

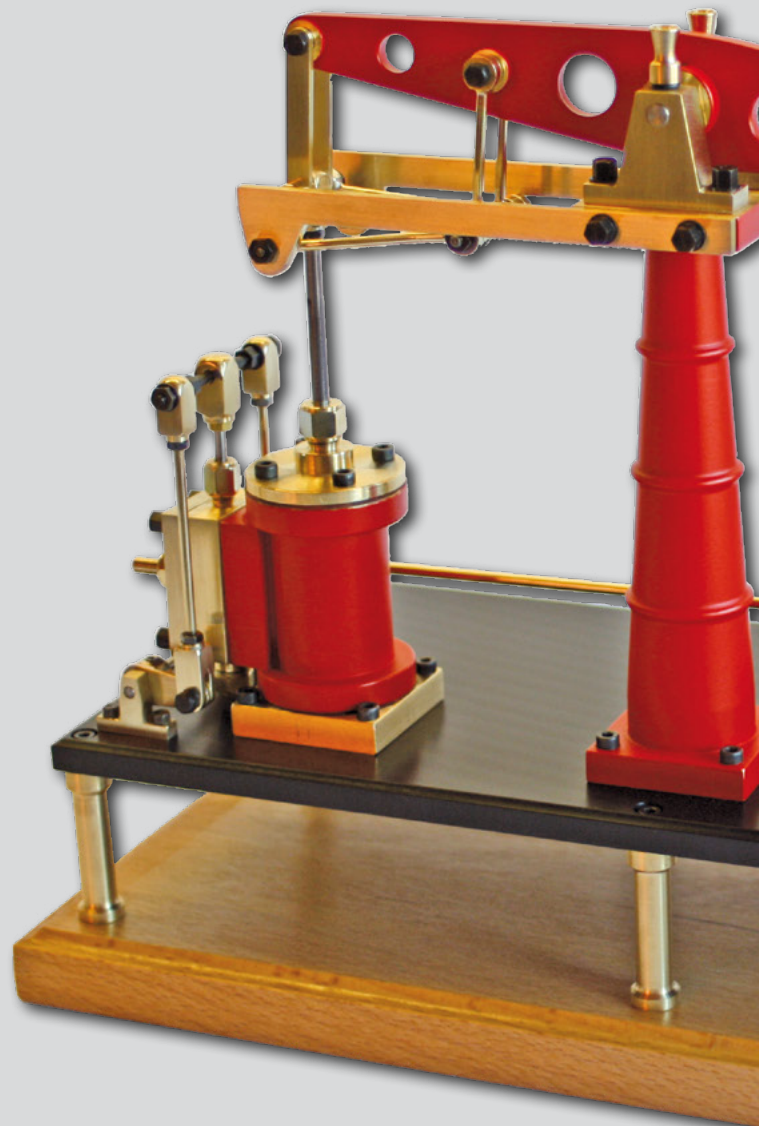
Es gibt Dampfmaschinen, die ich schon immer bauen wollte. Meist scheute ich dann den baulichen Aufwand oder ich hatte zu wenig Zeit. Viele Jahre träumte ich von einer Beam-Dampfmaschine, die meiner Meinung nach zu den klassischen Dampfmaschinen zählt und die eigentlich in keiner Sammlung fehlen sollte. Die Bewegungsabläufe einer langsam laufenden Beam-Dampfmaschine sind wunderschön anzusehen und die Optik gibt einfach viel her. Für mich ist eine Beam-Dampfmaschine die Königsklasse von Schaumodellen und der Hingucker auf Ausstellungen.

Nun, da ich endlich Rentner bin und viel mehr Zeit für mein Hobby Dampfmodellbau habe, war die Zeit für den Bau einer Beam-Dampfmaschine gekommen. Es sollte ein Eigenbau sein, ohne Gussteile (außer dem Schwungrad). Nach dem Studium meiner älteren Unterlagen und ersten Probeentwürfen auf dem Zeichenbrett kam der praktische Teil – der Bau der Beam-Dampfmaschine. Nach ein paar Entwurfsfehlern und deren Korrektur entstand doch eine recht ansehnliche Beam-Dampfmaschine, die mir heute viel Freude bereitet.

Doch bevor ich mit der Baubeschreibung beginne, erst noch ein paar erklärende Worte zu meinen Zeichnungen. Ich weiß, dass meine Zeichnungen nicht immer normgerecht sind, obwohl ich bemüht bin, neue Normen zu berücksichtigen. Aber manchmal ergibt sich zwecks besserer Darstellung eine Abweichung davon und ich hoffe, dass die Zeichnungen ihren Zweck erfüllen. Die Zeichnungen erstelle ich nach alter Väter Sitte am Zeichenbrett, mit CAD stehe ich auf Kriegsfuß. Da ist mir das alte gelernte Fachzeichnen viel zu vertraut. Sollten sich dennoch bei aller Sorgfalt Fehler in der Bemaßung eingeschlichen haben, teilen Sie mir das bitte mit. Da die Zeichnungen normalerweise im Maßstab 1:1 erstellt wurden, kann das Maß von Bauteilen auch abgegriffen werden.

Bis auf ein Kugellager habe ich nur Gleitlager, teils mit Ölbecher verwendet. Bei dieser Art von Dampfmaschinen ist das „stilechter“ und aufgrund der langsamen Arbeitsweise mehr als ausreichend.

Passungen gebe ich nur dort an, wo unbedingt nötig, da ich nicht weiß, welche Reibahlen bei den Modellbauern zur Verfügung stehen. Ich gehe auch davon aus, dass halbwegs erfahrene Modellbauer wissen, welche Voraussetzungen bei miteinander laufenden Bauteilen erforderlich sind. Bei meinen Dampfmaschinen verwende ich eigentlich nur Gleitpassungen. Geringes Spiel wird durch Schmieröl oder Stopfbuchsenpackungen ausgeglichen. Meine Erfahrungen haben mir gezeigt, dass zu enge Passungen unter Wärmeeinwirkung nicht gut sind. Zu viel Spiel kann mit dickerem Heißdampföl gemindert werden. Nach dem Studium der Zeichnungen und der Materialliste sollte dem geeigneten Modellbauer der Nachbau der Beam-Dampfmaschine gelingen. Ich möchte aber noch



Karl-Ernst Jenczok

Beam-Dam

darauf hinweisen, dass dies keine Dampfmaschine für Anfänger ist. Erfahrungen in der Metallverarbeitung und eine entsprechende Werkstattausrüstung sollten vorhanden sein. Es sind umfangreiche Fräs- und Lötarbeiten notwendig, sodass Fachkenntnisse dazu von großem Vorteil sind. Ich möchte aber keinen entmutigen, denn nur der „Mutige hat Erfolg“. Gute Erfahrungen kann man auch mit Misserfolgen erzielen. Also – ran ans Werk!

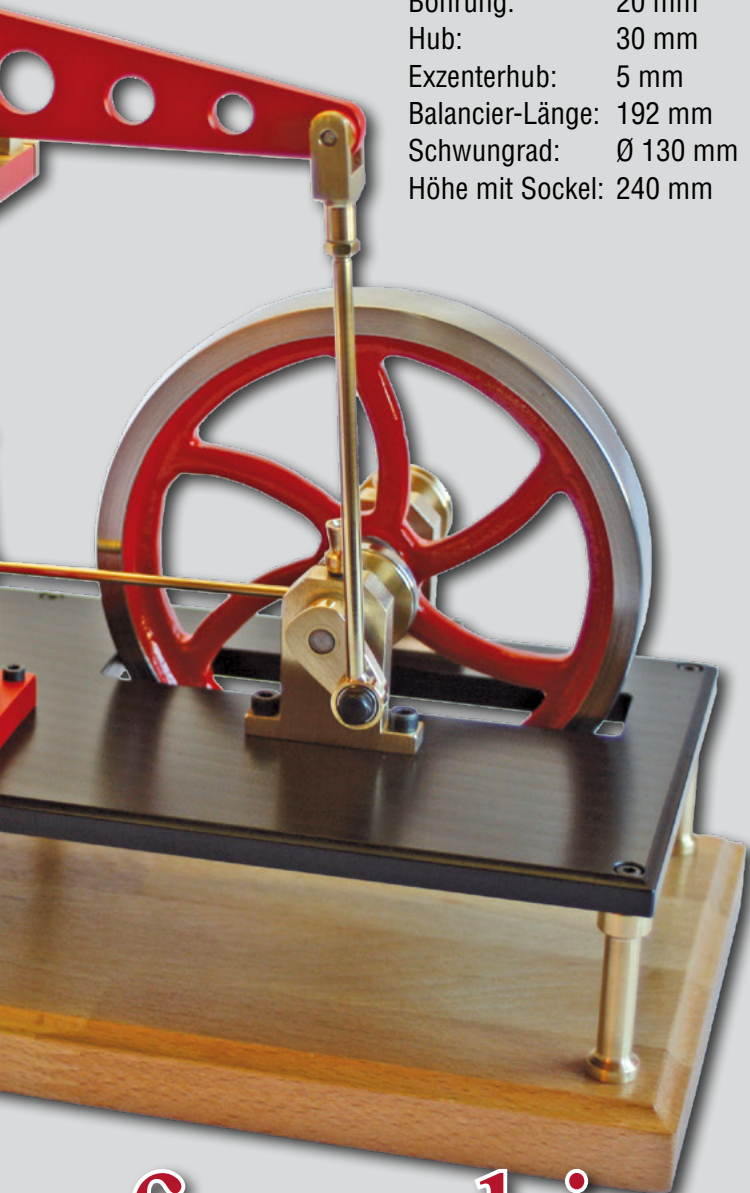
Bauhinweise zu den Bauteilen

Grundplatte: Die Grundplatte kann aus zu eloxierendem Alu oder aus Messing bestehen. Mit Messing bekommt die Beam ein ordentliches Gewicht, sieht allerdings schöner aus. Die Bohrungen für die Befestigung der unteren Standsäulenplatte und des Zylinders erfolgen erst nach deren Anfertigung. Zur exakten, winkelrechten Fixierung der beiden Teile dient zunächst eine M4-Schraube, die von unten eingedreht wird. Nach dem Ausrichten können dann die jeweils 4 Löcher angezeichnet, gebohrt und mit M3-Gewinde versehen werden. Die Grundplatte wird mit-

Ein Video zu diesem Artikel finden Sie unter:
<https://www.youtube.com/watch?v=AOjmt0gcrD4>



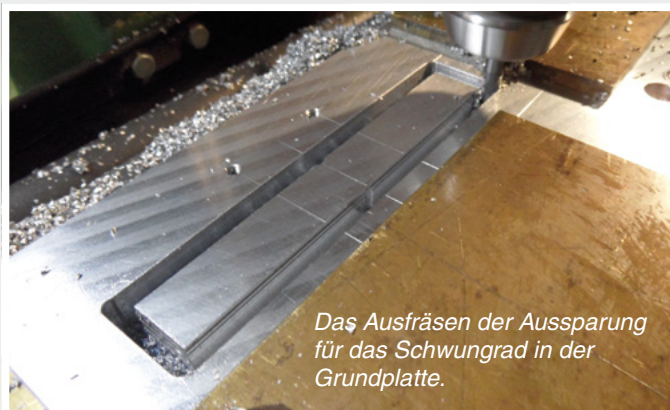
Bohrung: 20 mm
 Hub: 30 mm
 Exzenterhub: 5 mm
 Balancier-Länge: 192 mm
 Schwungrad: Ø 130 mm
 Höhe mit Sockel: 240 mm



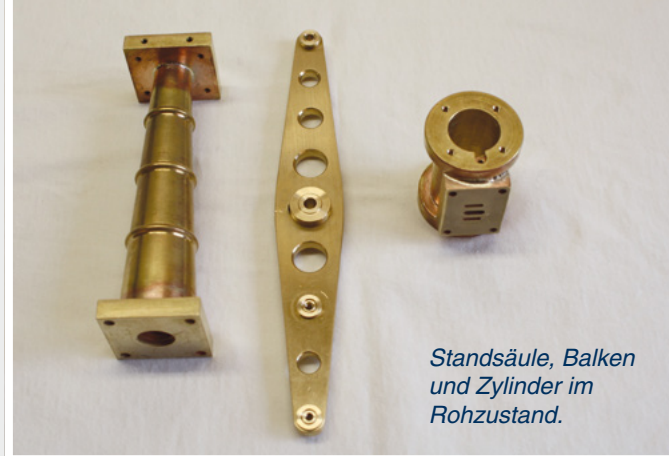
pfmaschine

hilfe der 6 Standsäulen auf einer Holz- oder Marmorplatte montiert.

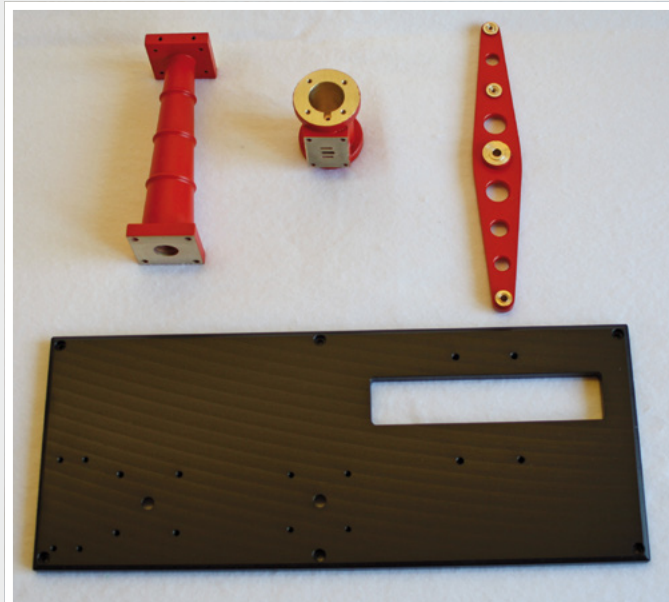
Standsäule: Die Standsäule besteht aus 3 Teilen. Bei meiner Beam habe ich die Teile hart zusammengelötet, was aber eine erhebliche Wärmezufuhr erforderlich machte. Um dies zu vermeiden, habe ich die Zeichnung so gestaltet,



Das Ausfräsen der Aussparung für das Schwungrad in der Grundplatte.



Standsäule, Balken und Zylinder im Rohzustand.



Grundplatte schwarz eloxiert, Standsäule, Balken und Zylinder bereits mit rotem Auspufflack verschönert.



Kurbelwelle mit Kurbel, Kurbelstange und Exzenter mit Exzenterstange.

tet, dass man die Teile miteinander verschrauben kann. Zur Montage wird ein Buchsenkleber verwendet, danach zusätzlich eine M4-Senkschraube eingedreht. Zuerst die untere Standsäulenplatte einkleben. Danach die obere Standsäulenplatte unter Verwendung von Buchsenkleber aufsetzen und die ganze Standsäule auf die Seite legen, sodass die Seiten der Platten auf einer ebenen Fläche parallel zueinander plan aufliegen. Diese Montage entscheidet darüber, ob nachher der Balken mit Zylinder und Kurbelantrieb in einer Linie liegt.

Balken: Der Balken aus 5-mm-Messing wird gem. Plan angefertigt und gebohrt. Versehen wird der Balken mit Balkenlager (8-mm-Bohrung in der Mitte), dem Kurbel-



Ansicht von Balken, Hebelarm und der „Hebeleier“ für die Geradföhrung der Kolbenstange.

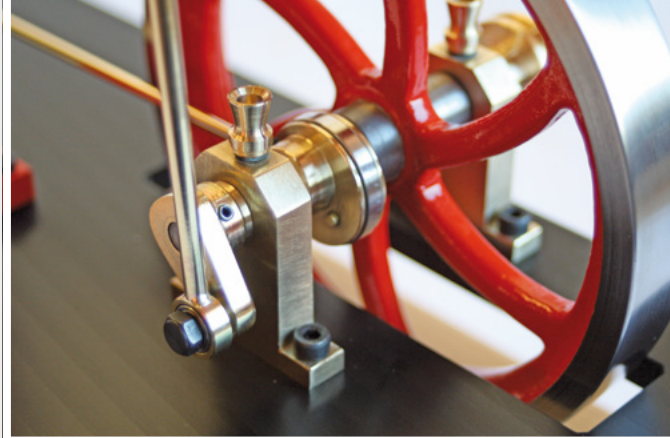
fest eindrehen, danach in die Drehmaschine einspannen. Mit dem Zentrierbohrer ein kleines Loch bohren und eine Zentrierspitze dagegensetzen. Nun kann ohne „Rattermarken“ die Oberfläche des Kolbens auf das Endmaß feinstgedreht werden. Der Zylinder dient dabei als Lehre. Der Kolben sollte leicht gleitend in den Zylinder passen. Eine gute Abdichtung wird bei der Montage durch den „Kolbenring“ aus graphitierter Mineralschnur erreicht. Kolben und Zylinder dabei einölen, damit das Einfädeln des Kolbens im Zylinder besser gelingt.

Zusammenbau der Beam-Dampfmaschine

Begonnen wird mit der Montage der Grundplatte auf den Holzsockel. Es folgt die Standsäule mit seinen Lagerböcken und dem Hebelarm.

Als nächste Baugruppe werden die Kurbelwellenlagerböcke, die Kurbelwelle mit Kurbel, der Exzenter, das Schwungrad und die Schnurrolle montiert. Lagerböcke gut ausrichten, damit sich diese Einheit leicht drehen lässt.

Vor der Montage des Zylinders erst die ganze Einheit zu-



Das Schwungrad mit Lagerböcken, Kurbelantrieb und Exzenter.

sammenbauen. Zylinderdeckel UT mit Dichtung auf Zylinder schrauben, Kolben einstecken, Zylinderdeckel OT mit Dichtung aufschrauben und so ausrichten, dass der Kolben leicht ohne Kratzen im Zylinder gleitet.

Stehbolzen unter Verwendung von Schraubensicherung niedrigfest in die Zylinderplatte einschrauben. Den vormontierten Schieberkasten (Schieberstangenführung aufgeschraubt, Schieberstange mit Mitnehmerstück eingesteckt, Stopfbuchsenmutter mit Packung aus graphitierter Mineralschnur aufgeschraubt) mit 1-mm-Dichtung auf Stehbolzen schieben. Schieberkastendeckel noch nicht befestigen! Dies erfolgt erst nach dem Einstellen des Muschelschieberweges und der Steuerzeit.

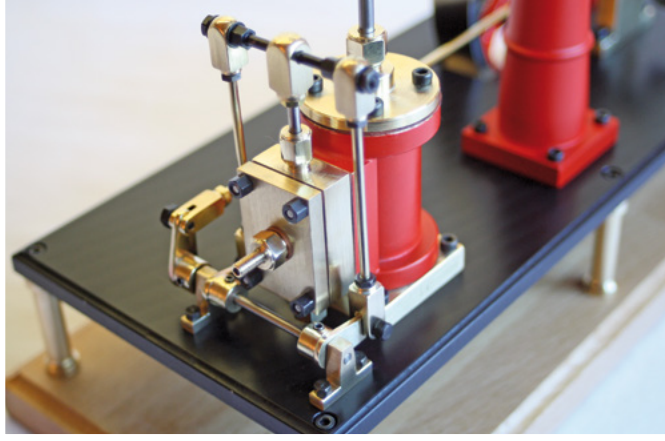
Balken auf der Standsäule montieren. Bei der Kurbelstange das Kugellager einkleben und den Gabelkopf mit Kontermutter aufdrehen. Komplette Kurbelstange an den Balken befestigen und durch Kurbelzapfen mit der Kurbelwelle verbinden. Länge der Kurbelstange so einstellen, dass der Balken bei der Mittelstellung der Kurbel waagrecht steht.

Haupthebel montieren und mit Kreuzkopf der Kolbenstange verbinden. Nun kann durch Drehen am Schwungrad

MATERIALLISTE

Bezeichnung	Material	Maße in mm	Anzahl
Grundplatte	Messing oder Alu	130x320x8	1
Standsäulen f. Grundplatte	Messing	Ø12x40	6
Standsäule	Messing	Ø30x124	1
Obere Standsäulenplatte	Messing	40x40x10	1
Untere Standsäulenplatte	Messing	40x40x10	1
Lagerbock Balken	Messing	25x34x10	2
Lagerwelle f. Balken	Silberstahl 1.2210	Ø5x36	1
Balken	Messing	30x192x5	1
Balkenlager (2 Teile)	Messing	Ø16x13,8 und Ø16x4	1
Kurbelstangenlager f. Balken (2 Teile)	Messing	Ø10x10 und Ø10x2,5	1
Hebellager f. Balken (2 Teile)	Messing	Ø10x8 und Ø10x1,5	2
Hebelarm	Messing	20x116x3	2
Haupthebel	Messing	8x43x2	2
Haupthebelschraube	Stahl	SW6x11	2
Hinterhebel gebogene Ausführung (besteht aus 3 Teilen)	Messing	Ø8x2,5 (2x) und Ø2,5x28	2
Parallel- und Radiushebel gebogene Ausführung (3 Teile)	Messing	Ø8x2,5 (2x) und Ø2,5x38	2
Hebelschraube	Stahl	SW6x9	4
Hebelverbindungsschraube	Silberstahl 1.2210	Ø4x30	1
Kreuzkopfverbindungsschraube	Silberstahl 1.2210	Ø4x20,5	1
Zwischenhülse	Messing	Ø8x8	1
Gabelkopf Kurbelstange	Messing	16x27x8	1

Bezeichnung	Material	Maße in mm	Anzahl
Gabelkopfschraube	Stahl	SW6x22	1
Kurbelstange (2Teile)	Messing	Ø12x4 und Ø4x108	1
Kugellager zu Kurbelstange	Kaufteil	Ø4x9x4	1
Kurbelzapfen	Stahl	SW6x12,5	1
Kurbelwelle	Silberstahl 1.2210	Ø6x97	1
Kurbel (2 Teile)	Messing	15x28x5 und Ø12x13	1
Schnurrolle	Messing	Ø25x16	1
Lagerbock für Kurbelwelle	Messing	40x40x10	2
Gleitlager für Lagerbock	Bronze	Ø12x11,5	2
Ölbecher	Messing	Ø8x16	4
Schwungrad	Kaufteil	Ø130	1
Exzenter	Messing	Ø25x11,6	1
Deckscheibe f. Exzenter	Messing	Ø25x1,5	1
Senkschraube f. Deckscheibe	Messing	M3x5	1
Exzentertring	Stahl	Ø25x4	1
Exzenterstange	Messing	Ø3x203	1
Gabelkopf f. Exzenterstange	Messing	6x6x16	1
Gabelkopfschraube	Stahl	SW6x10	1
Sockel Schieberansteuerung	Messing	15x20x5	2
Welle für Sockel	Silberstahl 1.2210	Ø3x55	1
Stellhebel f. Schiebersteuerung (2 Teile)	Messing	Ø10x8 und 10x23x2	3
Schubstange	Messing	Ø3x60	2
Gabelkopf f. Schubstange	Messing	8x8x16	2
Anschlussstück f. Schubstange	Messing	8x8x15	2
Querstange	Silberstahl 1.2210	Ø3x56	1



Die Anlenkung des Steuerschiebers mit Hebelwerk und dessen Ansteuerung.

geprüft werden, ob der Kolben weder oben noch unten im Zylinder anschlägt. Durch Verdrehen des Kreuzkopfes kann der Weg eingestellt werden. Danach mit Kontermutter sichern. Hinterhebel am Balken, Radiushebel am Hebelarm und Parallelhebel am Kreuzkopf befestigen. Wird die gebogene Hebelausführung verwendet, so werden diese entsprechend gebogen. Die Hebeleier sollte nirgends klemmen. Bei der Montage der Hebelverbindungs-schraube (hier wird der Hinterhebel mit dem Parallel- und Radiushebel verbunden) die Zwischenhülse (8 mm lang) nicht vergessen.

Im jetzigen Montagezustand sollte sich beim Durchdrehen des Schwungrades alles relativ leicht, ohne zu klemmen oder irgendwo anzuschlagen, bewegen lassen. Etwas Öl-angabe wirkt sich positiv aus.

Kommen wir nun zur Schiebersteuerung. Die Schubstangen des Steuerschiebers gem. Plan zusammenbauen und auf das gleiche Längenmaß bringen. Lagerböcke mit Welle und Stellhebel montieren, auf Leichtgängigkeit achten. Die Schubstangen an das Anschlussstück mit der Querstange verbinden, Gabelkopf an die Stellhebel schrauben. Die beiden mit den Schubstangen verbundenen Stellhe-

bel in eine waagrechte Lage bringen, der noch freie linke Hebel steht senkrecht. Der Muschelschieber sollte nun genau in der Mitte der Schieberplatte stehen. Durch Drehen der Schieberstange lässt sich dies gut korrigieren. Passt alles, mit Kontermuttern sichern. Durch Bewegen des freien Stellhebels lässt sich die Leichtgängigkeit des Muschelschiebers und die korrekte Einstellung prüfen. Klemmt der Muschelschieber, muss das Mitnehmerstück etwas schmaler werden.

Den Stellhebel nun mit der Exzenterstange verbinden und die Länge einstellen. Korrigieren lässt sich dies auch noch durch Verdrehen des dazugehörigen Stellhebels.

Einstellen der Steuerzeit: Den Kolben auf die höchste Stelle im Zylinder bringen. Exzenter nun so weit verdrehen, bis der oberste Schlitz auf der Schieberplatte gerade so zu sehen ist. Das hat den Sinn, den Kolben bei der Aufwärtsbewegung kurz vor OT etwas „abzufedern“. Damit wird ein „weicherer“ Lauf der Dampfmaschine erreicht. Beim Weiterdrehen am Schwungrad prüfen, ob diese Einstellung, wenn der Kolben im UT steht, passt. Diese Einstellung der Steuerzeit passt aber nur für eine Drehrichtung! Ist diese Prozedur abgeschlossen, kann der Schieberkasten mit dem Schieberkastendeckel verschlossen werden. Eine 1 mm dicke Dichtung nicht vergessen. Nach dem Einschrauben der Dampf-nippel mit untergelegter Kupferdichtung und dem Einölen aller beweglichen Teile kann der erste Probelauf mit Druckluft beginnen. Ich hoffe, er ist erfolgreich und Sie haben nach dem Einlaufen ebenso Freude wie ich an der laufenden Beam-Dampfmaschine.

Viel Erfolg beim Bau!

Fotos, Zeichnungen: Karl-Ernst Jenczok

ZYLINDER MIT SCHIEBEREINHEIT

Bezeichnung	Material	Maße in mm	Anzahl
Zylinder	Messing	Ø38x50	1
Schieberplatte für Zylinder	Messing	25x36x10	1
Zylinderdeckel UT	Messing	40x40x10	1
Zylinderdeckel OT	Messing	Ø38x16,5	1
Stopfbuchsenmutter	Messing	SW10x9	1
Zylinderdeckel OT			
Kolben	Bronze oder GG	Ø20x16	1
Kolbenstange	Silberstahl 1.2210	Ø4x86	1
Kreuzkopf-Kolbenstange	Messing	8x8x14	1
Dampfnippel	Messing	SW9x21	2
Schieberkasten	Messing	25x47x10	1
Muschelschieber	Bronze	13x14x9	1
Schieberstange	Silberstahl 1.2210	Ø3x66	1
Mitnehmerstück f. Muschelschieber	Messing	5x10x3	1
Anschlussstück Schieberstange	Messing	8x8x16	1
Stopfbuchsenmutter f. Schieberstange	Messing	SW8x9	1
Schieberstangenführung	Messing	SW9x16	1
Schieberkastendeckel	Messing	25x36	1
Stehbolzen für Schieberkasten	Gewindestange aus Stahl	M3x25	4

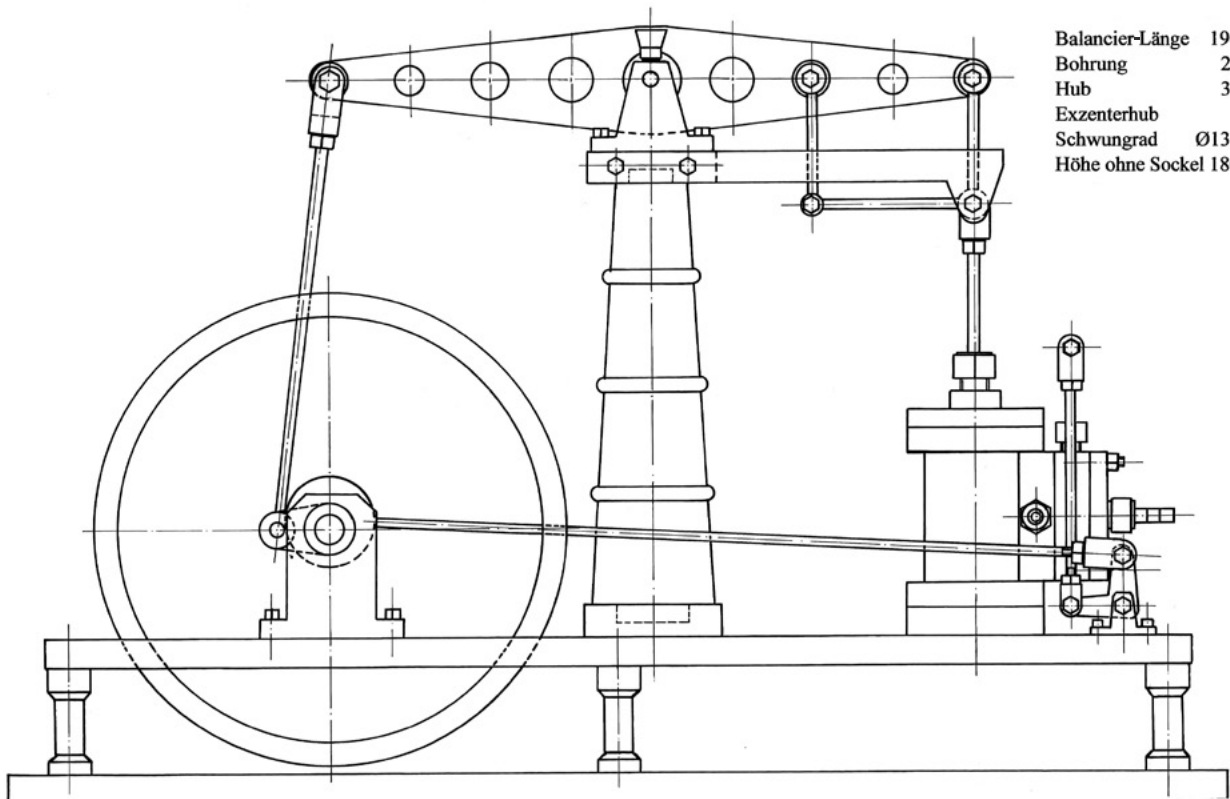
PARALLEL- UND RADIUSHEBEL GERADE AUSFÜHRUNG

Bezeichnung	Material	Maße in mm	Anzahl
Parallel- und Radiushebel (3 Teile)	Messing	Ø8x4 (2x) und Ø2x37	2
Hebelverbindungs-schraube	Silberstahl 1.2210	Ø4x40,5	1
Haupthebelschraube	Stahl	SW6x13,2	2
Befestigungsschraube Hebel an Hebelarm	Stahl	SW6x12,2	2
Parallel- und Radiushebel (3 Teile)	Messing	Ø8x6 Ø8x5 Ø2x37	2

SONSTIGE TEILE UND SCHRAUBEN/MUTTERN

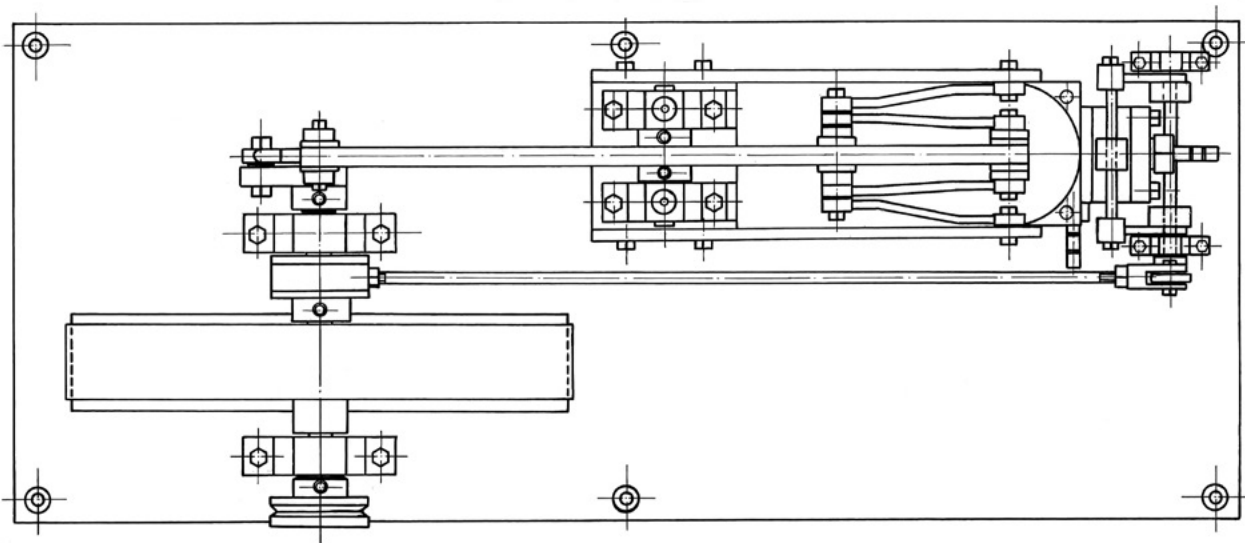
Dichtungen	Papier	1 mm dick	
Stopfbuchsenpackung	Graphitierte Mineralschnur	ca. 20 cm lang	
Kontermuttern	Messing	M3	ca. 10
Kontermuttern	Stahl	M3	ca. 10
Kontermuttern hoher Kopf	Stahl	M3	ca. 6
Kontermutter	Stahl	M2,5	1
Kontermutter	Messing	M4	1
Befestigungsschrauben (je nach Geschmack Innen- oder schwarz brüniert)	Stahl	M3x8 M3x10 M3x15 M4x10	ca.30 ca.20 ca.10 4
Madenschrauben	Stahl	M3x3 M3x5	ca.10 ca.5
Dichtung für Dampfnippel	Kupfer	Ø6,3x2	2

Beam-Dampfmaschine



Balancier-Länge	190 mm
Bohrung	20 mm
Hub	30 mm
Exzenterhub	6 mm
Schwungrad	Ø130 mm
Höhe ohne Sockel	180 mm

Beam Draufsicht



Grundplatte

