

## Rundriemen selbst schweißen

Helmut Stadelmeyer

**Für ein Netzgerät mit ungewöhnlicher Ausgangsspannung waren die Sekundärwicklungen eines vorhandenen Netztransformators neu zu machen. Die uralte Wickelmaschine (ein Erbstück eines väterlichen Freundes) wollte aber nicht mehr, weil der Antriebsriemen aus Gummi voller Risse und spröde geworden ist.**

**Weil ein Gummiriemen in passender Form und Abmessung nicht so einfach aufzutreiben war, fiel die Wahl auf einen durchsichtigen, offenen Kunststoffriemen mit 5 mm Durchmesser, wie er auch in Kleinförderanlagen verwendet wird. Leider haben alle üblichen Klebstoffe zum Verbinden der Enden versagt, es blieb deshalb nur eine Schweißverbindung übrig, wie das auch bei den Förderanlagen gemacht wird.**

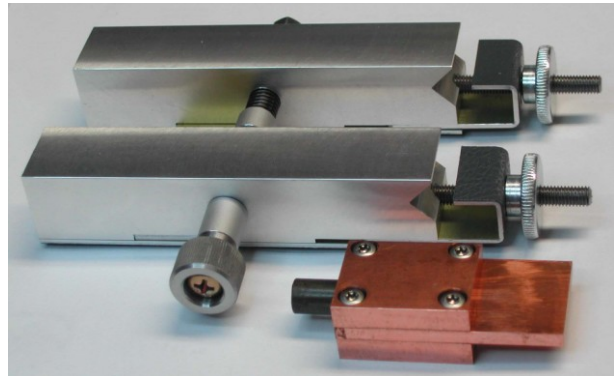


Abb. 1: Fertige Rundriemen-Schweißvorrichtung

Bei diesem Material handelt es sich um einen Schmelzversuch nach wahrscheinlich um Polyurethan (PU). Ein anderes Material für derlei Riemen ist TPE [1], das eine niedrigere Schmelztemperatur hat [2]. Welche Arten von Riemen gefertigt werden, zeigt [3]. Damit eine Verschweißung erfolgreich wird, sind die Riemenenden auf 285 °C beziehungsweise auf 235 °C zu erwärmen; dann gehen diese Kunststoffe in einen teigigen bis zähflüssigen Zustand über.

Zum Erwärmen der Enden ist deshalb ein temperaturkontrolliertes Metallstück (der sogenannte Schweißspiegel) notwendig, denn übermäßige Temperatur verringert die Festigkeit einer solchen Schweißstelle stark. Zum Einstellen der Temperatur bietet sich die Lötstation an, im gegenständlichen Fall eine von ERSA, die einen Heizkörperdurchmesser von 6,5 mm hat. Von einer alten Lötspitze, die wegen Lochfraß ausgemustert worden ist, wurde der vordere Teil entfernt, der verbliebene Rest dient dem Schweißspiegel als Aufnahme für den Kolben.

Die beiden erhitzten Enden des Riemens sollen möglichst genau aufeinandertreffen und müssen eine Zeitlang unter leichtem Druck in dieser Position gehalten werden. Es ist deshalb die Verwendung einer Vorrichtung sinnvoll, die von industriellen Herstellern als Schweißzange bezeichnet wird [4]. Damit die Kosten für das Hobby im Rahmen bleiben, war Selbstherstellung angesagt. Ausgewählt wurde der Nachbau des Modells J15 von [4] als der einfachsten Ausführung.

Damit man eine funktionierende Schweißzange und den Schweißspiegel anfertigen kann, sind einige Werkzeuge und Maschinen notwendig: Alublech ist maßgenau zu schneiden, zu bohren und zu biegen, vor allem geht es aber bei der Bearbeitung der beiden Aluminiumstücke und der Kupferteile des Schweißspiegels um präzise Bohr- und Fräsarbeiten, die auf einem Kreuztisch zu machen sind. Auch eine Drehmaschine ist hilfreich. Bei der fertigen Vorrichtung sollen die beiden Aluteile kein merkliches Spiel aufweisen, wenn man sie gegeneinander verdreht.

Nachfolgende Zeichnungen wurden der Bequemlichkeit halber mit dem Leiterplatten-Layout-Programm EAGLE erstellt, das keine Kreise mit unterbrochenen Linien kennt. Um ein Mißverständnis zu vermeiden, fehlt bei der Seitenansicht von Teil #2 auf der abgewandten Seite die Vertiefung für die Spiralfeder.

Worauf bei der Herstellung der Teile für Zange und Spiegel besonders zu achten ist:

- Vor der Bearbeitung jedes Teil absolut sicher einspannen. Ein schlecht eingespanntes Werkstück ist ein Sicherheitsrisiko für Werkzeug, Maschine und Mensch!
- Sämtliche Löcher mit einem Zentrierbohrer vorbohren. Nur so ist die notwendige Genauigkeit erreichbar.
- Die Verwendung von Maschinengewindebohrern ist ratsam, weil ihr Anschnitt kürzer ist als der bei Handgewindebohrern und die Arbeit schneller vonstattengeht (nur ein Schnitt anstatt deren drei).

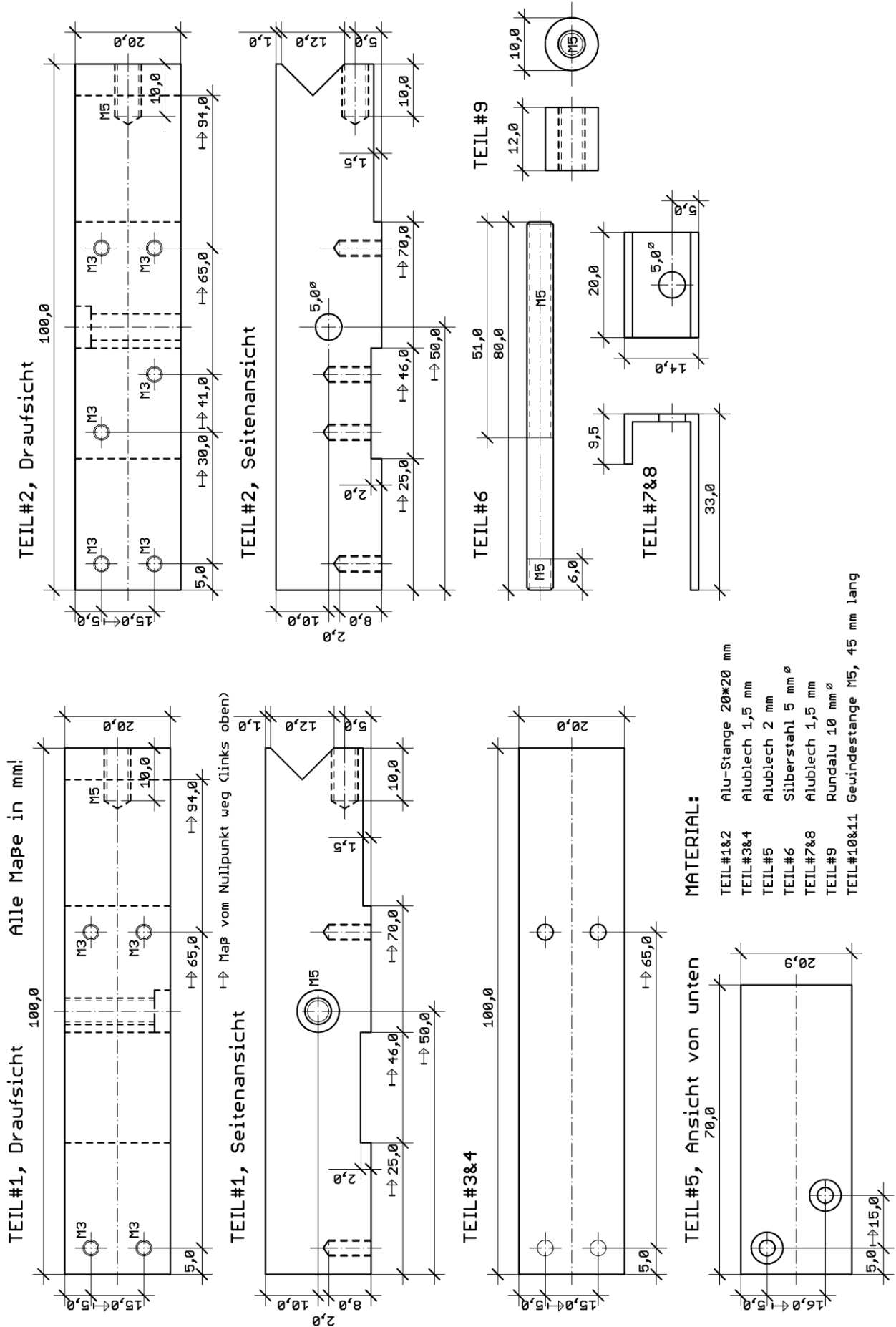


Abb. 2: Teile der Schweißzange

# Rundriemen schweißen

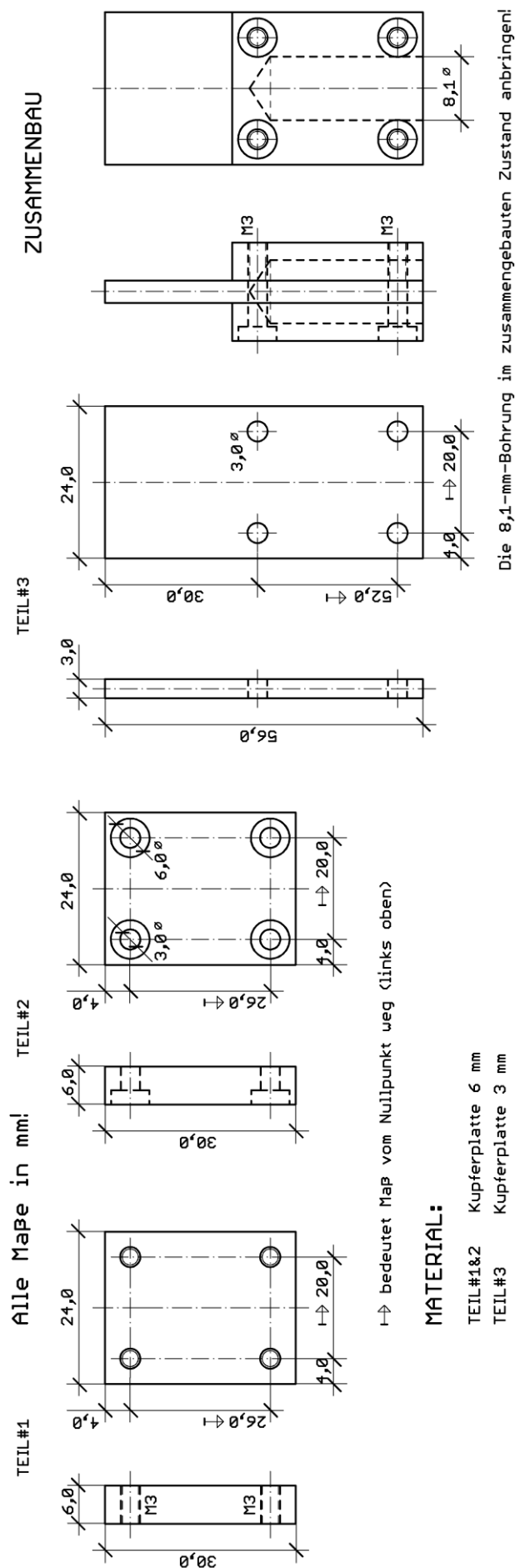


Abb. 5: Teile des Schweißspiegels

- Beim Schneiden der Gewinde unbedingt ein gutes Schneidöl zur Schmierung verwenden! Die Gewinde werden damit sauberer und die Beanspruchung der Gewindebohrer ist wesentlich geringer als bei Verwendung der althergebrachten Kühl-/Schmiermittel Petroleum und Spiritus. Dieses Öl fördert besonders bei Kupfer und Aluminium durch seine Schmierfähigkeit unter anderem den Abtransport der Späne. Ohne Schmierung verklumpen und verkanten sie, was zum Klemmen und schlimmstenfalls zum Bruch des Bohrers führt.
- Beim Schneiden von Hand ist der Gewindebohrer in der Senkrechten zu führen, beispielsweise auf dem Bohrständer in einem nicht ganz geschlossenen Bohrkopf. Den Gewindebohrer spannt man dazu in ein kleineres Dreibackenfutter ein (Abb. 3 und 4).

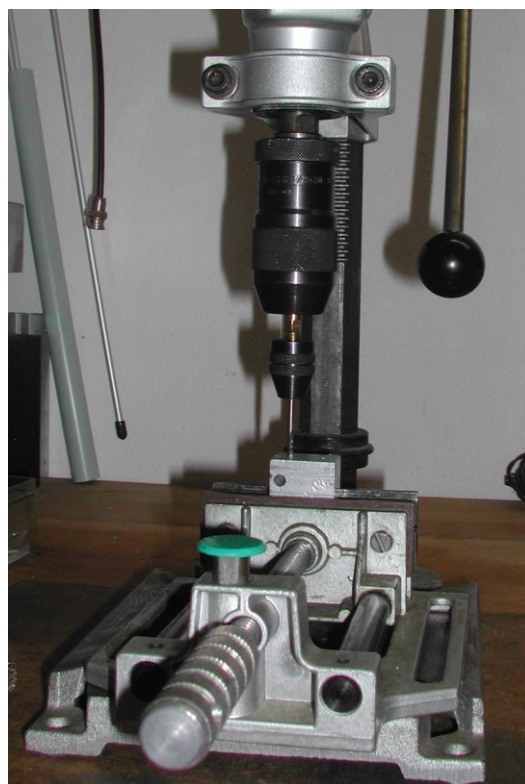


Abb. 3: Führung des kleinen Bohrfutters im Bohrkopf des Bohrständers

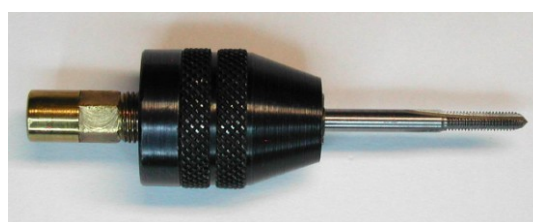


Abb. 4: Kleines Dreibackenfutter mit Gewindebohrer M3

## Rundriemen schweißen

### Besonderheiten bei der Zange:

- Das mittige Querloch im Teil #2 ist Teil der paßgenauen Führung. Weil beim Zusammendrücken der beiden Teile das harte Gewinde von Teil #6 in diesem Loch schabt, wird es kleinweise aufgeweitet und die Passung verschlechtert sich. Bei häufigem Gebrauch ist deshalb zu überlegen, in das weiche Aluminium eine Buchse aus härterem Messing einzupressen.
- Macht man bei den Teilen #1 und #2 neben der V-Nut zuerst das Sackloch samt Gewinde, dann wird beim Fräsen der Nut entsprechend Abb. 2 auch das Gewinde ein klein wenig angeschnitten und dabei verformt. Das kann zur Folge haben, daß sich die Gewindestifte nicht mehr problemlos einsetzen lassen. Auch ein Nachschneiden ist dann Glückssache, weil der Gewindebohrer wahrscheinlich nicht mehr in den richtigen Gewindegang findet. Will man das Gewinde nachher schneiden, dann läßt sich der Bohrer wegen des Anschnitts nicht mehr so genau ansetzen. Hier hilft eine ganz kurze, schnell angefertigte Madenschraube (Abb. 6), die vorher bis zum Anschlag eingedreht wird. Nach Fertigstellung der Nut dreht man die Schraube heraus, dabei bringt sie das Gewinde im weichen Aluminium in die ursprüngliche Form.
- Zur Befestigung des Teils #5 sind Senkkopfschrauben zu verwenden. Deren Köpfe müssen unterhalb der Oberfläche von Teil #5 bleiben.



Abb. 6: Madenschraube

### Besonderheiten beim Spiegel:

- Die Bearbeitung von Kupfer ist heikel, Schneidwerkzeuge müssen dazu einwandfrei geschärft sein. Besonders beim Gewindeschneiden ist Vorsicht am Platz.
- Zum Bohren des Loches zur Aufnahme der Lötspitzenhülse dürfen die Schrauben auf keiner Seite über die Oberfläche vorstehen. Nur so kann das zusammengeschaubte Plattenpaket ordentlich eingespannt werden. Der Lochdurchmesser soll 0,1 mm größer sein als der Hülsendurchmesser. Beim Musterexemplar sind die TORX-Schrauben aus rostfreiem Material.
- Die Lötspitzenhülse muß zum guten Wärmeübergang fest im Plattenpaket sitzen, sie darf aber nicht deformiert werden, weil sie sonst nicht mehr auf den Kolben paßt. Zur Anpassung ist von der Unterseite des Teils #2 gerade so viel abzutragen, daß nach Festziehen der Schrauben die Hülse stramm eingeklemmt wird.

### Kleinteile:

Die Teile #1 und #2 werden durch eine dazwischen angeordnete und auf Teil #6 aufgeschobene Schraubenfeder mit 8 mm Außendurchmesser, 50 mm Länge und 0,56 mm Drahtdurchmesser leicht auseinandergedrückt. Im zusammengedrückten Zustand hat diese Feder eine Länge von ungefähr 15 mm. Weil für das Mustergerät keine Feder in passender Länge vorhanden war, sind dort zwei halb so lange hintereinander angeordnet. Damit sich die nicht ineinander verhaken, ist ein 8 mm langes Zwischenstück aus 10 mm Rundalu mit einer 5-mm-Längsbohrung eingefügt. Auf beiden Stirnseiten ist mit einem Schaftfräser eine Vertiefung von 3,5 mm angebracht, sodaß in der Mitte ein Steg von 1 mm übrigbleibt. Die Federn liegen in den Vertiefungen und werden dadurch geführt. In Abb. 1 ist dieses Zwischenstück zu erkennen.

Damit sich die Teile #1 und #2 möglichst weit zusammendrücken lassen, ist auch bei denen eine Vertiefung von 4 mm angebracht, worin ein Teil der Feder Platz hat. In Abb. 2 sind diese Vertiefungen nicht vermaßt, weil sie an die verwendete Feder anzupassen sind. Vor dem Zusammenbau ist die Schraubenfeder ein klein wenig einzuölen, damit sie beim Zusammendrücken ohne zu klemmen in die Vertiefungen rutscht.

Der Drehknopf zum Verstellen der Zangenöffnung wurde auf der Drehmaschine hergestellt. Er wird mit einer M5-Schraube im Teil #9 festgehalten. Eine M5-Stopmutter am anderen Ende der Verstellerschraube sichert die Vorrichtung gegen unbeabsichtigtes Auseinanderfallen. Die Bügel zum Niederhalten der Riemenenden werden durch Rändelmuttern fixiert, die es in der Eisenhandlung gibt.

## Rundriemen schweißen

### Anwendungstipps:

Der Schweißspiegel ist beim Anfertigen von Riemen festzumachen, damit beide Hände zur Führung der Zange freibleiben. Zum Niederhalten eignen sich zwei Holzstücke, die in einer bequemen Position mit einer Zwinde auf der Arbeitsplatte befestigt werden. Beide Holzstücke haben eine halbrunde Ausnehmung, in der der LötKolbengriff samt einer Zwischenlage Platz hat (zu seinem Schutz z.B. ein kurzes Stück  $\frac{3}{4}$  " Gartenschlauch). Die Zwinde drückt die Holzstücke so fest auf die Arbeitsplatte, daß sich der LötKolben nur mit sanfter Gewalt bewegen läßt (Abb. 7).



Abb. 7: Einsatzbereiter Schweißspiegel

Wie ein erfolgreicher Schweißvorgang zustande kommt, ist bei [5] recht gut beschrieben. Zum Entfernen des Schweißwulstes eignet sich unser ohnehin oft gebrauchter Elektronik-Seitenschneider oder ein Schleifbock.

Ein paar Probeschweißungen an Riemenresten sind angeraten, um ein Gefühl für die Handhabung der Vorrichtung zu bekommen. Der Spiegel ist nicht beschichtet, es bleiben deshalb Kunststoffreste auf dem Kupfer kleben. Sie sind im noch heißen Zustand sorgfältig zu entfernen, weil sie sonst Schmutz in die Schweißstelle bringen und den Wärmeübergang beeinträchtigen.

Helmut, OE5GPL

### Quellen und Verweise:

- [1] WIKIPEDIA, Thermoplastische Elastomere: [https://de.wikipedia.org/wiki/Thermoplastische\\_Elastomere](https://de.wikipedia.org/wiki/Thermoplastische_Elastomere)
- [2] BEHAbelt, Schnellanleitung Spiegelschweißung: [http://www.behabelt.com/images/Download/Bedienungsanleitungen/EERGO\\_Schnellanleitung\\_EN\\_DE\\_148x148mm\\_screen.pdf](http://www.behabelt.com/images/Download/Bedienungsanleitungen/EERGO_Schnellanleitung_EN_DE_148x148mm_screen.pdf)
- [3] MAFDEL, Round Belts Range: <http://www.mafdel-belts.com/file/2016/05/mafdel-round-belts-range.pdf>
- [4] MAFDEL, Welding Tools, Seite 1: <http://www.mafdel-belts.com/file/2016/05/butt-welding-tools.pdf>
- [5] BEHAbelt, Schweißanleitung für PU-Riemen: [http://www.behabelt.com/images/Download/Bedienungsanleitungen/Multi-Tc\\_Bedienungsanleitung-PU.pdf](http://www.behabelt.com/images/Download/Bedienungsanleitungen/Multi-Tc_Bedienungsanleitung-PU.pdf)

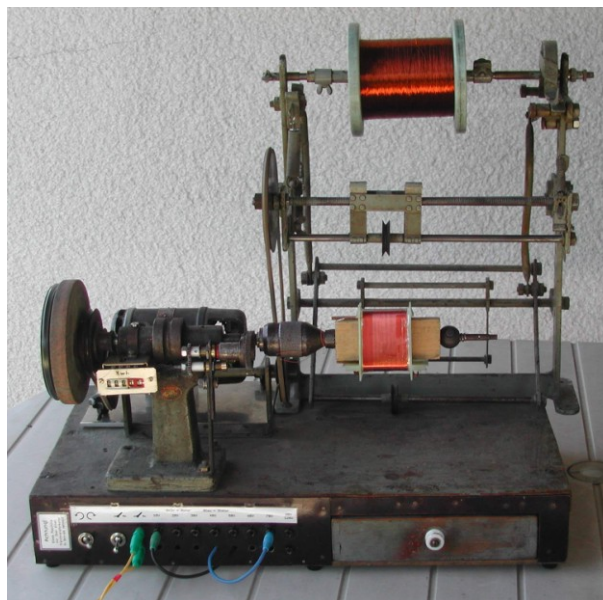


Abb. 8: Neu belebte Wickelmaschine