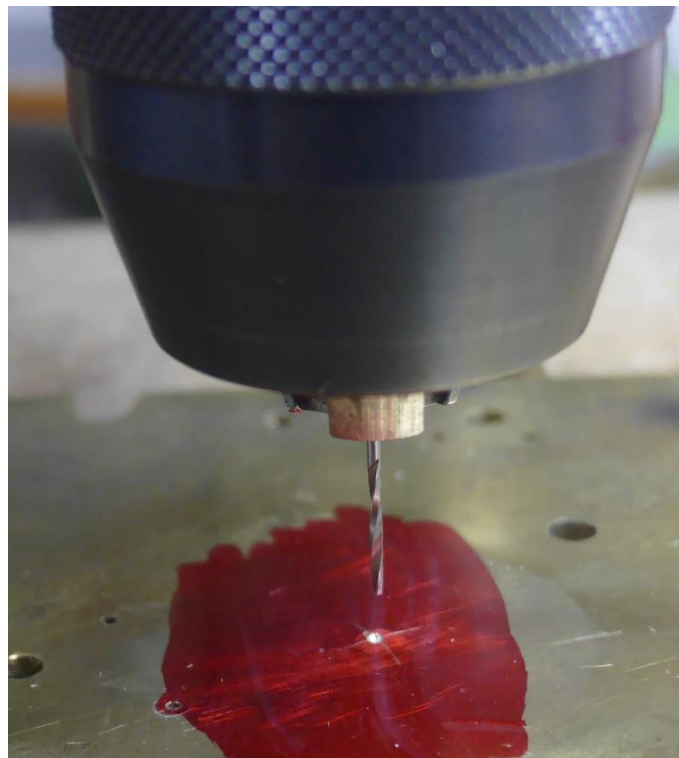
Die rote Tuschiefarbe auf der Platine hilft dabei, den „Anriss“ besser erkennen zu können.

Zunächst wird die Welle, die auf Position 1 sitzt, zusammen mit der Welle auf Position 2 in den Eingriffszirkel genommen, das ergibt die erste Anrissstrecke. Darauf folgt Welle 2 mit der Welle auf Position 3, daraus ergibt sich der zweite Schnittpunkt und somit ein Fadenkreuz, dessen Mittelpunkt nun der richtigen Position des Lagers entspricht.

Nun folgt das Bohren der neuen Lagerbohrung. Es wäre jedoch ziemlich schwierig nur mit dem Bohrer den Schnittpunkt des Anrisses zu treffen. Um das Ganze zu vereinfachen wird der Schnittpunkt mit einem Dreikantsenker etwas angesenkt. Dies gibt dem Bohrer Führung und verhindert ein „aus der Mitte verlaufen“ beim Bohren.



Ansenken des Schnittpunktes mit dem Dreikantsenker

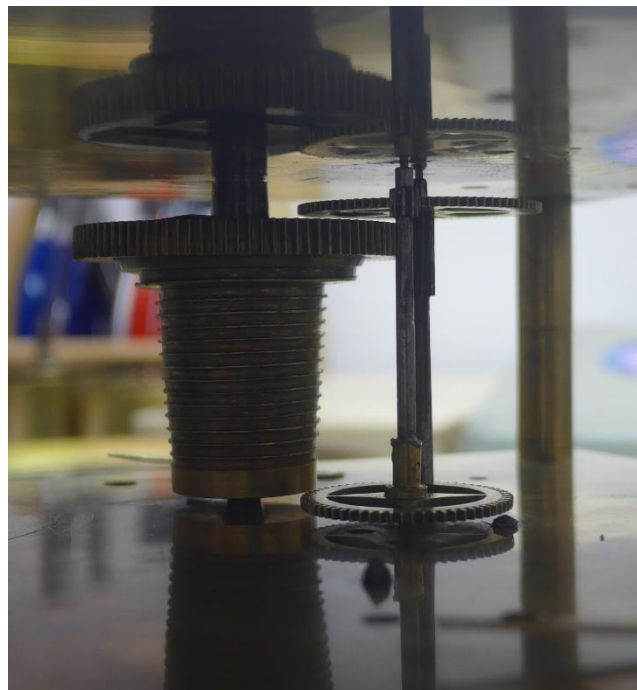


Bohren



Platine mit neuen Lagern

Beim Blick auf die Platine wird deutlich, wie weit das Zentrum der alten Lagerbohrungen (vgl. Exzentrizität der neu eingebrachten Bohrungen im alten Lagerzentrum) daneben lag.



Zwei Zahnräder im Eingriff miteinander

Ersetzen der „Lötzinnzähne“ am Hebnagelrad

Das Hebnagelrad trägt seinen Namen aufgrund der eingesetzten Stifte („Nägel“), diese heben den Hammer des Schlagwerkes an.

An diesem Rad wurde ein gebrochener Zahn komplett durch einen Klumpen Lötzinn ersetzt. Dies ist keineswegs nur ein ästhetisches Problem, Lötzinn ist viel zu weich, um als brauchbaren Zahnersatz fungieren zu können.

Wie bei der Neuanfertigung des Kronrades oben schon bemerkt, können durchaus einzelne Zähne ersetzt werden, wenn diese beschädigt sind. Man sollte jedoch darauf verzichten mehr als drei Zähne zu ersetzen, da so Teilungsfehler (Abstand der einzelnen Zähne zueinander ungleich) entstehen können.



Lötzinnklumpen als „Zahnersatz“



Entfernen der Lötzinnreste

Zu Beginn dieses Arbeitsschrittes wird das Lötzinn an dieser Stelle komplett entfernt und mithilfe einer Feile die Form eines Schwalbenschwanzes eingefeilt.



Passend zur Schwalbenschwanzform im Zahnrad wird ein Negativ aus Messingblech hergestellt und eingepasst.



Einpassen des Messingbleches

Die Schwalbenschwanzpassung wird zusätzlich mit einer winzigen (!) Menge Lötzinn eingelötet.



Aus dem eingelöteten Messingblech wird nun die Form des neuen Zahnes mit einer Feile herausgearbeitet und optisch an die Form der anderen Zähne angeglichen. Die Funktion (sauberer Ablauf) wird zuletzt noch im Eingriffszirkel überprüft.

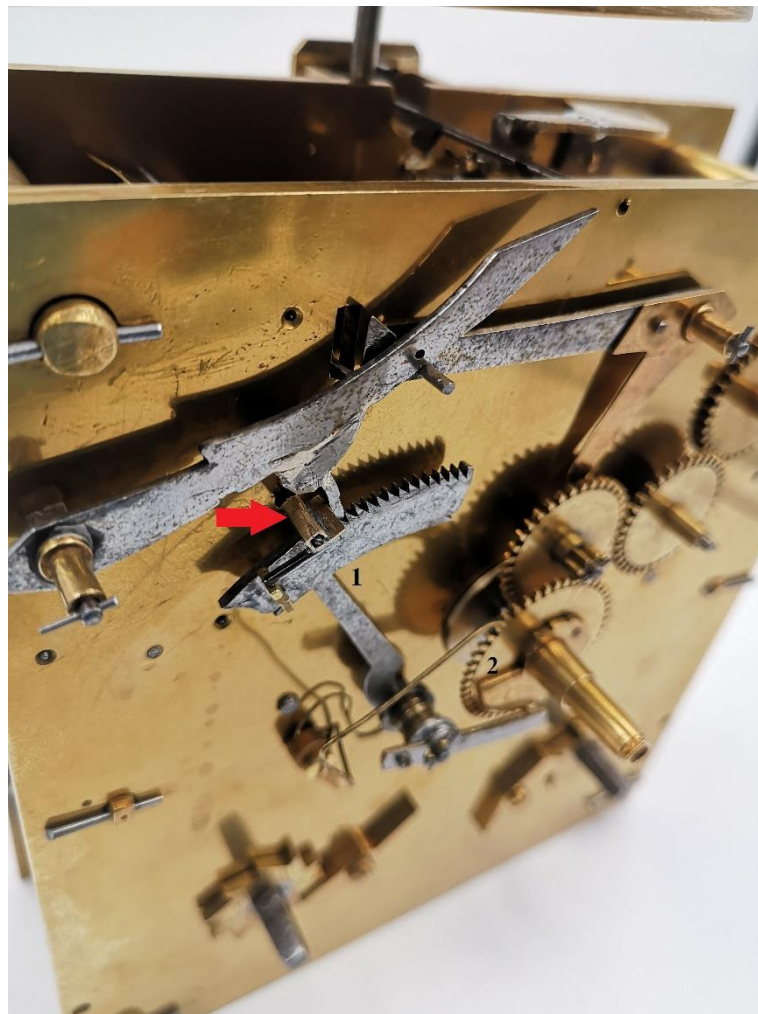


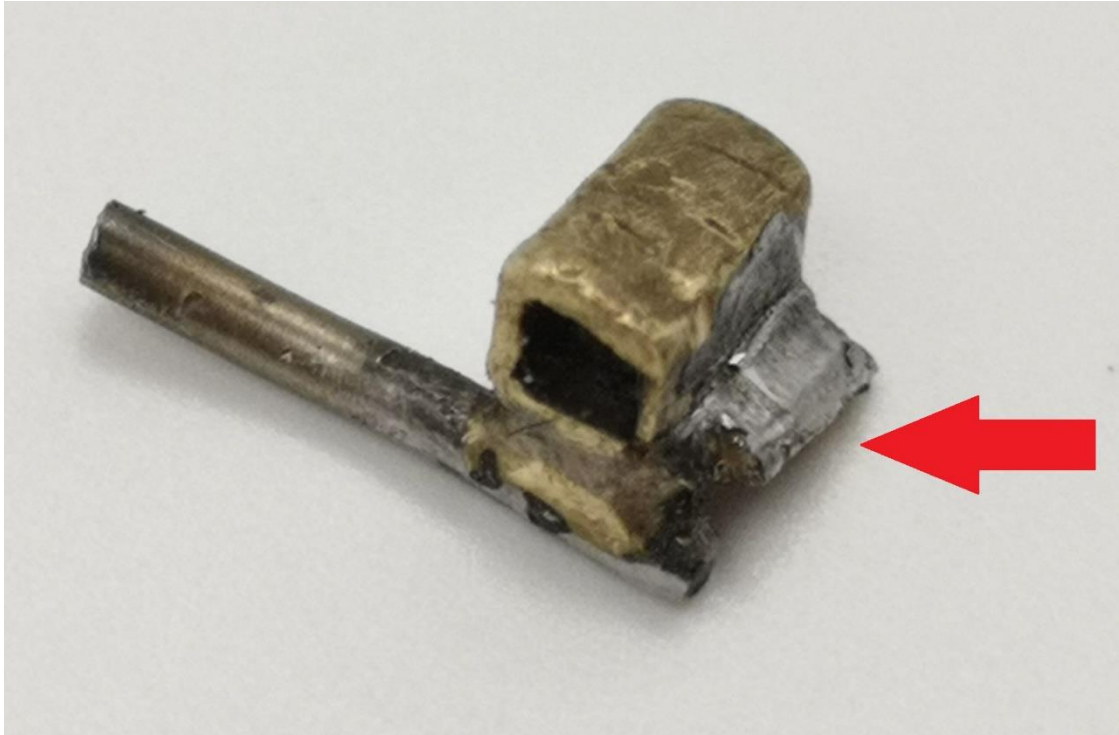
Neuanfertigung des Schöpfers

Wenn das Schlagwerk ausgelöst wird fällt der Arm des Rechens 1 auf die Stundenstaffel 2 auf. Die Stundenstaffel sitzt auf der selben Achse wie der Stundenzeiger. Ihre unterschiedlichen Erhöhungen entsprechen dabei den verschiedenen Stunden. Kurz nachdem der Rechen auf die Stundenstaffel abgefallen ist beginnt das Schlagwerk, vom Gehwerk ausgelöst, zu schlagen. Die Abfalltiefe des Rechenarms bestimmt die Dauer wie lange das Schlagwerk schlagen kann und somit die Stundenanzahl.

Die Aufgabe des Schöpfers (roter Pfeil) ist es hierbei den Rechen weiter zu bewegen.

Der in der Uhr verbaute Schöpfer war stark verschlissen und überdies mit reichlich Lötzinn „repariert“.





Alter Schöpfer

Der „Arm“ des Schöpfers, der in den Rechen greift war durch Verschleiß zu kurz und hätte so nicht mehr in den Rechen eingreifen können. Das aufgebrachte Lötzinn ist jedoch zu weich, sodass diese „Reparatur“ auch nicht von langer Dauer wäre.



Alter Schöpfer (links) und neu angefertigter Schöpfer

Daher wurde ein neuer Schöpfer, in gleicher Machart, als Blechbiegeteil angefertigt.

Überprüfung / Reparatur der Kette

Die Kette, in Verbindung mit der Schnecke, soll die Präzision mechanischer Uhren erhöhen. Der Hintergrund ist folgender: Eine voll aufgezoogene Zugfeder gibt mehr Kraft ans Räderwerk ab, als eine halb abgelaufene Zugfeder. Das dieses ungleiche Antriebsmoment den genauen Gang einer mechanischen Uhr stört, hat man bereits früh erkannt und als Kompensation die Schnecke entwickelt.

Um das Federhaus herum ist eine Kette gewunden, deren Ende um eine Schnecke gewunden ist. Ist die Feder voll aufgezoogen, liegt die Kette an einem kleinen Durchmesser der Schnecke an (kleinerer Hebel, „weniger“ Kraftabgabe), im weiteren Ablauf der Zugfeder wickelt sich die Kette auf immer größer werdende Durchmesser der Schnecke auf (Hebel wird größer), und gleicht auf diese Weise die ungleiche Kraftabgabe der Zugfeder einigermaßen aus.



Die Zugfeder der Uhr ist recht groß, dementsprechend groß ist folglich auch die Belastung die auf die Kette wirkt. Daher ist eine Überprüfung der Vernietung der einzelnen Kettenglieder wichtig.

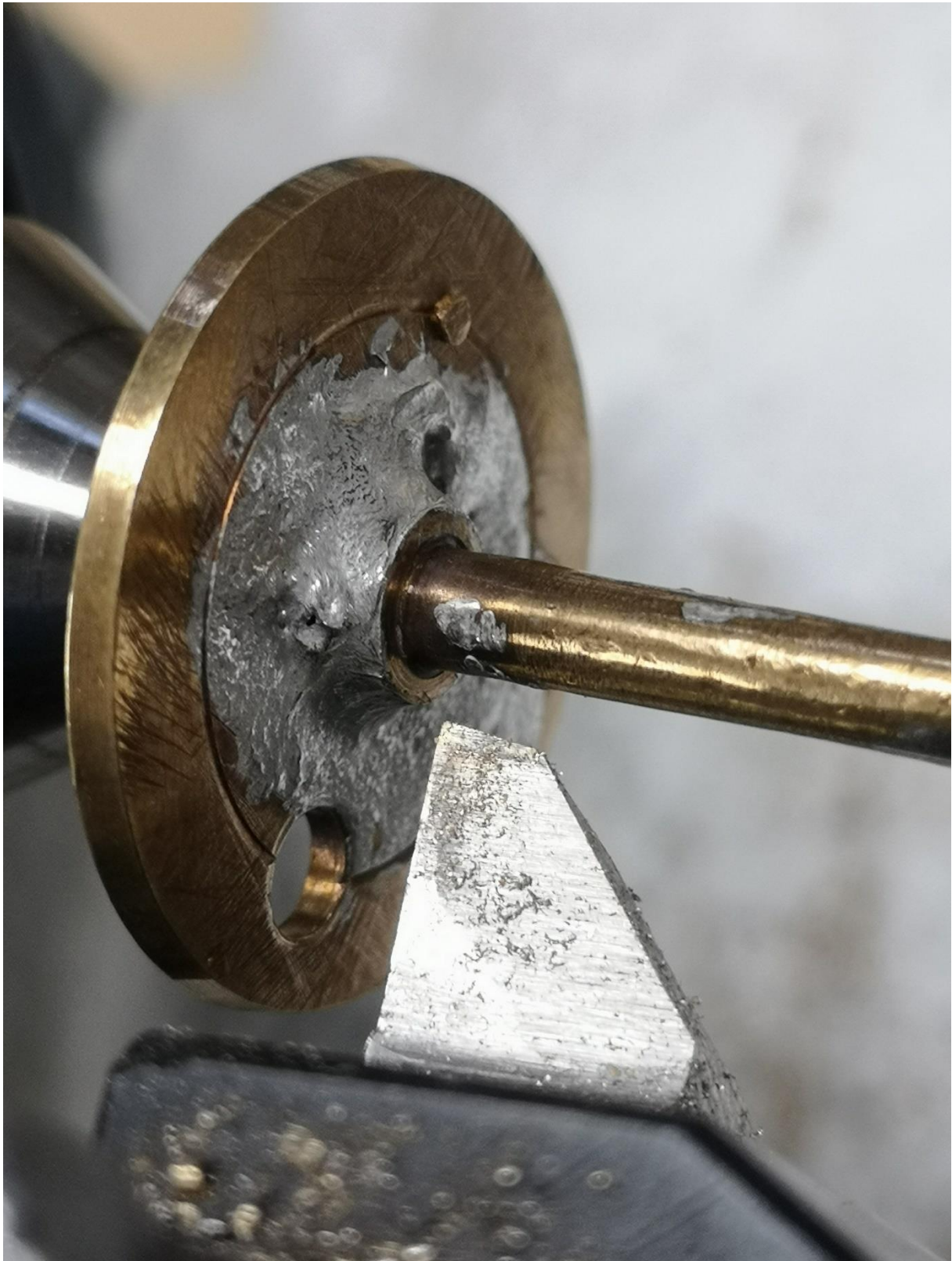
Teilweise waren die Nietverbindungen sehr lose, einzelne Nieten mussten komplett ersetzt werden.



Vernieten der einzelnen Nieten

Entfernen von überschüssigem Lötzinn

Wie bereits mehrfach zu sehen fand sich auf zahlreichen Bauteilen massig und sinnfrei aufgebracht Lötzinn, dies wurde so gut als möglich entfernt.







Reinigung / Montage

Nachdem alle Mängel beseitigt sind werden alle Teile abermals gereinigt.



Gereinigte Platine

Nach der Reinigung folgt der Zusammenbau und die Schmierung.



Werk in Einzelteilen



Uhrwerk, Vorderansicht



Uhrwerk, Rückansicht

Schlussbetrachtung

Eingangs wurde bereits darauf hingewiesen, dass dieser Bericht nicht dazu dienen sollte, auf den vorherigen Reparateur zu schimpfen.

Dem Verfasser ist nicht bekannt, wann und unter welchen Umständen die „Reparatur“ der Uhr erfolgt ist.

Die Uhrmacherei ist ein Handwerk, das nicht trivial ist. Benötigte Materialien, Maschinen und Werkzeuge sind nicht im Baumarkt um die Ecke zu finden. Vielfach sind teure Maschinen und Werkzeuge nötig, die teilweise nur noch antiquarisch zu beschaffen sind oder selbst angefertigt werden müssen.

Diese Umstände machen Reparaturen zeitaufwändig und somit auch verhältnismäßig teuer. Wert der Uhr und Wert der Arbeit des Uhrmachers dürfen jedoch nicht ins Verhältnis zueinander gesetzt werden. Die Folge wäre Zeitdruck und schlampige Arbeit, wie sie der geneigte Leser den Bildern der Uhr im Ausgangszustand, entnehmen durfte.

