

# Maschinen im Modellbau

D: 8,50 € • CH: 12,80 SFr

Übriges Ausland: 9,50 €

3/2020 Die Fachzeitschrift für technischen Modellbau, Dampfmaschinen, Motoren und Werkstattpraxis

**MITMACHEN &  
GEWINNEN!**  
Große Leserumfrage

**BOCK-  
DAMPF-  
MASCHINE**  
„Sachsenberg 3“



**Flüssigharz 3D-Drucker**  
für 250 €

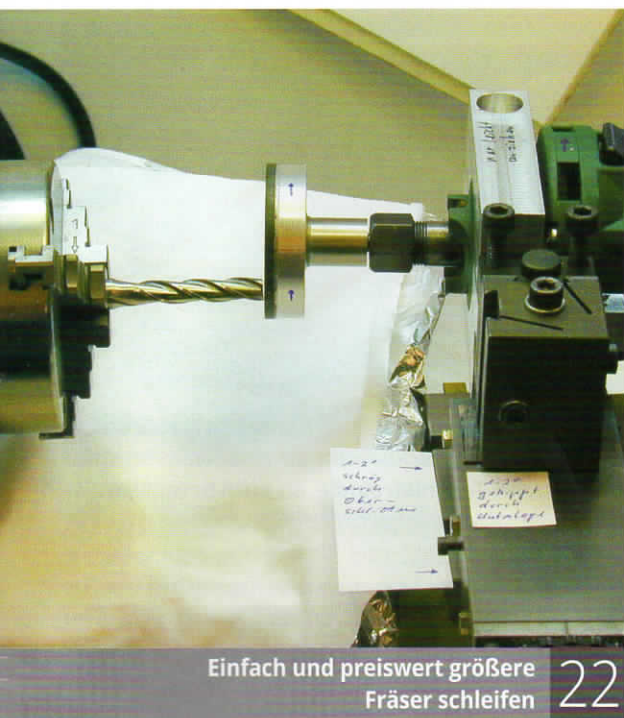


**Zu Besuch bei Steam  
Traction World in England**



**Ventilfertigung**  
für Modellmotoren





Einfach und preiswert größere  
Fräser schleifen

22



SLA-Drucker MonoPrice Mini von ELV

42



Anfertigung von Ventilen

16

## MODELLE

|  |    |
|--|----|
| Bockdampfmaschine „Sachsenberg 3“ . . . . .          | 10 |
| Dampffeuerspritze als Modell – Teil 2 . . . . .      | 26 |
| Dampfmaschine für den Schlepper Dockyard V . . . . . | 50 |
| Otto-Verbrennungsmotor mit Bauplan . . . . .         | 55 |

## WERKSTATTPRAXIS

|  |    |
|--|----|
| Anfertigung von Ventilen . . . . .                                 | 16 |
| Einfach und preiswert größere Fräser schleifen . . . . .           | 22 |
| Spannvorrichtung zum Bearbeiten von<br>kleinen Schrauben . . . . . | 38 |

## CAD & CNC

|  |    |
|--|----|
| SLA-Drucker MonoPrice Mini von ELV . . . . . | 42 |
|--|----|

## TECHNIK-REPORT

|   |    |
|---|----|
| Zu Besuch bei Steam Traction World in England . . . . . | 34 |
|---|----|

## SPEZIALITÄTEN

|  |    |
|--|----|
| Eine Planierdrape für Sohnmann . . . . . | 46 |
|--|----|

## STÄNDIGE RUBRIKEN

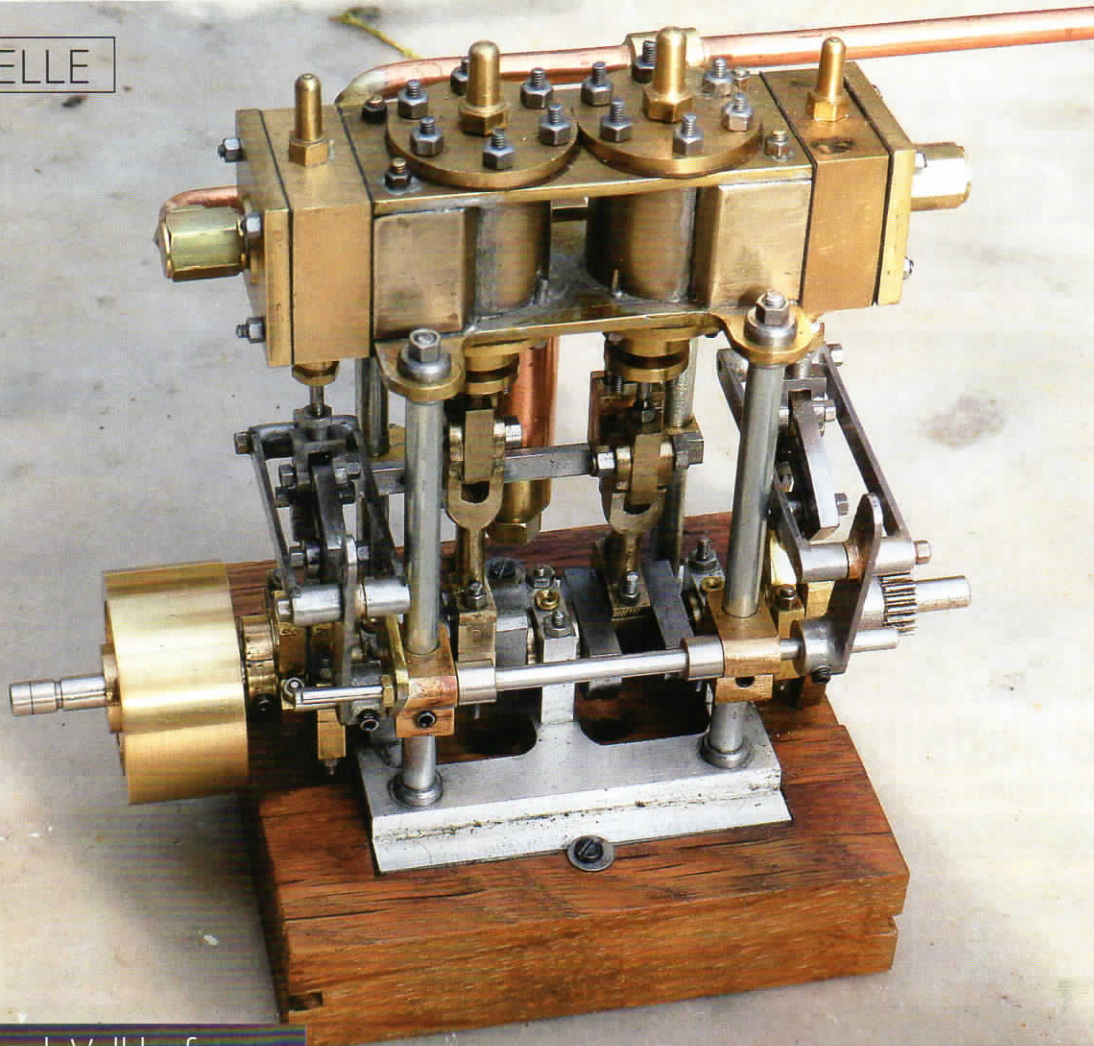
|                                       |           |
|---------------------------------------|-----------|
| Editorial . . . . .                   | 3         |
| Markt und Meldungen/Termine . . . . . | 6         |
| <b>Leserumfrage . . . . .</b>         | <b>14</b> |
| Vorschau und Impressum. . . . .       | 66        |

26

Dampffeuerspritze als Modell – Teil 2







Henk Valkhof

# Herzstück

## Bau einer Dampfmaschine für den Schlepper "Dockyard V" – Teil 1

Mein Interesse für Dampfmaschinen wurde bereits gelegt, als ich von meinem Vater als Kind eine Dampfmaschine geschenkt bekam. Ursprünglich wurde diese Maschine mit den bekannten Blöcken aus Festbrennstoff geheizt, doch mein Vater baute schnell einen Spiritusbrenner aus einer Sardinenbüchse – in den 1950er Jahren machte man sich da noch keine Gedanken zwecks Sicherheit. Ich habe viel mit dieser Maschine gespielt und habe auch immer wieder darüber nachgedacht selbst eine Maschine zu bauen. Am besten noch eine als Antrieb für ein fahrendes Schiffsmodell.

Nachdem ich 2009 in den Vorruhestand gegangen bin, kam diese Idee wieder auf. Das Schöne ist, dass meine Tochter diese Idee wohl vorausgesehen hatte und mir zu meinem

Geburtstag das „Handboek voor Modelstoommachines“ geschenkt hatte.

Die Beschreibung eines Dampfschiffs in diesem Buch brachte mich endgültig auf die

Idee ein solches Modell zu bauen. Allerdings beschäftigte mich die Passage zum Antrieb des Modells. Dort stand: „Bei dieser Art Probleme können Sie das Kapitel 6 des „Handboek varende Scheepsmodellen“ zu Rate ziehen“. Bei der Durcharbeitung dieses Kapitels wurde mir klar, dass bei einem „normalen“ Schiffsmodell zum Erreichen der korrekten Modellgeschwindigkeit einfach im Notfall ein noch stärkerer Elektromotor verwendet werden kann.

Wenn man eine Dampfmaschine verwendet ist dies nicht möglich. Hier bedarf es guter Planung, wenn die Leistung einer Dampfmaschine ist abhängig vom Dampfdruck, der Anzahl der Zylinder, ob die Maschine einfach oder doppelt wirkt, dem Zylinderdurchmesser und der Zahl der Umdrehungen. Daher ist durch die Planung der Maschine – natürlich immer bezogen auf die Größe des Schiffs – die Leistung festgelegt.

### Die Wahl des Schiffstyps

Durch meine Mitgliedschaft in der Nederlandse Vereniging van Modelbouwers (NVM) Abteilung Rotterdam und der Modelbouwvereniging Voorne bekam ich Kontakt zu Leuten, die Modelldampfschiffe bauen oder schon gebaut haben. Nach dem Besuch zahlreicher Modellbauveranstaltungen und Messen kam ich zu der Erkenntnis, dass ein Schiff mit einer Länge von unter 70 cm für den Einbau einer



Dampfanlage bestehend aus Maschine, Kessel, Kondensator, Speisepumpe, Wasservorrat, Akku etc. nicht geeignet war. Aus Berechnungen und Schätzungen kam ich zu dem Ergebnis, dass die Verdrängung des Modells mindestens 7 Kilogramm betragen musste. Dies ergab nach vorsichtigen Berechnungen ein Modell mit einer Länge von 1 Meter und einer Breite von 15 cm:  $\text{Verdrängung} = \text{Länge} \times \text{Tiefgang} \times \text{halbe Schiffsbreite}$ . Diese Berechnung „über den Daumen“ gab mir einen passenden Richtwert.

Im Februar 2010 fand ich den Plan für ein in etwa passendes Schiff im Jahrgang 1987 der Zeitschrift „De Modelbouwer“ im Archiv des Modellbaublubs in Voorne. Also habe ich mir den Plan der dafür verwendeten Dampfmaschine (NVM-Bestellnummer 60.01.027, [www.modelbouwtekeningen.nl](http://www.modelbouwtekeningen.nl)). Der Bauplan des dazugehörigen Schiffs hat die Bestellnummer 10.16.020. Die Abmessungen dieser Pinasse

waren 950 mm Länge, 220 mm Breite und eine Tiefgang von 95 mm. Sie hatte somit die passende Verdrängung. Allerdings hatte ich jetzt ein Problem, denn eigentlich wollte ich ein größeres Schiff bauen. Die theoretische Leistung der Maschine war zwar für das vorgesehene Modell ausreichend, aber nicht für ein Modell der Größe das ich mir vorgestellt hatte.

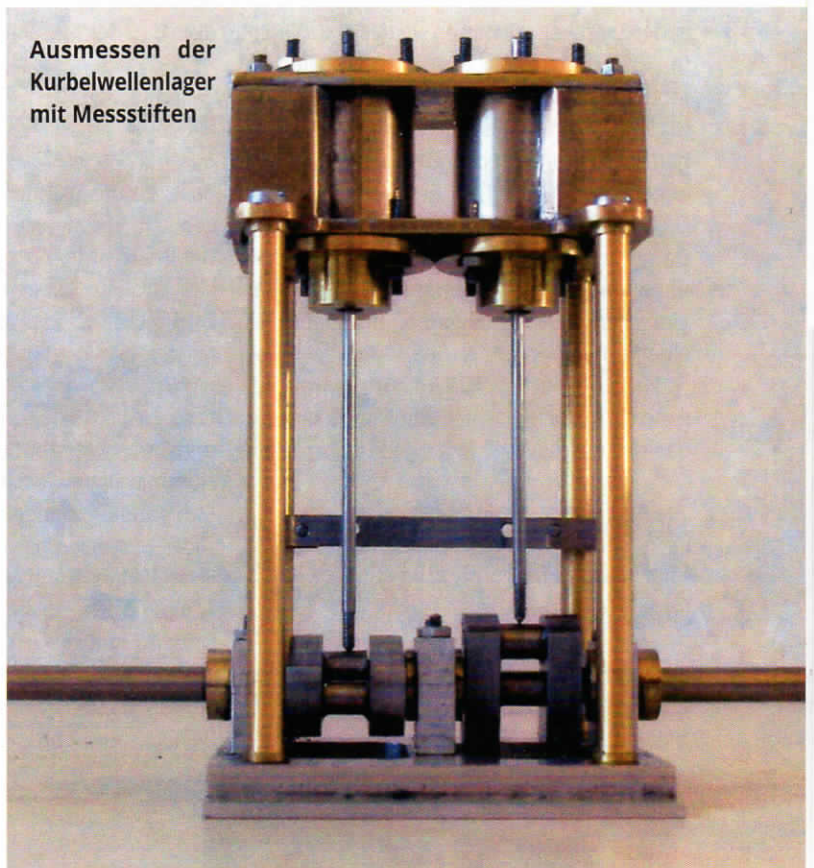
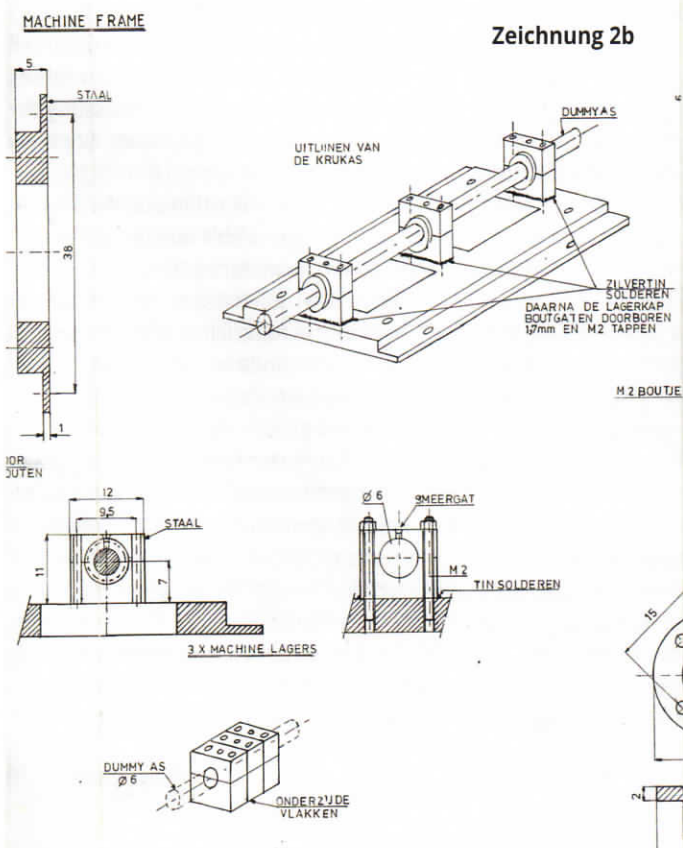
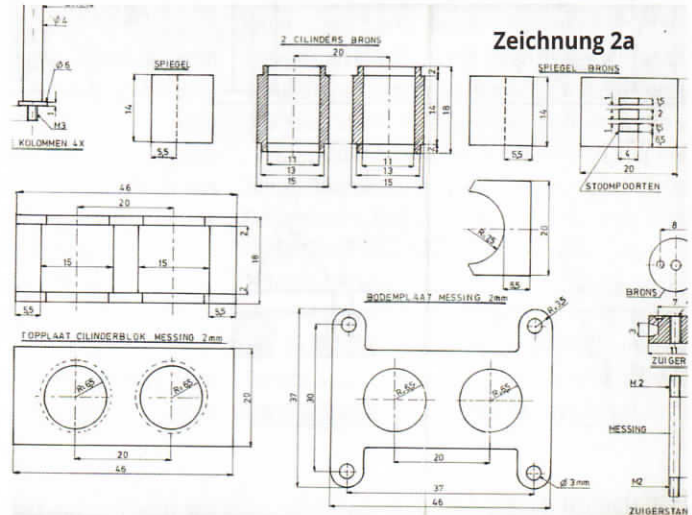
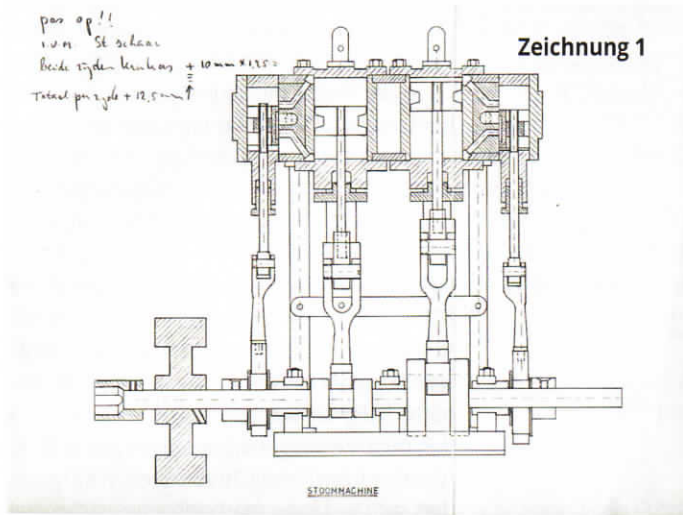
## Beschreibung der Maschine

Ausgehend von den Berechnungen im „Handboek varende scheepsmodellen“ kam ich zu einer benötigten Leistung von circa 30 Watt. Nachdem ich die Maschine aus dem Bauplan 60.01.027 dementsprechend durchgerechnet habe, kam ich zu der Erkenntnis, dass die Leistung ausreichend sein müsste, wenn ich die Maschine auf 125% vergrößerte, also 1,25 Mal größer baute, damit die Leistung der von mir

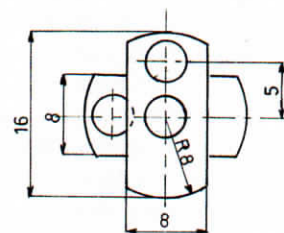
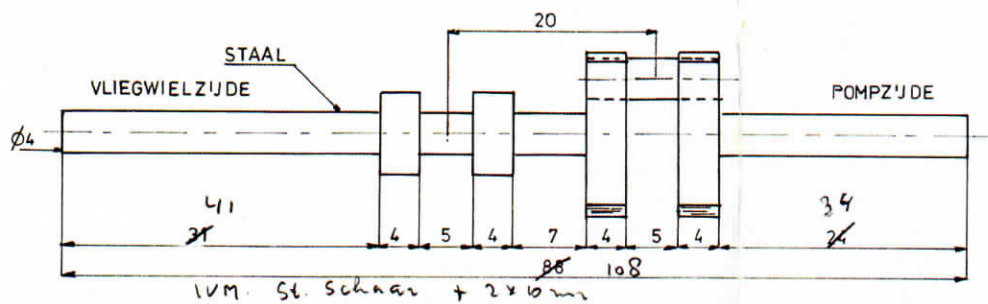
angestrebten Schiffsgröße entsprach. In den in diesem Artikel abgedruckten Zeichnungen habe ich die Originalmaße nicht verändert.

## Kessel

Bevor ich mich an den Bau der Maschine machte, habe ich den Kessel berechnet. Wenn dieser so groß werden würde, dass er meine Baumöglichkeiten überschreitet, wäre es sinnlos hier weiterzumachen. Nach dem „Handboek voor Modelstoommachines“ habe ich also den Kessel berechnet und festgestellt, dass ein Yarrowkessel mit einer Länge von 140 mm am besten geeignet wäre. Der Aufbau eines solchen Kessels aus Standard-Kupferbauteilen aus dem Leitungsbau ist für mich durchaus möglich. Der Kessel wurde aus Rohren mit 15 mm Durchmesser für die Längsrohre und 12 mm für die Standrohre (Länge 55 mm) gebaut.

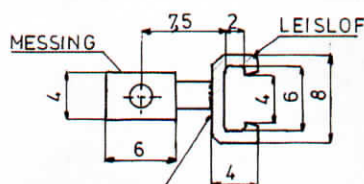
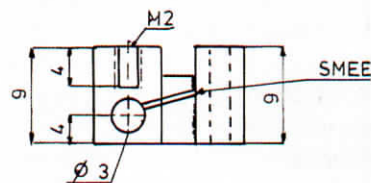
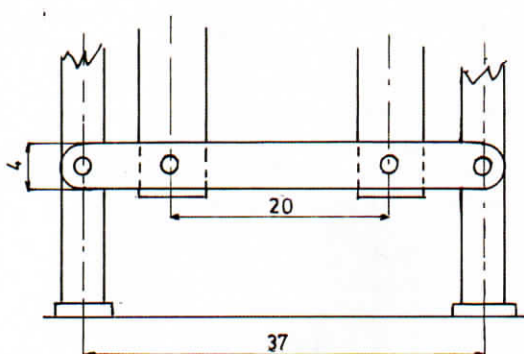






SLAG = 10 mm

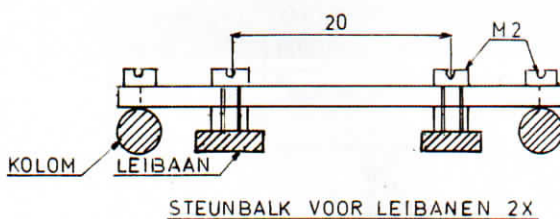
Zeichnung 3



SAMEN SOLDEREN MET  
ZILVER 2 TEGELIJK EN  
DAN RICHTEN

LEISLOF 1,5 mm MESSING  
KRUISHOOFD 2X

Zeichnung 4



STEUNBALK VOOR LEIBANEN 2X

dass der Mittelabstand der Zylinder sich um 0,3 mm verringerte. Für viele Modellbauer würde dies bedeuten, dass man alles noch einmal neu anfertigt. Da ich kein Wettbewerbsmodell baue und die Kurbelwelle ohnehin noch angefertigt werden musste, habe ich diese Abweichungen hingenommen und die Maßabweichungen bei der Anfertigung der Kurbelwelle wieder ausgeglichen. In meinem Fall bin ich sogar noch weitergegangen und habe die Maschinensäulen gedreht und der Maßabweichung Rechnung tragend auf der Maschinenbasis montiert.

## Kurbelwellenlager

Um eine bessere Reparaturmöglichkeit zu haben habe ich – entgegen der ursprünglichen Konstruktion – die Lagerbuchsen der Kurbelwelle teilbar gemacht. Der Konstrukteur Ad Oudes hatte lediglich vorgesehen die Lagerbuchse des mittleren Lagersitzes teilbar zu machen, wie in der Zeichnung 2b zu sehen. Wenn man dies so baut, kann man nicht wie im Original die Lager auseinandernehmen und die Kurbelwelle entfernen, sondern muss die kompletten Lagerunterteile abbauen. Ein weiterer Vorteil meiner Bauweise ist es, dass ein eventuelles Spiel in den Lagern durch eine Anpassung der oberen Lagerdeckel (in gewissen Grenzen) ausgeglichen werden kann.

Die Lagerhäuser wurden aus Aluminium gefertigt, die Lager selbst aus der bereits erwähnten Aluminiumbronze. Für die Befestigung der Lagerdeckel und die spätere Montage auf der Grundplatte habe ich in den Lagersitzunterteilen M2-Gewinde eingeschnitten.

Die bronzenen Halbschalen habe ich wie folgt angefertigt. Das Ausgangsmaterial (ein Reststück Aluminiumbronze mit den Maßen ca. 12x12 mm) wurde über die für die Lager benötigte Länge (inklusive der Materialverluste des Abstechstahls und der Länge für das Einspannen) durchgesägt. Anschließend wurden die beiden Teile mit RVS Flussmittel und günstigem Elektroniklot wieder zusammengelötet. Dann spannt man diesen ungleichmäßigen Block in das Vierbackenfutter der Drehmaschine und

## Baubeginn

In der Zwischenzeit hatten wir das erste Quartal 2010 und ich war auch noch Mitglied im Modellbaclub Voorne geworden.

Mit der Beratung der Mitglieder des Vereins hatte ich mir eine Dreh- und eine Fräsmaschine angeschafft.

Da ich keine Erfahrung mit dem Bau von Dampfmaschinen hatte, habe ich auf Anraten der anderen Modellbauer mit dem Bau einer einfachen Maschine begonnen, in meinem Fall einer einfachwirkenden Speisepumpe.

Nach der Fertigstellung dieser Pumpe begann ich mit dem Bau der Dampfmaschine für das von mir ins Auge gefasste Schiffsmodell.

## Doppeltwirkende Zweizylindermaschine für ein fahrendes Schiffsmodell

Unter Verwendung des zur Verfügung stehenden Materials, Resten des Materials der Speisepumpe, Gleitstücken aus Aluminiumbronze von einer

kaputten Transportkette, RVS Schweißdraht und Achsen aus einem alten Faxgerät habe ich mit dem Bau der Maschine begonnen.

## Zylinderblock

Aus der verschleißfesten Aluminiumbronze habe ich die Zylinder und die Spiegelplatten gemacht, die man auf der Zeichnung 2a sieht. Die Bearbeitung, Drehen und Fräsen waren kein Problem, aber beim Lötten mit RESIST 2 zeigte sich, dass das übliche Flussmittel nicht aggressiv genug war, um eine gute Verbindung zu erreichen. Alles wurde nochmal erhitzt, die Verbindungen gelöst, gereinigt und unter Verwendung des aggressiveren Flussmittels von RVS (Farbe violett) mit gutem Erfolg zusammengelötet. RESIST 2 ist eine Silber-Zinnlegierung mit einem relativ niedrigen Schmelzpunkt von 221°C und einer hohen Temperaturbeständigkeit von 175°C. Dieses Lot wird häufig auch unter der Bezeichnung „Lot für Trinkwasserleitungen“ verkauft.

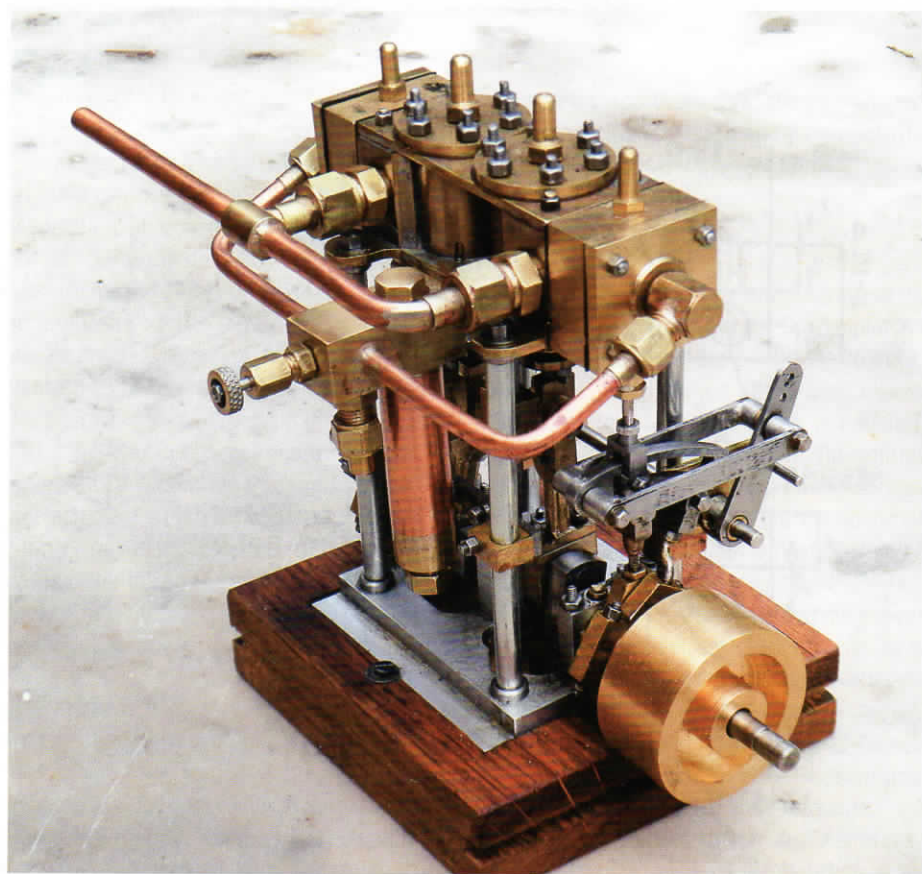
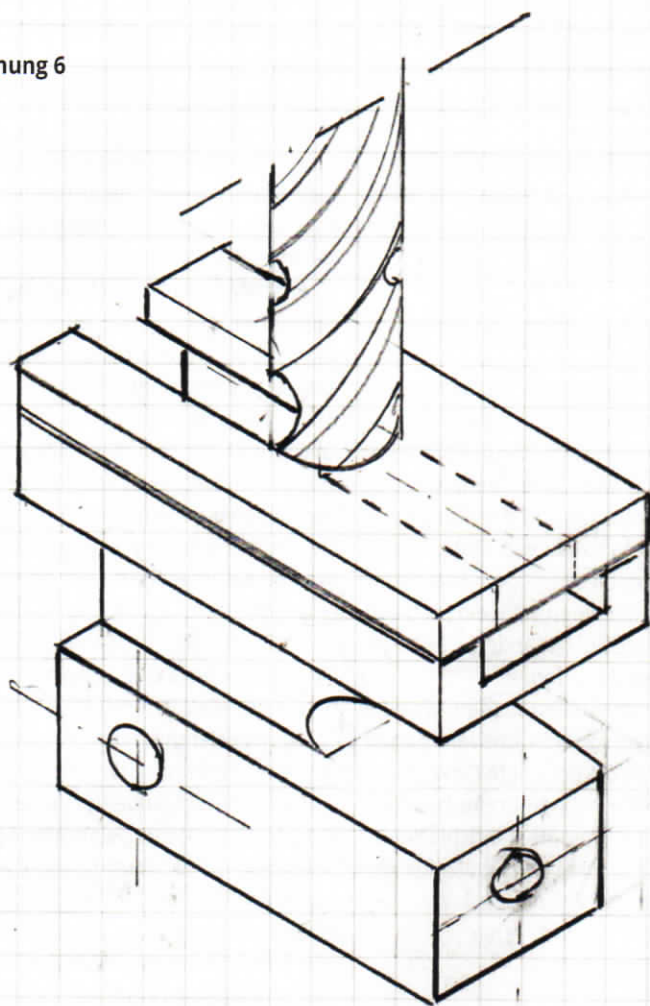
Das Ergebnis der Aktion des Auflötens, Reinigen und Entfernens der Zinnreste war,







Zeichnung 6



das Teil hinter dem 6,5 mm Durchmesser abgestochen wurde, kann dieser zu einem 5,5 mm Sechskant gefertigt werden. Der Bolzen der Schraube hat ein Übermaß von 0,5 mm, sodass er sich nicht in der Gabel verklemmen kann. Das Gewinde ist ausreichend lang, sodass es mit einer Sicherungsmutter befestigt werden kann.

Auf diese Weise habe ich alle Schrauben der Maschine angepasst.

## Umsteuerung

Ein Schiffsmodell muss manövrieren können. Für ein Dampfmodell bedeutet dies, dass auch die Maschine ihre Drehrichtung umkehren muss. Da ich eine Maschine gewählt hatte, deren Schieber an der linken und rechten Maschinenseite liegen, war auch die Lage der Exzentrerscheiben auf der Kurbelwelle festgelegt. Ich habe mich daher für die Stephensonsteuerung für diese Maschine, die als Bauplan unter der Bestellnummer 60.01.033 von der NVM angeboten wird entschieden. Vielleicht werde ich diese Wahl einmal bedauern. Wie ich auf einigen Ausstellungen und Messen gesehen habe, wäre vielleicht eine Umkehrkupplung die bessere Lösung gewesen, da diese die Drehrichtung schneller umstellt.

Wie ich bereits erwähnt habe, wurde die Maschine von mir auf 125% vergrößert. Solch eine Vergrößerung kann unerwartete Probleme bereiten, wie man am folgenden Beispiel sieht. Was mir auffiel, war ein Unterschied in der Exzentrizität/Achsenverschiebung der Exzentrerscheiben in den beiden Zeichnungen, die in der einen Zeichnung 2 in der anderen 2,2 mm betrug. Unter Zuhilfenahme des bereits erwähnten Buches „Model Stoommachines“, Seite 36,  $\text{Exzentrizität} = \text{Einlassöffnungslänge}$ , habe ich die Exzentrizität/Achsenverschiebung neu ausgerechnet. In meinem Fall hat die Einlassöffnung eine Länge von 2 mm und die Achsenverschiebung beträgt auch 2 mm. In der Zeichnung 60.01.033 wird eine Achsenverschiebung von 2,2 mm angegeben. Hieran habe ich mich gehalten, da hierdurch eine längere Öffnungszeit erreicht wird, die für eine bessere Füllung des Zylinders sorgt.

Was die übrigen Maße angeht, der Exzentrerscheiben und -ringe angeht, so habe ich nur die Längenmaße um 125% vergrößert, die Dicken sind unverändert. Ich hoffe hiermit zu erreichen, dass die Umsteuerung durch die geringeren Massen leicht und einfach vonstattengeht.

Den weiteren Bau der Maschine beschreibe ich in einem weiteren Beitrag – *Fortsetzung folgt!*